

121
Zej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESTUDIO SOBRE LA TRANSPORTACION INTER-REGIONAL DE PASAJEROS EN EL PAIS

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A :

NORMA ELENA URIBE MEMIJE

DIR. M. EN I. BERNARDO FRONTANA.



MEXICO. D. F.

1987.



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	PAG.
RESUMEN	iv
INTRODUCCION	1
1. CONCEPTOS BASICOS	5
2. PROBLEMÁTICA DE LA TRANSPORTACION INTERREGIONAL DE PASAJEROS	10
2.1. Problemática de la transportación por automóvil.	10
2.2. Problemática de la transportación por autobús	11
2.3. Problemática de la infraestructura.	12
3. CONCEPTUALIZACION DEL FENOMENO DE LA TRANSPORTACION INTERREGIONAL DE PASAJEROS (TIP) Y METODOLOGIA DEL ESTUDIO	15
3.1. Conceptualización del fenómeno	15
3.1.1. Dimensión espacial de la TIP.	15
3.2.1. Dimensión temporal de la TIP.	17
3.2. Los problemas a resolver.	21
3.3. Metodología del estudio.	22
4. DESARROLLO DEL ESTUDIO	25
4.1. Regionalización	25
4.1.1. Método para conformar las regiones O-D.	25
4.2. Red Objetivo	34
4.3. Estimación de la demanda al año base.	36
4.3.1. Análisis Especial de los flujos	41
4.3.2. Análisis Temporal de los flujos	42
4.3.3. Modelos predictivos de los flujos interregionales.	46
4.4. Prospección de los flujos interregionales.	51
4.4.1. Postulación de categorías socioeconómicas a los factores	52
4.4.2. Formulación de los escenarios	52
4.4.3. El lenguaje de simulación	59
4.4.4. Los flujos al año 2000.	62

	PAG.
5. ANALISIS DE LOS RESULTADOS	66
5.1. Análisis temporal	66
5.1.1. Análisis temporal a nivel nacional	66
5.1.2. Análisis temporal a nivel macrorregional	66
5.1.3. Análisis temporal a nivel regional	68
5.2. Análisis 2000	70
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
NOTAS.	78
RECONOCIMIENTOS	84
REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA	85

RESUMEN

El presente trabajo es un estudio sobre la transportación interregional de pasajeros y pretende brindar una visión prospectiva de las necesidades de viajes que los pasajeros presentan como consecuencia del futuro de desarrollo socioeconómico del país, con objeto de coadyuvar a la planeación del sistema de transporte nacional.

Para tal efecto, se hace uso del enfoque sistémico para la conceptualización del fenómeno de la transportación interregional de pasajeros (TIP), previa definición de conceptos básicos y determinación de la problemática, y en la que se formalizan los conceptos y sus interrelaciones; con base en la cual se elabora la metodología general que guía el desarrollo del estudio.

El desarrollo del estudio consistió en tres etapas básicamente: a) Regionalización, b) Estimación de los Flujos al año base, y c) Prospección de los flujos de pasajeros.

En la etapa de regionalización se determinaron, con base en criterios socioeconómicos y espaciales, las regiones de estudio; 54 regiones dispersas en el territorio nacional, conformadas por los 108 centros preliminares seleccionados. Las regiones a su vez, se agruparon en macrorregiones, definiendo un total de 8 para todo el país.

Esta regionalización sirve de base para la construcción teórica de la red objetivo sobre la que se estudian los flujos de pasajeros.

Por lo que respecta a los flujos, estos se estiman al año base a partir de la demanda que se detectó en estudios origen-destino proporcionados por SCT; para, posteriormente, en la etapa de prospección, estimar los flujos al año horizonte, año 2000, considerando tres escenarios: tendencial y dos de contraste, pesimista y optimista; enfatizando de manera particular, la descentralización de la vida nacional.

En lo que se refiere al análisis de los resultados, éste se realizó en dos vertientes, considerando para ambas los niveles nacional, macrorregional

y regional:

- Temporal, compara los flujos del año 2000 con respecto a los del año base.
- Análisis 2000, analiza los flujos estimados para dicho año, comparando los escenarios de contraste con el tendencial.

Las conclusiones derivadas del estudio, así como algunas recomendaciones, se presentan al final, enfatizando, primordialmente, las necesidades que se tendrán que enfrentar como consecuencia de la demanda de viajes por parte de los pasajeros y la estructura carretera requerida para satisfacer dicha demanda.

INTRODUCCION

Desde tiempos remotos el hombre ha experimentado la necesidad de vislumbrar su futuro para actuar en el presente en consecuencia. A lo largo de la historia, ha variado la forma de entreverlo. Así por ejemplo, las pinturas rupestres que representaban escenas de caza eran ritos a través de los cuales se aseguraba el éxito de la cacería que estaba por realizarse. La consulta a la pitonisa del oráculo de Delphos en Grecia es un punto común en los anales de la predicción del futuro, y es conocida la enorme influencia que sus oráculos tuvieron en la vida de los griegos. Con el mismo propósito se pueden mencionar la astrología en Babilonia, los profetas en el pueblo judío, los clérigos en la Edad Media, etc.

En las culturas precolombinas desarrolladas en América, tuvo gran importancia la función del sacerdote-advino. Particularmente en México, el emperador se rodeaba de sabios que a través de la interpretación de presagios guiaban los destinos de su pueblo. El ejemplo característico se tiene en las profecías que se hicieron sobre la llegada de "hombres blancos y barbados" y la caída de México-Tenochtitlán. Moctezuma, sumo sacerdote y emperador azteca, conocía dicha profecía y, a partir de su firme creencia en el cumplimiento de la misma, tomó decisiones que posibilitaran, a fin de cuentas, la conquista de su pueblo y la destrucción del imperio azteca.

Es evidente que la preocupación por el futuro ha existido siempre, pero no es sino hasta la Revolución Industrial cuando el concepto de futuro adquiere una significación más objetiva, pues hasta esa fecha se le dio una connotación teológica al considerarlo en forma determinística, como un devenir fijado de antemano por Dios.

En la actualidad, los estudios sobre el futuro ya contienen una serie de ingredientes característicos del quehacer científico: "la definición acotada y rigurosa de problemas, la revisión y el ajuste constante de métodos, la difusión pública de los resultados de las investigaciones e intercambios regulados de la información entre especialistas" (Hodara, 1984).

Si bien es posible afirmar que conjeturar el futuro es una necesidad innegable

diata del hombre, no es menos cierto que bajo la luz de ese acaecer futuro se ordenan los hechos del presente y se interpretan los del pasado; pues la realidad presente adquiere significación al considerar el futuro de la misma, (Axioma de Thomas). Y es, por tanto, de esta visualización desde el futuro (horizonte prospectivo) de donde se derivan acciones que conducirán al futuro deseado, considerando los hechos presentes (estado actual) y su evolución a través del tiempo.

Es de aquí de donde surge la prospectiva como una herramienta indispensable para coadyuvar a la toma de decisiones anticipada que permita el estudio y la solución de problemas complejos. Por ella, los estudios prospectivos son parte esencial del proceso de planeación y tienen sentido en la medida en que permiten sensibilizar al tomador de decisiones sobre los diferentes estados que el sistema de interés podría presentar en un horizonte de tiempo específico, contrastados con un estado ideal del mismo, considerados estos desde una perspectiva sistémica.

Bajo esta perspectiva, el conocimiento del sistema de interés se traduce en definir los elementos e interrelaciones que lo constituyen al interior, así como los sistemas y los vínculos relevantes de su entorno donde cumple su función específica.

El presente estudio toma como sistema de interés un subsistema del sistema de transporte, y tiene como finalidad estudiar la transportación interregional de pasajeros con objeto de proporcionar información prospectiva derivada de los posibles cambios socioeconómicos que podrían ocurrir en diferentes regiones del país, al año 2000.

El estudio inicia con una serie de conceptos básicos para la adecuada comprensión del fenómeno. Se presenta al transporte como un factor importante para el desarrollo del país y se analiza el concepto de desarrollo social, utilizando para ello el enfoque sistémico. También se hace referencia en este capítulo a la planeación enfatizando el papel que juega en la solución de problemas complejos y se menciona, en forma general algunas de las principales técnicas utilizadas a lo largo del estudio.

En el segundo capítulo se analiza la problemática de la transportación

carretera de pasajeros, tomando en cuenta aspectos sociales, políticos, económicos, tecnológicos, etc.; en las modalidades de automóvil, autobús e infraestructura.

Posteriormente se conceptualiza, en el capítulo tercero, el problema de la transportación interregional de pasajeros (TIP) y se presenta la metodología que se siguió a lo largo del estudio, considerando dos aspectos relevantes del fenómeno; temporalidad y espacialidad. El problema central se desglosa en problemas derivados, los cuales corresponden a las diferentes etapas del estudio.

La parte medular del estudio, es decir, el desarrollo propiamente dicho, se presenta en el capítulo cuatro, y se divide en dos etapas; la estimación de los flujos al año base y, posteriormente, la prospección al año 2000.

Dicho capítulo se inicia con la regionalización del país, clasificando a las regiones de acuerdo a las funciones socioeconómicas que desempeñan y a su estructura jerárquica. Sobre las interrelaciones relevantes que guardan estas regiones, se determina la Red Objetiva, que contiene los enlaces relevantes para la transportación de pasajeros. La siguiente fase consiste en la estimación de la demanda de la TIP al año base, usando una perspectiva espacio-temporal.

La etapa de prospección de los flujos al año 2000 consiste, básicamente, en la determinación de los modelos macrorregionales predictivos v/a factores socioeconómicos, programación del lenguaje de simulación utilizado para la prospección, la formulación de los escenarios de contraste (optimista y pesimista) y tendencial, y estimación de las matrices Origen-Destino correspondientes a cada uno de dichos escenarios. Los flujos obtenidos, sintetizados en 4 matrices Origen-Destino, se expresan en términos del Tránsito Promedio Diario Anual Unidireccional (TPDAU).

El análisis de los resultados se lleva a cabo, primeramente estudiando el comportamiento de los flujos estimados al año 2000 bajo cada escenario, en relación con el año base. Posteriormente, se efectúa un análisis comparativo entre los escenarios de contraste: optimista y pesimista, respecto al ten

carretera de pasajeros, tomando en cuenta aspectos sociales, políticos, económicos, tecnológicos, etc.; en las modalidades de automóvil, autobús e infraestructura.

Posteriormente se conceptualiza, en el capítulo tercero, el problema de la transportación interregional de pasajeros (TIP) y se presenta la metodología que se siguió a lo largo del estudio, considerando dos aspectos relevantes del fenómeno; temporalidad y espacialidad. El problema central se desglosa en problemas derivados, los cuales corresponden a las diferentes etapas del estudio.

La parte medular del estudio, es decir, el desarrollo propiamente dicho, se presenta en el capítulo cuatro, y se divide en dos etapas: la estimación de los flujos al año base y, posteriormente, la proyección al año 2000.

Dicho capítulo se inicia con la regionalización del país, clasificando a las regiones de acuerdo a las funciones socioeconómicas que desempeñan y a su estructura jerárquica. Sobre las interrelaciones relevantes que guardan estas regiones, se determina la Red Objetiva, que contiene los enlaces relevantes para la transportación de pasajeros. La siguiente fase consiste en la estimación de la demanda de la TIP al año base, usando una perspectiva espacio-temporal.

La etapa de proyección de los flujos al año 2000 consiste, básicamente, en la determinación de los modelos macrorregionales predictivos vía factores socioeconómicos, programación del lenguaje de simulación utilizado para la proyección, la formulación de los escenarios de contraste (optimista y pesimista) y tendencial, y estimación de las matrices Origen-Destino correspondientes a cada uno de dichos escenarios. Los flujos obtenidos, sintetizados en 4 matrices Origen-Destino, se expresan en términos del Tránsito Promedio Diario Anual Unidireccional (TPDAU).

El análisis de los resultados se lleva a cabo, primeramente estudiando el comportamiento de los flujos estimados al año 2000 bajo cada escenario, en relación con el año base. Posteriormente, se efectúa un análisis comparativo entre los escenarios de contraste: optimista y pesimista, respecto al ten

dencial. En ambos casos, el análisis se efectúa a nivel nacional, macrorregional y regional.

Finalmente, se presentan las conclusiones que se consideran más relevantes del análisis de los resultados del estudio y de la metodología utilizada. Asimismo, se sugieren algunas medidas que pudieran ser de utilidad en estudios similares.

CAPITULO 1

CONCEPTOS BASICOS

En este capítulo se expone una serie de conceptos básicos, cuya explicitación es necesaria para el desarrollo del estudio, y que deben tenerse presente a lo largo del mismo.

En primer término, se sitúa al transporte como un factor determinante para el desarrollo del país; y se analiza el concepto de desarrollo de la sociedad desde la perspectiva sistémica; posteriormente se visualiza la planeación como un proceso para resolver problemas surgidos de las contradicciones entre el estado actual y el deseable del sistema bajo estudio; y a la prospectiva como una de sus fases, la cual permite visualizar los futuros posibles del sistema, y que pueden tenerse como consecuencia de los cambios de su entorno.

Finalmente se enuncian las técnicas prospectivas que se usan en el presente estudio.

Puede decirse que el transporte no es un fin en sí mismo, sino que representa un medio para el desarrollo de actividades socioeconómicas; y que el tráfico, ya sea de personas o de cosas, puede tomarse como el reflejo de dichas actividades, por lo que cabe considerar al transporte como un factor estratégico para el desarrollo socioeconómico del país.

Se entiende por desarrollo socioeconómico el proceso de satisfacción integral, en el tiempo y en el espacio, de necesidades de la sociedad, que llevan a ésta a mejores condiciones de vida mediante la aplicación de factores cuanti-cualitativos producto de ese desarrollo. De la satisfacción de estas necesidades, que son a la vez biológicas, económicas, políticas y culturales, surgen cualidades nuevas, que implican la complejización y enriquecimiento de las nuevas fuerzas, relaciones y estructuras sociales (Kaplan, 1981).

Conforme a Bunge (1980), la sociedad puede visualizarse como un sistema compuesto por cuatro subsistemas básicos: el biológico, el político, el económico y el cultural; y cuyo desarrollo debe ser integral; es decir, deben desarrollarse, simultáneamente, cada uno de estos subsistemas¹.

Un sistema se define como un conjunto de elementos interrelacionados, ya sean estos objetos, conceptos y/o personas y, cuyas propiedades inciden en el comportamiento global del mismo. Por lo que para precisar el sistema de interés se requiere identificar, definir y jerarquizar los elementos y componentes que lo integran y sus interrelaciones.

El enfoque de sistemas constituye una visión global del sistema, al considerar que éste y su ambiente se determinan recíprocamente; es decir, la frontera del sistema es permeable a los factores de su medio; al mismo tiempo que el sistema puede influir en el ambiente externo. Este enfoque sistémico auxilia en la detección de las contradicciones internas y de cambio externas al sistema.

Una metodología usada para resolver éstas contradicciones y controlar el proceso de cambio del sistema de interés es la planeación. La planeación se considera como "un proceso en el que, a partir de una toma de decisiones racionales y anticipadas se hacen intervenir los recursos humanos, tecnológicos y financieros del sistema para el que se planea; con la finalidad de llevar a dicho sistema desde su estado actual hasta un estado futuro deseable y previamente definido, de la manera más eficaz y eficiente" (Fron^{ta}, 1985).

Puesto que la planeación considera el futuro desde el presente, y los cambios del sistema y su ambiente a lo largo del tiempo; conviene considerar la incertidumbre como un factor inherente en la planeación. La incertidumbre es considerada como la cantidad de información que se desconoce sobre la ocurrencia de posibles estados del sistema y las variaciones de su entorno².

Dentro del proceso de planeación se ubica a la prospectiva como fase preinductiva que antecede a las etapas de formulación del conjunto de estrategias

tegrías, metas e indicadores requeridos para la elaboración de los programas y proyectos; cuya ejecución, control y evaluación permiten lograr los objetivos propuestos.

La prospectiva se concibe entonces, como "una investigación del futuro del sistema bajo estudio, que tiende a comprender los mecanismos y los factores que puedan afectar su marcha hacia el estado deseable, para que sean tomados en cuenta en la fase normativa y estratégica del proceso de planeación" (Frontana, 1985). Usualmente los estudios prospectivos son de largo plazo³.

Además, la prospectiva brinda una visión totalizadora del sistema y su ambiente, considerando los aspectos relevantes, representados por variables esencialmente cualitativas, y con relaciones dinámicas entre ellas. Adopta una visión no determinista del futuro al considerarlo múltiple e incierto, como producto de la acción humana, a la que examina de manera primordial. Tiene como premisa fundamental comprender que el estudio del pasado y del presente es la base para prever y valorar la acción de las futuras tendencias.

Las técnicas que utiliza la prospectiva se toman prestadas de otras disciplinas o se crean nuevas, cuando así se requiere; sin embargo, estas técnicas tienen en común la capacidad de manejar variables cualitativas, tales como juicios de valor, opinión de expertos, probabilidades subjetivas, especulaciones fundadas, etc. Entre estas técnicas se pueden mencionar, para propósitos del presente estudio, el método Delphi, el de impactos cruzados, el de escenarios, los pronósticos asociados a éstos y la simulación.

A partir de un conjunto de eventos interrelacionados, con sus probabilidades de ocurrencia asociados, el método de impactos cruzados pretende encontrar el cambio de esas probabilidades bajo la hipótesis de ocurrencia de algunos de ellos.

El método de los escenarios por su parte, tiene como propósito describir la evolución a largo plazo de los sistemas complejos. Consta de dos etapas, la descripción de la base y la elaboración de los escenarios.

Un escenario proyecta la descripción de una situación futura en términos de la posible ocurrencia de los eventos que afectarán el paso del sistema del estado base o actual, al escenario futuro. La base se desarrolla en tres fases, a saber: examen de la evolución histórica, estudio de la situación actual o diagnóstico, y la delimitación del sistema en estudio.

Las dos primeras fases se llevan a cabo mediante el análisis del desarrollo histórico y de la problemática vigente del sistema bajo estudio; sus resultados permiten la identificación, definición y articulación de los elementos requeridos para delimitar dicho sistema.

La elaboración de los escenarios se subdivide en dos fases:

a) elaboración de un escenario tendencial, que proporciona una imagen del sistema de interés, resultante de la evolución más probable del mismo, dadas las condiciones actuales; y b) elaboración de los escenarios de contraste, los cuales se elaboran bajo hipótesis optimistas y pesimistas, acerca de ciertos parámetros relevantes del ambiente y sus repercusiones en las decisiones sobre la marcha del sistema. Dichos escenarios constituyen una extrapolación que marca los límites dentro de los cuales el sistema puede variar.

Finalmente, la simulación se considera como una de las técnicas más importantes de la prospectiva, ya que permite la realización de ensayos situacionales que puedan ocurrir entorno a la dinámica de los sistemas sociotécnicos, objetos centrales de estudio en la prospectiva.

Puesto que la simulación posibilita experimentar situaciones particulares del sistema de interés, un estudio de simulación puede dirigirse a un conjunto coherente de situaciones posibles del sistema y su ambiente, y en este punto coincide con la prospectiva; la cual trata de concebir una multitud de futuros posibles. Por lo que, variando parámetros, variables exógenas, interviniendo en los eventos mediante ensayos a intervalos de tiempo preseleccionados, etc.; se puede tener un conjunto de simulaciones correlativas a los escenarios.

En la prospectiva, la simulación no tiene como fin presentar resultados

del futuro, sino permitir, comprender y criticar los mecanismos dinámicos y los posibles resultados.

CAPITULO 2

PROBLEMATICA DE LA TRANSPORTACION INTERREGIONAL DE PASAJEROS

En el presente capítulo se analiza la problemática de la transportación interregional de pasajeros, destacándose problemas de carácter social, político y cultural, hasta donde sea posible. En el presente estudio no se consideran las otras modalidades de transportación, por juzgar irrelevante su volumen.

En efecto, según SPP (1981), en 1979 la cantidad de pasajeros transportados por carretera fue del 97.22%; mientras que sobre la red ferroviaria se transportó el 1.84% y, el 0.94% restante correspondió a la transportación aérea. Más aún, por lo que se refiere a la transportación marítima de pasajeros, esta es prácticamente nula, ya que tiene como principal actividad la transportación de carga (SIC, 1970).

Con propósitos de claridad se dividirá la problemática de la transportación terrestre en automovilística, por autobus e infraestructura.

2.1 Problemática de la Transportación por automóvil.

Los especialistas del sector carretero coinciden en señalar la urgente necesidad de desalentar el uso del automóvil, por ser este el medio de transporte más ineficiente en la utilización de la infraestructura carretera; pues es el vehículo que más contribuye a los congestionamientos y accidentes carreteros; además de ser un factor significativo a la contaminación ambiental, al consumo de las reservas petroleras del país, etc. Consideran que dicho desaliento se logrará cuando se ofrezca la alternativa de un buen sistema de transporte público.

Otros aspectos que deben considerarse para mejorar la transportación automovilística son: la señalización para adecuar las condiciones de seguridad en las carreteras y la periferia para los automovilistas; ya que los accidentes carreteros, según estadísticas, se originan principalmente por

automovilistas acostumbrados a manejar en la ciudad y que se lanzan a conducir en carretera sin la pericia necesaria; por lo que su capacitación debe ir a la par con la de los operadores profesionales.

Además de la señalización adecuada, las mejoras tecnológicas de la infraestructura que se señalan más adelante, la orientación e información pertinente y la reorganización de las dependencias encargadas de ofrecer servicios a los automovilistas, son necesarias para incrementar los niveles de seguridad carreteros.

2.2 Problemática de la transportación por autobús.

Existen numerosos problemas en este tipo de transportación debido, principalmente, a la falta de actualización de la legislación en la materia y a la incapacidad de la oferta para satisfacer la demanda creciente de este medio de transporte.

A la fecha existen 587 empresas del servicio regular de transporte de pasajeros aproximadamente, las cuales cuentan con una planta de 23,000 autobuses para prestar servicio en rutas fijas conforme a lo estipulado en la Ley de Vías Generales de Comunicación.

Mediante el Servicio Público Federal de Pasajeros se movilizaron en 1981, 1250 millones de personas, y desde 1977 a la fecha su tasa anual media de crecimiento ha sido del 12% (Mier y Terán, 1982).

Las empresas del autotransporte reclaman una serie de medidas para hacer posible una movilización eficiente de pasajeros, entre las que destacan la modernización y construcción de obras de infraestructura, equilibrio tarifario, apoyos financieros y estímulos fiscales; ofreciendo a cambio realizar acciones encaminadas a desalentar el uso del automóvil (Villalvazo, 1982).

Ante la situación deficitaria existente, se pospone la renovación del equipo, se descuida el mantenimiento -incrementándose los costos de las reparaciones-, se postergan los programas de capacitación de los operadores

profesionales con las consecuentes repercusiones en la seguridad y eficiencia operativa, etc.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que las clases populares son los principales usuarios del servicio de autobuses y que las irregularidades de éste, repercuten directamente en su economía. Entre estas irregularidades se pueden mencionar la pérdida de equipaje, la venta doble de boletos, la alteración de tarifas, la utilización de unidades en malas condiciones, etc.; las cuales aumentan significativamente en períodos vacacionales.

Cabe mencionar también que durante estos períodos vacacionales y en los fines de semana se incrementa considerablemente la demanda de transporte, por automóvil y autobús, causando accidentes y estrangulamientos en los lugares de recreación y en los accesos a las grandes ciudades.

Por otro lado, en el aspecto jurídico, la legislación que regula actualmente el servicio de transporte data de 1931 y 1947; y en ella se especifica la integración y operación, bajo régimen de concesión de los servicios de primera y segunda clase, mixto y de turismo.

En particular, por lo que respecta al servicio de turismo, la reglamentación correspondiente lo limita a transportar pasajeros a centros de exclusividad turística comprendidos solamente en sus rutas; por lo que debería contemplarse la posibilidad de integración de enlaces, y la coordinación e integración de equipo, para mejorar esta situación.

Es conveniente enfatizar que la centralización de este servicio en torno a las grandes metrópolis del país ha provocado, entre otras cosas, una operación deficiente, su carencia en zonas de recreo, indefinición de rutas y horarios para recorridos turísticos, detrimento de la calidad del servicio y de la seguridad del viajero, etc. (Alegría, 1982).

2.3 Problemática de la infraestructura

Por su delimitación espacial, la infraestructura de interés puede dividirse en red federal, red estatal y caminos rurales.

La red federal consta de 41,000 km aproximadamente, de los cuales 25,000 constituyen la red básica por cuanto liga a todas las capitales es tatales del país. De estos últimos, 8,500 se han construido hace menos de 10 años; 10,700 entre 10 y 20, y los restantes datan de más de 20 años (Zambrano, 1982).

En su construcción, muchas de las carreteras nacionales no corresponden en su pavimentación y geometría a las condiciones actuales del tráfico, (Lira, 1982). Esta obsolescencia tecnológica ha venido aumentando notablemente los costos de operación, los tiempos de recorrido y el número de accidentes (Villalvazo, 1982).

Por lo que respecta al medio rural, se estima que existen más de 10 millones de mexicanos que no cuentan con comunicación terrestre hacia el resto de la población nacional (Nava, 1982); y que de los 70,000 km de caminos rurales existentes, no menos del 50% necesita reconstrucción, pues la falta de cuidados y de conservación los ha ido degradando (Carrión, 1982).

Si el parque vehicular se multiplicara por cinco respecto del actual, para fines de siglo se tendrían estimaciones de 400,000 km de red carretera de diferentes características de construcción, 120,000 de los cuales corresponden a los caminos rurales. Si se mantiene la tendencia actual de la construcción de estos caminos, estimada en 7,500 km por año; se requerirá de 15 años y un costo de 18,000 pesos a precios constantes de 1982 por individuo incomunicado (Carrión, 1982).

Finalmente, en lo que se refiere a la red estatal, existe la imperiosa necesidad de establecer una mayor coordinación entre las Direcciones de Tránsito estatales y la Dirección de Autotransporte Federal, a fin de combinar y enlazar los caminos estatales para proporcionar un servicio más eficiente a los usuarios.

En muchos casos, existen poblaciones cercanas a las carreteras federales que no cuentan con servicios hacia las ciudades importantes de la región, porque "la actual Ley de Vías Generales del Autotransporte Federal establece que, para hacer posibles los enlaces entre los caminos federales y estatales, estos últimos deben tener el 60% de recorrido, para que el fe

deral otorgue el 40% restante al centro de la población, situación que en los poblados mencionados no se satisface" (Vargas, 1982).

Por éste, y otros motivos, existe un consenso entre los prestadores de servicios y los especialistas del transporte carretero, para estudiar y actualizar la reglamentación correspondiente al transporte público de pasajeros, mediante acciones coordinadas entre el Estado, los prestadores de servicio y los usuarios de este medio de transporte. Dicha reglamentación debe contemplar también las diferencias jurisdiccionales entre las autoridades de los niveles municipal, estatal y federal en lo referente a planeación, autorización, vigilancia y control de este servicio.

CAPITULO 3

CONCEPTUALIZACION DEL FENOMENO DE LA TRANSPORTACION INTERREGIONAL DE PASAJEROS (TIP) Y METODOLOGIA DEL ESTUDIO.

Con apoyo en conceptos esbozados en el capítulo 1, particularmente los relacionados con la perspectiva sistémica; y la identificación de algunos elementos señalados en la problemática expuesta en el capítulo anterior, el presente capítulo intenta establecer una noción formal, enfatizando los conceptos relevantes del fenómeno de la transportación, con base en la cual se elabora la metodología que guía el desarrollo del estudio.

3.1 Conceptualización del fenómeno.

Para conceptualizar la TIP apropiadamente es necesario tomar en cuenta que la demanda de la transportación de pasajeros es un fenómeno que tiene lugar en el tiempo y en el espacio, por lo que es conveniente analizar por separado estas dos dimensiones.

3.1.1 Dimensión espacial de la TIP.

Bajo esta dimensión, la transportación interregional de pasajeros puede concebirse como un reflejo de las relaciones que se establecen entre las personas que habitan en los distintos centros que integran las regiones del país, para llevar a cabo actividades socioeconómicas.

Una región es una categoría espacial que define una porción del territorio nacional en la que se asientan formaciones sociales denominadas centros, los cuales se caracterizan porque cuentan con determinadas fuerzas productivas que dan origen a interrelaciones específicas entre los miembros que los constituyen².

Las relaciones entre los centros se establecen en términos de la producción social, al ofrecer estos el excedente de sus productos, y a su vez, demandar satisfactores para sus propias necesidades, ofrecidos por otros centros distintos.

Con base en lo anterior, se puede definir el concepto de función como las relaciones básicas de un centro con otros, que se establecen a consecuencia del excedente de la producción especializada del centro en cuestión.

Para analizar la naturaleza de las funciones cabe concebir a la sociedad como un sistema integrado por cuatro subsistemas básicos: biológico, económico, político y cultural; cada uno de los cuales tiene características propias que en conjunto determinan las de la sociedad (Bunge, 1980).

En particular, el subsistema biológico o social está integrado por individuos entre los que se establecen relaciones para formar grupos y clases que determinan las características de movilidad social del sistema.

Por su parte, el subsistema económico comprende los elementos de producción, distribución y consumo, como resultado de la utilización de los recursos escasos, pertenecientes a la sociedad. A su vez, el subsistema político se visualiza constituido por unidades con poderes de opción, decisión, orientación y constitución, y en donde el Estado juega un papel relevante.

Finalmente, el subsistema cultural puede conceptuarse como el complejo de elementos que permiten la conservación, multiplicación y desarrollo del saber, del saber hacer y del lenguaje; así como la determinación de la organización social, y de sus normas y modelos de conducta.

En correspondencia con estos subsistemas se asocian a los centros, y a su vez, a las regiones, sendas suprafunciones: social, política, económica y cultural, a partir de las cuales se desprenden funciones y subfunciones derivadas. Así por ejemplo, la subfunción agrícola está asociada a la función producción, que a su vez se asocia a la suprafunción económica.

Por otro lado, toda función socioeconómica asociada a un centro tiene una zona de influencia considerada como el espacio donde se ubican otros centros que participan de aquella función. Cuando la zona de influencia trasciende las fronteras políticas de un centro, subordinando otros a su actividad, se tiene un centro ordenador o estructurante. Existen centros que cuentan con un cierto nivel de fuerzas productivas, y que por su proce

so de desarrollo son potencialmente factibles de convertirse en centros estructurantes; a dichos centros se les denomina potenciales.

En forma correlativa se pueden definir regiones estructurantes y potenciales; así, una región estructurante es un espacio físico en donde se ubican uno o varios centros estructurantes, junto con otros centros subordinados; mientras que una región potencial contiene uno o más centros potenciales. Es conveniente hacer notar que estas categorías no son excluyentes, pudiendo existir regiones que sean al mismo tiempo estructurantes y potenciales (Fig. 1).

En concordancia con su zona de influencia y desde la perspectiva espacial, las funciones socioeconómicas de los centros o regiones se pueden clasificar en local, regional, nacional e internacional. Así, una función local puede verse como aquella en la que participan solamente los grupos de la comunidad del centro en cuestión; mientras que la función regional se puede definir como aquella en la que participan ciertos grupos de un centro con otros de uno o más centros vecinos ubicados en la misma región. Por su parte, la función nacional o interregional se visualiza como una función en la cual intervienen todas o casi todas las regiones que conforman el país. Finalmente, la función internacional requiere la participación de grupos o comunidades pertenecientes a diferentes países⁶.

3.1.2 Dimensión temporal de la TIP.

Para propósitos del presente estudio se considera a las regiones articuladas a través de una red objetivo, constituida por una red de enlaces sobre los que se desplazan bidireccionalmente los flujos de pasajeros. Estos flujos están estructurados según determinados motivos de viaje, que guardan correspondencia con, cuando menos, una función de la región bajo estudio⁷.

Por otro lado, un pasajero se concibe como aquella persona que participando a un centro de una región específica viaja a otra haciendo uso del sistema de transporte; y cuyo motivo de viaje puede definirse como "la disposición personal que lo incitó a ir del lugar de origen a su destino

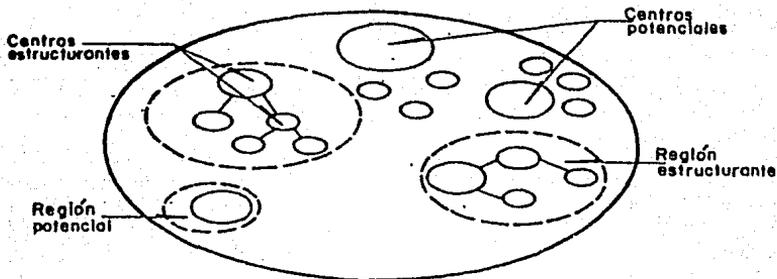


Fig 1. Los centros y las regiones estructurantes y potenciales

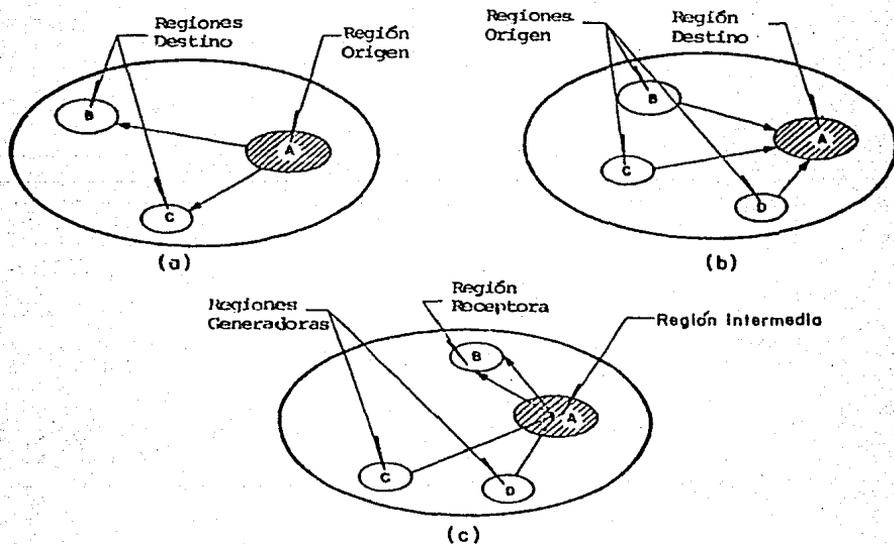


Fig 2 (a) región origen (b) región destino y c) región intermedia de los viajes de pasajeros

para satisfacer cierto tipo de necesidades" (Salazar, 1980).

Para analizar el desplazamiento de ese pasajero es necesario definir dos regiones: la región origen que contiene el punto de partida o el lugar de residencia del viajero, y la región destino que es aquella donde termina su viaje. Adicionalmente, se puede definir una región intermedia como un punto de enlace entre las regiones de origen y destino, (Fig. 2).

Al considerar más de un pasajero, una región puede ser a la vez generadora (región origen) y receptora (región destino) de viajes.

Al definir las regiones origen y destino de un viaje, se implica la categoría de direccionalidad de los flujos, entendida ésta como el sentido en el que se desplazan los pasajeros sobre los enlaces que constituyen la red objetivo.

Utilizando los conceptos anteriormente expuestos, se puede definir al flujo de pasajeros como la cantidad de viajeros por unidad de tiempo que se trasladan de una región origen a otra región destino, por motivos de viaje diferentes. Usando un criterio espacial, dicho flujo de pasajeros puede clasificarse en flujo local, cuando los pasajeros efectúan viajes dentro del espacio que ocupa un centro determinado; mientras que el flujo intrarregional se da cuando ocurren viajes entre dos centros ubicados en la misma región. A su vez, el flujo interregional de pasajeros alude a los viajes efectuados entre dos o más centros pertenecientes a diferentes regiones del país. Por último el flujo internacional indica los viajes que los pasajeros realizan entre dos o más países⁹ (Fig. 3).

La última categoría que conviene definir para la ulterior conceptualización del fenómeno es la demanda de la TIP entendida ésta como una función que depende de variables interrelacionadas en forma compleja, entre las que se incluyen variables subjetivas, motivacionales, tecnológicas, políticas, etc. y además el tiempo, por citar algunas⁹.

La conceptualización del fenómeno de la Transportación Interregional de Pasajeros, como expresión sintética de la articulación de los conceptos arriba mencionados se presentan en la Fig. 4, en la que pueden distinguirse

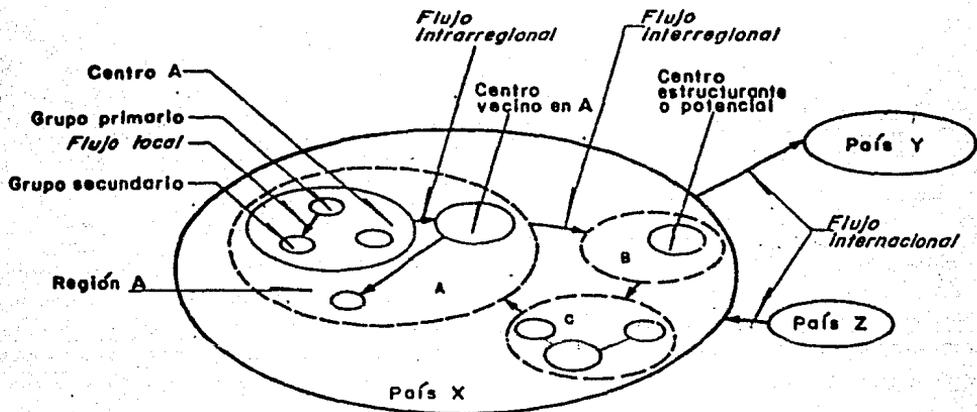


Fig 3 Esquema conceptual de la tipología espacial de los flujos de pasajeros.

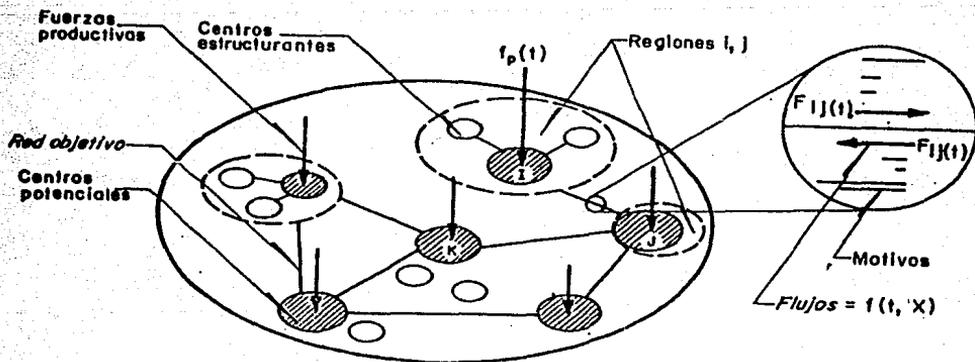


Fig 4 El objeto de estudio

un conjunto de regiones integradas por uno o varios centros, sean estos es
tructurales, los cuales reflejan la jerarquía urbana del país, y/o potencia
les. Dicha jerarquía sufriría modificaciones en el tiempo como consecuencia
del desarrollo socioeconómico, de medidas políticas que se tomen para fomen
tar algunas regiones particulares, etc.; y de las propias funciones socioeco
nómicas que desempeñan las regiones¹⁰.

Estas regiones están articuladas por una red objetivo constituida por
enlaces sobre los que se desplazan bidireccionalmente los flujos de pasaje
ros, que se estructuran por motivos de viaje diferentes.

3.2 Los problemas a resolver.

Para delimitar el alcance del estudio conviene plantear en primer lu
gar el objetivo a lograr. Este consiste en contribuir a la planeación del
sistema de transporte, mediante la realización de un estudio prospectivo
al año 2000, acerca de las necesidades de la transportación interregional
de pasajeros en el país, que podrían derivarse como consecuencia de su fu
turo desarrollo socioeconómico.

Para lograr este objetivo, se requiere la resolución de un sistema de
problemas formulados a continuación¹¹:

El problema central del trabajo puede plantearse de la siguiente mane
ra:

- ¿Cómo tener una noción de la demanda futura de la TIP ocasionada por
posibles cambios socioeconómicos regionales?

Para resolverlo se requiere dar solución a la siguiente serie de pro
blemas, estructurados jerárquicamente según su complejidad:

- ¿Qué fuerzas productivas son relevantes para el estudio de la deman
da futura considerando su articulación e influencia?

- ¿Dónde ocurrirá la demanda futura?

- ¿Qué escenarios se considerarán para la estimación de la demanda futura, y cuántos serán necesarios?.
- ¿Cuál es el estado actual de la demanda de la TIP?.
- ¿Cuál es la red objetivo sobre la que se estudiarán los flujos actuales?.
- ¿Cuál es la red virtual sobre la que se definirá la red objetivo, su estructura y los factores que la determinan?.
- ¿Cuáles son las regiones generadores/receptoras de flujos de pasajeros que se deben considerar?.
- ¿Cuáles son las funciones interregionales de ellas?.
- ¿Cuáles son los centros generadores/receptores de tránsito de pasajeros que deben contener las regiones?.
- ¿Cuáles son los centros estructurantes?.
- ¿Cuáles son los centros potenciales?.
- ¿Cuáles son los centros preliminares que deben considerarse en la evaluación de su potencialidad, estructuración y en la determinación de sus funciones?.

3.3 Metodología del estudio.

Para resolver los problemas planteados en el estudio se adoptó la siguiente metodología.

De los dos enfoques metodológicos generados que se distinguen en los estudios prospectivos (Kirichenco, 1981), el genético, y el normativo o de finalidad, se adoptó el primero, por considerar que la situación futura del sistema es consecuencia de su estado anterior, de sus propias leyes y

de las condiciones que lo impactan. Consiste en seguir múltiples pautas de desarrollo futuro a partir del estado actual y de regularidades evolutivas detectadas durante el desarrollo del estudio, estableciendo hipótesis cualitativas o cuantitativas, generales y parciales, según el caso.

En particular, para este estudio se seleccionó como año base 1980 con el fin de contar con la información más actualizada y confiable que se requiriese, tal como la contenida en los censos económicos y de población de ese año.

Conviene señalar que el estudio de la demanda actual se concibe como el proceso por el cual se tiene una noción de la estimación de los flujos de pasajeros que ocurren entre diferentes regiones del país, en el año base; considerando como año base aquel a partir del cual se desarrolló la fase prospectiva del estudio.

Por su parte, el estudio de la demanda futura nos brinda nociones acerca de los flujos de pasajeros entre las diferentes regiones del país, que pueden ocurrir como consecuencia de los cambios regionales generados por las fuerzas productivas, cuya evolución en el futuro modifica las funciones socioeconómicas regionales.

Para la elección del año horizonte se consideró un margen de tiempo suficientemente amplio para poder analizar los resultados posibles del proceso de planeación y de las decisiones y acciones consecuentes. Por ello se consideró al año 2000 como año horizonte.

A continuación se presenta la serie de acciones necesarias para alcanzar el objetivo planteado.

1. Determinación y evaluación de los centros preliminares considerando las hipótesis elaboradas y los métodos de selección sobre los centros generadores/receptores.

2. Calificación de los centros estructurantes con base en hipótesis planteadas y en la determinación de los criterios e indicadores diseñados para tal fin.

3. Calificación de los centros potenciales con base en hipótesis planteadas y en criterios e indicadores pertinentes.
4. Determinación y evaluación de las regiones conforme a las hipótesis que deben satisfacer como generadoras/receptoras de flujos.
5. Determinación de la red virtual según las hipótesis planteadas y métodos para estructurarla.
6. Determinación y evaluación de la red objetivo considerando las hipótesis acerca de las características que debe satisfacer dicha red.
7. Determinación de la demanda actual de la TIP expresada en una matriz O-D considerando hipótesis, criterios e indicadores de los factores que la determinan.
8. Definición de escenarios y determinación del número de los mismos a considerar en la fase prospectiva.
9. Estudio de los flujos futuros para cada uno de los escenarios formulados; matrices O-D futuras, tomando en cuenta las hipótesis, criterios e indicadores de los factores que afectan la demanda futura.
10. Evaluación de los flujos futuros.
11. Evaluación global de la demanda futura al año 2000.

CAPITULO 4

DESARROLLO DEL ESTUDIO

En el presente capítulo se detallan las acciones llevadas a cabo con el fin de alcanzar el objetivo de la investigación.

Dichas acciones se corresponden con los problemas planteados en el capítulo anterior, conforme al orden establecido.

4.1 REGIONALIZACION

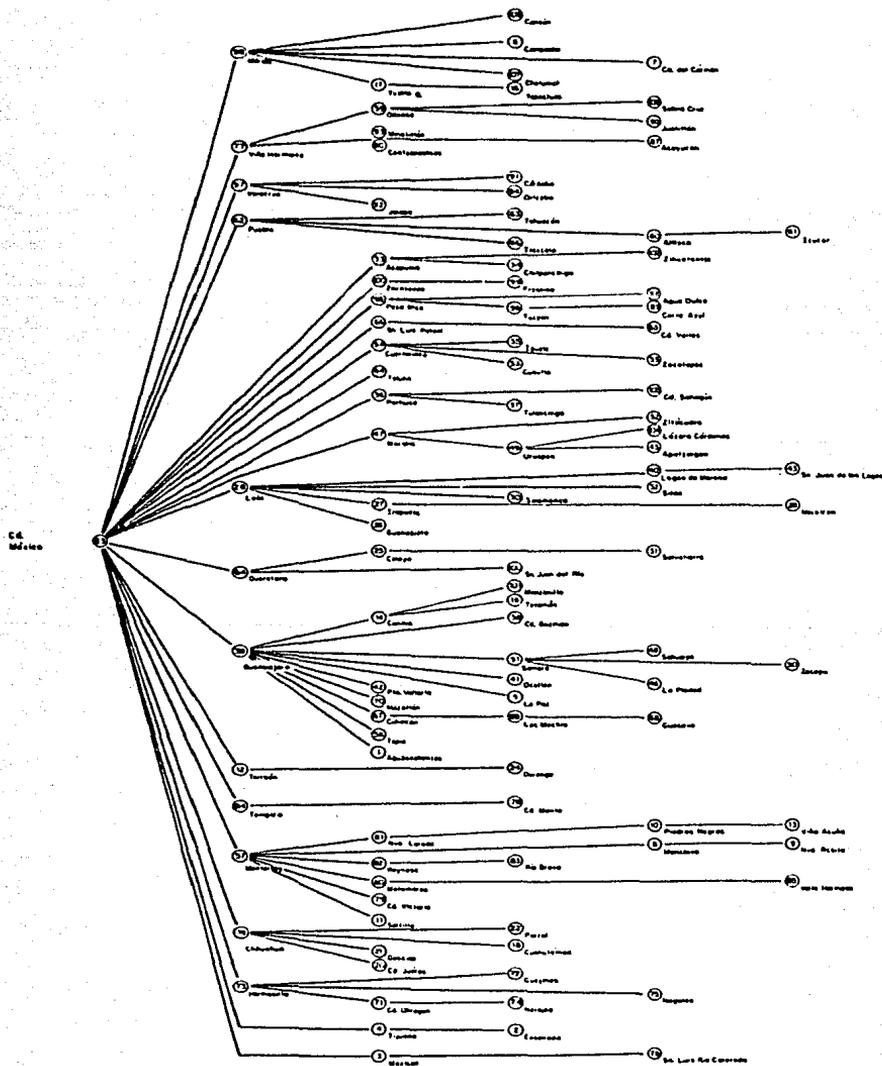
Para los propósitos del presente estudio se determinó una organización del territorio nacional basada en regiones de planificación que tomaran en cuenta aspectos sociales, políticos, culturales y económicos; representativos de su desarrollo.

Para tal efecto, se supuso que en toda región de planificación se establecen interacciones entre los centros que la integran, de tal manera que, existen centros que se vinculan con el núcleo central de la región y, otros que se relacionan, además, con centros de otra región, debido a la actividad socioeconómica que diferencia a la zona en cuestión de las demás.

El criterio adoptado para conformar las regiones consistió en fijar una distancia entre ellas de 50 a 100 km, después de la cual los desplazamientos de pasajeros se consideran interregionales. Dicho criterio es consistente con el que establece el grupo europeo de estudios sobre el transporte (GCON, 1981).

4.1.1 Método para conformar las regiones Origen-Destino (O-D)

Conviene suponer que la TIP emerge de centros urbanos de determinado tamaño, a los cuales concurren habitantes de localidades medias y rurales con objeto de desplazarse de una región a otra del país. Con base en esta suposición, y bajo el criterio de selección consistente en escoger los cen



tros que tuvieran por lo menos 50,000 habitantes en el año base, se determinó una lista de centros preliminares que se visualizaron como concentrados regionales de los pasajeros de su área de influencia. En esta primera selección se retuvieron 100 centros que satisficieron dicho criterio y, posteriormente, se sumaron 8 centros más debido a su relevancia socioeconómica.

A estos centros preliminares se les clasificó en estructurantes, potenciales y estructurantes/potenciales. Se consideró como centro estructurante a aquel que influyera en, por lo menos, otro de los considerados en el estudio; mientras que los centros potenciales se analizaron tomando en cuenta las fuerzas productivas con las que contaba su desarrollo socioeconómico.

Para el análisis y determinación de los centros estructurantes se desarrolló un árbol jerárquico que reflejara el grado de influencia o nivel de dependencia entre ellos considerando, para tal efecto, que la jerarquía urbana nacional se refleja por la comunicación interregional establecida por las llamadas telefónicas de larga distancia, desde el centro en cuestión hacia los demás²².

Los resultados obtenidos se muestran en la fig. 5 y las características de estructuración y potencialidad de los centros en la Tabla 1.

Para evaluar la jerarquía urbana desarrollada mediante las llamadas telefónicas se utilizó la propuesta en el Plan Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU, 1982), calculando el coeficiente de concordancia de Kendall entre ambas jerarquías, que resultó de 0.6 aproximadamente.

Por otro lado, para analizar y determinar la función socioeconómica de cada centro, se utilizó el análisis discriminante que dió por resultados las funciones relevantes mostradas en la tabla 1¹⁹.

Clasificados los centros por su estructuración y funcionalidad, y aplicando el criterio señalado para delimitar las regiones, se ensayaron diferentes regionalizaciones, buscando, dentro de lo posible que las regiones se integraran por centros pertenecientes a una sola entidad federativa.

La regionalización definitiva se presenta en la tabla 2, en la cual se

TABLA 1: FUNCIONES Y CARACTERISTICAS DE ESTRUCTURACION/POTENCIALIDAD DE LAS

		REGIONES							
No. Región	Nombre de la región	A	Funciones ¹				Características ²		
			C/S	I	P	T	E	P _o	E/P _o
1	Mexicali	X	X						X
2	Tijuana		X						X
3	La Paz						X		
4	Tepic						X		
5	Culiacán	X							
6	Los Mochis	X							X
7	Mazatlán						X		X
8	Cd. Obregón	X						X	X
9	Hermosillo		X				X		X
10	Nogales				X				X
11	Monclova				X				X
12	Piedras Negras	X					X		X
13	Torreón-G. Palacio	X					X		X
14	Chihuahua	X	X	X					X
15	Cd. Juárez		X					X	
16	Parral			X					
17	Durango		X					X	
18	Cd. Valles				X				
19	San Luis Potosí						X		
20	Zacatecas						X	X	
21	Monterrey		X						
22	Cd. Victoria								X
23	Matamoros/Reynosa	X		X	X	X			X
24	Nuevo Laredo					X			
25	Tampico/Cd. Madero	X	X				X		
26	Aguascalientes		X						
27	Colima							X	
28	León					X	X		
29	Cd. Guzmán			X	X	X			X
30	Guadalajara					X			
31	Pto. Vallarta		X	X				X	X
32	Lázaro Cárdenas					X			X
33	Morelia			X		X			X
34	Zamora	X		X		X			X
35	Zitácuaro			X			X		

TABLA 1 : (CONTINUACION)

No. Región	Nombre de la región	Funciones ¹					Características ²		
		A	C/S	I	P	T	E	P _o	E/P _o
36	México		X	X					X
37	Pachuca	X		X					X
38	Cuernavaca			X		X			X
39	Puebla		X	X					X
40	Querétaro	X		X					X
41	Tapachula					X			
42	Tuxtla Gutiérrez					X			
43	Acapulco					X	X		X
44	Juchitán			X	X				
45	Oaxaca					X	X		
46	Villahermosa		X						X
47	Coatzacoalcos		X		X	X			X
48	Poza Rica			X	X	X	X		
49	Veracruz			X		X			
50	Campeche					X	X		X
51	Cd. del Carmen					X			
52	Cancún					X			
53	Chetumal					X		X	
54	Mérida		X				X		X

- ¹A Agrícola
 C/S Comercial/servicios
 I Industrial
 P Petrolera
 T Turística
- ²E Estructurante
 P_o Potencial
 E/P_o Estructurante/potencial

TABLA 2: LISTA DE LAS REGIONES GENERADORAS/RECEPTORAS Y CENTROS SECUNDARIOS QUE CONTIENEN

Región	Nombre de la región			Centros secundarios			Estados parti-
#	# centro	Nombre del centro principal	función	#	Nombre	función	pantes
1	3	Mexicali	C/S	76	Sn. Luis Río Colorado	A	BC Norte/Son.
2	4	Tijuana	C/S	2	Ensenada	C/S	BC Norte
3	5	La Paz	T				BC Sur
4	56	Tepic	T				Nayarit
5	67	Culiacán	A				Sinaloa
6	69	Los Mochis	A	68	Guasave	A	Sinaloa
7	70	Mazatlán	T				Sinaloa
8	71	Cd. Obregón	A	74	Navojoa	A	Sonora
9	73	Hermosillo	C/S	72	Guaymas	T	Sonora
10	75	Nogales	I				Sonora
11	8	Monclova	I	9	Nva. Rosita	I	Coahuila
12	10	Piedras Negras	T	13	Viña Acuña	A	Coahuila
13	12	Torreón-G.Palacio	A				Coahuila-Dgo.
14	19	Chihuahua	C/S	18	Cuauhtémoc	I	Chihuahua
15	20	Cd. Juárez	C/S	21	Delicias		Chihuahua
16	22	Parral	I				Chihuahua
17	24	Durango	C/S				Durango
18	65	Cd. Valles	I				San Luis Potosí
19	66	San Luis Potosí	T				San Luis Potosí
20	100	Zacatecas	T	99	Fresnillo	T	Zacatecas
21	57	Monterrey	C/S	11	Saltillo	T	Nvo. León/Coah.

TABLA 2: (CONTINUACION)

Región		Nombre de la región		Centros secundarios			Estados parti- cipantes
#	# centro	Nombre del centro principal	función	#	Nombre	función	
22	79	Cd. Victoria	T				Tamaulipas
23	80/82	Matamoros/reynosa	T/P	83	Río Bravo	A	Tamaulipas
24	81	Nuevo Laredo	T				Tamaulipas
25	84	Tampico/Cd.Madero	C/S	78	Cd. Mante	A	Tamaulipas
26	1	Aguascalientes	C/S				Aguascalientes
27	14	Colima	T	15	Tecomán	T	Colima
28	28	León	T	26	Guanajuato	T	Guanajuato/Jal.
				27	Irapuato	I	
				29	Moroleón	I	
				30	Salamanca	P	
				32	Silao	I	
				40	Lagos de Moreno	I	
				43	Sn. Juan de los Lagos	I	
29	38	Cd. Guzmán	T				Jalisco
30	39	Guadalajara	C/S	41	Ocotlán	I	Jalisco
31	42	Pto. Vallarta	T				Jalisco
32	104	Lázaro Cárdenas	T	102	Zihuatanejo	T	Mich./Gro.
33	47	Morelia	T	45	Apatzingán	I	Michoacán
				49	Uruapan	T	
34	51	Zamora	A	46	La Piedad	I	Michoacán
				48	Sahuayo	I	
				50	Sacapú	A	

TABLA 2: (CONTINUACION)

Región		Nombre de la región		Centros secundarios		función	Estados parti- cipantes
#	# centro	Nombre del centro principal	función	#	Nombre		
35	52	Zitácuaro	I				Michoacán
36	23	México	C/S	44	Toluca	I	D.F./Edo. Méx.
37	36	Pachuca	I	37	Tulancingo	A	Hidalgo
				103	Cd. Sahagún	I	
38	54	Cuernavaca	I	53	Cuatla	I	Morelos/Gro.
				55	Zacatepec	I	
				35	Iguala	T	
39	62	Puebla	C/S	86	Tlaxcala	I	Puebla/Tlaxcala
				60	Atlixco	I	
				61	Izúcar	I	
				63	Tehuacán	I	
40	64	Querétaro	I	108	Sn. Juan del Río	A	Querétaro/Gto.
				25	Celaya	T	
				31	Salvatierra	I	
41	16	Tapachula	T				Chiapas
42	17	Tuxtla Gtz.	T				Chiapas
43	33	Acapulco	T	34	Chilpancingo	T	Guerrero
44	58	Juchitán	I	105	Salina Cruz	P	Oaxaca
45	59	Oaxaca	T				Oaxaca
46	77	Villahermosa	C/S				Tabasco
47	90	Coatzacoalcos	C/S	87	Acayucan	T	Veracruz
				93	Minatitlán	P	Veracruz

TABLA 2: (CONTINUACION)

Región	Nombre de la región			Centros secundarios		función	Estados parti- cipantes
#	# centro	Nombre del centro principal	función	#	Nombre		
48	95	Poza Rica	P	96	Tuxpan	T	
				88	Agua Dulce	I	
				89	Cerro Azul	I	
49	97	Veracruz	T	92	Jalapa	T	Veracruz
				91	Córdoba	T	
				94	Orizaba	I	
50	6	Campeche	T				Campeche
51	7	Cd. del Carmen	T				Campeche
52	106	Cancún	T				Quintana Roo
53	107	Chetumal	T				Quintana Roo
54	98	Mérida	C/S				Yucatán

C/S comercial y de servicios

I industrial

T turística

A agrícola

P petrolera

listan el número y nombre asignado a cada región, correspondiendo este último al del centro principal; así como el nombre y función relevante de los centros secundarios que las conforman. Como puede verse en dicha tabla, a partir de los 108 centros preliminares, se conformaron las 54 regiones generadoras/receptoras de tráfico de pasajeros, las que se representan en la fig. 6.

4.2 LA RED OBJETIVO

Con las regiones generadoras/receptoras de tráfico interregional de pasajeros, se procedió a determinar la red sobre la cual se estudiaron los flujos¹⁴.

Con el fin de construir una red que reflejara los más fielmente posible la comunicación interregional se decidió retener aquellos enlaces relevantes para el estudio de la transportación de pasajeros entre las regiones determinadas, suponiendo para ello que, por un lado, la comunicación telefónica interregional reflejaba adecuadamente la interacción de las personas entre las regiones, y por otro, que la jerarquía urbana, desarrollada previamente, reflejaba la estructura de dicha interacción.

Así pues, con la matriz de llamadas telefónicas de larga distancia y los árboles jerárquicos se construyó la red objetivo, en cuatro etapas complementarias:

a) A partir de la jerarquía urbana elaborada mediante las llamadas telefónicas (fig. 5) se identificaron solamente enlaces interregionales de dos órdenes¹⁵;

b) Posteriormente, de manera similar, se identificaron los enlaces faltantes de primero y segundo orden utilizando la jerarquía urbana del PNDU;

c) Agotados estos enlaces, se procedió a analizar las regiones que comprendían centros de tercer nivel dentro de la jerarquía urbana telefónica, pero que habían resultado vinculados directamente con la Cd. de México¹⁶.

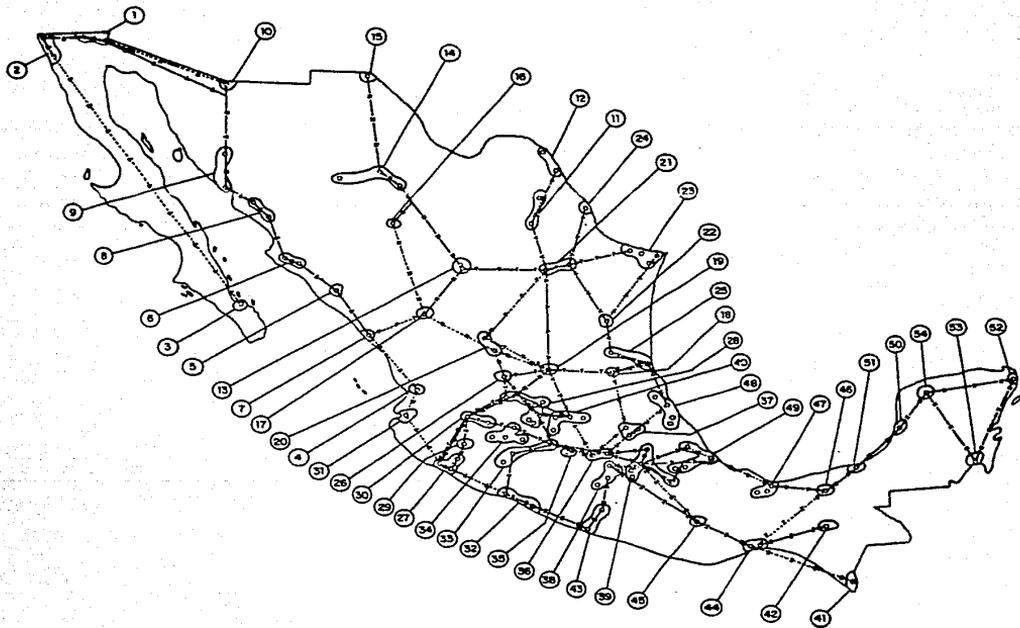


Fig 6 Síntesis de la Red Objetivo

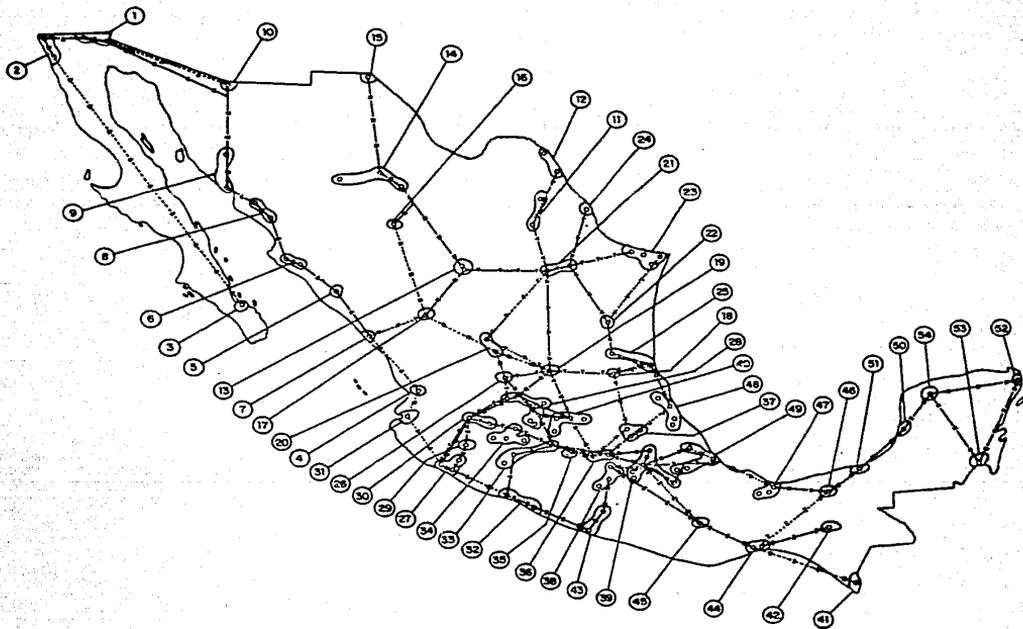


Fig 6 Síntesis de la Red Objetivo

c) La última etapa consistió en la búsqueda de enlaces entre las regiones de niveles inferiores a partir de la matriz O-D telefónica.

La red objetivo finalmente obtenida se presenta sintetizada en la fig. 6. Para efectos de evaluación dicha red se contrastó con la red carretera nacional, obteniéndose resultados satisfactorios. Los enlaces faltantes se tomaron en cuenta durante las etapas posteriores del estudio.

4.3 ESTIMACION DE LA DEMANDA DE LA TIP AL AÑO BASE.

La demanda de la TIP que se estimó para el año base de la prospección puede resumirse en una matriz origen-destino (O-D) interregional de 54 por 54 regiones, en la que cada celda contenga el flujo o volumen de tránsito que circuló durante 1980 sobre los enlaces de la red objetivo.

Con el fin de tener una noción de los desplazamientos lo más apegado a la realidad que fuera posible, esta etapa del estudio se dividió en dos fases; la primera, encaminada a la determinación de los enlaces relevantes, adoptó una perspectiva espacial; y la segunda, que se enfocó a la cuantificación de los flujos correspondientes a dichos enlaces, acogió el enfoque temporal. Para ambas fases se establecieron las siguientes hipótesis de trabajo:

1) Sobre la simetría de los flujos, considera que el volumen de tránsito de una a otra región es igual a la que circula en dirección contraria; lo que equivale a decir que las regiones no son sumideros. Con esta hipótesis se redujeron a la mitad los flujos por estimar, los cuales equivalen a las celdas de la matriz O-D contenidas arriba de su diagonal principal.

2) Sobre los patrones regionales de flujo, supone que en el territorio nacional existen varios patrones de movilidad de pasajeros como respuesta a la complementación de las actividades económicas regionales. Bajo esta su posición, se adoptó la macrorregionalización propuesta por Bassols (1979) para efectos de planificación económica, la cual se muestra en la fig. 7. La distribución de las 54 regiones de estudio y sus correspondientes centros que conforman las 8 macrorregiones aparece en la tabla 3.

TABLA 3 MACRORREGIONES ADOPTADAS PARA LA ESTIMACION DE LOS FLUJOS INTERREGIONALES

I MACRORREGION NOROESTE		
R e g i ó n		
N°	Nombre	Centros Secundarios de la Región
1	Mexicali	San Luis Río Colorado
2	Tijuana	Ensenada
3	La Paz	
4	Tepic	
5	Culiacán	
6	Los Mochis (Ahome)	Guasave
7	Mazatlán	
8	Cd Obregón (Cajeme)	Navojoa
9	Hermosillo	Guaymas-Empalme
10	Nogales	
II MACRORREGION NORTE		
11	Monclova	
12	Piedras Negras	Villa Acuña (Acuña)
13	Torreón-G.Palacios-Lerdo	
14	Chihuahua-Aquiles Serdán	Cuauhtémoc
15	Cd Juárez	Delicias
16	Parral	
17	Durango	
18	Cd Valles	
19	San Luis Potosí-Soledad	
20	Zacatecas	Fresnillo
III MACRORREGION NORESTE		
21	Monterrey	Saltillo
22	Cd Victoria	
23	Matamoros-Reynosa	Río Bravo Valle Hermoso
24	Nuevo Laredo	
25	Tampico-Cd Madero	

IV MACRORREGION OCCIDENTE		
26	Aguascalientes	
27	Colima	Tecoman
		Manzanillo
28	León-San Francisco del - Rincón	Guanajuato
		Irapuato
		Moroleón
		Salamanca
		Silao
		Lagos de Moreno
		San Juan de los Lagos
29	Cd Guzmán	
30	Guadalajara-Tlaquepaque- Zapopan	Ocotlán
31	Puerto Vallarta	
32	Lázaro Cárdenas (Melchor - Ocampo del Balsas)	Zihuatanejo, Gro. (La Unión)
33	Morelia	Apatzingán
		Uruapan
34	Zamora	La Piedad
		Sahuayo
		Zacapu
35	Zitácuaro	
V MACRORREGION CENTRO		
36	Cd de México (v D.F.)	Toluca
	Atizapán de Zaragoza-	
	Coacalco-Cuautitlán-	
	Cuautitlán Izcalli-Chi-	
	malhuacán-Ecatepec-Huix-	
	quilucan-La Paz-Naucal-	
	pan-Nezahualcōyotl-Tlane-	
	pantla-Tultitlán	
37	Pachuca	Tulancingo
		Cd Sahagún (Tepeapulco)
38	Cuernavaca	Cuatla
		Zacatepec
		Iguala
39	Puebla	Tlaxcala
	Amozoc-Cuahtlacingo	
	San Pedro Cholula, San	
	Pablo del Monte; Tenancin-	
	go-Xicotencatl	
40	Querétaro	San Juan del Río
		Celaya
		Salvatierra

VI MACRORREGION SUR

41	Tapachula	
42	Tuxtla Gutiérrez	
43	Acapulco	Chilpancingo
44	Juchitán	Salina Cruz
45	Oaxaca	

VII MACRORREGION ORIENTE

46	Villahermosa (Centro)	
47	Coatzacoalcos	Acayucan
		Minatitlán
48	Poza Rica	Tuxpan
		Agua Dulce
		Cerro Azul
49	Veracruz-Boca del Río	Córdoba
		Jalapa
		Orizaba-Camerino Z.M., For-
		stfn, Huiloapan, Ixtaczoqui-
		tlán, Río Blanco

VIII MACRORREGION SURESTE

50	Campeche
51	Cd del Carmen
52	Cancún (Isla Mujeres)
53	Chetumal (Payo Obispo)
54	Mérida-Progreso

3) Sobre la transportación por carretera, supone que la TIP se realiza básicamente por este modo. Esta hipótesis se prueba con la información oficial respectiva¹⁷ y, además, comprueba las suposiciones establecidas previamente referentes a dejar de lado las transportaciones de pasajeros por los modos aéreo, marítimo y ferrocarrilero. La misma información oficial permitió eliminar del estudio los flujos interregionales de pasajeros por auto **bús**, para concentrar en adelante al estudio de los flujos interregionales de pasajeros por automóvil¹⁸.

4) Sobre la temporalidad de los flujos, considera que es posible llenar algunas celdas de la matriz O-D del año base, a partir de los volúmenes observados, pese a que estos se captaron en tiempos y regiones diferentes.

5) Sobre la impedancia de la red, por analogía con la teoría de circuitos eléctricos, se considera que a medida que las distancias entre las regiones aumentan (mayor impedancia en la red objetivo), los flujos correspondientes disminuyen al grado que resultan despreciables respecto a otros enlaces más cercanos. Bajo esta hipótesis se delimitó la zona de estudio, dejando de lado la estimación de los flujos entre las regiones pertenecientes a las macrorregiones físicamente extremas. Dicha zona de estudio está constituida por celdas de la matriz O-D por llenar con los volúmenes de tránsito interregionales y se representa en la parte superior de la fig. 7.

4.3.1 Análisis espacial de los flujos.

Este análisis consistió básicamente en identificar los enlaces interregionales correspondientes a las celdas de la zona de estudio, a partir de los 28 Estudios O-D (SCT, 1982) con que se contaba.

Para tal efecto, se adoptaron entre otras, los siguientes criterios de relevancia:

1) De los contenidos en los Estudios O-D, los enlaces de interés se refieren los correspondientes a las celdas incluidas en la zona de estudio. Al respecto, conviene destacar que, como las regiones se habían conformado por uno o más centros generadores-receptores de tránsito, entonces a cada

celda podría corresponder más de un enlace detectado en cualesquiera de los Estudios O-D.

2) Bajo el supuesto de que el conductor selecciona la ruta de tiempo mínimo, entonces, para aquellas regiones que se enlazaban por rutas alternativas, habría un enlace relevante (e_p) para la ruta más corta y otro complementario (e_c) para la más larga; tal como sucede entre las regiones de México-Puebla y México-Cuernavaca, que cuentan con carreteras de cuota y libre.

3) Los enlaces entre centros pertenecientes a una misma región se descartan del estudio, por ser flujos intrarregionales.

4) Los flujos comprendidos entre cualesquiera de los centros de estudio y otros no incluidos como centros preliminares se consideraron irrelevantes y no se retuvieron.

5) Para los Estudios O-D desarrollados a lo largo de un enlace, el flujo relevante sería el de mayor volumen.

6) A todos los enlaces retenidos habría que estimarles sus flujos correspondientes, teniendo cuidado que para los casos 1) y 2) habría que sumarlos. Entre los resultados obtenidos durante esta fase conviene señalar los siguientes: a) la zona de estudio formada por una submatriz de la matriz O-D resultó de 1051 celdas, lo que equivale al 73% de la matriz triangular, supuesta la simetría de flujos; b) de los 2532 enlaces reportados en los 28 Estudios O-D utilizados, solamente se retuvieron 254, o sea, el 10% del total; c) a pesar de que la ubicación de las estaciones O-D permitían capturar enlaces fuera de la zona de estudio, solamente se identificaron 6 de ellas, lo que refuerza la hipótesis de impedancia, etc.

4.3.2 Análisis Temporal de los Flujos.

Debido a que los Estudios O-D difieren en fechas, regiones y períodos de captación, fué necesario calcular una serie de factores de ajuste para estimar los volúmenes de tránsito equivalente al año base.

La metodología adoptada durante esta fase se esquematiza en la fig. 8, en la que se representan los patrones de distribución de los flujos sobre los que se destacan la duración de un estudio O-D, y se esquematizan los factores temporales semanal (f_s), mensual (f_m) y anual (f_a); requeridos para ajustar la información prima y obtener los volúmenes equivalentes¹⁹.

Como ejemplo de estos factores de ajuste, en la tabla 4 se presentan los correspondientes a los seis primeros Estudios O-D, para automóviles (A) y para autobuses (B); además, se indica la Caseta Maestra utilizada de donde se obtuvieron las distribuciones diaria y mensual anuales (SCT, 1982).

Los factores computados en la etapa anterior se agregaron en uno solo al que se le llamó factor global para obtener los volúmenes de tránsito equivalentes al año base. La expresión del factor global es:

$$f_g^k = f_s^k \times f_m^k \times f_a^k \times \frac{1}{2} \times 1/7$$

donde: f_g^k : factor global correspondiente al Estudio O-D # k;

f_i^k : factor temporal i del Estudio O-D # k; i=s,m,a;

las cantidades $\frac{1}{2}$ y $1/7$ sirven para obtener los volúmenes unidireccionales diarios respectivamente.

Afectando por este factor los volúmenes por ruta se obtienen los equivalentes al año base:

$$VTRE_{i-j}^{1980}(A) = f_g^k(A) \times VTR_{i-j}^k(A)$$

donde: $VTRE_{i-j}^{1980}(A)$: es el volumen de tránsito equivalente en el año base, de automóviles, correspondiente al enlace i-j;

$VTR_{i-j}^k(A)$: volumen de tránsito por ruta, de automóviles, consignado en el Estudio O-D # k.

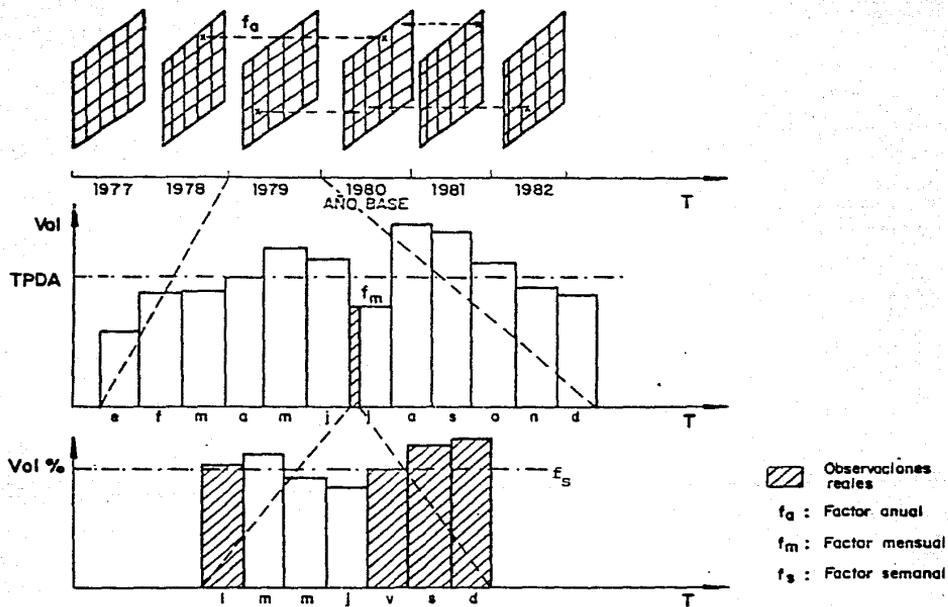


Fig 8 Esquema metodológico para la estimación de los flujos reales

TABLA 4 ESTUDIOS O-D, FACTORES DE AJUSTE Y CASETAS MAESTRAS

ID	ESTUDIOS Nombre y localización	O-D. Periodo de aplicación	duración (días)	fs semanal	FACTORES DE AJUSTE				Casetas Maestras
					fm: mensual A	B	fa: anual A	B	
1	Estación : Los Angeles Carretera: Cuernavaca-Torreón tramo : Pedriceña-Lerdo km : 236 + 800	24-30 sept 1977	7	1	0.9107	0.7460	1.6084	1.2759	40
2	Estación: La Torreña Carretera: Gómez Palacio-Jiménez. tramo : Gómez Palacio-Bermejillo km :	24-30 sept 1977	7	1	0.9107	0.7460	1.6084	1.2759	40
3	Estación : San Pedro Carretera: Monclova-San Pedro Los C. tramo : Cuatro Ciénegas-San Pedro L.C. km : 265 + 800	24-30 sept 1977	7	1	0.9107	0.7460	1.6084	1.2759	40
4	Estación : La Cochilla Carretera: Saltillo-Torreón tramo : Paila Torreón km : 203 + 000	24-30 sept 1977	7	1	0.9107	0.7460	1.6084	1.2759	40
5	Estación : Aldama Carretera: Irapuato-León tramo : Irapuato-Silao km : 20 + 000	3-9 oct 1978	7	1	0.6911	0.3024	1.4013	1.4453	CM # 41-03
6	Estación : Salamanca Carretera: Querétaro-Irapuato tramo : Salamanca-Irapuato km : 103 + 000	8-14 oct 1978	7	1	0.6911	0.3024	1.4013	1.4453	41

...

Es importante aclarar que para computar los totales de cada celda de la matriz O-D, correspondiente a un enlace retenido hubo que afectar previamente los volúmenes de tránsito para cada enlace, por los factores globales asociados a los Estudios O-D y sumarlos posteriormente; pues, como se recordará, las celdas contenían en general, volúmenes de varios Estudios O-D.

Entre los resultados más destacados, se indican a continuación los siguientes:

- Durante la fase de análisis se eliminaron 39 de los enlaces retenidos originalmente, quedando un total de 215 que representan el 30% de la zona de estudio.
- Del total, en términos del TPDA para PAB se registraron el 55% de los volúmenes comprendidos entre 0-99, 20% obtuvieron volúmenes entre 100-199 y el 25% restante alcanzaron volúmenes desde 200 hasta 1500.
- Considerando su volumen, así como el número de enlaces capturados, sobresalieron las regiones de México, Guadalajara y Monterrey.

Como conclusiones de los resultados obtenidos, se tienen las siguientes:

- Se reafirma la centralización de las actividades sociales, políticas y económicas del país en torno a la región de México;
- Como reflejo de la jerarquía urbana nacional, se observa que a mayor nivel jerárquico de las regiones, mayores son sus vínculos entre ellas (volúmenes más densos) y a la inversa.

Los volúmenes reales estimados reflejan, a grosso modo, la movilidad requerida para el desarrollo de las actividades socioeconómicas regionales, por lo que se considera apropiado utilizarlos en la siguiente fase del estudio.

4.3.3 Modelos predictivos de los flujos interregionales.

Para completar los volúmenes de tránsito interregionales de la zona de estudio, se ensayaron y calibraron 8 modelos predictivos, uno para cada

macrorregión.

A diferencia de los modelos gravitacionales comúnmente utilizados para la generación-distribución de flujos del transporte, cuya forma genérica es:

$$F_{ij} = k P_i^\alpha P_j^\beta / d_{ij}^\gamma$$

se decidió utilizar, en este trabajo, modelos cuyas variables independientes fueran los factores extraídos de la técnica estadística multivariable conocida como Análisis Factorial; pues dichos factores consideran implícitamente más fuerzas productivas regionales, además de la población.

El Análisis Factorial es una técnica que permite establecer relaciones entre variables de bajo nivel conceptual, como evidencia empírica del establecimiento de relaciones semánticas entre dichas variables y un concepto más general. Estas variables pueden ser medidas y transformadas en una variable de mayor extensión semántica y teórica. Por ello, el propósito fundamental del Análisis Factorial es identificar uno o más rasgos básicos de las variables, aún cuando solamente se pueda explicar una parte de la varianza en cualquier conjunto de variables.

Además esta técnica puede usarse para estudios exploratorios y para pruebas de hipótesis.

El Análisis Factorial se aplicó al estudio a través del paquete SPSS (1975) haciendo intervenir a las variables socioeconómicas utilizadas en la postulación de las funciones regionales. Después de la rotación Varimax se extrajeron 4 factores por región, como se muestra en la tabla 5. En ella se puede observar una ventaja adicional del análisis factorial, la cual consiste en la reducción de la base de datos; puesto que, en nuestro caso, la dimensión original de las variables fue de 12 y se redujo a 4.

Por lo que respecta a la función de impedancia, se ensayaron funciones de tipo exponencial que, durante la calibración de los modelos, probaron mejorar la contribución a la varianza explicada²⁰. Más aún, para salvar

TABLA 5: LAS CALIFICACIONES FACTORIALES DE LAS REGIONES DE
ESTUDIO

Región	factor 1	factor 2	factor 3	factor 4
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	1	1	1
20	1	1	1	1
21	1	1	1	1
22	1	1	1	1
23	1	1	1	1
24	1	1	1	1
25	1	1	1	1
26	1	1	1	1
27	1	1	1	1
28	1	1	1	1
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1
31	1	1	1	1
32	1	1	1	1
33	1	1	1	1
34	1	1	1	1
35	1	1	1	1
36	1	1	1	1
37	1	1	1	1
38	1	1	1	1
39	1	1	1	1
40	1	1	1	1
41	1	1	1	1
42	1	1	1	1
43	1	1	1	1
44	1	1	1	1
45	1	1	1	1
46	1	1	1	1
47	1	1	1	1
48	1	1	1	1
49	1	1	1	1
50	1	1	1	1
51	1	1	1	1
52	1	1	1	1
53	1	1	1	1
54	1	1	1	1
55	1	1	1	1
56	1	1	1	1
57	1	1	1	1
58	1	1	1	1
59	1	1	1	1
60	1	1	1	1
61	1	1	1	1
62	1	1	1	1
63	1	1	1	1
64	1	1	1	1
65	1	1	1	1
66	1	1	1	1
67	1	1	1	1
68	1	1	1	1
69	1	1	1	1
70	1	1	1	1
71	1	1	1	1
72	1	1	1	1
73	1	1	1	1
74	1	1	1	1
75	1	1	1	1
76	1	1	1	1
77	1	1	1	1
78	1	1	1	1
79	1	1	1	1
80	1	1	1	1
81	1	1	1	1
82	1	1	1	1
83	1	1	1	1
84	1	1	1	1
85	1	1	1	1
86	1	1	1	1
87	1	1	1	1
88	1	1	1	1
89	1	1	1	1
90	1	1	1	1
91	1	1	1	1
92	1	1	1	1
93	1	1	1	1
94	1	1	1	1
95	1	1	1	1
96	1	1	1	1
97	1	1	1	1
98	1	1	1	1
99	1	1	1	1
100	1	1	1	1

TABLA 5: LAS CALIFICACIONES FACTORIALES DE LAS REGIONES DE ESTUDIO

Región	factor 1	factor 2	factor 3	factor 4
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	1	1	1	1
8	1	1	1	1
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	1	1	1	1
12	1	1	1	1
13	1	1	1	1
14	1	1	1	1
15	1	1	1	1
16	1	1	1	1
17	1	1	1	1
18	1	1	1	1
19	1	1	1	1
20	1	1	1	1
21	1	1	1	1
22	1	1	1	1
23	1	1	1	1
24	1	1	1	1
25	1	1	1	1
26	1	1	1	1
27	1	1	1	1
28	1	1	1	1
29	1	1	1	1
30	1	1	1	1
31	1	1	1	1
32	1	1	1	1
33	1	1	1	1
34	1	1	1	1
35	1	1	1	1
36	1	1	1	1
37	1	1	1	1
38	1	1	1	1
39	1	1	1	1
40	1	1	1	1
41	1	1	1	1
42	1	1	1	1
43	1	1	1	1
44	1	1	1	1
45	1	1	1	1
46	1	1	1	1
47	1	1	1	1
48	1	1	1	1
49	1	1	1	1
50	1	1	1	1
51	1	1	1	1
52	1	1	1	1
53	1	1	1	1
54	1	1	1	1
55	1	1	1	1
56	1	1	1	1
57	1	1	1	1
58	1	1	1	1
59	1	1	1	1
60	1	1	1	1
61	1	1	1	1
62	1	1	1	1
63	1	1	1	1
64	1	1	1	1
65	1	1	1	1
66	1	1	1	1
67	1	1	1	1
68	1	1	1	1
69	1	1	1	1
70	1	1	1	1
71	1	1	1	1
72	1	1	1	1
73	1	1	1	1
74	1	1	1	1
75	1	1	1	1
76	1	1	1	1
77	1	1	1	1
78	1	1	1	1
79	1	1	1	1
80	1	1	1	1
81	1	1	1	1
82	1	1	1	1
83	1	1	1	1
84	1	1	1	1
85	1	1	1	1
86	1	1	1	1
87	1	1	1	1
88	1	1	1	1
89	1	1	1	1
90	1	1	1	1
91	1	1	1	1
92	1	1	1	1
93	1	1	1	1
94	1	1	1	1
95	1	1	1	1
96	1	1	1	1
97	1	1	1	1
98	1	1	1	1
99	1	1	1	1
100	1	1	1	1

el requisito impuesto por el lenguaje de simulación que se utilizó, consistente en aceptar solamente valores positivos comprendidos entre cero y uno, se escalaron los factores socioeconómicos, obtenidos del Análisis Factorial. El procedimiento de escalamiento fue el siguiente:

- en primer lugar, se identificaron los valores extremos del total de los 216 valores; es decir, 4 factores por cada una de las 54 regiones del estudio;
- posteriormente, dado que el lenguaje de simulación requería valores entre cero y uno, se escalaron los factores mediante la expresión:

$$W = \frac{0.8 \cdot (X - F_{\min})}{F_{\max} - F_{\min}} + 0.1$$

Así, cuando $X = F_{\min}$, W valga 0.1 y cuando $X = F_{\max}$, $W = 0.9$.

Sustituyendo en la expresión los valores $F_{\max} = 6.918957$ y $F_{\min} = 1.707938$, que fueron los valores extremos de las calificaciones factoriales para las regiones, se llegó a la expresión de escalamiento definitiva:

$$W_i \text{ (o } Z_j) = 0.092735 \times X_i \text{ (o } Y_j) + 0.258385$$

donde: W_i (o Z_j): son los factores escalados de la región origen (i) o destino (j);

X_i (o Y_j): son los factores originales de la región origen (i) o destino (j).

Con los factores así escalados se obtuvieron las ecuaciones de regresión múltiple no lineales como los modelos para cada macrorregión; utilizando para la calibración, los volúmenes de tránsito estimados en la fase previa y el tiempo promedio de recorrido entre las regiones origen-destino.

Los ocho modelos macrorregionales calibrados, con sus correspondientes coeficientes de regresión, correlación y determinación, se muestran en la tabla 6, en cuya porción inferior se presenta la forma genérica de los modelos:

TABLA 6: RESUMEN DE LOS MODELOS MACRORREGIONALES EN TERMINOS DE LOS FACTORES ESCALADOS

MACRO-REGION	MODELO	COEFICIENTES DE REGRESION											COEFICIENTE CORR		DET
		k	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	h ₁	b ₂	b ₃	b ₄	Z	I	r	r ²	
I	1	-9.62	39.32	2.85	11.92	18.99	2.96	-	5.66	-8.92	0.17	-3.60	0.982	0.965	
II	2	6.64	10.28	1.88	-3.92	-2.06	3.98	-1.61	0.23	-4.53	0.04	-2.96	0.856	0.732	
III	3	2.79	23.48	3.09	3.68	4.46	5.04	1.90	1.61	-4.09	0.03	-2.79	0.876	0.767	
IV	4	6.95	6.32	2.1	-0.33	-3.64	4.98	-1.05	5.75	-4.94	-0.21	-4.59	0.878	0.771	
V	5	2.82	6.75	6.15	4.69	-1.61	4.53	-0.53	-0.28	-0.35	0.12	-3.66	0.925	0.855	
VI	6	5.51	3.50	4.56	-3.00	-3.42	-9.51	-8.96	6.45	15.20	-	-2.16	0.878	0.771	
VII	7	3.66	5.07	3.42	1.38	-4.37	-12.19	-9.37	10.33	23.52	0.06	-3.01	0.885	0.783	
VIII	8	-1.46	-	124.45	-124.56	-	32.18	7.04	-3.38	5.47	0.71	-6.21	0.979	0.959	

$$\text{MODELO: } V_{i,j}^r = kt_{i,j}^I \exp(a_1 w_1^i + a_2 w_2^i + a_3 w_3^i + a_4 w_4^i + b_1 Z_1^i + b_2 Z_2^i + a_3^2 a_4^2 Z_3^i + a_4^2 Z_4^i + Z t_{i,j})$$

$$V_{ij}^r = k \exp(a_1 w_1^i + \dots + a_4 w_4^i + b_1 z_1^j + \dots + b_4 z_4^j + zt_{ij}) x t_{ij}^I$$

donde:

- V_{ij}^r : volumen de tránsito interregional entre las regiones i-j predicho por el modelo macrorregional r;
- a_1 - a_4 : coeficientes de regresión del modelo r asociados con los factores de la región origen, previamente escalados w_1 - w_4 ;
- b_1 - b_4 : idem para los factores de la región destino: z_1 - z_4 ;
- t_{ij} : tiempo ajustado entre las regiones origen (i) y destino (j)²¹

Estos modelos macrorregionales, que predicen el flujo interregional de pasajeros en términos de los factores socioeconómicos, fueron los que se utilizaron para completar la zona de estudio de la Matriz Origen-Destino de los flujos al año base; así como para obtener los flujos proyectados, como se verá más adelante.

Dichos modelos macrorregionales arrojaron coeficientes de correlación múltiple que varían entre 0.86 y 0.98, con media de 0.92; por lo que cabe concluir que los flujos interregionales se establecen, principalmente, como consecuencia de las fuerzas productivas que impulsan el desarrollo socioeconómico regional.

4.4 PROSPECCION DE LOS FLUJOS INTERREGIONALES.

Para tener una noción sobre el cambio de los flujos interregionales hacia el año 2000 originado por la distribución de las fuerzas productivas regionales, primeramente, se les postuló a los factores extraídos del Análisis Factorial categorías representativas de los niveles de desarrollo regional, los cuales sirvieron de base para la formulación de los escenarios. Posteriormente, con apoyo en dichos escenarios se desarrolló la etapa de simulación para prospectar los factores hacia el año horizonte; los valores así obtenidos se utilizaron en los modelos predictivos de los flujos.

4.4.1 Postulación de categorías socioeconómicas a los factores.

Como se mencionó, la principal ventaja del análisis factorial es que permite postular categorías más generales para cada factor, que engloban a las variables originales que más correlacionan con cada una de ellas.

Para postular las categorías a los factores extraídos del análisis factorial, se fijaron umbrales de irrelevancia a los pesos, como puede verse en la fig. 9, siendo el definitivo de ± 0.2 .

Para el factor 1, las variables de mayor peso fueron las de población, llamadas telefónicas interregionales, valor agregado de servicios y equipamiento turístico; por lo que se consideró al factor 1, como de crecimiento urbano explosivo o factor de metropolización.

Por lo que respecta al factor 3, destaca la actividad industrial y atractivos turísticos, que caracterizan al desarrollo socioeconómico diversificado y potencialidad turística.

Por su parte, el factor 2 presentó un estado de desarrollo menor al del factor 3, pues el peso más importante fue el valor agregado comercial, por lo que se le postuló la categoría de desarrollo económico semidiversificado y potencialidad comercial.

Finalmente, el factor 4 presentó características contradictorias entre las variables, pero al analizar sus calificaciones para cada una de las 54 regiones, se observó que estas correspondían a regiones cuya ubicación física estaba muy distante de las regiones de su entorno, por lo que se le postuló la categoría de aislamiento o dependencia urbana.

4.4.2 Formulación de los escenarios.

Para establecer los escenarios requeridos previos a simulación, se tomaron las categorías de desarrollo socioeconómico impuestos a los factores y además, supuestas acciones en materia de política regional que pudieran desarrollar las administraciones públicas federales del presente sexenio y

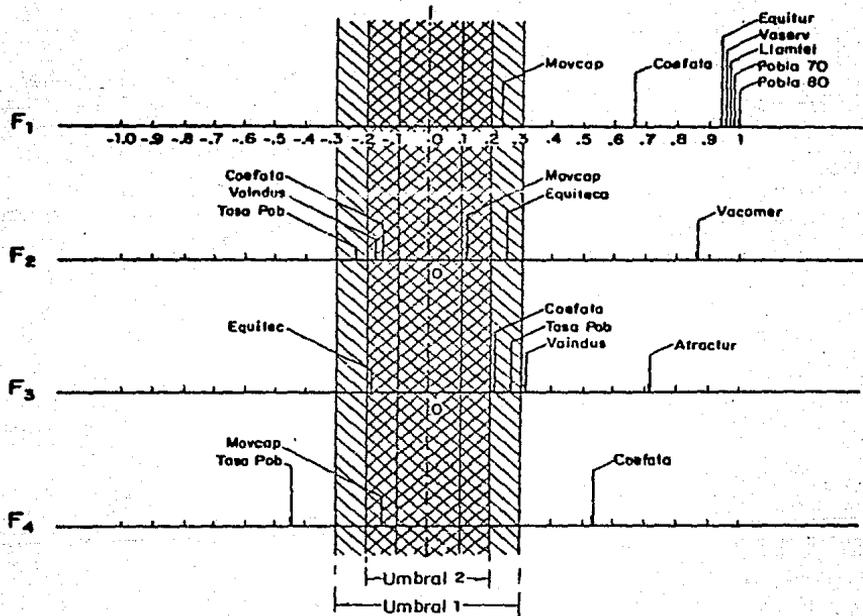


Fig 9. Pesos de las variables sobre los factores

de los dos siguientes.

Para incluir dichas acciones, se decidió dividir el horizonte de proyección, 1980-2000, en cuatro intervalos, a saber: de 1980-1982, que abarca el año base, y termina con el inicio del presente sexenio; y los intervalos siguientes corresponden a los sexenios de 1982-1988, 1988-1994 y de 1994-2000; para los cuales se supone que la administración en turno fijará acciones relativas al desarrollo regional, lo que impactará directamente a la demanda futura de la TIP.

El estado del desarrollo socioeconómico del país al año base, 1980.

Para la elaboración de los escenarios se requiere tener una noción acerca de la situación prevaleciente en el año base, para que, junto con el diagnóstico de la situación socioeconómica y el estado deseable, los gobiernos sexenales tomen decisiones respecto al desarrollo regional.

Del estudio de la literatura sobre planificación económica, regionalización, demografía e hidrocarburos, así como de información extraída de informes presidenciales; a nuestro juicio, se considera que en el año base, la situación prevaleciente respecto al desarrollo del país, en sus aspectos social, político, cultural y económico, presenta los siguientes rasgos característicos:

1) Un alto grado de atrofia manifestado por los desequilibrios y desigualdades en los órdenes regional, sectorial y social. En particular, las críticas desigualdades regionales han incrementado las corrientes migratorias internas e internacionales, hacia las grandes metrópolis, sobre todo a la ciudad de México, lo que ha originado, entre otras cosas, mercados desajustes sociales, problemas de abastecimiento de recursos básicos que cada vez demandan mayores costos sociales; problemas de sobreoferta de trabajo que acentúa el subempleo y desempleo pleno; abandono de los campesinos y del campo lo que ha originado la importación de alimentos; etc.

Este equilibrio acaso sea el resultado del desarrollo con pobreza oculto en nuestro país, agudizando hasta un punto crítico los niveles de

subdesarrollo en las zonas urbanas y rurales y, en las que estas últimas se convirtieron en abastecedoras de materias primas y mano de obra demandada por la industrialización del país y a las que actualmente es indispensable apoyar en su desarrollo.

2) México carece de un sistema nacional para la planeación sectorial, estatal y regional en el largo y corto plazo.

3) Un alto grado de dependencia externa con los países desarrollados, principalmente con los Estados Unidos. En lo interno, la dependencia se observa por las marcadas diferencias sociales, como se evidencia en la distribución de la riqueza nacional.

4) Una incipiente confianza hacia las instituciones de educación superior y de investigación social, tecnológica y científica, por parte de los sectores privado y público; situación que se refleja, entre otras cosas, por los frágiles vínculos establecidos entre ambas esferas, por la contribución a la deuda externa causada por las importaciones de servicios técnico-científicos y de bienes tecnológicos que bien pueden desarrollarse en el país.

5) La ampliación del aparato burocrático a niveles muy difíciles de controlar, lo que ha propiciado y fortalecido la corrupción de funcionarios públicos a diferentes niveles.

Con base en lo anteriormente expuesto, sobre la situación socioeconómica del país, se desarrollaron los tres escenarios que sirvieron para la etapa prospectiva del estudio; el tendencial y los de contraste: optimista y pesimista.

El Escenario Optimista.

Este escenario está inspirado en la descentralización de las actividades socioeconómicas en el territorio nacional, establecida en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, (PND, 1983)²².

La realidad que se vivió al inicio del presente sexenio, 1982-1988, puede resumirse en los siguientes rasgos esenciales: un aumento de la inflación que, según fuentes oficiales llegó a un 117%, altas tasas de interés bancario y una fuerte contracción de las actividades productivas, lo que originó que los capitales tradicionalmente utilizados en el sector productivo se trasladaran al sector financiero del país, produciendo una fuerte espiral inflacionaria y especulativa; provocando fuga de capitales a niveles realmente alarmantes, depreciación y estancamiento de los salarios reales de los trabajadores; una deuda externa de 85 mil millones de dólares²³, corrupción de funcionarios públicos imposible de ocultar, etc.

En suma, puede decirse que México estuvo al borde de la bancarrota, a punto de declararse en suspensión de pagos y provocar un colapso nacional sin precedentes, con graves repercusiones internacionales. Ante esta situación, el gobierno actual inicia sus funciones a la luz del Plan Inmediato de Reordenación Económica (PIRE), en el que se plantean, entre otras, las siguientes acciones: abatir el crecimiento del gasto público, proteger el empleo, continuar las obras en proceso bajo criterios de selectividad rigurosos, aumentar los ingresos públicos, etc.²⁴.

Pocos meses después, dá a conocer el Plan Nacional de Desarrollo en el que se establecen los objetivos de su gobierno, tales como conservar y fortalecer las instituciones democráticas, vencer la crisis, recuperar la capacidad de crecimiento, iniciar los cambios cualitativos en las estructuras económicas, políticas y sociales que el país requiere. Las acciones realizadas y las que se realizarán podrán juzgarse en el corto y mediano plano.

Se supone que a partir de la presente administración pública federal (1982-1988) se fomentará de manera rigurosa el progreso de las regiones medias e intermedias (1,1)²⁵ de acuerdo a lo estipulado en el PND, a costa de desalentar la tendencia concentradora de las grandes metrópolis (-2).

Al inicio del sexenio 1988-1994, el nuevo gobierno encontrará una situación diferente a la de 1982, y se hará evidente el progreso de las regiones intermedias en donde se asentará las industrias estratégicas de bienes de capital y de consumo final, así como los organismos públicos federa

les según el programa de descentralización, etc. Todo lo cual traerá como consecuencia la disminución de las corrientes migratorias hacia las grandes metrópolis y hacia Estados Unidos, puesto que se incrementará el empleo y se mejorará los salarios regionales. Más aún, el nuevo gobierno decidirá la realización de planeación a largo plazo, y se responsabilizará en darle continuidad a los planes y programas de la administración predecesora. Asimismo se fortalecerán los vínculos entre las instituciones de educación superior e investigación, lo que coadyuvará al abatimiento de la deuda externa en los rubros de servicios e importaciones.

La administración federal de 1988-1994 continuará apoyando a las regiones medias (1) e intermedias (2) que por esas fechas acrecentarán su integración económica y reducirán sus tasas de crecimiento demográfico; se continuará con la explotación de los hidrocarburos y las políticas de desconcentración de las zonas metropolitanas, en particular, con las del centro del país. (-3).

Al inicio del sexenio 1994-2000 el país habrá abatido sus fuertes presiones socioeconómicas, gracias al creciente flujo de exportaciones que contribuirán a disminuir la deuda externa, y a reducir las exportaciones del petróleo y las importaciones de servicios y tecnologías; asimismo, se observará una distribución más equitativa de la riqueza nacional en lo social y regional lo que ayudará a disminuir el crecimiento demográfico y las migraciones internas e internacionales de la población.

En dicho sexenio, se continuarán las acciones en favor de las regiones de tamaño medio (2) e intermedio (2), mediante el sacrificio de las regiones metropolitanas (-4).

En suma, en vísperas del año 2000, la atrofia que existe en el país actualmente, se abatirá al grado de que mostrará signos de un desarrollo equilibrado en los aspectos político, económico, social y cultural en todo el territorio nacional. Se realizará una planeación integral de la economía, las corrientes migratorias internas e internacionales y la tasa de crecimiento demográfico se abatirán significativamente, los productos nacionales competirán satisfactoriamente en el mercado internacional, se reducirá la deuda externa y se acabará con la corrupción de funcionarios públicos.

Escenario tendencial

Este escenario considera que la actuación pública en torno a los problemas considerados: desarrollo regional, planeación integral, migraciones internas e internacionales, crecimiento demográfico, dependencia externa, exportaciones petroleras, investigación y corrupción; será del mismo orden, magnitud y orientación que la acaecida hasta el año base.

En este escenario, las acciones de los gobiernos federales son de las mismas proporciones que las realizadas hasta ahora; de aquí que las decisiones en torno al desarrollo regional no se pasen ni en favor ni en contra. En suma, se deja que el sistema siga su marcha a partir de la situación prevaleciente al inició de los años ochentas.

Escenario pesimista

Este escenario supone la exploración del futuro desde un marco desfavorable para el desarrollo socioeconómico del país.

De manera general considera que el PND, sus estrategias y programas, así como los planes de los próximos sexenios serán letra muerta. Se asume que durante la administración pública de 1982-1988 continuará el apoyo a las regiones metropolitanas (2), en contra del fomento al desarrollo de las regiones medias (-1) e intermedias (-1), lo que agravará la atrofía que actualmente padece el país, y aumentará la dependencia externa con los Estados Unidos: deuda pública, importaciones forzadas atadas a los créditos, tecnologías chatarra, etc. Todo lo cual, obligará a México a ampliar sus cuotas de exportación de hidrocarburos, materia prima, productos agrícolas, etc. El crecimiento de la población se mantendrá a las tasas actuales; se comenzará a frenar el impulso a la investigación científica y tecnológica del país, aumentará la corrupción, etc.

Durante el próximo sexenio 1988-1994, se observará un cuadro socioeconómico más deprimente; se recrudecerá la atrofía que padece el país ocasonando que se engruesen los flujos migratorios internos e internacionales, y el aumento de las tasas de crecimiento demográfico, con la consecuente:

implicación sobre los problemas urbanos y rurales y ahondará aún más los desequilibrios existentes en todos los órdenes, creciendo significativamente la dependencia externa, al grado en que se configurará un gobierno con tendencia a satisfacer las imposiciones de los países desarrollados.

Se apoyará a las grandes metrópolis (3) a través de programas industriales, los que frenará el desarrollo de las regiones medias (-1) e intermedias (-2), que eran las más promisorias para apuntalar el desarrollo del país. Se incrementarán las exportaciones petroleras, las importaciones, la deuda externa, la inflación, el desempleo; se frenará aún más la investigación nacional por lo que los investigadores comenzarán a emigrar al extranjero, y aumentará la corrupción de funcionarios públicos.

En el sexenio 1994-2000, México estará sumido en una pobreza generalizada y en una crisis interna de mayores proporciones a la que se produjo en los ochentas, se dará prioridad aún mayor a sus grandes megalópolis (4), en detrimento de las regiones de tamaño medio (-2) y frenando el desarrollo de las regiones intermedias (-2); así mismo, se obligará al país a desprenderse de sus reservas petroleras, ya exiguas para ese entonces. La situación del país será tal que aflorarán los resentimientos de la sociedad lo que intensificará las luchas internas; pero los intentos por desatar una nueva revolución mexicana se verán frustrados por el golpe de estado auspiciado por el imperialismo internacional, para que México entre a engrosar las filas de las colonias en la época del neocolonialismo internacional.

4.4.3 El Lenguaje de simulación.

Con objeto de simular el comportamiento en el tiempo de las 54 regiones en estudio bajo los escenarios desarrollados en la fase previa y poder así estudiar sus consecuencias sobre la TIP en el país, se seleccionó el lenguaje KSIM propuesto por Kane (1972) que considera los impactos cruzados entre eventos y permite la intervención de decisores en el tiempo.

La metodología para la simulación dinámica de los sistemas complejos propuesta por Kane presenta las siguientes características:

- permite la interdisciplinariedad entre expertos de diferentes campos, e incluso, con los decisores;
- toma en cuenta los impactos cruzados entre variables considerando la estructura de las interacciones entre los eventos;
- permite la valorización subjetiva de las variables sin excluir del análisis su cuantificación;
- permite, en el tiempo, la intervención simulada de expertos y decisores que influyen sobre la marcha del sistema.
- maneja variables acotadas como sucede con los fenómenos sociales, biológicos, etc.
- cualquier variable interviniente se incrementa o decrementa si el impacto neto de las demás variables que operan sobre ella es positivo o negativo;
- la respuesta de las variables intervinientes es de tipo logístico, como generalmente sucede en los procesos de nacimiento y muerte;
- la estructura del sistema se describe por la matriz de impactos cruzados.

La estructura matemática del modelo es:

$$X_i(t + \Delta t) = X_i(t)^{p_i(t)}$$

donde:

$X_i(t)$ y $X_i(t + \Delta t)$ representan los valores de la variable interviniente i en los tiempos t y Δt , respectivamente;

además,

$$p_i(t) = \frac{1 + \left| \begin{array}{l} t \text{ suma de impactos negativos sobre } X_i \\ t \text{ suma de impactos positivos sobre } X_i \end{array} \right|}{1 + \left| \begin{array}{l} t \text{ suma de impactos negativos sobre } X_i \\ t \text{ suma de impactos positivos sobre } X_i \end{array} \right|}$$

A partir de las ideas anteriores y de información proporcionada por Kane, se desarrolló el programa de cómputo para simular el comportamiento

futuro de las 54 regiones de estudio con base en los factores socioeconómicos y en los escenarios formulados anteriormente (tabla 7).

La matriz de impactos cruzados que se utilizó fue la de factores vs. factores obtenida en el análisis factorial previamente discutido y que, a nuestro juicio, refleja la interrelación existente entre los niveles de desarrollo socioeconómico.

4.4.4 Los flujos al año 2000.

La estimación de los flujos regionales para el año 2000 y para cada uno de los escenarios desarrollados: tendencial, pesimista y optimista se llevó a cabo proyectando, primeramente, los factores socioeconómicos de las 54 regiones de estudio mediante el lenguaje de simulación y, posteriormente; con los valores obtenidos al final del horizonte de tiempo, se evaluaron las funciones de los flujos interregionales dadas por los modelos macrorregionales (tabla 6) generando de esta forma, las tres matrices O-D de flujos interregionales, una para cada uno de los escenarios.

La sección superior izquierda e inferior derecha de estas tres matrices aparecen, junto con la matriz correspondiente al año base, en las tablas 10.a y 10.b; las cuales se interpretan de la siguiente manera:

a) Las celdas arriba de la diagonal principal contiene tres valores, los cuales, en orden descendente, corresponden a los valores de los flujos interregionales O-D al año 2000; para los escenarios tendencial, pesimista y optimista, respectivamente; y son volúmenes consignados en tránsito promedio diario anual unidireccional (TPDAU);

b) Las celdas abajo de la diagonal principal contienen los flujos O-D interregionales para el año base, en las mismas unidades;

c) Los márgenes superior izquierdo de la matriz O-D consignan los números (en romanos) y nombres de las macrorregiones; y, para cada macrorregión, los números (en arábigos) y nombres de las regiones que contienen;

Macro-región		I Noroeste										II Norte										III Noreste					
D		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Macro-región	O																										
NOROESTE I	1 MEXICALI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2 TIJUANA	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	3 LA PAZ	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	4 TEPIC	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	5 YUCATAN	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	6 LOS MOCHIS	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	7 MAZATLAN	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	8 CD CEBEGON	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	9 HERMOSILLO	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	10 NOGALES	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	11 MONCLOVA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	12 PIEDRAS NEGRAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	13 TORREON	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fig. 10a. Sección superior izquierda de las matrices Origen-Destino automovilísticas interregionales.

d) Las columnas que aparecen en el margen derecho; de la matriz 0-D listan la suma total de cada región de los flujos generados-recibidos, según cada escenario. Las sumas globales, aparecen al pie de dichas columnas;

e) Finalmente, en el margen inferior de dicha matriz aparecen cuatro renglones que consignan, el primero, los flujos generados-recibidos de cada región durante el año base y, los tres restantes, las tasas de crecimiento anual de los flujos de cada región bajo los escenarios tendencial, pesimista y optimista, respectivamente.

Los resultados obtenidos de las fases anteriores del estudio, se sintetizaron en cuatro matrices 0-D de flujos interregionales; de las cuales, dos secciones se muestran en las figs. 10.a y 10.b. Arriba de la diagonal principal, en las celdas de la matriz triangular superior, se localizan las tres matrices prospectadas al año 2000 bajo los escenarios tendencial (T), pesimista (P) y optimista (O); cuyos valores aparecen en este orden, como puede corroborarse en el margen derecho de la fig. 10.b. Abajo de dicha diagonal, en las celdas de la matriz triangular inferior, se presenta la matriz de flujos 0-D interregionales estimados al año base (1980). Cabe recordar que dichas matrices son simétricas, debido al supuesto de la simetría de los flujos interregionales.

En la fig. 10.a se presentan las regiones correspondientes a la macro región I, una de las ocho macrorregiones que se usaron para agrupar a las 54 regiones de estudio; a su vez, en la fig. 10.b se presentan, en el margen derecho, los resultados para cada uno de los escenarios de los flujos prospectados para las regiones 46 a 54, así como los totales correspondientes a dichos escenarios. En el margen inferior de esta misma figura se localizan los flujos estimados para las regiones 36 a 54 en el año base y el total estimado para dicho año.

CAPITULO 5

ANALISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se analizan, en dos etapas, los resultados obtenidos. Por lo que toca a la primera, que se llamó Análisis Temporal, se efectuó un estudio comparativo tomando como referencia el año base; mientras que la segunda etapa analizó los resultados obtenidos al final del horizonte de proyección y se le denominó Análisis 2000. En ambos casos se tomaron en cuenta los niveles del análisis: nacional, macrorregional y regional.

5.1 ANALISIS TEMPORAL.

5.1.1. Análisis Temporal a nivel Nacional

El término nacional engloba a las 54 regiones de estudio y hace referencia a los flujos de automóviles que se estimaron entre ellas. Así pues, con los volúmenes de tránsito obtenidos al año base y los correspondientes al año horizonte, para los tres escenarios: tendencial, pesimista y optimista; se obtuvieron tasas de crecimiento anuales de 1.81%, 4.31% y 0.25% respectivamente. Los volúmenes globales para los tres escenarios con respecto al año base, resultaron con crecimientos porcentuales de 43,312 y 5% en el mismo orden, (tabla 9)²⁶.

5.1.2. Análisis Temporal a nivel Macrorregional

Los resultados obtenidos a este nivel aparecen en la tabla 9. Para el escenario tendencial, los flujos se incrementarán en las macrorregiones del Norte del país (I, II y III), en la Occidental (IV) y en la Central (V); pero sobre todo en las macrorregiones del Noroeste (I) y Noreste (III) con tasas anuales de 7.7% y 3.1% respectivamente. Aunque las tasas de crecimiento IV y V son moderadas con 1.8% y 1.75%. sus volúmenes de tránsito en el año 2000 serán cuantiosos debidos a que dichas regiones contienen a las dos grandes metrópolis del país; y en conjunto, ambas aportan al total cerca del 77%. Por lo que se refiere a las macrorregiones del Sur (VI), Oriente (VII) y Península de Yucatán (VIII), ellas presentarán un decremento en

TABLA 9: FLUJOS INTERREGIONALES GENERADOS/RECIBIDOS (UNIDIRECCIONALES, TPDA)

ARO		MONTERREY (21)	GUDALAJARA (30)	MEXICO (36)	TAPACHULA (41)	TUXTLA GUTIERREZ (41)	JUCHITAN (44)	...	TOTALES	TASA %
1980	BASE	874	2143	36091	131	195	252	...	103109	
2000	ESCENARIO OPTIMISTA	762 -13%	2766 28%	41525 15%	167 27%	239 23%	342 36%	...	108434 5%	+0.25
	ESCENARIO TENDENCIAL	1555 78%	3496 63%	50046 39%	139 6%	201 3%	277 10%	...	147583 43%	1.81
	ESCENARIO PESIMISTA	3620 314%	6088 184%	62936 74%	122 -7%	170 -13%	238 -6%	...	239606 132%	4.31%

sus flujos interregionales, siendo más marcado en esta última macrorregión, pues al decrecer la razón de -3% anual, llegará al año 2000 con poco más de la mitad de sus flujos estimados para 1980.

Bajo el escenario pesimista, los flujos interregionales aumentarán en todas las macrorregiones, principalmente en la macrorregión Noroeste (I), en la que para el año 2000 se registrarán un crecimiento anual del 12%.

Finalmente, conforme al escenario optimista se observó un cambio no homogéneo, registrándose crecimientos en las macrorregiones del Noroeste (I) y Sur (VI), con tasas de 2% y 1.6% respectivamente; en las macrorregiones Occidental (IV) y Centro (V), se observarían tasas débiles de 0.38% y de 0.72%, en este orden; mientras que en las macrorregiones restantes se tendrían disminuciones de los flujos, poco significativos en la región Noroeste (III) y extremadamente altos en la Península de Yucatán (VIII) a razón de -10% anual.

5.1.3 Análisis Temporal a nivel regional.

A este nivel, puede hacerse un análisis exhaustivo considerando los diferentes enlaces entre las regiones de interés; sin embargo, para nuestro propósito solamente se presentan en la tabla 10, los flujos correspondientes a las regiones de desarrollo socioeconómico más alto y tres regiones de contraste, cuyo desarrollo socioeconómico resulto medio o bajo. Dichos flujos se presentan en términos del TPAU y, sus porcentajes de crecimiento o decrecimiento al año 2000; con respecto al año base para cada uno de los escenarios.

Puede verse, por ejemplo para la región de Monterrey, bajo el escenario optimista, sus flujos disminuirían 13%, mientras que para los escenarios tendencial y pesimista, se incrementarían en 78% y 314% respectivamente. Por lo que respecta a las tres regiones de contraste: Tapachula (41), Tuxtla Gutiérrez (42) y Juchitán (44), se observaría una situación contraria a la de las tres metrópolis del país; es decir, bajo el escenario optimista sus flujos interregionales se incrementarían muy por arriba del que experimentarían en el escenario tendencial, pero decrecerían en el pesimista.

TABLA 10. VOLUMENES DE TRANSITO Y TASAS DE CRECIMIENTO MACROREGIONALES

MACROREGION	AÑO BASE	ESCENARIO			PROPORCIONES	
		TENDENCIAL	PESIMISTA	OPTIMISTA	PES/TEND	OPT/TEN
I	4383.8	16 139.8	41 991.8	6 051.1	2.60	0.37
		7.7%	12%	2%		
II	3687.8	5 776.3	13 458.4	3 107.2	2.34	0.54
		2.3%	7%	-0.87%		
III	2680.4	4 967.9	11 664.3	2 520	2.35	0.51
		3.1%	8%	-0.31%		
IV	13978.3	19 881.4	33 251.0	15 065.4	1.67	0.76
		1.8%	4%	0.38%		
V	65975.9	93 212.1	118 722.2	76 151.9	1.27	0.82
		1.75%	3%	0.72%		
VI	1556.9	1 341.5	1 884.5	2 124.8	1.40	1.58
		-1.0%	1%	1.57%		
VII	4731.4	3 442.5	4 896.9	3 472.8	1.42	1.01
		-2%	0.17%	-1.53%		
VIII	5469.9	2 814.4	21 396.7	600.4	7.6	0.21
		-3%	7%	-10.46%		

5.2 ANALISIS 2000.

En este análisis se comparan los volúmenes de tránsito de automóviles, en promedio diario anual, obtenidos según los escenarios optimista y pesimista, con respecto al escenario tendencial.

A nivel nacional, y al año horizonte, según el escenario pesimista, los flujos interregionales se incrementarían más del 60% con respecto a los obtenidos por la tendencia; mientras que para el escenario optimista se abatirían los flujos en 27% respecto a la misma.

A nivel macrorregional, y considerando el escenario pesimista, en el año 2000 todas las macrorregiones presentarían mayores volúmenes de tránsito que sus tendencias como puede apreciarse en la tabla 10, siendo la península de Yucatán la que experimentaría el mayor incremento aumentando sus flujos por un factor de 7, seguida por la macrorregión del Noroeste (I), así como del Noreste (III) y la Norte (II) que son las más significativas en sus aumentos.

Por otro lado, para el año 2000 y con respecto al escenario optimista se detectarían un decremento en los flujos de las macrorregiones, excepto en la macrorregión Sur (VI), en la que se incrementarían cerca del 60% respecto a su tendencia, y la macrorregión Oriente (VII), cuyos flujos se mantienen prácticamente iguales. Las macrorregiones restantes reducen sus flujos en diferentes grados, encabezados por la Península de Yucatán (VIII) y seguida por las macrorregiones Noroeste (I), Occidente (IV) y Centro (V), ver tabla 10.

Finalmente, para el análisis comparativo de las distribuciones de los flujos interregionales sobre las 54 regiones de estudio, se calcularon los índices de Gini y dibujaron las curvas de Lorenz para cada escenario, puesto que ambas técnicas proporcionan una medida de la desigualdad de la distribución existente de los flujos con respecto a las distribuciones teóricas que debería tomarse como expresión de la norma democrática, o sea, una equidistribución entre todas las unidades, en este caso, las regiones.

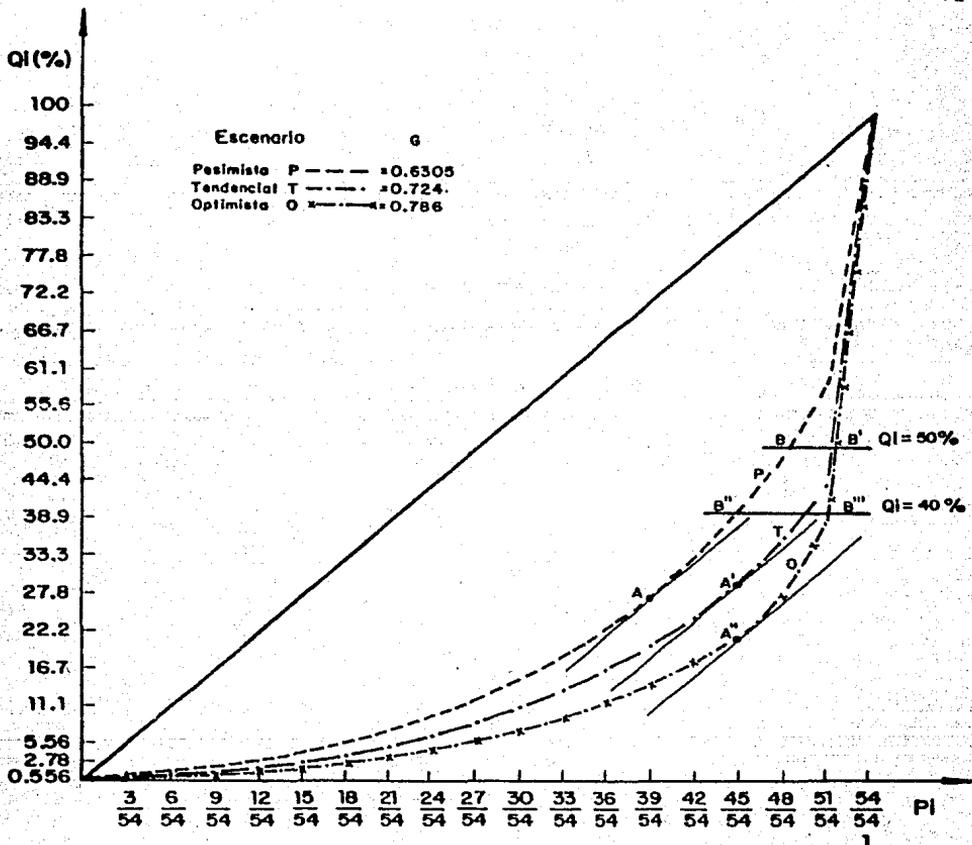


Fig 11 Curvas de Lorenz para la concentración de los flujos interregionales

Los índices de Gini obtenidos fueron de 0.6305, 0.724 y 0.784 para los escenarios pesimista, tendencial y optimista respectivamente, lo que con cuerda con los resultados obtenidos a través de las curvas de Lorenz (fig. 11), puesto que la curva del escenario tendencial se sitúa entre las de los escenarios de contraste.

Por lo anterior, bajo el escenario pesimista existiría una distribución más pareja de los flujos interregionales, a diferencia del escenario optimista, mientras que en este último se tendría una mayor concentración de los flujos en algunas regiones específicas.

Además, de las curvas de Lorenz puede observarse que la proporción de las regiones que se integran al conjunto de las desfavorecidas varía de 38/54 para el escenario pesimista a 44/54 para el optimista.

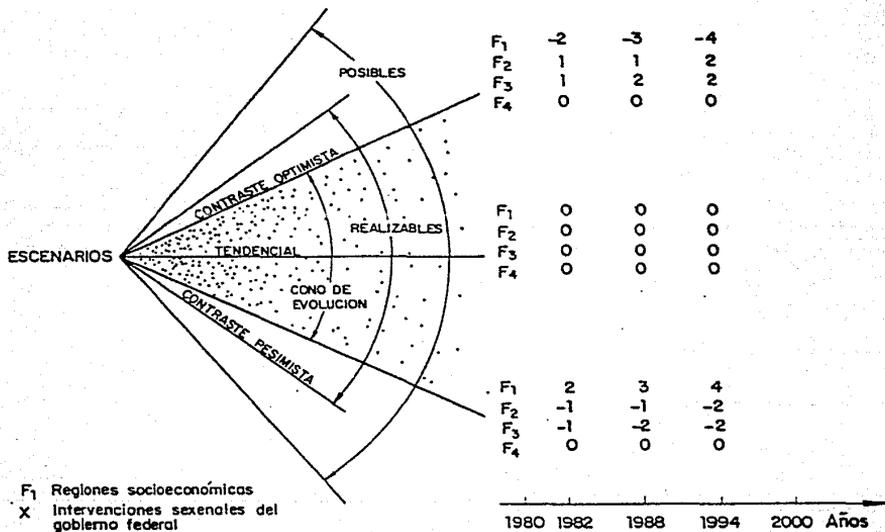


Fig 12 Escenario optimista, tendencial y pesimista

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se presentan algunas de las conclusiones derivadas del análisis de los resultados generales del estudio y de la metodología utilizada; además, se establecen algunas recomendaciones que pudieran ser de utilidad para futuros estudios sobre el tema.

- Bajo la perspectiva optimista, en la que se enfatiza la descentralización del país, disminuiría significativamente la transportación interregional automovilística, favoreciendo, posiblemente, la intrarregional, como resultado del desarrollo regional. Por otro lado, si sucedieran los acontecimientos supuestos en los escenarios tendencial y pesimista, dicha transportación interregional aumentaría, sobre todo para el escenario pesimista.
- Dependiendo de los niveles de desarrollo de las regiones, los volúmenes de tránsito generados/recibidos en las grandes metrópolis disminuirían apreciablemente en comparación con las regiones menos favorecidas, según el escenario optimista.
- Aún cuando desde el enfoque optimista se observa un marcado descenso en los flujos interregionales, esto no ocurre a nivel macrorregional; ya que de los resultados se puede observar, por ejemplo, que la macrorregión Sur (VI) incrementará sus flujos al 60% por arriba de su tendencia, para mejorar el desarrollo de sus regiones, que como se sabe, son las de mayor atraso actualmente.
- Es importante destacar que las macrorregiones más extremas a la del Centro (V), esto es, la macrorregión Noroeste (I) y la Península de Yucatán (VIII) fueron las que registraron los impactos más fuertes originados por los escenarios de contraste, de tal manera que dichas regiones parecen reflejar las consecuencias más directas sobre la demanda de la transportación interregional que se producirá según se fortalezca o no la vida nacional.
- El desequilibrio que se presenta respecto a las normas democráticas de equidistribución regional de los volúmenes de tránsito se justifi

ca porque al madurar las regiones de tamaño medio e intermedio en el largo plazo, se rompería el patrón actual de los flujos automovilísticos de estas regiones hacia las de las grandes metrópolis, (respecto a dicho patrón se dice: "todos los caminos conducen a México"), lo que favorecería la desconcentración y por ende, el desarrollo socioeconómico del país de manera más equilibrada.

De los resultados del estudio se pueden hacer las siguientes observaciones generales:

- Se reafirmó la centralización y concentración vigente de las actividades socioeconómicas del país en torno a la región de México, principalmente;
- como reflejo de la jerarquía urbana nacional, se observa que a mayor nivel jerárquico de las regiones, mayores son sus vínculos entre ellas (volúmenes más densos), y a la inversa.
- Las conclusiones derivadas del estudio resaltan ventajas significativas que puede ofrecer la descentralización de la vida nacional, y particularmente, la contribución a la solución de algunos de los problemas relacionados con el sistema de transporte.

Por otro lado, algunas de las conclusiones derivadas de la metodología adoptada en el presente estudio son:

- A lo largo del estudio se ajustaron algunas líneas de la metodología planteada inicialmente, como resultado de las exigencias particulares de las etapas del mismo; considerando siempre el logro de los objetivos propuestos.
- Como se puede constatar, en el estudio se utilizaron una serie de técnicas comúnmente usadas en las investigaciones sociales, tales como coeficientes de concordancia de Kendall, análisis discriminante, análisis factorial, etc; las cuales han sido poco usadas hasta ahora en los estudios sobre transportación. En el presente trabajo se ha dejado constancia del auxilio que pueden brindar para el estudio de sis

temas sociotécnicos complejos a los que debe enfrentarse la ingeniería de sistemas.

- A lo largo del estudio se tuvieron muchos problemas ocasionados tanto por la carencia de información requerida, como su confiabilidad.
- La regionalización establecida en el presente trabajo puede utilizarse en otros estudios sobre transportación, por cuanto para su definición se adoptaron criterios establecidos por especialistas en este campo;
- Otro punto importante fue el enfoque macrorregional que se adoptó, al constatar el papel que juega la impedancia de la red en el mejoramiento de los modelos predictivos de los volúmenes de tránsito.
- El enfoque espacio-temporal se considera sumamente valioso, por cuanto brindó una noción más apegada a la realidad sobre la movilidad de los pasajeros.
- La técnica prospectiva utilizada probó su eficacia al ser consistente con la teoría sobre los escenarios bosquejada previamente a la proyección misma;
- Los escenarios se basaron no solamente en las supuestas acciones y políticas gubernamentales, sino también se complementaron con otras variables contextuales tales como el crecimiento poblacional, las corrientes migratorias internas y externas, la investigación científica y tecnológica, el consumo de energéticos y otras variables socioeconómicas que brindarán una perspectiva más completa.

Finalmente, conviene señalar algunas sugerencias con el propósito de coadyuvar el mejoramiento en los estudios que sobre este tema se desarrollen en el futuro:

- Se sugiere llevar a cabo estudios de campo Origen-Destino en las macrorregiones Noroeste (I) y Península de Yucatán (VIII), pues en ellas se predijeron en su totalidad los flujos interregionales de pasajeros.
- La metodología sugerida por el Instituto de Ingeniería para practicar

los trabajos de campo Origen-Destino probó su utilidad en el presente estudio, por lo que se sugiere que para estudios interregionales se acordonen las regiones establecidas en este estudio; mientras que para estudios intrarregionales deberán acordonarse los centros y ciudades de interés, solamente.

- Puesto que el concepto de desarrollo regional contiene mayor riqueza semántica, en caso de usarse el análisis factorial para la determinación de los modelos predictivos se recomienda utilizar más variables que las usadas en el estudio a fin de complementar y enriquecer tal concepto.
- Uno de los aspectos más débiles del trabajo es la matriz de impacto cruzados que se utilizó para futuros estudios se sugiere una consulta délfica con expertos en el campo del desarrollo regional.
- Se sugiere, de manera especial, apoyar el sistema de información del sector transporte.

Conviene tener siempre presente que en los estudios prospectivos la exactitud de las cantidades es lo menos importante, pues al analizar el futuro incierto del sistema prospectado, ellas no se darán; por lo que basta considerar las órdenes de magnitud de los cambios. Más aún, puesto que el tipo de trabajos como el que se desarrolló se propone ayudar a vislumbrar problemas futuros de los sistemas bajos estudio; para cuya solución o mitigación es indispensable la planeación estratégica o de largo plazo; entonces, es claro que los estudios prospectivos deben constituirse en parte orgánica de dicha planeación, más específicamente, su parte preindicativa.

NOTAS:

1.- De acuerdo con Ackoff (1983) el desarrollo es un aumento cuantitativo del sistema, un proceso en el cual el sistema incrementa sus calidades funcionales, aumentando su capacidad y potencialidad. Es un concepto sustancialmente diferente del crecimiento.

2.- Entre los factores que contribuyen a la incertidumbre destacan las dificultades intrínsecas en el manejo e interpretación de variables cualitativas que caracterizan a los sistemas sociotécnicos, la información insuficiente de los fenómenos evolutivos de la sociedad en donde se ubican estos sistemas, los impactos sobre los mismos, producidos por los avances científicos y tecnológicos, etc.

3.- El largo plazo no tiene una definición concreta, depende de los fines del analista; sin embargo suele aceptarse un período de 10 años o más para aludir a este concepto.

4.- La problemática puede entenderse como la disfunción que se presenta en la realidad, reflejo de un problema más profundo. La definición de los componentes de la problemática permiten una aproximación a la determinación de los elementos que constituyen el problema esencial, y la resolución de aquella sólo es posible al resolver el problema esencial.

5.- Se entiende por fuerzas productivas los factores que participan en la producción socioeconómica. La producción que aquí interesa no atañe solamente a los objetos materiales.

6.- Como ejemplo, a continuación se presentan algunas de las funciones definidas. Así, para la función local tenemos la función económica-comercial-menudeo; mientras que la económica-distribución comercial-mayoreo es una función regional. A su vez, las funciones económica-producción-industrial y político-federal-normativo se consideran funciones nacionales. Finalmente, la función político-federal-relaciones exterior

res es una función internacional.

7.- Por ello se asume que la red objetivo refleja las relaciones dinámicas que se establecen entre las regiones.

8.- Si bien los flujos de pasajeros pueden ser analizados considerando los motivos de viaje, se suelen establecer otras tipologías, en las que se agregan los motivos de viaje más relevantes y que sirven de base para los estudios de calidad del servicio de transporte. La noción de calidad de servicio representa un conjunto de atributos que los pasajeros imponen como prerrequisitos de deseabilidad con el fin de decidir sobre el medio de transporte a utilizar para satisfacer sus necesidades de viaje.

9.- La variable tiempo es indispensable considerarla, pues la demanda en su aspecto dinámico corresponde a todo cambio social "sea este cambio inherente o mutación, crecimiento o desarrollo, reforma o revolución, proyecto histórico" (Kaplan, 1981).

10.- Los cambios sociales se conceptualizan como reflejo de las transformaciones de las funciones que desempeñan los centros que integran las regiones, los que a su vez, modifican los flujos interregionales tanto en cantidad y direccionalidad como en cualidad.

11.- Estos problemas pueden agruparse en tres tipos: a) los conceptuales cuya resolución requiere de la formación de hipótesis, el establecimiento de criterios, la selección de indicadores necesarios y la recopilación de la información pertinente de la realidad sujeta a estudio b) los de estrategia, cuya solución marca las técnicas y métodos apropiados a cada fase del estudio; y c) los valorativos, cuya solución se refleja en juicios de valor o evaluaciones acerca de los elementos y/o variables e interrelaciones entre estos que expliquen la parte del fenómeno bajo estudio.

12.- Para construir el árbol jerárquico de llamadas telefónicas se utilizó información proporcionada por Teléfonos de México (TelMex, - 1980), que presenta llamadas telefónicas 150 centros hacia los 15 más importantes de cada uno. Para cada ciudad origen de llamadas telefónicas se seleccionaron los centros que aportaban más de 100,000 llamadas para integrar el segundo nivel jerárquico, descartando los municipios que formaban las zonas conurbadas de las grandes metrópolis. A partir de los centros de segundo nivel y con los datos proporcionados por la matriz origen-destino de llamadas telefónicas, se derivaron los centros de niveles subsecuentes.

13.- Al respecto conviene señalar que se introdujeron al análisis las funciones agrícolas y petrolera para tener un cuadro más completo de las funciones socioeconómicas regionales.

14.- Como primera aproximación podría construirse una red virtual integrada por un conjunto de enlaces ficticios que unieran a las 54 regionales o nodos de la red entre sí.

15.- Al primero correspondieron las interconexiones de las regiones que contienen centros de 2o. nivel con las que contienen centros de cualquier nivel posterior al tercero, y aún no tomadas en cuenta.

16.- Sus enlaces de primero y segundo niveles se determinaron a partir de los centros con mayor número de llamadas telefónicas.

17.- En donde se reporta que aproximadamente el 97% de los viajes de pasajeros se realizan por este modo. (SPP, 1981).

18.- La contribución de los automóviles al tránsito local anual registrado en todas las casetas maestras durante 1981, tuvo un valor del 71.22%; mientras que los autobuses aportaban solamente el 7% aproximadamente, (SCT, 1982).

19.- Cálculo de los factores semanales, mensuales y anuales de los flujos. Para el factor semanal, tomando en cuenta que el estudio se aplicó en una fracción del período, se escaló la distribución diaria semanal con la siguiente expresión:

$$f_s^k = \frac{1}{d_1 + d_v + d_s + d_d}$$

donde:

f_s^k es el factor semanal para el estudio 0-D # k;

d_i : proporción del día de la distribución diaria semanal;

i : lunes (l), viernes (v), sábado (s) y domingo (d), es decir, los días en que se desarrollo en Estudio 0-D # k.

Para obtener los volúmenes de tránsito equivalentes se multiplica éste - factor por los volúmenes de tránsito observados:

$${}_k V_s^* = f_s^k \times V_{obs}^k$$

donde:

${}_k V_s^*$: volumen semanal equivalente de cualquier enlace del Estudio 0-D # k.

Para el mismo cálculo del volumen semanal equivalente se siguió otro procedimiento que consistió en sumar los volúmenes totales observados y el estimado a partir de las proporciones de los días en que no se captó información. Para los factores mensuales se procedió a calcular las distribuciones mes-año del tránsito promedio diario mensual (TPDM) en relación con el tránsito promedio diario anual (TPDA), los cuales se relacionan con la siguiente expresión

$$f_m^k(A) = \frac{V_t^r(A) / 365}{V_m^j(A) / \# \text{ días del mes}} = \frac{TPDA^r(A)}{TPDM^j(A)}$$

donde:

$f_m^k(A)$: factor mensual para automóviles (A) correspondiente al Estudio 0-D # K;

V_t^r (A) : volúmen total de automóviles (A) consignado en la Caseta Maestra r y correspondiente al año del estudio 0-D # k;

V_m^j (A) : volúmen de automóviles (A) registrados en la Caseta Maestra r correspondiente al mes j del estudio 0-D # k.

Los factores anuales trasladaron los volúmenes de tránsito equivalentes del año en que se efectuaron los Estudios 0-D al año base, y se calcularon a través de la siguiente relación:

$$f_a^k (A) = \frac{V_{t,r}^{1980} (A)}{V_{t,r}^a (A)}$$

donde:

f_a^k (A) : es el factor anual regional para automóviles (A) correspondiente al estudio 0-D # k.

$V_{t,r}^{1980}$ (A): es el volumen total de automóviles (A) registrados en el año base (1980), en la caseta maestra #r asignada al estudio 0-D # K;

$V_{t,r}^a$ (A): es el volúmen total de automóviles registrado en la Caseta Maestra # r correspondiente al año a del Estudio 0-D # k.

20.- A diferencia de las funciones de tipo potencial, como ocurre comunmente en los modelos gravitacionales usados en esta clase de estudios.

21.- Conviene señalar que este tipo, t_{ij} , fue el promedio de los tiempos estimados entre los centros contenidos en cada región origen-destino; puesto que, como se recordará, las regiones se integraron en general, por varios centros. El cálculo de los tiempos promedio interregionales obedeció a que, durante la fase de ensayo y calibración, éste mostró ser significativo.

22.- Es pertinente recordar que el sexenio correspondiente al período 1976-1982 inició con una deuda externa al alza, y un ambiente de crisis y de franco enfrentamiento entre el gobierno y la iniciativa privada. Para salvar dicha situación se anunció un programa dividido en -

tres etapas: la primera, llamada de recuperación, intentó dinamizar la economía nacional y recuperar la confianza del sector privado; la segunda, que comprende el año base, consistió en tratar de establecer los cimientos para lograr un crecimiento sostenido y penetrar al mercado internacional con el apoyo directo a la explotación y extracción de los hidrocarburos y; finalmente, la tercera etapa, que corresponde a los dos primeros años del horizonte prospectivo que nos ocupa, pretendió el crecimiento acelerado de la economía nacional, y al mismo tiempo, disminuir la inflación e impulsar el desarrollo.

23.- Esta es una de las más grandes entre los países en desarrollo, lo que preocupó a la banca internacional y presionó al gobierno federal para que tomara medidas urgentes sobre el gasto público y fiscal, entre otras.

24.- Adicionalmente, orientar el crédito a las prioridades del desarrollo regional, reestructurar la Administración Pública Federal, - reforzar las normas para asegurar la disciplina en las funciones públicas, eficiencia y escrupulosa honradez del gasto público, etc.

25.- Son los dígitos que corresponden a las intervenciones sexuales para cada una de las variables de acuerdo a las políticas de cada escenario, ver fig. 12.

26.- Lo anterior significa que para un volumen interregional de tránsito de automóviles estimado, en el año base, del orden de 100,000 en promedio diario anual unidireccional (PDAU); entonces, con respecto a dicho año, y considerando el escenario tendencial, tal volumen sufriría un incremento en el año 2000 del 40% aproximadamente; mientras que bajo el escenario pesimista, los flujos aumentarían hasta 130% y; finalmente, de acuerdo con el escenario optimista, el crecimiento de los flujos interregionales sería solamente del 5% sobre los estimados en 1980.

27.- Para calcular el índice de Gini y demás coeficientes véase Cortés (1982).

RECONOCIMIENTOS

En primer término, deseo agradecer al M. en I. Bernardo Frontana de la Cruz la labor que desarrolló en mí al ser verdadero maestro y amigo; - y particularmente, por el esfuerzo y la buena voluntad mostrados al dirigir el presente trabajo.

Asimismo, doy gracias a todo el personal de la Coordinación de Ingeniería de Sistemas del Instituto de Ingeniería por el estímulo y la orientación recibidos, no solamente en la elaboración de este trabajo, sino durante todo el tiempo que colaboré allí.

Agradezco también a mis profesores, compañeros y amigos, de quienes -- aprendí mucho a lo largo del camino, y cuya imponente figura llevaré siempre.

Y muy especialmente, dar las gracias a mi familia por el amor y el apoyo constante y desinteresado, y a quienes debo lo que soy.

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

1. Ackoff, R. (1983), Planificación de la empresa del futuro, Limusa, México.
2. Alegre, P. (1982), Autotransporte en la actividad turística, ILPES, México.
3. Bassols, A. (1979), México: Formación de Regiones Económicas, UNAM, México, pp 251-64.
4. Bunge, M. (1980), Ciencia y Desarrollo, Siglo Veinte, Argentina, pp 19-24.
5. Ceceña, J.L. (1983), La planeación económica nacional en los países atrasados de orientación capitalista (el caso de México), UNAM, México.
6. CNB, (1980), Boletín estadístico de la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros, No. 426, Tomo XXIX, junio 1980, México.
7. Cortés, F. (1982), Técnicas Estadísticas para el estudio de la desigualdad social, COLMEX, México.
8. De la Madrid, M. (1984), 2º Informe Presidencial, Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, Vol. 34, No. 9, México.
9. Diario Oficial, (1982), 2 de Febrero, México.
10. Díaz E. (1981), Metodología para la elaboración de la Matriz O-D, informe para la SAHOP, Instituto de Ingeniería, UNAM, México.
11. Frontana, B. (1982), Prospectiva de las necesidades de transportación de pasajeros, parte 1, Instituto de Ingeniería, UNAM, México.
12. Frontana, B. (1983), Prospectiva de las necesidades de Transportación de pasajeros, 2a. y 3a. etapa, Instituto de Ingeniería, UNAM, México.

13. GCON, (1981), Estimation de la demande des transports interregionaux des passagers, Groupe de Cooperation entre Organismes Nationaux de Recherches des Transports, Francia.
14. Godet, M. (1979), "The Crisis in Forecasting and the Emergence of the Prospective" Approach: Pergamon Policy Studies, UNITAR, U.S.A.
15. Hodara, J. (1984), Los estudios del futuro: problemas y métodos, Instituto de Banca y Finanzas, A.C., México.
16. ILPES (1982), Reunión Preparatoria de Consulta Popular, Transporte Carretero y su Infraestructura; Ponencias, México.
17. Kane, J. (1972), A primer for a New Cross-Impact language KSIM; Technological Forecasting and Social Change 4, USA, pp. 129-142.
18. Kaplan, M. (1980), Estado y Sociedad, UNAM, México.
19. Kirichenko, V. (1981), La planificación a largo plazo en la economía socialista, Progreso, URSS.
20. López, P.J. (1979-1981), 3º, 4º y 5º Informe Presidencial, Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, S.A., Vols. 29, 30 y 31, Nos. 9, México.
21. Marín, G. (1982), Evaluación y Perspectiva del autotransporte público carretero de Pasajeros, ILPES, México.
22. Mercamétrica, (1982), 75 ciudades mexicanas, Mercamétrica, México.
23. Mier y Terán, (1982), Transporte de Pasajeros, ILPES, México.
24. Nava, M. (1982), La red carretera y su función en el desarrollo nacional, ILPES, México.
25. PND (1983), Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, Poder Ejecutivo Federal, Secretaría de Programación y Presupuesto, México, pp 137-138.

26. PND (1983), Plan Nacional de Desarrollo, Diario Oficial, mayo 31, México.
27. PNDU (1982), Plan Nacional de Desarrollo Urbano, SAHOP, CNDU, SPP, México.
28. Rivera (1977), "La Simulación en la Prospectiva"; Cuadernos Prospectivos No. 14-A, Fundación Javier Barros Sierra, México.
29. Sachs, W. (1980), Diseño de un futuro para el futuro, Fundación Javier Barros Sierra, México.
30. Salazar, J. et al (1980), Psicología Social, Trillas, México.
31. SAHOP (1980), Esquema director de la red carretera, Dirección General de Análisis de Inversiones, México.
32. SAHOP (1981), Mapa turístico de carreteras, Srfa. de Asentamientos Humanos y Obras Públicas; México.
33. SCT (1976), Plan Nacional de Transporte, libro 2: aspectos metodológicos del estudio para el primer plan nacional del transporte, México.
34. SCT (1982), Estudios Origen-Destino 1977 - 1981, Subsecretaría de Infraestructura, Dirección General de Servicios Técnicos, México.
35. SCTa (1977-1982), Datos Viales para la planeación, Dirección de Ingeniería de Tránsito, tomos de 1977 a 1982, México.
36. SCTb (1982), Estadística Ferroviaria Nacional; 1981, Dirección General de Ferrocarriles en operación, Departamento de Planes y Programas, México.
37. SECTUR (1979), Plan Nacional de Turismo, Secretaría de Turismo, México.
38. SIC (1971), VII Censo de transporte, Dirección General de Estadística, México.

39. SIC (1971), IX Censo general de población, Vols Michoacán y Chetumal, Srfa. de Industria y Comercio, México.
40. SIC (1974), IX Censo Industrial 1971 (datos de 1970), México.
41. Sordo, J. y Faccioli, E. (1976), Prospectiva de las ciudades intermedias de México, Instituto de Ingeniería, UNAM, México.
42. SPP (1979), X Censo Industrial 1976 (datos 1975), Srfa. de Programación y Presupuesto, México.
43. SPPc (1979), X Censo comercial 1976 (datos 1975), México.
44. SPP (1981), VII Censo de servicios 1976 (datos 1975), México.
45. SPP (1981a), Manual de estadísticas básicas del sector Comunicaciones y Transportes, México.
46. SPSS (1975), Statistical Package for Social Sciences, Mc Graw-Hill, USA.
47. SUN (1981), Sistema Urbano Nacional, mapa de carreteras, SAHOP, México.
48. TELMEX (1980), Información sobre el tránsito telefónico de larga distancia, Teléfonos de México, mimeo, México.
49. Unikel, L. (1975), Desarrollo Urbano y regional en América Latina: problemas y políticas, Lecturas del Trimestre Económico No. 15, FCE, México.
50. Villalvazo, M. (1982), Organización empresarial del Transporte, ILPES, México.
51. Zambrano, H. (1982), Modernización de la Red básica Carretera, ILPES, México.