

La política económica de coordinación de transportes: El caso de España (1)

LUIS RODRIGUEZ SAIZ

Doctor en Ciencias Económicas

INTRODUCCION

“El desarrollo de una economía de mercado no se puede comprender si no se tiene siempre presente, en los procesos de aquélla, la parte del sistema de transportes en constante crecimiento” (VOIGT).

Los transportes han desempeñado y desempeñan un papel primordial en los procesos de desarrollo, permitiendo el mejor aprovechamiento de los recursos existentes, fomentando la división del trabajo y la especialización y coadyuvando al aprovechamiento de la producción en serie. Además, y precisamente a causa de esta necesidad para el desarrollo de la producción, los transportes vienen absorbiendo un, cada vez más considerable, volumen de gasto, llegando a alcanzar hasta un 25 por 100 de los programas de inversión del sector público.

Entendida la política económica como las acciones realizadas por el Gobierno y otros órganos representativos del Estado para alcanzar ciertos fines (1), no cabe duda que, por las razones apuntadas en el párrafo anterior, el perfecto funcionamiento del sistema de transporte debe constituir uno de los fines subordinados para el logro del fin general del máximo bienestar para la colectividad.

(1) Resumen del trabajo que fue presentado por el autor como tesis doctoral en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Complutense de Madrid y que, leído el 22 de febrero de 1973, obtuvo la calificación de Sobresaliente cum Laude.

(1) Vid. FIGUEROA, Emilio de: *Curso de Política Económica*. Ed. Rev. de Derecho Privado. Madrid, 1966.

Cuando se procede a una división de la política económica por ramas de actividad, en política agraria, política industrial, etc., es evidente que la política de transportes debe ocupar un papel destacado, ya que además de absorber un volumen considerable de gasto público y privado, los transportes constituyen uno de los sectores en que el Estado tiene una mayor participación. En efecto, tanto en la construcción y mantenimiento de carreteras, puertos, aeródromos y ferrocarriles, como en la regulación de la competencia entre los diversos medios, el Estado está llamado a tener una intervención cada vez más activa, aun en las economías de corte más liberal y esa intervención es mayor que en ningún otro sector en los países del mundo occidental. Por ello es mucho lo que recientemente se está investigando en este importante campo de la Economía, y así la creciente preocupación de los Gobiernos y Organismos Internacionales ha fomentado la realización de una serie de estudios cuyos resultados constituyen la base para la formulación de objetivos concretos de la Política Económica en materia de transportes.

Estos objetivos, manifestados en los programas de desarrollo, son la concreción de los fines de la política económica ante la necesidad de contar con un sistema de transportes adecuado.

Podemos decir que un sistema de transportes adecuado permite la circulación de las personas y mercancías en las mejores condiciones de comodidad, seguridad, rapidez y coste. De esta forma podrán cumplir la función primordial que tienen asignada en los procesos de desarrollo, constituyendo el lubricante de los mismos y haciendo posible la división del trabajo y la especialización industrial.

Sin embargo, no todo en el transporte son beneficios, la polución atmosférica de los vehículos, los accidentes de circulación, las congestiones y molestias del tráfico e incluso los barrios miserables de los suburbios urbanos son una consecuencia, directa o indirecta, de su crecimiento desmesurado y desequilibrado y de su defectuosa coordinación.

El transporte supone un coste para la sociedad y ese coste, inevitable en algún sentido, ha de contemplarse con una óptica económica, desde el punto de vista del logro de su minimización, procurando que suponga una absorción de recursos lo más pequeña posible, y que origine los menores daños a la sociedad que ha de soportarlos.

El problema básico del transporte, al igual que de los demás sectores de la actividad económica, es la óptima asignación de los recursos escasos susceptibles de usos alternativos. En este sentido, la pretensión fundamental de la política económica ha de ser el logro de un sistema de transpor-

tes eficientes, utilizando como criterio para la asignación de los recursos escasos, el de que el beneficio marginal social ha de igualar al coste marginal social (2).

Naturalmente, al hablar de sistema de transportes eficientes, nos referimos al mismo como un todo único; esto es, el problema no estriba en lograr una buena asignación de recursos en las inversiones en carreteras o en tener un ferrocarril rápido y regular, sino en conseguir que todos los medios de transporte con que cuenta la comunidad constituyan un sistema unificado, donde no exista despilfarro de recursos. En este aspecto cobra su máxima importancia la coordinación de los transportes entendida como el esfuerzo para canalizar las corrientes de tráfico por el medio que sea más conveniente para la colectividad.

Por otra parte, a la hora de determinar la combinación de medios de transporte que reúna las condiciones de ser óptima para la comunidad, en el sentido señalado, hay que tener en cuenta que normalmente no se trata de establecer un sistema de transportes totalmente nuevo, sino que nos encontramos con una situación de hecho con unas condiciones iniciales (3) que limitan y determinan en gran parte a adopción de decisiones.

Estas condiciones se encuentran tanto en el campo estructural del propio sistema de transporte ya existente, como en el más amplio de las relaciones con todos los demás sectores de la economía, por lo que cualquier decisión que haya de adoptarse ha de considerar las implicaciones y posibles repercusiones sobre las demás ramas de la actividad económica y sobre el propio sistema establecido, teniendo en cuenta la compatibilidad con los demás objetivos de la política general del Estado.

En el ámbito de la economía nacional, y en virtud de los criterios señalados, queda claro que el problema fundamental de la política de transportes reside en la coordinación total del sistema de modo que éste se desarrolle de forma equilibrada y con el mínimo coste para la colectividad.

La planificación y sus técnicas tienen una completa aplicación en materia de coordinación de transportes, bien a través de una planificación total vinculante, señalando para cada operación de transporte el medio más adecuado, bien mediante una planificación de tipo indicativo, que respetando la libertad de elección del usuario, guíe a éste hacia el medio de

(2) Conviene resaltar la diferencia existente entre coste marginal privado y coste marginal social, y a ello nos referimos en dos capítulos de esta investigación. El tratamiento completo de los mismos puede hallarse en la obra de William KAPP: *Los costes sociales de la empresa privada*. Ed. Oikos. Madrid, 1966.

(3) SAUVY, Alfred: "A propos de la coordination des transportes". *Revue d'Economie Politique*, 1949.

transporte que le suponga el mínimo coste, que será a su vez el mínimo para la colectividad, si se instrumenta una adecuada política fiscal y tarifaria.

Es a este tema de la coordinación dentro de una economía de mercado, al que se dedica la presente investigación y concretamente al análisis de los problemas de la coordinación de transportes en España, por la necesidad de lograr su equilibrio en el actual proceso de desarrollo. Para ello se ha dividido el trabajo en dos partes fundamentales: la primera, dedicada al tratamiento de los aspectos teóricos de la política de transportes, y la segunda, al análisis de la política de transportes en España, buscando la meta de su futuro desarrollo equilibrado.

1. PRODUCCION Y PRODUCTIVIDAD EN LOS TRANSPORTES

1.1. ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO

Desde el punto de vista económico, "la producción comprende todos los procesos que incrementan la adecuación de los bienes para satisfacer las necesidades humanas" (1). Abarca, pues, no sólo la transformación material de los bienes, sino todo aquello que implique adecuación, que aumente la utilidad de los mismos. En este orden de ideas, el transporte es una fase de la producción, ya que el proceso no finaliza hasta que el bien producido no está a disposición de los consumidores. "La producción implica la alteración de la forma y el lugar de la mercancía" (2).

En el campo de los transportes, el proceso productivo se lleva a cabo por diversas empresas de distinto tamaño y entidad, que utilizan diversos factores, dando lugar a productos diferentes, pero que cumplen la misma función, la de transportar, adecuando los productos para su utilización allí donde son necesarios.

Estas empresas aportan unas veces un solo tipo de producto o producción simple, como las empresas de transporte de mercancías por carretera, llegando al máximo grado de simplicidad cuando están especializadas en el transporte de un solo tipo de productos, como las que transportan combustibles líquidos sobre camiones cisterna, o las propietarias de oleoductos o pipe-lines, con el mismo fin.

Otras veces realizan una producción conjunta (3), como el ferrocarril y las compañías aéreas, que producen servicios de viajeros y mercancías indistintamente, sin que sea posible diversificar por completo los factores utilizados en una y otra producción.

Supongamos, por ejemplo, el caso de la producción simple, entendiendo por tal el transporte de mercancías, por ejemplo, sea cual sea su naturaleza. El producto de estas empresas es el número de toneladas-kilómetro transportadas por las mismas, tomándose como referencia un período de tiempo, normalmente un año. Las toneladas-kilómetro son el número de

(1) CASTAÑEDA, José: *Teoría Económica*, pág. 241. Vid. asimismo para definiciones similares: CASSEL, Gustav: *Economía Social Teórica*, Ed. Aguilar, pág. 13. CAREY, H. C.: *Principles of Political Economy*, Ed. Kelley, New York, pág. 2. NOGARO, B.: *Principes de Théorie Economique*, Ed. Pichou, París, pág. 12. HICKS, J. R., y HART, A. G., la definen como "toda actividad encaminada a satisfacer las necesidades de otras personas mediante el cambio" en *Estructura de la Economía*, Ed. Fondo de la Cultura Económica, México, pág. 31.

(2) CAREY, H. C.: *Principles...*, *Op. cit.*

(3) CASTAÑEDA, José: *Teoría Económica*, *Op. cit.*, pág. 346.

toneladas transportadas por los vehículos, multiplicado por los kilómetros recorridos por los mismos, y se obtiene, para un cierto recorrido, por suma de los productos de todas las toneladas por los kilómetros recorridos por dichas toneladas entre su punto de origen y su punto de destino.

En una clasificación simplista, podemos decir que los factores que intervienen en este proceso productivo son: el trabajo, el capital, en sus dos consideraciones de fijo (carreteras y obras de infraestructura, instalaciones de la empresa, etc.) y móvil (los propios vehículos que realizan el transporte), y, por último, las materias primas usadas en la producción (combustible u otra forma de energía y lubricantes, principalmente), que han sido sometidas a un proceso previo de transformación para su utilización en esta actividad productiva (4).

1.2. LA PRODUCTIVIDAD

Con carácter general se puede definir la productividad como la medida del grado de utilización y eficacia con que los limitados recursos existentes intervienen en el proceso productivo de los bienes y servicios que el hombre demanda.

Implica, pues, una relación entre productos y factores, y en este sentido puede considerarse como producción por unidad de factor, según la terminología de la O. C. D. E. (5).

El estudio de la productividad en los transportes tiene un interés doble: De una parte, permite conocer, mediante el análisis de la productividad de cada uno de los factores, la combinación que, dentro de una empresa, permite el mayor aprovechamiento de los recursos de que la misma dispone. De otra, permite, mediante la comparación de la productividad de dos sistemas en competencia, conocer la combinación óptima para la comunidad, ante unos recursos limitados. Veamos cómo se realiza uno y otro modo de análisis,

Kendrick (6) distingue entre productividad, como relación (ratio) en-

(4) KLEIN considera como productos las toneladas-milla transportadas o los pasajeros-milla y como factores las horas-hombre de trabajo (factor trabajo), las toneladas de combustible consumido (materias primas) y las horas de rodaje de los trenes (para medir el consumo de infraestructura). Vid. KLEIN, Laurence R.: *Manual de Econometría*, Ed. Aguilar, Madrid, 1958, pág. 281: 5-4. "Un modelo de sección mixta de producción de los servicios ferroviarios".

(5) O. E. C. E.: *La Productividad y su medida*. Comisión Nacional de Productividad Industrial. Madrid, 1962.

(6) KENDRICK, J. W.: *Productivity Trends in the United States*. National Bureau of Economic Research. Ed. Princeton University Press, 1961.

tre cantidad de producto obtenido y cantidades de factores empleados y productividad parcial o relación (ratio) de producto (output) por unidad de un solo factor empleado (input); (por ejemplo, el trabajo en términos de hombre-año o de hombre-hora).

Podemos diferenciar, pues, entre productividad global del conjunto de los factores que intervienen en la producción y productividad específica (parcial) de cada uno de los factores, considerado de modo aislado (permaneciendo constantes los demás). En el primer caso, que es el más interesante a efectos de coordinación, ya que permite la comparación intersectorial de productividades para el conjunto de los recursos empleados, la principal complicación se debe en la "heterogeneidad de los distintos inputs que intervienen en el proceso productivo, lo que exige la conversión de éstos a una misma unidad" (7).

Las dificultades surgen a la hora de medir tanto el output como los inputs. Si se miden en unidades físicas, el producto vendrá dado en toneladas-km. o en viajeros-km., según se trate de transportar mercancías o viajeros. El problema se plantea en el caso de empresas mixtas, que producen indiscriminadamente ambos servicios (Ferrocarriles, por ejemplo).

Los inputs son, principalmente, trabajo y capital. La medición del primero plantea menos dificultades, utilizándose generalmente las horas-hombre como unidad física de medida, aunque esto requiera el suponer uniforme el valor de las horas-hombre producidas por todos y cada uno de los individuos que intervienen en el proceso.

El factor capital es más complejo de medir, ya que, por una parte, hay que distinguir entre capital fijo y móvil, según hemos dicho, y además dentro del capital móvil se incluyen factores heterogéneos, algunos de difícil comparación, tales como la energía utilizada, que para reducirla en sus diversas formas a una unidad homogénea es precisa la utilización de determinados coeficientes de equivalencia.

Por último, el problema principal se plantea cuando en lugar de medir la productividad de un factor aislado, se trata de hallar la productividad del conjunto de factores que intervienen en el proceso, que es lo más interesante desde el punto de vista de la coordinación. En este caso, la dificultad se presenta por la distinta entidad de los inputs, cuyas unidades físicas son totalmente heterogéneas.

El sistema que suele utilizarse en este caso es convertir las unidades

(7) IZQUIERDO, Rafael: "La Productividad en los Transportes, *Rev. de Economía*, núm. 112, pág. 383.

físicas en monetarias, mediante la aplicación a cada factor de su precio unitario. Naturalmente, habrá que tener en cuenta las variaciones temporales de los precios y la existencia de precios administrados o protegidos, para proceder a su corrección si este fuera el caso.

Estos problemas han dado lugar a la utilización, con el fin de medir la productividad, especialmente la correspondiente al conjunto de los factores, de índices de productividad en valor añadido, entendiendo como tal la diferencia entre el valor total de las ventas del output bruto y el valor de los inputs no-factores (inputs directos consumidos) (8).

Naturalmente, para el hallazgo de estos índices es necesario disponer de las cuentas de explotación de las empresas de transporte, cosa que hasta ahora ha sido factible en España únicamente para las empresas ferroviarias (Renfe y Compañías de Feve), pero no para las empresas de transporte por carretera, a causa de su atomización (9).

Hay que tener en cuenta, al calcular la productividad de los factores considerados, trabajo y capital, que los movimientos y variaciones de dicha productividad a lo largo del tiempo, se deben no sólo a la influencia de cada factor aislado, ya que un aumento en la productividad del trabajo, por ejemplo, se debe muchas veces al hecho de haber dotado a los operarios de maquinaria más moderna, lo que supone un aumento del factor capital. Además, no podemos olvidar otros factores que condicionan el marco en que tiene lugar el proceso productivo, por lo que cualquier conclusión que se obtenga en un momento dado será válido para aquellas circunstancias de lugar y tiempo. Esto es, la combinación óptima de factores en un momento dado puede no servir en otro diferente a causa de variaciones en la tecnología, en la organización, o simplemente en los cambios en la demanda de uno u otro tipo de transporte, por motivos psicológicos o ambientales, por ejemplo.

Deakin y Seward se expresan en este sentido al decir: "Es necesario entender que el volumen de output neto (valor añadido bruto)—y es esta medida más que el volumen físico de salida bruta el que debe considerarse—depende de las cantidades de inputs de trabajo y capital empleados, del estado de la técnica y organización y la facilidad para conseguirlo, de la forma en la cual los factores son utilizados, del grado de capacidad

(8) CARTER, C. F.; REDDAWAY, W. B., y STONE, Richard: *The measurement of Production Movements*. Monograph I of the Department of Applied Economics, University of Cambridge, 1965.

(9) IZQUIERDO, R.: *Op. cit.*, analiza los índices para Renfe y señala la imposibilidad de hacerlo para las empresas de transportes por carretera a causa de la inexistencia de datos.

de su utilización y más generalmente de la eficiencia con la que está organizado el proceso entero de producción en el tiempo, en relación con los cambios de la demanda total y los precios relativos de los factores" (10).

1.3. LOS ESTUDIOS DE DEAKIN Y SEWARD

B. M. Deakin y T. Seward (11) elaboran un detallado estudio para medición de la productividad específica de los factores trabajo y capital, y asimismo para la productividad global del total de los factores, en los transportes británicos en el período 1952-1965.

Parten, como Klein, de una función del tipo Cobb-Douglas, dinamizada en virtud de la aportación de Solow (12), el cual parte, a su vez, de una función agregada $Y = F(K, L, t)$, en la que la variable t intenta recoger las variaciones introducidas por el progreso técnico.

Solow considera el proceso técnico neutral en el sentido de Hicks (13), tomando la función de producción la forma:

$$Y = A(t) \cdot f(K, L)$$

siendo $A(t)$ el proceso técnico acumulado. Diferenciando respecto a t y dividiendo por Y resulta:

$$\frac{Y'}{Y} = \frac{A'}{A} + A \frac{\delta f}{\delta K} \cdot \frac{K'}{Y} + A \frac{\delta f}{\delta L} \cdot \frac{L'}{Y}$$

pero,

$$\alpha = \frac{\delta Y}{\delta K} \cdot \frac{K}{Y} \quad \text{y} \quad \beta = \frac{\delta Y}{\delta L} \cdot \frac{L}{Y}$$

(10) DEAKIN, B. M., y SEWARD, T.: *Productivity in Transport: A Study of Employment Capital, Output Productivity and Technical Change*. Ed. Cambridge University Press, 1966, pág. 18.

(11) DEANKIN, P. M., y SEWARD, T.: *Productivity in Transport...*, *Op. cit.*

(12) SOLOW, R. M.: "Technical Change and the Aggregate Production Function". *Review of Economics and Statistics*, vol. 39, 1957.

(13) HICKS, J. R.: *The Theory of Wages*, New York, 1948, citado por A. FERNÁNDEZ DÍAZ, en *Introducción a la Teoría de la Planificación*, pág. 74, a quien seguimos básicamente en la explicación de la función de Solow. Hicks llama progreso técnico neutral a aquel que eleva la productividad marginal del trabajo y del capital en la misma proporción cuando la relación capital-trabajo es constante.

siendo α y β las elasticidades respectivas, con lo que obtenemos:

$$\frac{Y'}{Y} = \frac{A'}{A} + \alpha \frac{K'}{K} + \beta \cdot \frac{L'}{L}$$

o lo que es lo mismo:

$$\frac{Y'}{Y} = \alpha \frac{K'}{K} + (1 - \alpha) \frac{L'}{L} + \frac{A'}{A}$$

en virtud de la hipótesis de homogeneidad de primer grado de la función de producción que asegura $\alpha + \beta = 1$.

Deakin y Seward (14) consideran para la productividad en los transportes una función de este tipo, cuya forma es:

$$\Delta Y = (1 - \alpha) \Delta L_{mh} + \alpha \Delta K_g + t$$

donde Δ es el promedio exponencial de crecimiento anual, Y el output neto, L_{mh} trabajo en unidades standards equivalentes a hombre-hora por año, K_g capital bruto a precios constantes y t el tiempo incorporado como factor neto residual en el que es incluido el cambio técnico, que a su vez incluye las variaciones netas de capital, trabajo y organización.

Los autores calculan índices para el conjunto de los transportes británicos, y para cada uno de los sectores: ferrocarriles, transporte de personas por carretera, transporte de mercancías por carretera transporte marítimo, fluvial y aéreo y telecomunicaciones y servicios postales.

El cálculo de estos índices lo basan en el "encadenamiento" de los movimientos anuales (de año en año), medidos por promedios exponenciales de cambio, equivalentes a movimientos anuales tomando los logaritmos naturales (de base e) de las relaciones anuales (15).

La aportación más interesante consiste en establecer una diferencia entre productividades ajustadas y no ajustadas. Las primeras son aquellas que han sido calculadas teniendo en cuenta las diferencias de "calidad" en los inputs utilizados. Para ello aceptan el hecho de que una mayor remuneración de un factor input, en algunos sectores de la industria del transporte, con respecto a otros sectores, refleja una "calidad" y productividad más alta en los primeros.

Llamando L' , K' y TFI' a los inputs trabajo, capital y total de factores

(14) DEAKIN y SEWARD: *Op. cit.*, pág. 29.

(15) *Ibidem*, pág. 5.

de input ajustados según las diferencias de calidad antedichas, obtienen los índices de variación interanual ajustados de la forma siguiente (16):

Para el factor trabajo:

$$\log_e \left(\frac{LI'_{i,n}}{LI'_{i(n-1)}} \right) = \sum_s \frac{W_{sb} LI_{s,b}}{W_{ib} LI_{i,b}} \log_e \left(\frac{LI_{sn}}{LI_{s(n-1)}} \right)$$

Para el factor capital:

$$\log_e \left(\frac{K'_{i,n}}{K'_{i(n-1)}} \right) = \sum_s \frac{r_{sb} K_{sb}}{r_{ib} K_{i,b}} \log_e \left(\frac{K_{sn}}{K_{s(n-1)}} \right)$$

Total de los factores del input: Habiendo definido, para cada sector, el total de factores de input *TFI* por la fórmula:

$$\log_e \left(\frac{TFI_{s,n}}{TFI_{s,(n-1)}} \right) = \log_e \left(\frac{LI_{s,n}}{LI_{s(n-1)}} \right) + d_{sb}$$

$$\log_e \left(\frac{K_{sn}/L_{sn}}{K_{sn-1}/L_{sn-1}} \right)$$

el índice de variación interanual ajustado es:

$$\log_e \left(\frac{TFI'_{in}}{TFI'_{i(n-1)}} \right) = \log_e \left(\frac{LI'_{i,n}}{LI'_{i(n-1)}} \right) + \alpha_{ib}$$

$$\log_e \left(\frac{K'_{in}/L'_{in}}{K'_{i(n-1)}/L'_{i(n-1)}} \right)$$

De esta forma calculan los índices de variación de productividad interanual en los períodos 1952-62, 1952-58, 1958-62 y 1962-65, para cada medio de transporte y para el conjunto del transporte, no ajustados y ajustados según las diferencias de calidad intersectorial. Los resultados son los del cuadro 1.

Los promedios exponenciales del movimiento de productividad sectorial son mostrados en términos de output por unidad de factor trabajo y también de output por unidad de conjunto de factores de input. Las conclusiones que se deducen del análisis del cuadro 1 son las siguientes (17):

(16) *Ibidem*, págs. 108-109.

(17) *Ibidem*, pág. 121.

1. El incremento de la productividad del total de los factores; para el transporte en su conjunto, se aceleró durante el período 1952-62. El promedio de crecimiento anual fue del 1,93 por 100 (sin ajustar), superior al obtenido por el de las industrias británicas de servicios en conjunto, o 1,46 por 100 (ajustado según las diferencias de "calidad").
2. Todos los sectores (excepto el transporte de mercancías por carretera, cuyo promedio de incremento disminuyó en el segundo subperíodo 1958-1962), contribuyeron a la mejora descrita, y aunque

CUADRO 1

MOVIMIENTOS EN LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO Y DEL TOTAL DE LOS FACTORES

PROMEDIOS EXPONENCIALES DE CAMBIO ANUAL

	A. Output (no ajustado) por unidad de trabajo standard (precios 1958)				B. Output (sin ajustar) por unidad de input del total de los factores			
	1952-62	1952-58	1958-62	1962-65	1952-62	1952-58	1958-62	1962-65
Ferrocarriles	-0,16	-0,69	0,64	5,40	-0,64	-0,93	-0,20	4,03
Transportes de personas por carretera	-1,05	-1,48	-0,37	-3,84	-1,25	-2,42	0,50	-4,63
Transportes de mercancías por carretera	5,87	6,75	4,56	3,43	4,46	5,43	2,99	2,62
Transporte marítimo	1,88	0,82	3,46	7,95	0,92	0,20	2,01	5,17
Transporte fluvial	3,92	2,85	5,55	4,06	3,79	2,92	5,11	3,69
Transporte aéreo	8,02	9,15	6,33	13,38	5,47	5,21	5,87	13,41
TOTAL TRANSPORTES								
Ajustado	2,46	1,90	3,31	5,01	1,93	1,46	2,62	4,19
Sin ajustar	2,34	1,81	3,15	5,06	1,46	0,92	2,26	3,85

a) Las cifras dadas para el período 1962-65 deben ser consideradas como provisionales. La razón principal es que no ha habido buenos estudios publicados para el transporte por carretera hasta 1962. Para los transportes de mercancías por carretera, las cifras han sido obtenidas por extrapolación.

FUENTE: DEAKIN and, SEWARD: *Op. cit.*, pág. 112.

los ferrocarriles continuaron su declive, éste fue menor que en el primer sub-período.

3. Sobre una base de cifras provisionales, la productividad del total de los factores subió de 1962 a 1965. En este período el promedio de crecimiento anual pasó al 3,85 por 100 (ajustado), desde el 2,26 por 100, en el período 1958-62. Los ferrocarriles contribuyeron a esta mejora, pues aunque continuó la disminución del output, lo hizo menos rápidamente que los inputs con lo que se consiguieron incrementos en el índice, que pasó de $-0,20$ en el período 1958-1962, a 4,03 en 1962-65.

El transporte marítimo y aéreo contribuyeron en gran medida al incremento, con sus elevados cambios en la productividad del total de los factores, pero el transporte de viajeros por carretera produjo un alto promedio negativo y fue el único sector en declive. Los transportes de mercancías por carretera tuvieron porcentajes inferiores al período precedente.

2. COSTES Y DEMANDA EN TRANSPORTES

2.1. TAXONOMÍA DE LOS COSTES

Las dificultades inherentes a la medición de la productividad, considerando unidades físicas de producto y factor, han llevado en muchas ocasiones, como se ha puesto de manifiesto en el capítulo anterior, a utilizar índices de valor. Estos índices han de considerar un nuevo elemento, que de esta forma tiene una conexión directa con la productividad en el aspecto económico y este elemento es el coste.

Definimos el coste como el sacrificio de las alternativas abandonadas al producir una mercancía o servicio (18), ya que si el coste significa para una empresa el dinero gastado en el pago de los factores, los precios de

(18). Esta es la concepción moderna de coste de oportunidad y que se refleja en una sociedad competitiva en los precios de los bienes y servicios que intervienen en la producción. Vid. SELDON, A., y PENNANCE, F. G.: *Diccionario de Economía*, Ed. Oikos-Tau, págs. 156 y 163. Esta concepción contrastada básicamente con la teoría ricardiana de costes en términos de sacrificio representado por el trabajo para la obtención de los bienes.

estos factores son los que han tenido que satisfacerse para atraerlos de ocupaciones alternativas (19).

Así pues, ante la consideración de las diversas cantidades de factores que intervienen en la producción de un bien y sus precios respectivos, podemos expresar el coste de producción como:

$$C = V_1 P_1 + V_2 P_2 + \dots + V_n P_n$$

designando V_i ; $i = 1, 2, \dots, n$, las cantidades empleadas de factores, y P_i ; $i = 1, 2, \dots, n$, sus precios unitarios respectivos.

No obstante esta visión simplista, no todos los elementos que intervienen en el coste tienen la misma consideración, como consecuencia de la diferente naturaleza de los factores que intervienen en el proceso productivo.

Algunos de estos factores se utilizan en cantidades invariables, dando lugar al nacimiento de los denominados costes fijos. Otros, sin embargo, son perfectamente sustituibles y pueden utilizarse en cantidades diversas, dando lugar a los llamados costes variables. Los primeros se consideran independientes del volumen de producción, y los segundos están ligados directamente a tal volumen (20).

A pesar de la aparente simplicidad de esta distinción, en multitud de ocasiones no aparece tan clara, siendo fundamental poder discernir entre ellas, máxime en las operaciones de transporte, donde existe una alta proporción de costes fijos a variables.

W. A. Lewis, en 1949 (21), presenta una aportación interesante al hacer una completa división de las diversas categorías de costes fijos. El autor llama costes fijos a aquellos que no pueden eludirse o evitarse. Sin embargo, efectúa la distinción entre cuatro categorías de costes ineludibles. Son éstos: a) Coste ineludibles a corto plazo, pero no a largo plazo; b) Costes conjuntos ineludibles sólo en este sentido; c) Costes ineludibles a pequeños, pero no a grandes, cambios de producción; d) Costes ineludibles en todos los sentidos (22).

(19) Hellner define los costes de producción como los gastos que se hacen para la producción de bienes. Vid. HELLNER, W.: *Diccionario de Economía Política*, Ed. Labor, pág. 109.

(20) CASTAÑEDA, José: *Lecciones de Teoría Económica*, Op. cit., pág. 278.

(21) LEWIS, W. A.: *Fixed Costs. Overhead Costs*. Ed. Allen and Unwin, 1949, pág. 11-43. Presentado en *Transport*, edited by DENIS MUNGY. Ed. Penguin Book, 1968, págs. 61-97.

(22) *Ibidem*, págs. 61-62.

Para Lewis hay costes que son eludibles de manera inmediata y otros que lo son con una serie de condiciones en cuanto a tiempo; esta puede ser la diferencia entre costes a corto y a largo, aunque la distinción no es clara y lleva aparejada siempre una cierta dosis de arbitrariedad.

Un ejemplo de costes ineludibles en el sentido de ser costes conjuntos o combinados, se presenta frecuentemente en el caso de los transportes: el tráfico de *A* a *B*, puede exceder del de *B* a *A* y algunos vehículos han de retornar de vacío. El tráfico de *A* a *B*, con un pequeño coste marginal, tiene sin embargo un coste ineludible importante (23).

Hay costes que no varían con la producción por ser indivisibles; sin embargo, no pueden confundirse con los fijos, de acuerdo con la terminología de Lewis, ya que pueden ser inmediatamente ineludibles. Es el caso del ferrocarril que mantiene abiertas estaciones no rentables o arrastra un número de unidades mayor que el necesario (en previsión de un mejor servicio); este ferrocarril tiene un coste suplementario indivisible, pero eludible, si puede cerrar las líneas no rentables.

Costes ineludibles en todos los sentidos son aquellos que por haber sido realizados y ser imprescindibles para el proceso productivo no pueden evitarse (24).

Esta exposición ha puesto de manifiesto la gran complejidad de las diversas categorías de costes fijos, cuya consideración es fundamental en los transportes, por el gran porcentaje que éstos representan respecto a los costos totales. Sin embargo, y como conclusión, se puede decir que lo que ha de considerarse como coste fijo depende tanto del período de tiempo, como del campo de la producción. "Si tomamos un período de tiempo suficientemente amplio no existe ningún factor fijo y todos los costes son variables" (25).

Existen ciertas hipótesis respecto a la forma de las diferentes categorías de coste con respecto al volumen de producción, hipótesis que son aceptadas por la mayoría de los teóricos en la materia.

Para la contrastación empírica de las mismas, nada mejor que su análisis estadístico, y en este sentido J. Johnston, en un interesante estudio

(23) *Ibidem*, pág. 66. Aunque no hemos definido el coste marginal, expresamos aquí esta cita del autor por ser un concepto de sobra conocido.

(24) *Ibidem*, pág. 67.

(25) SELDON, A., y PENNANCE, F. G.: *Diccionario de Economía, Op. cit.*, página 158.

dio (26) presenta los resultados empíricos de sus investigaciones realizadas en diferentes sectores productivos, dirigiendo una especialmente al campo de los transportes de pasajeros por carretera.

Esta investigación sobre el transporte por carretera tiene una doble consideración: a) a corto plazo, mediante la utilización de datos de una sola empresa en una serie de tiempo, y b) a largo plazo, a partir del examen de datos atemporales para un grupo de 24 empresas de diferente tamaño.

En primer lugar trata de analizar la relación costes-producción en una gran empresa del Reino Unido que, con 1.300 vehículos y 3.500 empleados, transporta un volumen anual de 190 millones de pasajeros. Para ello toma datos de coste y producto, obteniendo una serie temporal de 33 observaciones correspondientes a 13 períodos anuales de cuatro semanas cada uno en la empresa citada.

Como variable representativa del producto toma el recorrido total de cada período en millas-vehículo y siendo ésta la variable de acción básica que determina las previsiones de la empresa para el período siguiente, supone como representativa del fenómeno la siguiente relación:

$$x_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_{t-13} + \mu_t$$

que establece que las millas vehículo del período t son función lineal de las recorridas en el año anterior más una perturbación aleatoria μ_t (27).

Los costes totales, deflactados del crecimiento de los precios, mediante unos índices que el propio autor elabora en virtud de los elementos del coste, supone que son función de los recorridos según la siguiente relación:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + V_t$$

siendo V_t la perturbación aleatoria.

Tras hacer una serie de hipótesis respecto a la normalidad, media y varianza de las perturbaciones aleatorias, efectúa el ajuste mínimo cuadrático de las anteriores funciones usando para ello los 33 pares de valores resultantes de las observaciones efectuadas. Los resultados del ajuste son (28):

$$x_t = -0,1969 + 1,0643 x_{t-13} + u_t ; r = 0,9888$$

$$y_t = 0,6497 + 0,4467 x_t + v_t ; r = 0,9729$$

(26) JOHNSTON, J.: *Statistical Cost Analysis*. Hay versión española con el título *Análisis Estadístico de los Costes*. Ed. Sagitario, Barcelona, 1966.

(27) *Ibidem*, pág. 118.

(28) *Ibidem*, pág. 119.

No existe correlación entre u y v por ser su coeficiente $r_{uv} = 0,1595$, pero los valores correspondientes a los puntos de significación del contraste Durbin-Watson indican correlación serial positiva para cada serie de residuos. Supone entonces que la perturbación u_t sigue un proceso autorregresivo de primer orden de la forma (29):

$$u_t = \rho u_{t-1} + \epsilon_t$$

y haciendo la hipótesis de que $\rho = 0,5$ transforma las variantes y_t , x_t y x_{t-13} por medio de $(1-0,5E^{-1})$, siendo E^{-1} el valor precedente de cada variable (30). Volviendo a aplicar mínimos cuadrados a las nuevas variables obtiene:

$$x_t = 0,2016 + 1,0650 x_{t-13} + u_t ; r = 0,9811$$

$$y_t = 0,6558 + 0,4433 x_t + v_t ; r = 0,9536$$

Para valores del recorrido comprendidos entre 3,2 y 4 millones de millas-vehículo la elasticidad de la función de costes totales oscila entre 0,68 y 0,73, lo que significa que un incremento del 10 por 100 de la producción implica, en promedio, un incremento del 7 por 100 en los costes (31). La conclusión es que la función de costes medios a corto plazo tiene una pendiente negativa, disminuyendo éstos al aumentar el producto.

Para efectuar el análisis de los costes a largo plazo, toma, por los procedimientos contables típicos, datos de 24 empresas de transporte por carretera, durante siete períodos cuatrisesmanales consecutivos en 1952.

Los costes y producto de cada empresa quedan representados por un solo punto, media aritmética de los gastos por milla-vehículo y de las producciones cuatrisesmanales, respectivamente.

Un primer análisis gráfico muestra una dispersión sustancial en los costes para cada volumen de producción, pero sin embargo al principio parece existir una tendencia decreciente en los costes según se incrementa el volumen de producción, para luego estabilizarse, no apareciendo mayores economías de escala a partir de las 200.000 millas vehículo (32).

Suponiendo que no existen diferencias importantes entre los precios de

(29) DURBIN, J., y WATSON, G.: *Testing for serial correlation in Least Squares Regression*. *Biométrica*, vol. 38, 1951, págs. 159-178.

(30) Vid. JOHNSTON, J.: *Métodos de Econometría*, Ed. Vicens-Vives, 1967, página 178.

(31) Vid. JOHNSTON, J.: *Análisis Estadístico de los Costes*, *Op. cit.*, pág. 120.

(32) *Ibidem*, pág. 121.

los factores utilizados por cada empresa, Johnston considera las siguientes variables (33):

$x_1 = \log$ (coste total por milla vehículo).

$x_2 = \log$ (millas vehículo).

$x_3 =$ porcentaje de cubiertas dobles en la flota.

$x_4 =$ porcentaje de la flota que usa fuel-oil.

Calculada la matriz de orden cero de los coeficientes de correlación para estas variables, obtiene el coeficiente $r_{.1 x_2} = -0,4371$, que indica una correlación negativa entre los costes medios y el producto (número de millas vehículo); sin embargo, a partir del análisis de los demás coeficientes parece deducirse una influencia indirecta a través de una tercera variable (porcentaje de dobles cubiertas).

Para tratar de eliminarla calcula los coeficientes de correlación parcial, obteniendo, para el que relaciona los costes medios con las millas vehículo, un valor de $-0,1406$, que a pesar de continuar siendo negativo, no es significativamente distinto de cero para un nivel de confianza del 5 por 100 (34).

Como resumen de ambos análisis el autor termina concluyendo que:

- En una consideración a corto plazo, en el ámbito de una empresa de transportes de viajeros por carretera, se produce un decrecimiento de los costes medios al aumentar el volumen de producción.
- Aunque existen ciertos síntomas de que los costes medios a largo plazo, también decrecen al aumentar el volumen de producción, no se puede rechazar la hipótesis de su invariabilidad con respecto a la misma.

2.2. COSTES Y PRECIOS

En una economía de mercado, si éste reúne las condiciones requeridas para ser considerado como de libre competencia, es el mecanismo del precio el que se utiliza como el ideal para la óptima asignación de los recursos y ha llegado a constituir un axioma el principio de que este precio ha de igualarse al coste marginal.

(33) *Ibidem*, pág. 122.

(34) *Ibidem*, pág. 122.

Sin embargo, la problemática para el cálculo de este coste marginal es compleja en extremo y ello por las siguientes razones básicas expuestas por Lewis (35):

- a) Por la diferente entidad de los costes marginales según se consideren a corto o largo plazo.
- b) Porque el coste marginal varía de un momento a otro.
- c) Por la diferenciación entre coste contable y coste económico.

Las dificultades inherentes a este cálculo adquieren un relieve especial cuando, como en nuestro caso, se trata de instrumentar la política de transportes que coordine el reparto de los mismos entre dos sistemas en competencia. Si el coste marginal a aplicar, para el cálculo de las tarifas de uno de los medios, es el coste a largo plazo, la superior tarifa obtenida hará desviarse más tráfico hacia el medio competitivo que si se considera el coste a corto.

Las variaciones que de un momento a otro sufre el coste marginal se deben a las fluctuaciones en la demanda que influyen sobre el mismo, ya que no siempre es posible coordinar técnicamente dichas fluctuaciones. Así sucede, por ejemplo, en el transporte en horas punta, en que el coste marginal es muy pequeño, mientras en las horas de poco tráfico el coste marginal es muy elevado. Si las tarifas siguieran exactamente a estas fluctuaciones, en las primeras se viajaría casi gratis, mientras en las segundas llegaría a ser prohibitivo.

La tercera dificultad de aplicar el principio de precio igual a coste marginal es que se quedan sin cubrir algunos costes indivisibles pero eludibles. En este caso la regla debe ser $p \geq c'$. Un método para la correcta asignación de recursos es, en este caso, la tarifa de dos partes, con una parte variable igual al coste marginal divisible y una parte fija, como contribución de cada consumidor a los costes indivisibles. Otro posible sistema de asignación es la simple discriminación de tarifas en beneficio de los usuarios habituales (36).

Un problema fundamental que es importante no olvidar cuando se habla de costes del transporte es que, a causa de los diferentes agentes económicos que intervienen en el proceso, surgen costes distintos para cada uno que pueden dejar de computarse, en una consideración global, a la hora de calcular los costes marginales. Nos referimos, naturalmente, a la diferente

(35) *Ibidem*, pág. 125.

(36) LEWIS, W. A.: *Fixed Costs*, *Op. cit.*, pág. 68.

óptica de los costes según el punto de vista del transportista, del usuario o del Estado.

El coste para el transportista adiciona en valor el conjunto de elementos que hemos designado como factores de producción para la empresa.

El coste para el usuario debe añadir al precio del transporte un cierto número de elementos tales como embalajes, seguros, inmovilización de capital, etc.

El coste para el Estado es contemplado desde un doble prisma: a) El coste de infraestructura o conjunto de gastos para la construcción, entretenimiento y desarrollo de las vías de comunicación; b) "Los costes sociales (económicos), constituidos por el contravalor de los sacrificios en bienes reales y en prestaciones que un conjunto económico (Estado) debe asumir para que una cierta producción pueda hacerse por otros operadores económicos. Los costes sociales así definidos cubren los costes de infraestructura y la cobertura de estos costes sociales se efectúa parcialmente a través de los impuestos" (37).

3. EL P. N. B. Y LOS TRANSPORTES. LAS INVERSIONES

Es evidente que una medida de importancia de un sector nos la proporciona su participación en el producto social, aquella parte del Producto Nacional Bruto que procede del mismo. Muchos autores han intentado relacionar el porcentaje de participación de los transportes en el P. N. B. con el grado de desarrollo económico, y sin embargo no ha podido encontrarse una fuerte correlación entre dichas variables. Así resulta que dicho porcentaje oscila entre el 8 y el 12 por 100 para unos países que se pueden considerar como desarrollados, pero corresponde también a otros que no lo son tanto o son realmente subdesarrollados (39).

Proporciona, sí, en una visión estática, una idea de la importancia del sector, en aquel momento, sobre aquella economía en concreto, pero no

(37) *Ibidem*, págs. 72-73.

(38) TIEN PHUC. N.: *Les Transports*: Tomo I, "Analyse économique", Ed. Eiroilles, París, 1969, págs. 228 y 229. Vid. asimismo SELDON, A., y PENNANCE, F. G.: *Op. cit.*, pág. 163, que llaman coste social al coste global para la sociedad de cualquier forma de actividad económica.

(39) Vid. BOURRIERES, P.: *La economía de los transportes en los programas de desarrollo*. Ed. Ins. de Des. Económ. Birf., 1964 (cuando estudia la parte de los transportes en la economía general).

sirve para la comparación internacional, como tampoco es, en una visión temporal, un índice del grado de desarrollo, ya que países en los que ha disminuido la participación de los transportes en el P. N. B., han experimentado claros procesos de crecimiento económico (en Francia el porcentaje pasó del 8 en 1952 al 4,9 en 1965). "Cuanto más valioso es un sistema de transportes, tanto menor puede ser el costo con que el transporte grava al resto de la economía. Un retroceso de la aportación del ramo económico del transporte al producto nacional bruto, en un desarrollo a largo plazo, no indica necesariamente una disminución de la importancia económica de un medio de transporte, sino que puede implicar, por el contrario, un aumento de su capacidad de rendimiento" (40).

Sin embargo, y con las limitaciones expuestas, sí puede reflejar, en cada situación, cuál es la participación en el producto de los transportes, en tal o cual economía y poner de manifiesto la importancia del sector en aquella estructura. Los países del Mercado Común presentan unas cifras que varían de un mínimo del 5 por 100 para Francia a un máximo del 8,2 por 100 para los Países Bajos (41). Además, si para un determinado medio, puede ser cierta la afirmación anterior de Voigt, no significa que lo sea para los transportes en su conjunto y menos en la situación actual de creciente proyección exterior de los mismos, especialmente la navegación y la aviación comercial. Un país en el que la participación de los transportes en el P. N. B. es creciente, no ha de ser forzosamente a causa de una disminución de la capacidad de rendimiento del sistema, sino que a consecuencia de la participación creciente de su Marina mercante y su aviación comercial en el tráfico y en el comercio internacional, puede contribuir a la creación de un mayor producto social, originando al tiempo claros beneficios en la balanza de pagos. Este puede ser el caso de Holanda, cuya renta procedente del comercio internacional es de sobra conocida.

Por lo que respecta a España, el Producto Bruto del Sector de los Transportes al coste de los factores fue en 1970 de 123.384 millones de pesetas, que representa aproximadamente el 5,9 por 100 del Producto Nacional Bruto que fue de 2.075.301 millones de pesetas. La evolución temporal de dicho Producto, descompuesto por subsectores es lo que se expone en el cuadro 2.

Destaca por su importancia, como ya tendremos ocasión de analizar

(40) VOIGT, F.: *Economía de los sistemas de transporte*. Ed. Fondo de Cultura Económica, 1964.

(41) Fuente: Cuentas Nacionales de la O. C. D. E., 1971.

CUADRO 2

PRODUCTO INTERIOR BRUTO ORIGINADO POR LOS TRANSPORTES

<i>Modo de transporte</i>	<i>1967</i>	<i>1968</i>	<i>1969</i>	<i>1970</i>
Ferrocarril	14.963	15.682	15.859	17.318
Carretera	43.059	48.584	56.015	63.352
Marítimo	11.157	13.329	14.437	17.368
Aéreo	6.068	8.396	11.486	14.623
Transportes urbanos	10.671	11.405	10.743	10.723
Otros	481	458	422	
TOTAL	86.419	97.854	108.962	123.384

más detalladamente, el transporte por carretera; sin embargo, su crecimiento de alrededor de un 13 por 100 anual es inferior al del transporte aéreo, que en el período analizado fue de más de un 27 por 100 anual, corroborando nuestras anteriores afirmaciones.

Si importante es esta participación del transporte en el P. N. B., aún lo es más en el terreno de las inversiones, tanto a nivel de inversión pública como en el campo privado de las empresas y los particulares, y ello como una constante común a todos los países, tanto desarrollados como en vías de desarrollo. "La parte de los transportes en la política de inversiones de los Estados es, en efecto, considerable: representa anualmente del 5 al 10 por 100 de la Renta Nacional en los países de la Europa del Noroeste y el capital inmovilizado, del 20 al 25 por 100 del patrimonio colectivo (42).

Por lo que respecta a España, las cifras de inversión son las que se exponen en el cuadro 3, que han representado en el período 1964-1970 alrededor del 25 por 100 del total de inversiones públicas, correspondiendo el máximo al año 1966, con el 28,6 por 100, y el mínimo, al 1964, con el 17,9 por 100.

Creemos que es aquí donde se pone realmente de manifiesto la importancia atribuida al sector, que ha absorbido en un período continuado de siete años, la cuarta parte de las inversiones realizadas por el Gobierno. Por si fuera poco, las cifras de inversión privada en turismos, camiones, autobuses, buques y aeronaves, son todavía más espectaculares, habiéndose cuadruplicado en el período.

Pero es que además esta participación en los programas de inversiones

(42) LABASSE, J.: *L'organisation de l'espace*. Ed. Hermann, París, 1966.

CUADRO 3

INVERSIONES EN TRANSPORTES

(Millones de pesetas)

	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
INVERSIÓN PÚBLICA... ..	12.924	17.204	24.978	24.577	26.946	27.260	26.628
INVERSIÓN PRIVADA... ..	19.893	24.315	28.047	34.395	63.090	76.340	79.653

FUENTE: II y III Plan de Desarrollo.

INVERSIONES PREVISTAS III PLAN

(Millones de pesetas)

	<i>Transportes</i>	<i>Inversión total</i>
Presupuesto Estado	126.163,2	532.574,8
Organismos autónomos	30.278,8	170.210,8
Corporaciones Locales	16.600,—	84.647,5
Financiación exterior	16.721,—	41.721,—
TOTAL	189.763,—	871.154,1

NOTA: La inversión total incluye tanto las inversiones públicas propiamente dichas como las realizadas en el I. N. I. y otros organismos autónomos estatales. (Incluye también la inversión financiera.)

no ha disminuido, sino que está prevista su continuación al mismo ritmo durante el período de vigencia del III Plan de Desarrollo (1972-75), siendo aún más significativa, por cuanto los programas de gasto público han sufrido un notable crecimiento, lo que supone unas enormes cifras de inversión en transportes como se pone en evidencia en el citado cuadro (43). Dichas cifras suponen una inversión en transportes del 23,7 por 100 del Presupuesto del Estado durante el período de cuatro años, y el 21,7 por 100 del total de inversiones del Estado, Organismos Autónomos, Corporaciones Locales y Financiación Exterior. Destaca además el hecho de ser el sector con una mayor participación en las inversiones con un presu-

(43) Para un mayor detalle ver: *Boletín Oficial de las Cortes Españolas* (Suplemento al número 1.169). III Plan de Desarrollo Económico y Social, págs. 248 y siguientes.

puesto superior en un 75 por 100 al que le sigue en importancia: Agricultura, Pesca y Regadíos cuyo volumen es de 108.897 millones de pesetas en el cuatrienio, quedando, por tanto, muy por debajo de los 189.763 millones del sector Transportes.

4. ESTRUCTURA DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA

4.1. EL TRANSPORTE POR CARRETERA

Una primera clasificación nos lleva a diferenciar entre transporte de viajeros y de mercancías, si bien nuestro interés fundamental se centrará en estos últimos, donde los desequilibrios son más acusados y donde el grado de intervención de la política de transportes debe hacerse más patente, pues son los que representan un coste social más elevado.

Tanto para viajeros como para mercancías hemos de distinguir entre transporte público y privado, y dentro de ambos según sea transporte urbano o interurbano, si bien por razones limitativas de nuestro estudio nos concretemos al último, sin desconocer la importancia y dificultades del primero.

El crecimiento en el cuatrienio de la renta por habitante se ha traducido, al igual que en otros países, en un crecimiento más que proporcional de los deseos de viajar por parte de las personas que se pone de manifiesto en

CUADRO 4

TRANSPORTE DE PERSONAS (Viajeros-Km.)

AÑOS	AUTOBUSES		VEHÍCULOS PARTICULARES	
	Millones	Tasa	Millones	Tasa
1967	14.947	11,5	36.164	22,5
1968	17.404	9,0	43.434	20,1
1969	19.746	13,5	51.138	17,7
1970	21.750	10,1	58.240	13,9

el cuadro anterior, con unas tasas de crecimiento todas ellas muy superiores a las de la renta que ha sido del orden de un 5,5 por 100 anual.

Si bien se considera deseable un crecimiento del transporte colectivo en detrimento del privado, el mayor grado de motorización, como una constante manifiesta de los deseos del público, de contar con un automóvil propio al aumentar su nivel de vida, ha hecho que la tasa de crecimiento del transporte en vehículos particulares haya sido mayor que la correspondiente a autobuses (44).

Considerando el transporte colectivo en su conjunto se observa en todos los países un crecimiento en la demanda de servicios por ferrocarril y aéreos, a largas distancias, donde el grado de satisfacción del viaje en vehículo privado se ve disminuido por la duración del mismo y la incomodidad de una conducción prolongada. Y creemos que ese será el caso de España, una vez que se alcance el punto de satisfacción por la posesión del automóvil propio y aumente la renta en medida suficiente para soportar los mayores gastos inmediatos (45) de un viaje colectivo.

La estructura del transporte de mercancías por carretera se puede conocer gracias a la publicación por el Instituto Nacional de Estadística de la primera "Encuesta Nacional sobre el Transporte de Mercancías por Carretera" (46) con datos referentes al año 1969.

La más importante clasificación que aparece en la misma y a la que vamos a ceñirnos en nuestro estudio, es la distinción entre transporte por cuenta ajena o público y transporte por cuenta propia o privado. El primero es el realizado por las empresas de transportes y a él corresponde un mayor peso específico, tanto por lo que respecta al recorrido medio anual como al número de toneladas transportadas.

El transporte por cuenta propia es el realizado por las empresas, que dedicadas a otras actividades distintas, tienen vehículos propios para el transporte entre los distintos puntos donde realizan su actividad, bien se

(44) En el trabajo original se hizo un completo estudio de la infraestructura y su nivel de adecuación a los tráficos, de las inversiones públicas y privadas y su oportunidad y de los parques de vehículos y tráfico generado.

(45) Nos referimos a gastos inmediatos, pues el consumidor no incluye otros que el consumo de carburante, sin tener en cuenta amortización, seguro y averías.

(46) Advertimos ahora que utilizaremos esta *primera encuesta* como fuente básica de información, haciéndonos cargo de las limitaciones que supone según queda especificado en la introducción de la propia encuesta. El hecho de que sólo se incluyeran los vehículos con tarjeta de transporte definitiva y no los que tenían una tarjeta provisional, con la que ya estaban transportando y que sería preciso incluir para el cómputo total. Para comprender mejor nuestro estudio nos remitimos a las limitaciones metodológicas de la encuesta.

CUADRO 5

ESTRUCTURA DEL TRANSPORTE DE MERCANCIA POR CARRETERA

TRANSPORTE	Tonelada (10) ³	%	Tm.-Km. (10) ⁶	Recorrido medio
Público	347.398	66	20.130	28.328 Km.
Privado	177.826	34	3.833	15.118 Km.
TOTAL	525.224	100	23.963	—

trate del acopio de materias primas, como del traslado interfábricas de productos semielaborados o transporte de sus productos elaborados a los centros de consumo.

Si interesante es esta información global, a nuestro juicio es mucho más interesante la proporcionada a nivel provincial y clasificada por grupos de mercancías, pues constituye una verdadera tabla input-output interprovincial de las entradas y salidas de productos, que unida a la elaborada por Renfe, para las mercancías transportadas por ferrocarril permite conocer, con bastante aproximación, la localización de la producción y la especialización industrial, poniendo de manifiesto las corrientes interprovinciales de productos. Esta información clarifica el mercado y la da transparencia en el sentido de permitir a las empresas en competencia conocer las necesidades de transportes de cada provincia y el origen y destino de dichos transportes, poniéndose de manifiesto la demanda potencial de transporte para cada tipo de producto, siempre que supongamos constante a corto plazo la estructura y localización provincial de la producción y que estas encuestas se realicen con cierta periodicidad y frecuencia.

Quizá, como recomienda el profesor Alcaide (47), lo mejor sería realizar un Censo, como base de partida, y establecer un Registro Actualizado con obligación de inscripción para todas las empresas de transporte, que proporcionaran datos sobre su actividad con una periodicidad anual.

Se comprende el mayor gasto que esto supondría y las dificultades derivadas de la estructura y dimensión de las empresas de transporte por carretera con una excesiva atomización, pero es imprescindible, a efectos de una adecuada planificación del transporte, el disponer de buena infor-

(47) ALCAIDE. Angel: *Lecciones de Estadística Económica*, Madrid, 1972.

mación estadística y cualquier gasto en investigación en este sentido no resultará ocioso cuando tan elevadas son las inversiones que se realizan en el sector. "La mayor parte de los países en desarrollo no cuentan con suficiente información actualizada y fácilmente accesible sobre su sistema de transportes. Es evidente que si no se dispone de datos precisos sobre la cantidad y calidad de los servicios de transporte existentes y su utilización, resulta imposible formular planes racionales para atender a las necesidades futuras" (48).

Con independencia del interés que supone la localización regional de la demanda de transportes, puesta de manifiesto a través de los datos provinciales sobre origen y destino, la Primera Encuesta sobre el transporte de mercancías recoge además interesantes datos sobre distancias de transporte de los diferentes grupos de mercancías, de gran utilidad, pues señalando la demanda por productos y distancias, proporciona la información imprescindible para la elección del criterio de selección, por parte de los dirigentes de la Política Económica de un medio u otro de transportes.

Se sabe que para distancias largas es más económico el ferrocarril, siempre que el tonelaje a transportar sea adecuado (49) y según los tipos de producto podrán establecerse adecuadas estaciones clasificadoras y contenedores especiales para su transporte, según se trate de productos perecederos, minerales, combustibles líquidos, etc.

El cuadro número 6 recoge en porcentaje el transporte efectuado según distancia recorrida y grupos de mercancías. De su análisis se desprende que el 37,1 por 100 del total de las mercancías objeto de transporte por cuenta ajena, son trasladadas en camión a distancias superiores a 500 kilómetros y que si bien es lógico que el máximo por productos para esta distancia corresponda a los grupos 2: "Frutas y legumbres frescas" y 3: "Otros productos alimenticios, bebidas y tabacos", con un 4,2 y 4,1 por 100, respectivamente, sobre el total, por tratarse de productos perecederos, no lo es tanto que suceda lo mismo con el grupo 16: "Metales", con un 4,3 por 100, pues si en el primer caso, Renfe no se halla preparada para proporcionar un servicio rápido de transporte de dichos productos al consumidor, por la premura de tiempo que supone situar en los mercados estos artículos rápidamente perecederos, en el segundo caso el tiempo

(48) ADLER, Hans: *Planificación sectorial y por proyectos en materia de transportes*, Tecnos, 1969.

(49) Volveremos sobre este tema, pero citemos el estudio de BOURRIERES: *La economía de los transportes en los programas de desarrollo*, sobre la aplicación de un medio u otro de transporte según la distancia y el tonelaje.

no constituye una variable fundamental y sólo la ruptura de carga podría justificar este hecho, si bien los grandes tonelajes de este grupo justificarían la instalación de adecuadas terminales de carga por parte de Renfe. Quizá el desconocimiento del mercado, hasta ahora, haya sido factor decisivo en esta falta de agresividad por parte de nuestra empresa de ferrocarriles.

CUADRO 6

TANSPORTE EFECTUADO, SEGUN GRUPOS DE MERCANCIAS Y DISTANCIAS RECORRIDAS. TRANSPORTE PUBLICO

(En porcentaje)

GRUPOS DE MERCANCIAS	TONELADAS-KILÓMETRO				
	TOTAL	Hasta 99 Km.	100 a 499 Km.	500 a 999 Km.	1.000 Km. y más
Cereales	3,3	0,7	2,0	0,5	0,1
Frutas y legumbres frescas	8,5	0,7	3,2	4,2	0,4
Otros productos alimenticios, bebidas y tabacos	14,5	2,2	7,1	4,1	1,1
Semillas, nueces oleaginosas, aceites y grasas	1,6	0,1	0,8	0,6	0,1
Madera y corcho	4,7	0,9	2,0	1,4	0,4
Abonos	2,6	0,5	1,7	0,3	0,1
Minerales brutos, no procedentes de explotación minera	11,7	8,2	2,2	1,1	0,2
Mineral de hierro y chatarra	2,2	0,4	0,3	0,9	0,1
Minerales metálicos no ferrosos	0,3	0,1	—	0,2	—
Otras materias primas	2,2	0,1	0,7	1,1	0,3
Combustibles sólidos	2,7	0,8	1,6	0,3	—
Petróleo, productos petrolíferos y gas	3,0	1,4	1,1	0,5	—
Alquitranes y derivados del carbón y del gas natural	0,3	0,1	0,2	—	—
Productos químicos	4,6	0,3	1,7	2,2	0,4
Cal, cemento y otros productos minerales	11,0	3,4	5,0	2,3	0,3
Metales	8,9	0,8	3,3	4,3	0,5
Artículos manufacturados del metal	0,8	0,1	0,2	0,4	0,1
Máquinas y material de transporte	3,0	0,2	0,9	1,5	0,4
Artículos manufacturados diversos	5,7	0,4	2,3	2,8	0,2
Mercancías no desig. anteriormente	8,4	1,0	3,7	3,2	0,5
TOTAL	100,0	22,4	40,5	31,9	5,2

FUENTE: Consejo Superior de Transportes Terrestres. Memoria 1970. Madrid, 1971.

4.2. EL TRANSPORTE POR FERROCARRIL

Distinguiendo entre transporte de viajeros y de mercancías, los problemas de competencia en cuanto al primero se plantean en dos terrenos: en la carretera y en la aviación comercial.

El incremento del grado de motorización del país que ya hemos señalado, supone una constante pérdida de posición relativa del transporte público frente al privado, aunque en términos absolutos se hayan producido incrementos debido a las mayores necesidades y deseos de viajar por parte del público. En el terreno del transporte público la principal competencia viene planteada por los autocares especialmente para distancias inferiores a 250 kilómetros en servicios regulares y para más largos recorridos en servicios discrecionales. La lógica competencia del servicio regular para cortas distancias se plantea en el terreno de la mayor comodidad para el usuario, ya que la continuidad del servicio en cuanto al acceso a los pueblos se refiere, supone un ahorro de tiempo y dinero para el público evitando la incomodidad del transbordo. Evidentemente, el ferrocarril no puede llegar a todas partes y realiza su tráfico sobre una línea principal en la que puede ser competitivo.

Dos tipos de transporte de viajeros, sin embargo, son apropiados para el ferrocarril: el de cercanías en los grandes núcleos de población, que permite el traslado con rapidez de gran cantidad de personas de una sola vez y económicamente, contribuyendo a paliar el problema de congestión del tráfico por carretera en los accesos urbanos, y el transporte para distancias superiores a los 400 kilómetros, donde el transporte en vehículo propio comienza a ser incómodo por el período prolongado de conducción.

En estas distancias largas, sin embargo, se presenta al ferrocarril otro competidor, la aviación. La rapidez y regularidad de los vuelos y las necesidades que la vida moderna impone, han hecho que el incremento considerable de este medio de transporte haya planteado a Renfe una seria competencia en los viajes que se realizan entre los grandes centros de población, aunque la diferencia en las tarifas favorable al ferrocarril sea todavía un factor influyente. En este terreno de la competencia Iberia-Renfe y por concierto de ambas compañías, la empresa INECO (50) ha realizado un estudio econométrico en el que se analiza la influencia de las variaciones en las tarifas en el reparto de los tráficos entre ambas empresas.

(50) INECO: Ingeniería y Economía del Transporte, S. A., Madrid.

El tráfico de Renfe, tanto en viajeros como en viajeros-kilómetro y su evolución temporal en los últimos cuatro años, a que se refiere nuestro estudio es la siguiente:

CONCEPTOS	1967	1968	1969	1970
Viajeros (miles)	155.626	147.998	158.851	164.391
Viajeros-Km. (millones)	12.437	11.836	12.647	13.293
Distancia media por viajero	80 Km.	80 Km.	79 Km.	81 Km.

Como se ve, la cifra ha sufrido un crecimiento, más acusado en 1969, por partir de la retracción producida en el 68, que se manifiesta tanto en el número de viajeros como en el de viajeros-kilómetro.

Por lo que respecta a la distancia media es poco representativa, por influir tanto los tráficos de cercanías como las largas distancias, con lo que su desviación standard se hace muy grande. De gran interés sería disponer de información complementaria sobre el transporte de viajeros clasificados por distancia recorrida, al menos en una triple distinción entre cercanías, distancia media y largos recorridos, pues estos datos son imprescindibles a efectos de coordinación del sistema de transportes en su conjunto.

Por lo que respecta a las Compañías particulares y FEVE, los tráficos han sido los que se expresan en el cuadro siguiente:

CONCEPTOS	CIAS. PARTICULARES			FEVE		
	1968	1969	1970	1968	1969	1970
Viajeros (miles)	114.715	113.750	111.272	40.669	41.471	38.837
Viajeros-Km. (millones).	1.242	1.249	1.279	444	443	420
Distancia media por viajero (Km.)	10,8	10,9	11,4	10,9	10,7	10,9

La primera observación que resalta del análisis del cuadro anterior es el hecho sorprendente de que entre las Compañías particulares y FEVE, conjuntamente, transportan un volumen de viajeros casi tan elevado como Renfe, y es sorprendente si se tiene en cuenta la mucho menor entidad de estas Compañías. Sin embargo, no lo es tanto si observamos el tráfico en viajeros-kilómetro, diez veces inferior y como consecuencia la dis-

tancia media por viajero, lo cual pone de manifiesto que es en el tráfico de cercanías donde estas empresas realizan su máxima actividad, abundando en nuestra tesis de la aplicabilidad del ferrocarril a este tráfico.

La segunda observación, menos representativa, es la disminución del tráfico en el trienio y ello probablemente debido al cierre de líneas anti-económicas en el período.

En cuanto al tráfico interior de mercancías la competencia principal surge del lado de la carretera, pues a pesar del crecimiento del tráfico aéreo sus cifras son todavía poco representativas en el total y las tarifas prohibitivas hacen que siga reservado a mercancías de gran valor en relación con su peso y volumen.

La situación y reciente evolución del tráfico de mercancías de Renfe es la siguiente:

CUADRO 7

CONCEPTO	1967	1968	1969	1970
Toneladas comerciales (10 ³) ...	27.891	28.628	28.153	28.867
Tm.-km. comerciales (10 ⁶) ...	8.566	8.227	8.599	9.344
Distancia media por Tm.	307	285	305	323

Al igual que sucedía con los viajeros, no existen datos en cuanto al transporte a las diferentes distancias de los distintos tipos de productos, o al menos no han sido publicados por Renfe con lo cual falta una información fundamental a efectos de coordinación. Esta información nos permitiría confeccionar un cuadro como el 6, elaborado para el transporte público por carretera a partir de los datos de la Encuesta del INE y de esta forma poder realizar un análisis comparativo y efectuar una distribución óptima en función de la distancia y el tonelaje de acuerdo con los criterios de máxima economía de los diferentes sistemas expuestos por Bourrieres (51).

De las 28.153.000 Tms. transportadas por Renfe en 1969, 27.436.000 Tms., corresponden a transporte en vagón completo, lo que representa el 97 por 100 del total, con lo que resalta la preponderancia absoluta de esta modalidad. Además, de estos 27.436 miles de toneladas, nueve grandes grupos

(51) BOURRIERES, Paul: *La Economía de los transportes en los programas de desarrollo*. Instituto de Desarrollo Económico. B. I. R. F.

con más de un millón de toneladas al año representan el 87,90 por 100 del total. Estos grandes grupos, por orden decreciente, se exponen en el cuadro 8 y serán utilizadas de nuevo para la elaboración de un modelo econométrico de coordinación de transporte carretera-ferrocarril.

CUADRO 8

GRUPOS DE MERCANCÍAS	TM. (miles)	TM. (acumuladas)	Porcentaje
Combustibles líquidos, aceites minerales	5.948	5.948	21,67
Combustibles minerales	4.924	10.872	29,62
Minerales	4.152	15.024	54,75
Productos metalúrgicos	2.125	17.149	62,50
Cales, cements y yesos	1.915	19.064	69,48
Abonos y primeras materias	1.439	20.503	74,72
Materiales de construcción	1.366	21.869	79,70
Cereales y piensos	1.158	23.027	83,92
Frutas, agrios, etc.	1.092	24.119	87,90

5. LA COMPETENCIA IMPERFECTA EN EL SISTEMA DE TRANSPORTES DE MERCANCÍAS, ORIGEN DE UN DESEQUILIBRIO

5.1. LA PARTICIPACIÓN DE LOS DISTINTOS MEDIOS EN EL TRANSPORTE

El estudio del sistema de transportes como un todo unitario, base de toda coordinación, exige un análisis de la estructura concurrencial, comparando los diversos medios de competencia y delimitando si cumplen una función subsidiaria y complementaria o, si por el contrario, se enfrentan en un mismo mercado, realizando tráficos que muchas veces suponen un despilfarro de recursos productivos.

La evolución del transporte de mercancías en España, durante las dos últimas décadas, es la que se detalla en las tablas 1 y 2. Hemos incluido únicamente los tres medios que transportan un volumen de mercancías más representativo, ferrocarril, carretera y cabotaje, ya que el transporte aéreo de mercancías, si bien en los últimos años, con las modernas técnicas, va tomando un auge considerable, su tráfico es poco significativo en

TABLA I

TRANSPORTE INTERIOR DE MERCANCIAS

(Millones Tm.-Km.)

AÑOS	FERROCARRIL			CARRETERA	CABOTAJE	TOTAL
	Renfe	Feve	Total			
1950	7.305	731	8.036	5.443	13.677	27.156
1951	7.889	788	8.677	5.681	11.995	26.353
1952	8.236	854	8.390	6.884	13.594	29.968
1953	8.632	863	9.495	8.827	13.820	32.142
1954	8.171	817	8.988	9.237	13.374	31.599
1955	8.199	820	9.019	10.203	12.824	32.046
1956	8.589	844	9.433	13.173	13.834	36.440
1957	9.225	900	10.125	14.524	14.741	39.390
1958	9.292	904	10.196	15.197	15.596	40.989
1959	8.378	836	9.214	15.872	15.751	40.837
1960	7.128	838	7.966	17.048	15.912	40.926
1961	7.277	830	8.107	20.644	16.848	45.599
1962	7.713	741	8.454	22.379	16.502	47.335
1963	8.751	718	9.469	25.944	17.815	52.462
1964	9.188	717	9.905	29.533	17.560	56.250
1965	8.067	728	8.795	33.055	19.972	62.236
1966	7.882	630	8.512	36.733	19.915	65.549
1967	8.565	599	9.164	39.745	23.329	72.238
1968	8.245	620	8.865	44.951	28.441	82.257
1969	8.599	571	9.170	47.205	28.546	84.821
1970	9.341	650	9.991	50.981	28.730	89.702

FUENTE: Dirección General de Carreteras. Renfe. Dirección General de Transportes Terrestres. I. N. Estadística. Subsecretaría Marina Mercante.

el total y se reduce casi exclusivamente a mercancías de poco peso y volumen en relación con su valor, siendo para los demás prohibitivo a causa de las elevadas tarifas aéreas.

El análisis de las tablas citadas permite observar, cómo el cabotaje, a causa de la especialización en mercancías de gran peso y volumen, era el medio de transporte con mayor volumen de Tm.-Km., que en 1950 superaba al 50 por 100 del total.

Su evolución creciente, excepto ligeras oscilaciones, muestra una participación cada vez menor en el transporte total de mercancías, y ello por dos motivos: el principal, el cambio en la utilización de combustibles para la industria; el paso del carbón a los derivados del petróleo hace que el transporte de estos últimos productos sea fácilmente realizable por otros

TABLA 2

DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL TRAFICO

AÑOS	Ferrocarril	Carretera	Cabotaje
1950	29,6	20,0	50,4
1951	32,9	21,6	45,5
1952	31,4	23,1	45,5
1953	29,5	27,5	43,0
1954	28,5	29,2	42,3
1955	28,2	31,8	40,0
1956	25,9	36,1	38,0
1957	25,7	36,9	37,4
1958	24,9	37,1	38,0
1959	22,5	38,9	38,6
1960	19,5	41,6	38,9
1961	17,8	45,3	36,9
1962	19,9	47,3	34,8
1963	16,6	49,4	34,0
1964	16,3	52,5	31,2
1965	14,8	53,1	32,1
1966	13,6	56,0	30,4
1967	12,7	55,0	32,3
1968	10,7	54,6	34,7
1969	10,8	55,6	33,6
1970	11,1	56,8	32,1

FUENTE: Comisión Transportes II Plan y elaboración propia.

medios, mientras los combustibles minerales eran más aptos para el transporte marítimo. Otro motivo es la velocidad del transporte, mucho más lenta en el tráfico de cabotaje. Por todo ello, aunque creciente, este tráfico lo ha sido a un ritmo menor que el conjunto y de ahí su pérdida de posición relativa.

En cuanto a los transportes interiores la preponderancia inicial del ferrocarril se vio pronto superada por la carretera, y en 1954, a pesar de la necesidad de importación de vehículos, repuestos y combustibles, ya era mayor que aquél en el volumen de toneladas-kilómetro transportadas.

Todos los ferrocarriles de Europa, a causa de diversos motivos tales como defectuosa política de amortizaciones, destrozos sufridos en la guerra y obligaciones impuestas por los Gobiernos en su época de esplendor, no revisadas después (obligación de transportes, servicio público y tarifas reducidas en ocasiones) sufrieron en la década del 45 al 55 una época de crisis, que de no ser atendida debidamente habría determinado su

desaparición. Las modernas técnicas, las nuevas máquinas que alcanzaban mayores velocidades para poder competir, no podían circular por la defectuosa infraestructura semidestruida muchas veces. Esto llevó a realizar grandes inversiones, que en España no fueron posibles a causa de la escasez de recursos de la postguerra y esto determinó que nuestra primera empresa nacional no pudiera adaptarse al cambio y fuera cediendo, cada vez más su preponderancia, a pesar de la ley de diciembre de 1947, que la protegía legalmente, pero sin ningún resultado efectivo.

En igualdad de tarifas, el usuario prefiere siempre el transporte por carretera, excepto en casos muy especiales de cargaderos a boca de mina o descargaderos a pie de fábrica, muelle u otros similares. Esta preferencia se debe fundamentalmente a la comodidad que le supone el transporte de puerta a puerta, sin ruptura en la carga transportada y con mucho menor tiempo de transporte. Esto además, suponiendo un perfecto servicio del ferrocarril, que se encarga de las operaciones adicionales de transporte de estación a cliente, pero este no es el caso en nuestro país, y normalmente es el usuario el que tiene que soportar costes adicionales de carga y descarga, así como costes de transporte sobre camión desde y hasta la estación ferroviaria.

Es por este motivo por el que tiene que existir una adecuada compensación tarifaria, para que el usuario decida llevar sus productos por ferrocarril, pues de otro modo utilizará el camión propio o ajeno que le supone un coste igual o incluso inferior con mayor comodidad y seguridad en el estado de sus mercancías, que han de sufrir una menor manipulación.

La subida de tarifas de Renfe en el año 1959, que no vino acompañada de una subida de las de carretera en la misma proporción, contribuyó a acentuar el desequilibrio, ya que se produjo no sólo un trasvase de las mercancías de uno a otro medio, sino que el incremento del transporte inducido, por el crecimiento de la actividad económica, fue absorbido casi en su totalidad por la carretera. Así tenemos que el paso de 8.378 millones de Tm.-Km. en 1959 a 7.277 millones en 1961 para Renfe, supone un descenso de 1.101 millones de Tm.-Km. en dos años, mientras que el transporte por carretera aumentó en 2.772 millones de toneladas. Esto supuso el paso de la relación $\frac{22,5}{38,9}$ a la $\frac{17,8}{45,3}$, en la que el numerador y denominador expresan, respectivamente, el porcentaje de Tm.-Km. transportadas por ferrocarril y carretera.

Esta desproporción tarifaria ha sido mantenida, pues, a pesar del

incremento de los costes en el transporte por carretera, las tarifas no han variado sensiblemente y ello debido al enorme crecimiento del número de transportistas, pequeños empresarios con un solo vehículo, que transportan en muchas ocasiones por debajo del coste, antes que efectuar un retorno en vacío (52). Este motivo y la falta de agresividad comercial de Renfe en la última década han hecho que el desequilibrio se haya acentuado cada vez más, hasta llegar a la proporción que se observa en la tabla 2 citada (53).

A pesar de todo, tenemos que hacer constar que la nueva política comercial iniciada por Renfe, que nos parece acertadísima, ha permitido una ligera recuperación que se inicia en 1969 y se mantiene en 1970, con un crecimiento, no sólo en la cifra absoluta de toneladas-kilómetro, sino también en el porcentaje que del 10,7 ha pasado al 11,1 sobre el total, aunque no se haya producido a costa de la carretera, sino del tráfico de cabotaje.

Reviste un indudable interés, desde el punto de vista de la coordinación, el conocer la distancia media de transporte para cada medio (54). Conociendo las toneladas-kilómetro y las toneladas transportadas, su cociente nos dará la distancia media de transporte, esto es, el número de kilómetros recorridos por término medio por el conjunto de unidades que han realizado tal o cual tipo de transporte.

Así observamos que en el año 1969, en que Renfe transportó 27.436.000 toneladas en vagón completo, la distancia media recorrida fue de 317 kilómetros, bastante aceptable, mientras que la distancia media recorrida por los camiones, en el mismo año, según hemos calculado con datos de la Primera Encuesta del INE, fue de sólo 45 kilómetros, que también es una distancia media apropiada. Sin embargo, estas cifras globales no reflejan la verdadera estructura del transporte por carretera, pues el 87 por 100 de las toneladas transportadas sobre camiones lo fueron en el interior de las propias provincias, correspondiendo el 13 por 100 restante al tráfico interprovincial. Y es en el terreno de este tráfico donde se produce la competencia carretera-ferrocarril. Para el tráfico de mercancías por carretera que tienen una provincia de destino distinta de la de origen, la dis-

(52) Vid. FERNÁNDEZ DÍAZ, Andrés, y RODRÍGUEZ SAIZ, L.: "El Sector Transportes en España", *Rev. Economía Política* núm. 59, 1971.

(53) Hemos mantenido las cifras de dicha tabla, en la que figuran para 1969 47.205 millones de Tm.-Km. transportados por carretera, según estimación efectuada por la Dirección General de Carreteras, a partir de los aforos de tráfico. El motivo principal ha sido continuar la serie de estimaciones aceptadas tanto por el Banco Mundial como por el II Plan de Desarrollo.

(54) Es conocido que para los transportes masivos a larga distancia el ferrocarril es más apto que la carretera. Vid. BOURRIERES, Paul: *Op. cit.*, capítulo VIII.

tancia media recorrida por los camiones fue de 259 kilómetros, evidentemente muy elevada.

Esta circunstancia, con su diversificación para los distintos grupos de mercancías, ya fue puesta de manifiesto al analizar el cuadro número 6. Sin embargo, queremos insistir una vez más en el hecho de que, a pesar del mayor coste que supone el transporte en camión a larga distancia, las ventajas de comodidad, menor manipulación del producto y mayor rapidez en la entrega, hacen que el usuario prefiera este medio, máxime si como sucede en España, estos mayores costes no están reflejados en las tarifas de modo suficiente.

Estudiada, pues, la evolución del transporte de mercancías, hemos señalado en cada lugar las causas que a nuestro juicio han influido en el reparto de los tráficos entre los distintos medios. Resumiendo, ahora podemos concretar estas causas en las siguientes:

1.^a Descapitalización de los ferrocarriles al tiempo que en el transporte por carretera se aplicaban las modernas tecnologías, tanto a los vehículos como a las carreteras, con lo que disminuía la productividad de aquéllos aumentando la de éste.

2.^a La necesaria diferencia entre las tarifas de Renfe y la carretera no ha sido lo suficientemente elevada como para compensar al usuario de las incomodidades del transporte por ferrocarril.

3.^a Las tarifas de Renfe, a partir del año 1959, sufrieron un crecimiento que fue necesario para compensar los mayores costes, y este crecimiento no ocurrió en las tarifas de carretera; pues los transportistas (pequeñas empresas en su mayoría), mantienen precios por debajo de los costes, en ocasiones a costa de un gran esfuerzo en su propio trabajo y en el de sus familiares.

4.^a En íntima conexión con la segunda causa, se da el hecho de un crecimiento en el precio del transporte por carretera, inferior al crecimiento de los precios de los artículos, por lo que la repercusión del transporte sobre este último es muy pequeña y, por tanto, se elige el tipo de transporte más caro, pero más rápido y seguro.

5.^a El mantenimiento de las obligaciones por parte de Renfe de servicio público, obligación de transportar y política de personal, han encarecido sus costes. Estas obligaciones no las tienen las atomizadas empresas de transporte por carretera.

5.2. ¿PODEMOS HABLAR DE DESEQUILIBRIO?

En efecto, el análisis comparativo efectuado pone de manifiesto una situación que se puede calificar, sin lugar a dudas, de desequilibrada, y ese desequilibrio, cuyas causas específicas hemos señalado al estudiar la evolución de los distintos medios de transporte y su participación en el tráfico global, tiene unas causas íntimas que señalaremos aquí. Desequilibrio, sí, porque a pesar de no haberse realizado los necesarios estudios que señalen el óptimo económico y social para cada distancia y cada tipo de producto, según cada medio de transporte y eligiendo entre ellos el más idóneo, sí está probada la infrautilización de los recursos ferroviarios, a la par que las carreteras soportan gran volumen de tráfico pesado, que contribuyen a su deterioro y a la disminución de las condiciones de comodidad y seguridad para el resto de los usuarios. “Frente a unas carreteras que soportan, en algunos casos, un tráfico superior a su capacidad, la red ferroviaria Renfe alcanza un grado de utilización sensiblemente inferior al deseable. Este hecho implica, en primer lugar, un desaprovechamiento de los recursos económicos del país, y, por otra parte, incurrir en unos costes sociales—no recogidos por el mercado—de difícil valoración, pero no por ello de escasa importancia” (55).

Es en el aspecto particular del transporte de mercancías donde el desequilibrio se acentúa de una forma especial y ello por el doble motivo de ser el tráfico pesado el que más contribuye a saturar las carreteras, a la vez que el ferroviario reúne las condiciones óptimas para el transporte interior de mercancías pesadas a larga distancia con un coste mínimo.

Sin enumerar otras economías y deseconomías externas generadas por ambos medios, baste decir que “el transporte de una tonelada a 100 kilómetros exige más del doble de kilo/calorías que por ferrocarril diesel y más del cuádruple que por ferrocarril eléctrico” (56).

La comparación internacional muestra asimismo que España es el país en que el desequilibrio es más acentuado. Por mejor decir, considerando el centro de la balanza como el 50 por 100 para el tráfico por carretera y el 50 por 100 para el ferrocarril, la mayoría de los países europeos, especialmente los de Europa oriental, conceden preponderancia al transporte de mercancías por vía férrea.

(55) III Plan de Desarrollo Económico y Social. Comunicaciones. Política integrada de transportes terrestres.

(56) III Plan citado. Política integrada, ídem, íd.

CUADRO 9

TRAFICO INTERNACIONAL DE MERCANCIAS (57)

PAISES	Carretera	Ferrocarril
Austria	9.756	9.211
Alemania Oriental	10.749	39.468
Alemania Occidental	39.900	69.404
Checoslovaquia	9.045	53.195
España	47.205	9.170
Francia	58.300	67.210
Polonia	7.315	95.025
Suecia	22.000	16.052
U. R. S. S.	199.600	2.367.100
Yugoslavia	17.938	17.691

Datos en millones de toneladas-kilómetro.

FUENTE: Memoria 1970 del Consejo Superior de Transportes Terrestres. M. O. P.

Es Suecia, junto con España, el único país de los analizados en que es mayor el tráfico de mercancías por carretera que por ferrocarril, pero mientras allí sólo es este último 2/3 inferior, en España es menos de la quinta parte. Austria y Yugoslavia se encuentran en el fiel de la balanza y en todos los países de economía planificada centralmente el predominio del transporte ferroviario es patente y abrumador.

Este menor tonelaje para el ferrocarril de nuestro país, no es consecuencia de la escasez de vías férreas, ni de la menor proporción de las mismas en relación con los demás países, sino que se produce a causa de una infrautilización del grado de aprovechamiento de la capacidad de nuestra red, como muestra el cuadro siguiente en el que se reflejan el número de toneladas-kilómetro transportadas a lo largo de cada kilómetro de vía en el año 1969.

Es evidente que hasta conseguir las cifras de otros países nos queda un largo camino por recorrer, máxime cuando entre 1965 y 1969 sólo hemos logrado aumentar en nueve mil el número de toneladas-kilómetro por kilómetro de red. Las causas se hallan, por una parte, en el grado de descapitalización de nuestra infraestructura, que ya hemos apuntado, lo que da lugar a un estado deficiente en las vías, incapaces de soportar trá-

(57) Vid: *El Transporte en Europa*. Consejo Superior de Transportes Terrestres. Madrid, 1971.

CUADRO 10

GRADO DE UTILIZACION DE LA VIA

PAÍSES	<i>Kms. de red</i>	<i>Miles de Tm.-Km/Km.</i>
Austria	6.508	1.415
Alemania Oriental	14.909	2.648
Alemania Occidental	33.774	2.054
Cehcoslovaquia	13.315	3.995
España (Renfe)	13.668	670
Francia	36.502	1.841
Polonia	23.196	4.090
Suecia	12.588	1.275
U. R. S. S.	134.600	17.580
Yugoslavia	10.456	1.690

FUENTE: Elaboración propia.

ficos a gran velocidad; pero aun en el estado actual las vías no se utilizan lo debido a causa de la escasez de demanda, consecuencia de una competencia desmedida por parte de las empresas de transportes por carretera, competencia, que lejos de redundar en beneficios para el usuario, lo hace en perjuicio de nuestra economía por los recursos ociosos que supone mantener una vía en tan bajas condiciones de utilización.

Pero mientras la vía está infrautilizada la carretera se satura y se deteriora día a día y a ello contribuye en gran medida el tráfico pesado, el tráfico de mercancías por carretera. Cada vez son mayores los tramos en que, a causa del crecimiento del tráfico, es necesario efectuar paradas involuntarias, o circular a velocidades muy lentas y son precisamente los tramos con mayores necesidades de fluidez para la industria y el comercio. Además, según las previsiones de tráfico futuro, se ha estimado que en 1980, con los itinerarios Redia totalmente acondicionados y puestas en servicio el total de autopistas en construcción o adjudicadas, habrá 1.900 kilómetros de nuestra red principal que soportarán circulación forzada, con lo que hay que pensar en que estos 1.900 kilómetros se conviertan a su vez en autopistas, y así sucesivamente.

A esta saturación es el tráfico pesado el principal contribuyente, por dos razones: por las mayores dimensiones de los vehículos y por su menor velocidad. La tercera parte del tráfico total en el año 1969 correspondía

a vehículos industriales, pero teniendo en cuenta su dimensión podemos afirmar que su participación en el tráfico era superior a la de los vehículos ligeros.

Por otra parte, es un factor de primera magnitud, determinante de la reducción del nivel de servicio de las carreteras, las bajas velocidades de circulación de los camiones en algunos tramos, tales como rampas y pendientes. Esto provoca colas y demoras en la circulación, a la vez que aumenta el riesgo del accidente, en las necesarias maniobras de adelantamiento por parte de otros vehículos.

La carga por eje autorizada en España es una de las más elevadas del mundo, junto con las de Francia, Bélgica y Luxemburgo, y la carga por eje soportada por nuestras carreteras, todavía es mayor a causa de los excesos de peso tan frecuentes en el tráfico pesado. Las consecuencias de esto son dos fundamentalmente: primera, la disminución de la velocidad en rampas y pendientes, al llevar los camiones una carga excesiva en relación a su potencia. Segunda, y no por ello menos importante, la necesidad de dotar a nuestras carreteras de un firme especial con mayor espesor, a pesar de lo cual los pavimentos se deterioran rápidamente, lo que a su vez disminuye más el nivel de servicio.

Esta es, pues, nuestra alarmante situación: Desequilibrio, que se manifiesta en una superutilización de la carretera a la vez que se infrautiliza la vía férrea. Desequilibrio, cuyas causas hay que buscarlas en una política de transportes defectuosa, bien concebida en sus principios, pero mal ejecutada por el incumplimiento de sus directrices, por la falta de concreción de sus objetivos en normas específicas tendentes a la consecución de sus fines. Una política, en fin, donde los objetivos han sido meros programas y las medidas no han sido las adecuadas para conseguirlos.

6. EL PROBLEMA DE LA COORDINACION

6.1. DELIMITACIÓN DE CONCEPTOS

La coordinación, como fin principal de la política de transportes, tiene por objeto promover el funcionamiento del sistema de transportes con un coste económico y social mínimo, teniendo en cuenta los imperativos de

adaptación permanente a la realidad cambiante por causa de la evolución económica y técnica de los diferentes medios (58).

Aunque aquí vamos a tratar exclusivamente el aspecto económico, existen diversas acepciones del término coordinación que conviene enunciar, siquiera sea someramente, para evitar posibles equívocos. Estas son fundamentalmente (59):

1. Coordinación técnica o funcional que se refiere a la adecuación de las capacidades de los distintos medios de transportes a sus correspondientes tráficos y también a la que se hace entre medios de transporte complementarios o combinados para obtener la mayor economía y celeridad del transporte. El ferrocarril que comienza en un puerto de mar y los camiones en la estación terminal del ferrocarril constituyen ejemplos típicos de esta coordinación. Los modernos sistemas de contenedores que viajan sobre camiones hasta la estación de ferrocarril y allí son cargados mediante grúas sobre plataformas porta-containers, hasta el barco de carga, al que son trasladados por el mismo sistema constituyen su más actual manifestación.

2. Coordinación económica, acepción por nosotros considerada y a la que se refiere este estudio y que, como ya hemos dicho, consiste en la utilización en cada caso, de los medios de transporte que supongan para la colectividad el coste económico y social mínimo.

3. Coordinación tarifaria, que no es ni más ni menos que una modalidad de la coordinación económica basada en el sistema de precios de transporte y a través de la institución de mercado, una vez que se han igualado las cargas y obligaciones de los sistemas en competencia.

4. Coordinación impositiva, que tiende a la igualación de dichas cargas y obligaciones, mediante impuestos o subvenciones en los casos que sea necesario aplicarlas para compensar las mayores cargas de un modo de transporte frente a los demás.

El presente estudio se refiere concretamente a la coordinación del transporte de mercancías por medios terrestres (carretera y ferrocarril) en

(58) Vid. ROA RICO, C.: *Economía y coordinación del transporte*. Tomo III. Ed. Escuela Ingenieros O. P. Vid. asimismo BONAVIA, M. R.: *Economía de los transportes*. Ed. F. C. E. México, 1941. BOURRIERES, P.: *La economía de los transportes en los programas de desarrollo*. Ed. B. I. R. F. Ins. de Desarrollo Económico y "Rapport sur des problèmes concernant la politique commune des transports dans le cadre de la C. E. E.", citado por NGUYEN TIEN PHUC en *Les Transports*. Tomo 1. Ed. Eyrolles, París, 1969.

(59) Clasificación adoptada por GARCÍA LOMAS y COSSÍO en su artículo "Los transportes ferroviarios en España". Primer Seminario de Transportes. Alcalá de Henares, 1966.

el caso de España. El tipo de coordinación al que nos referimos en la coordinación en el sentido económico, es decir, la distribución del tráfico total de mercancías entre la carretera y el ferrocarril de forma que el coste total del transporte para la Economía Nacional sea mínimo, sin que suponga merma de garantías para el usuario en el sentido de rapidez, eficiencia y seguridad.

Naturalmente, el problema es muy complejo y no se pueden dar reglas de tipo general para el conjunto del transporte, ya que en cada circunstancia de trayectos, tipos de producto y calidades de transporte existirá un sistema más económico que otro. Sin embargo, puesto que ambos medios existen, puesto que ambos son necesarios, lo que se trata es de determinar un conjunto coordinado de combinaciones entre los dos que sea la que proporcione un coste mínimo, inevitable, a la comunidad.

6.2. ¿POR QUÉ ES NECESARIO COORDINAR?

Vamos a analizar una serie de razones que ponen de manifiesto cómo la coordinación desde el punto de vista económico no se produce de manera espontánea, como sucede, en mayor o menor grado, con la coordinación de tipo funcional o técnico. Hemos visto asimismo, de una forma práctica, para el caso de España, cómo no se ha producido y cómo existe un desequilibrio en cuanto a la utilización óptima de los medios de transporte. Es por este motivo porque no se ha producido y porque existen razones suficientes para creer que no se producirá automáticamente, por el que se hace necesaria la intervención del Poder Público con el fin de lograrla; la acción, que mediante instrumentos, más o menos directos, logre el objetivo deseado, por eso decimos que es necesario coordinar.

En una economía con planificación central serían, lógicamente, los órganos encargados de dicha planificación, los que decidirán, con arreglo a los criterios de mínimo coste, el sistema más idóneo para cada tipo de transporte, indicando a todos los usuarios, de forma imperativa el itinerario, momento del transporte y medios a utilizar, coordinando las acciones con arreglo a la demanda, que cada industria ha hecho, de servicios de transporte. No analizaremos aquí las ventajas e inconvenientes del sistema, por apartarse del principio fundamental de libertad de elección por el usuario del medio o medios que considere convenientes, principio éste definido en la política general de transportes, al que hemos de someternos.

En las economías de tipo liberal, con respeto a la libertad del usuario

en cuanto a elección del medio de transporte, es el mercado el mecanismo que se utiliza para el reparto de los tráficos, pero es un mercado en el que el Poder Público toma parte activa en sus diversas manifestaciones, por lo que no puede dejar de intervenir y debe hacerlo en el sentido de orientar las decisiones de los usuarios hacia el interés general, que es el de la minimización de los costes para la colectividad. Como dice el profesor Roa (60), hasta el propio canciller alemán, Erhard, líder del neoliberalismo, afirmó al referirse a la política de transportes, cuando hizo el resumen de su programa: "Llegamos a economía de transportes y aquí tenemos que abandonar todo doctrinalismo y seguir un cauto pragmatismo". Este era su reconocimiento implícito, de que en transportes lo práctico es intervenir, coordinar y abandonar los principios liberales, que no conducirán a la mejor solución.

Para el funcionamiento del mercado, sin ninguna clase de intervención, tal y como era concebido por la más pura ortodoxia liberal, sería precisa la existencia de la competencia perfecta y es obvio que ésta no se da, menos aún en el mercado de transportes. "La concurrencia perfecta como todo estado de perfección no existe. Queda, pues, la concurrencia imperfecta, es decir, yuxtaposición de grandes unidades y pequeñas empresas con fragmentos de poder monopolístico" (61).

Considerando cada medio de transporte aisladamente, como si su oferta fuera dirigida a clientelas independientes, el ferrocarril representa el ejemplo típico de mercado de monopolio de oferta, ya que una sola empresa, Renfe, en España, ofrece todos los servicios de transporte por este medio (62). Las compañías aéreas y de navegación constituyen el ejemplo de oligopolio, y como tal, forman parte de un mercado negociado, con acuerdos entre las empresas oferentes en cuanto a tarifas y reparto de los tráficos (63). Las empresas de transportes por carretera están próximas a lo que puede parecerse a un mercado competitivo. Pero si consideramos el mercado de transportes como un todo, donde las empresas han de luchar, frente a una demanda más o menos uniforme, y no distribuida en clientelas, al menos de modo exclusivo, ya que cada medio es competitivo frente a los demás, la situación es de imperfección de mercado, y los pre-

(60) ROA RICO, C.: "Los transportes como un sistema único". Primer Seminario, citado.

(61) NGUYEN TIEN PHUC: *Op. cit.*

(62) Exceptuando FEVE y compañías particulares, ya que nunca existe problema de competencia, pues sus servicios corresponden a distintos itinerarios.

(63) FELLNER, W.: *Oligopolio. Teoría de las estructuras del mercado*. Ed. F. C. E., México, 1953.

cios que no son libres, sino intervenidos, determinan el reparto desequilibrado de los tráficos, a menos que la intervención sea perfecta y dirigida al logro del óptimo económico que hemos señalado.

Agrupemos en cuatro principios fundamentales, que a su vez comprenden una serie de medidas de política general de transportes, todos los que, como resumen del pensamiento de los diversos autores, han de contribuir al logro de objetivos propuesto en un sistema de economía de mercado. Estos son:

1.º Soberanía del consumidor, entendida en el sentido de libertad de elección por el usuario del medio o medios de transporte.

2.º Coste económico (social) mínimo, para la colectividad, que no implica disminución en la calidad del transporte, entendida como seguridad, oportunidad y frecuencia, regularidad, velocidad y comodidad.

3.º Autosuficiencia financiera de las empresas de transporte y de los medios en competencia. Según la teoría éste principio puede ser incompatible con el anterior. La autosuficiencia de los medios implica que cada uno debe satisfacer los recursos que consume, esto es, los costes económicos que origine a la colectividad (consumo de infraestructura, daños a las personas y propiedades por accidentes, destrucción del medio ambiente, etc.), algunos de difícil valoración.

4.º Intervención de la Administración para el logro de los objetivos anteriores, cuando no se logren de forma automática. Para ello, si bien no se puede repartir el tráfico de forma autoritaria, pues esto iría en contra del principio de libertad de elección por el usuario, si se puede inducir al consumidor a utilizar los medios más económicos, en cada caso, para la colectividad. Esta forma de orientación o inducción tiene las siguientes manifestaciones:

A) Regulación de las tarifas como medio de obtener el reparto deseado, con arreglo a los principios de la Teoría Económica. Para ello es necesario determinar empíricamente la forma de las curvas de demanda de cada medio en función de la variación en las tarifas, para lo que se pueden emplear las técnicas del análisis econométrico. Estas tarifas deben ser tales que cubran el coste total que representa el transporte para la comunidad, con lo que existirá equilibrio presupuestario y se cumplirá el principio de autosuficiencia financiera de las empresas.

B) Igualación de las condiciones de partida para todas las empresas y medios en competencia lo que a su vez comprende: a) Idénticas obligaciones de servicio público (transportar, explotar, cumplir los horarios y

respetar las tarifas). *b*) Reparto por igual de otras cargas ajenas a la explotación. *c*) En la medida en que *a*) y *b*) no sean posibles compensación mediante subvenciones y auxilios al medio perjudicado. *d*) Identidad de trato fiscal. *e*) Igualdad en las obligaciones sociales y laborales.

C) Coordinación de las nuevas inversiones en transportes, que han de ser decididas científicamente y con arreglo al principio de que su valor social debe ser mayor que la suma de los gastos de implantación y gestión actualizados.

D) Limitación de la oferta, para evitar el despilfarro de recursos que encarecería el coste económico del transporte.

6.3. COSTE PARA EL USUARIO Y COSTE PARA LA COLECTIVIDAD

Como resumen, podemos afirmar con Bourrieres (64) que "para repartir correctamente los transportes entre los diferentes medios de que la economía dispone basta con diferenciar las tarifas según los precios de coste".

En efecto, si las tarifas son reflejo de los costes totales de cada medio, se habrá conseguido el cumplimiento de los principios antes enunciados. Ahora bien, para que esto sea así, los costes totales han de incluir, tanto el coste para el usuario, como el coste que no es soportado por el mismo, y han de entenderse en el sentido de diferencia entre costes y beneficios para la colectividad, aportados por cada medio de transporte, ya que, por ejemplo, si un medio cumple las obligaciones de transportar, explotar, etc., si es, en definitiva, un servicio público, por este concepto reporta un beneficio a la sociedad que le deberá ser computado en el cálculo de sus costes totales y que le deberá ser compensado económicamente por la Administración, como representante de los intereses de la comunidad.

La dificultad no estriba, pues, en saber el modo de conseguir el óptimo reparto de los tráficos, sino en la determinación e imputación exacta y precisa de los costes totales de cada medio de transporte.

Una primera clasificación nos lleva a distinguir entre costes soportados por el usuario, costes soportados por la Administración y costes para la colectividad, que no tienen porqué coincidir con los anteriores.

Entre los costes para el usuario citamos la amortización y mantenimiento del vehículo, los combustibles, los impuestos, el coste de la pér-

(64) BOURRIERES, P.: *Op. cit.*

dida de tiempo de un medio frente a otro, el del embalaje, ruptura de carga y cargas terminales.

Costes para la Administración son el de amortización y mantenimiento de la infraestructura, en la medida que no son satisfechos con impuestos para este fin y las subvenciones a tal o cual medio, con objeto de mantener precios políticos o favorecer el desarrollo de regiones deprimidas o atrasadas.

Costes para la colectividad son los costes de los accidentes, en la medida en que no son soportados por el usuario directamente, y el coste de la polución y destrucción del medio ambiente, entre otros.

6.4. UTILIDAD DEL ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO

Hemos visto cómo en una economía de mercado es imprescindible, para lograr el reparto del tráfico del modo más económico para la colectividad, que las tarifas sean el reflejo de los costes totales.

A este respecto podríamos citar la opinión reiterada de numerosos teóricos del transporte, pero entre todos hemos escogido la de Hans A. Adler (65), experto del Banco Mundial, que en una obra de reconocido prestigio, aporta valiosas recomendaciones a los estudiosos del tema. Al mencionar cómo debe distribuirse el tráfico entre los diversos medios de transporte, dice textualmente:

“En principio, el tráfico debe asignarse al medio que lo pueda atender al menor costo. A este respecto, cabe mencionar tres problemas especiales. Primero, con frecuencia resulta difícil determinar los costos debido a que los datos disponibles son inadecuados y a que los costos económicos son los pertinentes y pueden diferir de los costos financieros privados. Segundo, en la práctica el tráfico no se desplazará hacia el medio de transporte cuyos costos sean menores si las tarifas no reflejan debidamente dichos costos. Tercero, es difícil cuantificar algunas diferencias entre los diversos medios, por lo que pueden determinarse fácilmente cuáles son los costos más bajos cuando éstos se toman en consideración.”

Al hablar del segundo problema menciona, cómo ni en los ferrocarriles, ni en las carreteras, las tarifas coinciden con los costes, en los primeros, por la existencia de tarificación “ad-valorem” y “per-ecuación”, no

(65) ADLER, Hans A.: *Planificación sectorial y por proyectos en materia de transportes*. Ed. Tecnos. Madrid, 1969.

siendo reflejo de los costes de cada línea; en las segundas, porque las tarifas satisfechas por los usuarios no reflejan muchos costes de forma adecuada.

En el tercer problema menciona cómo para hacer un reparto adecuado de los costes y beneficios de cada medio hay que tener en cuenta algunos costes adicionales como son la ruptura de carga, la pérdida de tiempo, la frecuencia y la seguridad, situaciones en las que el ferrocarril está en desventaja frente a la carretera, que presta el servicio a domicilio y en un tiempo menor.

El análisis de costes y beneficios ha sido definido como una forma práctica de juzgar la conveniencia de los proyectos, cuando es importante la visión a largo plazo y sobre un horizonte amplio (en el sentido de apreciar los efectos laterales de muy diversas clases sobre numerosas personas, regiones, etc.) (66).

A pesar de que generalmente se ha aplicado a proyectos de inversión, y es por tanto particularmente útil en el terreno de la coordinación de inversiones en transportes, su ámbito de aplicación no queda restringido a las mismas antes de su realización, sino que puede utilizarse asimismo en el sentido de hacer el mejor uso de los recursos que han supuesto una inversión, esto es, debe aplicarse tanto en la fase de realización de las inversiones, como en la de vida útil de las mismas. Los propios Prest y Turvey (67) señalan que al término "proyecto" debe dársele un amplio significado, como, por ejemplo, para adoptar nuevas medidas de intervención en los precios y es en este sentido en el que ha de aplicarse, pues las tarifas han de ser realmente precios intervenidos por la Administración, ya que, como hemos visto, el mercado no refleja muchos de los costes que han de tomarse en consideración. "Es imposible ignorar los costes sociales, los cuales no entran en el mercado de transporte normal" (68).

La Teoría nos dice que se debe hacer pasar la mayor parte del tráfico por aquel medio que lo proporcione al menor coste económico; sin embargo, la aplicación de este principio en toda su generalidad, independientemente de la dificultad que implica, no es siempre correcta. En efecto, la consideración global de cada medio de transporte supone unos costes uniformes para todas las líneas, lo cual es completamente inexacto. Es por

(66) PREST, A. R., y TURVEY, R.: *Análisis de costes y beneficios: una visión de la teoría*. Ed. Alianza Universidad. Tomo III. "Asignación de recursos". Madrid, 1970.

(67) PREST y TURVEY: *Op. cit.*

(68) MUNBY, Denis: *Transport* (Introduction). Edited by Denis Munby en *Penguin Modern Economics*, Baltimore, U. S. A., 1968.

ello que no debe hacerse el estudio global de los medios de transporte y sus costes, sino que es preciso haber estudios independientes para los diversos trayectos y con ellos comparar los costes de carretera y ferrocarril o bien, como hemos dicho, establecer tarifas diferentes para cada trayecto, según los costes totales originados a lo largo del mismo, de forma que sea el mercado el que reparta los tráficos.

La aplicación práctica de lo dicho en el párrafo anterior supone múltiples dificultades. En primer lugar, hay costes que, para un mismo trayecto, son comunes a todos los vehículos que circularán por la línea, bien transporten viajeros o mercancías, otros son de muy difícil cuantificación. En segundo lugar, los costes varían con el tráfico, por lo que serán distintos según la cantidad de vehículos que pasen por la vía, es decir, según la utilización que se haga de la misma; así puede suceder que una línea que actualmente tiene poco tráfico, soporte unos elevados costes fijos por unidad, que se reducirían considerablemente con un tráfico mayor y que serían mínimos si se utilizara la total capacidad de la misma. Tercero, por motivos de desarrollo regional, o para favorecer la explotación de ciertos productos, el Estado puede tener interés en que ciertos artículos soporten un precio de transporte inferior al que le correspondería según su coste; en este caso, las tarifas no deben reflejar estas diferencias y el Estado debe ser el que satisfaga la parte correspondiente con cargo a su presupuesto. Estas y otras dificultades surgirán en cada caso, pero la aplicación correcta del óptimo empleo de los recursos exige que, a pesar de ellas, los estudios sean emprendidos sin más demora.

7. UN MODELO ECONOMETRICO PARA LA COORDINACION DEL TRANSPORTE DE MERCANCIAS

“Un modelo consiste en la representación formal de ideas o de conocimientos relativos a un fenómeno. Estas ideas expresadas por un conjunto de hipótesis se traducen generalmente bajo la forma de un sistema matemático” (69).

Nuestra pretensión es expresar, mediante un “modelo”, las relaciones que existen entre una serie de variables que consideramos representativas

(69) MALINVAUD, E.: *Métodos estadísticos de la Econometría*. Ed. Ariel. Barcelona, 1967.

del fenómeno de la coordinación, desde el punto de vista económico, del transporte de mercancías en España.

Serán, por tanto, variables fundamentales las unidades de transporte medidas en toneladas, y como restringimos la comparación al transporte terrestre, consideramos únicamente el volumen de toneladas transportadas por carretera y por ferrocarril.

El modelo lo calificamos como econométrico, de acuerdo con la definición de Econometría, como... "Ciencia cuyo objeto es el de explicar hechos económicos y formular pronósticos útiles en Política Económica mediante modelos estructurales, en cuyas ecuaciones pueden figurar variables aleatorias que permiten realizar las predicciones en términos de probabilidad" (70). Es, en efecto, nuestro propósito la expresión modelizada de hechos económicos, como es el fenómeno del transporte de mercancías, función a su vez, según estudiaremos seguidamente, de otra serie de variables, asimismo de tipo económico y el objeto de dicha modelización, el poder formular pronósticos útiles a la Política de transportes de nuestro país. Expresaremos los resultados en términos de probabilidad, por figurar en el modelo variables aleatorias.

El problema de la coordinación de los transportes, no es ni más ni menos que un problema de reparto óptimo de los tráficos. Es por ello, que la ecuación fundamental del modelo es aquella que va a relacionar las toneladas transportadas por carretera y ferrocarril, con las variables que a nuestro juicio influyen en dicho reparto y que son principalmente, en el caso de España, según podemos vislumbrar a través del análisis de los capítulos precedentes: las tarifas de cada uno de los medios en concurrencia, los tiempos invertidos en el transporte, tanto por carretera como por ferrocarril y una variable no cuantificada que expresa la existencia o no, en los puntos de origen y destino de adecuadas estaciones de carga y descarga por parte del ferrocarril (con ella queremos indicar la incidencia mayor o menor de la ruptura de carga, de tan gran importancia, según se deduce del análisis teórico). Por último, para medir el efecto de las perturbaciones aleatorias, "provocadas por el efecto conjunto de otra serie de variables no especificadas e independientes de las variables exógenas observables" (71), como los errores de observación en las variables, introducimos en la relación una variable aleatoria, por lo que los resultados finales no serán exactos sino probabilizados.

(70) ALCAIDE, Angel: *Lecciones de Econometría: Métodos estadísticos*. Madrid, 1966.

(71) ALCAIDE, Angel: Cita de Marschak en la obra reseñada.

La forma funcional fundamental del modelo queda, pues:

$$(TM_c, TM_F) = \Phi(T_c, T_F, t_c, t_F, L, \mu)$$

en la que:

TM_c = Toneladas métricas transportadas por carretera.

TM_F = Toneladas métricas transportadas por ferrocarril.

T_c = Tarifas del transporte por carretera.

T_F = Tarifas del transporte por ferrocarril.

t_c = Tiempo de duración del transporte por carretera.

t_F = Tiempo de duración del transporte por ferrocarril.

L = Variable cualitativa para señalar la incidencia de la ruptura de carga.

μ = Variable aleatoria.

De otra parte, las tarifas de ambos medios vienen determinadas por los costes del transporte, los que a su vez son función de la distancia recorrida, del grado de desarrollo tecnológico y de una serie de variables de tipo institucional como las fijaciones administrativas de las mismas o su variación entre unos topes máximo y mínimo (tarificación a horquilla), así como la obligación de transportar determinados productos a unos precios reducidos por razones de tipo político, etc. También tienen su influencia las reducciones tarifarias para grandes volúmenes de transporte o los precios por debajo del coste antes que retornar en vacío. En definitiva, una serie de variables de muy difícil medición, por no decir imposible, que hacen que las tarifas se aparten de los costes con inusitada frecuencia. Por tanto, la explicación de las mismas la basamos, para un momento dado, es decir, a corto plazo, en las distancias recorridas y en el tipo de producto transportado, que influirá según su mayor o menor volumen en relación al peso. Esta relación la expresamos

$$T_c = \varphi_1(D_c, P_1) \quad \text{[II]}$$

$$T_F = \varphi_2(D_F, P_2) \quad \text{[III]}$$

En la que T_c y T_F son, según ya hemos dicho, las tarifas por tonelada, tanto de la carretera como del ferrocarril; D_c y D_F , las distancias de transporte, y P_1 y P_2 , los tipos de productos transportados por uno y otro medio.

Los tiempos de transporte son función de la distancia recorrida y de

la velocidad, que es reflejo del grado de tecnología, expresado tanto en el estado de la infraestructura como en la potencia de las máquinas y vehículos que intervienen en el transporte. Influye además el tiempo de carga y descarga y la necesidad de efectuar trasvases para llegar a los puntos de destino. Sin embargo, esta influencia la reflejamos tanto en la variable L como en la μ , cuyo significado ya hemos indicado. Los tiempos los expresamos, pues, de la siguiente forma:

$$t_c = \rho_1 (D_c, V_c) \quad [IV]$$

$$t_F = \rho_2 (D_F, H) \quad [V]$$

dónde t_c y t_F son los tiempos ya indicados; D_c y D_F , las distancias. V_c es la velocidad media de los camiones, incluyendo paradas intermedias, carga y descarga, y H es una variable que a la vez que recoge la influencia de la velocidad media de los trenes de mercancías, incluye además el tiempo necesario para la formación de convoyes, lo que retrasa considerablemente los plazos de transporte por ferrocarril, según estudiaremos más tarde.

Según nos enseña la teoría económica, la demanda de un bien aumenta al disminuir su precio y al aumentar el del bien sustitutivo. Por tanto, las toneladas transportadas por cada medio aumentarán cuando disminuya su tarifa, o cuando aumente la tarifa del medio competitivo. También es lógico suponer que una disminución en el tiempo de transporte de un medio contribuirá a aumentar la demanda de servicios del mismo, así como a disminuir la del sustitutivo, si su tiempo de transporte no varía. Estas especificaciones las podemos expresar para la relación [I] en la forma siguiente:

$$\frac{\delta TM_c}{\delta T_c} < 0 ; \frac{\delta TM_c}{\delta T_F} > 0 ; \frac{\delta TM_c}{\delta t_c} < 0 ; \frac{\delta TM_c}{\delta t_F} > 0$$

$$\frac{\delta TM_F}{\delta T_c} > 0 ; \frac{\delta TM_F}{\delta T_F} < 0 ; \frac{\delta TM_F}{\delta t_c} > 0 ; \frac{\delta TM_F}{\delta t_F} < 0$$

en la que $\frac{\delta x}{\delta y}$ expresa la derivada parcial de la variable x con respecto a y , esto es, el límite de la relación por cociente entre los incrementos infinitesimales de ambas variables, cuando permanecen constantes las demás.

Por lo que se refiere a las relaciones [II] y [III] la tarifa por tonelada transportada, en cualquiera de los dos sistemas es mayor, cuanto mayor sea la distancia de transporte, por lo que:

$$\frac{\delta T_c}{\delta D_c} > 0 \quad \text{y} \quad \frac{\delta T_F}{\delta D_F} > 0$$

Ahora bien, este crecimiento es menos que proporcional, es decir, por cada kilómetro adicional, la tarifa es más reducida o, lo que es lo mismo, es decreciente la tarifa por tonelada-kilómetro, con respecto a la distancia. Este crecimiento menos que proporcional se expresa por el signo negativo de la segunda derivada, es decir:

$$\frac{\delta^2 T_c}{\delta D_c^2} < 0 \quad \text{y} \quad \frac{\delta^2 T_F}{\delta D_F^2} < 0$$

Por lo que respecta a P_1 y P_2 , no hacemos ninguna hipótesis, ya que reflejan el tipo de producto (variable cualitativa) y no su volumen en relación al peso (variable cuantitativa). La tarifa será mayor cuanto mayor sea su volumen con relación al peso y cuantos más cuidados adicionales requiera el transporte, según se trate de productos frágiles, perecederos, etc.

Las relaciones [IV] y [V] expresivas de los tiempos de transporte, son crecientes respecto a la distancia, ya que a más kilómetros, mayor tiempo de recorrido, y decrecientes a la velocidad, según la conocida:

$$\text{tiempo} = \frac{\text{espacio}}{\text{velocidad}},$$

por tanto:

$$\frac{\delta t_c}{\delta D_c} > 0 \quad \frac{\delta t_F}{\delta D_F} > 0 \quad \frac{\delta t_c}{\delta V_c} < 0$$

7.1. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES (72)

7.1.1. Tonelajes transportados

Existe en España una fuerte correlación entre el tráfico global de mercancías, medido en toneladas-kilómetro y el Producto Nacional Bruto. El

(72) Llegados a este punto, se procede a un complejo análisis de cada una de las variables del modelo teórico y a una serie de cálculos y tomas de datos originales, cuyo proceso es innecesario expresar ahora. Estos cálculos y las fuentes utilizadas quedan reflejadas con detalle en el trabajo original, reproduciendo aquí una breve síntesis.

segundo Plan de Desarrollo efectuó un ajuste lineal mínimo cuántico a la serie temporal 1948-66 de ambas magnitudes obteniendo la siguiente recta de regresión:

$$Y = 0,056 X - 7,400$$

con un coeficiente de correlación

$$r = 0,995$$

siendo

Y = Toneladas - Kilómetro globales transportadas, y
 X = Producto Nacional Bruto a precios de mercado.

Si interesante es este ajuste con fines de previsión del volumen total de mercancías y con este propósito es utilizada por el II Plan, desde el punto de vista de la coordinación precisamos un conocimiento a un nivel mayor de desagregación especial. Para ello, en lugar de utilizar una serie temporal, hemos tomado datos provinciales, tanto para el nivel de renta como para las toneladas transportadas desde cada provincia, con objeto de hallar la existencia de dependencia estadística entre ambas variables, consideradas a nivel regional.

En cuanto al transporte nos interesa, como variable fundamental a terminal, el volumen de toneladas que salen de la provincia, siendo transportadas por medios públicos (Renfe y carretera cuenta ajena), ya que nuestro primer propósito de coordinación se va a limitar a estas mercancías. Tratamos de poder prever el volumen de toneladas que "saldrán" de cada provincia, en función de las variaciones interprovinciales de otras variables que son medida de su grado de desarrollo regional económico y demográfico (73).

Con este fin hemos planteado entre otras, la siguiente relación funcional:

$$TM_T = f(r, p, P, V) \quad [VI]$$

$Z = TM_T$ → Tonelaje total "exportado" por cada provincia.

$X_2 = r$ → Renta "per capita" provincial.

$X_3 = p$ → Población de cada provincia.

P → Tipo de producto predominante.

V → Perturbación aleatoria.

(73) Vid. NEDLEMAN, L.: *Análisis regional*. Tecnos, Madrid. Artículo de W. Alonso sobre la teoría de la localización (págs. 303-29).

CUADRO 11

PROVINCIA	Renta (millones ptas.)	Renta per cápita (pesetas)	Población (miles)	Toneladas salidas (miles)
Alava	15.698	80.732	191,2	1.237
Albacete	11.993	35.724	320,0	720
Alicante	43.868	49.571	856,1	1.196
Almería	10.718	28.763	367,3	634
Avila	7.323	35.225	207,3	436
Badajoz	22.571	32.060	712,6	811
Barcelona	285.322	76.086	3.691,2	4.983
Burgos	20.427	57.476	345,2	1.630
Cáceres	14.439	30.837	473,5	276
Cádiz	35.646	40.628	890,3	523
Castellón	22.074	58.051	375,9	1.215
Ciudad Real	19.915	38.915	516,2	2.128
Córdoba	25.955	35.400	737,5	1.538
Coruña	42.126	41.918	1.007,8	812
Cuenca	9.013	33.069	249,6	501
Gerona	27.950	68.802	403,6	1.358
Granada	22.857	31.192	712,3	2.718
Guadalajara	7.378	48.681	140,7	448
Guipúzcoa	50.144	82.044	624,2	2.839
Huelva	14.751	37.122	395,4	1.093
Huesca	12.422	57.244	226,2	991
Jaén	19.927	29.784	661,9	1.018
León	24.383	44.039	555,0	4.070
Lérida	21.466	62.775	338,1	1.855
Logroño	14.443	61.524	231,7	1.274
Lugo	15.957	37.539	432,1	701
Madrid	274.912	76.594	3.578,9	3.583
Málaga	31.489	37.595	801,9	1.027
Murcia	35.205	42.541	822,9	2.333
Navarra	31.560	69.727	437,3	2.000
Orense	11.876	28.196	428,6	285
Oviedo	57.817	55.919	1.042,6	2.540
Palencia	10.058	49.348	209,1	802
Pontevedra	32.584	43.608	738,4	826
Salamanca	16.276	43.491	368,6	402
Santander	30.516	66.320	450,2	1.580
Segovia	7.952	47.451	171,3	267
Sevilla	55.326	41.461	1.402,9	2.487
Soria	5.919	49.847	119,2	277
Tarragona	27.351	64.795	411,9	2.700
Teruel	8.541	48.597	176,4	512
Toledo	19.589	41.486	462,1	1.972
Valencia	96.495	56.515	1.638,0	4.108
Valladolid	24.007	59.906	377,4	1.041
Vizcaya	82.293	80.982	1.019,1	3.893
Zamora	9.871	38.352	256,6	314
Zaragoza	46.334	62.512	715,8	2.292

FUENTES: Renta, Renta per cápita y Población: Banco de Bilbao. "Renta Nacional de España y su Distribución Provincial" (1969).

Toneladas transportadas. Primera encuesta nacional sobre el transporte de mercancías por carretera I. N. E. e Informes del Departamento de Sistemas de Información de Renfe.

El modelo implica la introducción de una variable exógena auxiliar de difícil cuantificación, ya que el "tipo de producto" es una característica de tipo cualitativo. Una forma de cuantificación consiste en asignar el valor 1 a la variable en las provincias que reúnan una cierta característica, y el valor 0 en las que no la reúnan. $P_{\alpha t}$ será, pues, una variable auxiliar que toma el valor 1 cuando la unidad t (provincial) pertenece a la categoría α , y el valor 0 en caso contrario (74).

El hiperplano de regresión ajustado por el procedimiento de mínimos cuadrados ha sido el siguiente (75):

$$Z = -580,56 + 0,026 X_2 + 0,088 X_3 + 1503,16 P$$

El coeficiente de correlación múltiple hallado ha sido $R = 0,921$, lo cual pone de manifiesto un buen grado de ajuste de la nube de puntos al hiperplano de regresión de la ecuación.

El análisis de la varianza proporciona los siguientes resultados:

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad
Atribuible a la regresión	54.041.346,50	3
Residuales	9.670.189,00	43
Total	63.711.535,50	46

$$F = \frac{43}{3} \cdot \frac{54.041.346,50}{9.670.189,00} = 80,10108$$

Los valores encontrados en las tablas para la $F_{3,43}$ con un 5 por 100 de nivel de significación y con un 1 por 100, respectivamente, han sido:

$$F_{(0,05)} = 8,60 \quad ; \quad F_{(0,01)} = 26,37$$

Como:

$$F = 80,10108 > 26,37 = F_{(0,01)}$$

podemos aceptar la validez del modelo de la ecuación como representativo de la estructura del transporte desde cada provincia utilizando medios terrestres.

(74) MALINVAUD, E.: *Op. cit.*, pág. 255.

(75) Los datos utilizados en el ajuste son los del cuadro 11.

El intervalo de confianza para el verdadero valor de a_i viene dado por:

$$\left| \frac{a_i^* - a_i}{\sigma(a_i)} \right| \leq t_{T-m}(\alpha)$$

En el ejemplo de la ecuación [VII] los intervalos de confianza para los coeficientes de regresión de las variables X_2 (renta por habitante) y X_3 (población de cada provincia) son las siguientes:

$$\left| \frac{0,0262 - b_1}{0,0048} \right| \leq 2,575 \text{ para } X_2$$

$$\left| \frac{0,08852 - C_1}{0,01038} \right| \leq 2,575 \text{ para } X_3$$

siendo 2,575 el valor de la $t_{43}(0,01)$ (t de Student con $T - m = 43$ grados de libertad y 0,01 de nivel de significación), lo que conduce a:

$$0,0139 \leq b_1 \leq 0,0385$$

$$0,062 \leq C_1 \leq 0,115$$

El intervalo de confianza también del 99 por 100 para el coeficiente de regresión de la variable P_a es:

$$\left| \frac{1503,1556 - a_i}{168,41} \right| \leq 2,575$$

es decir:

$$1069,46 \leq a_i \leq 1936,77$$

7.1.2. Tarifas (76)

Entendemos por tarifa la percepción media por el transporte de una unidad (viajero o tonelada) de un punto a otro. Dividiendo esta percepción por la diferencia recorrida, se obtiene la tarifa por viajero-kilómetro o por tonelada-kilómetro, que es su forma de presentación más habitual.

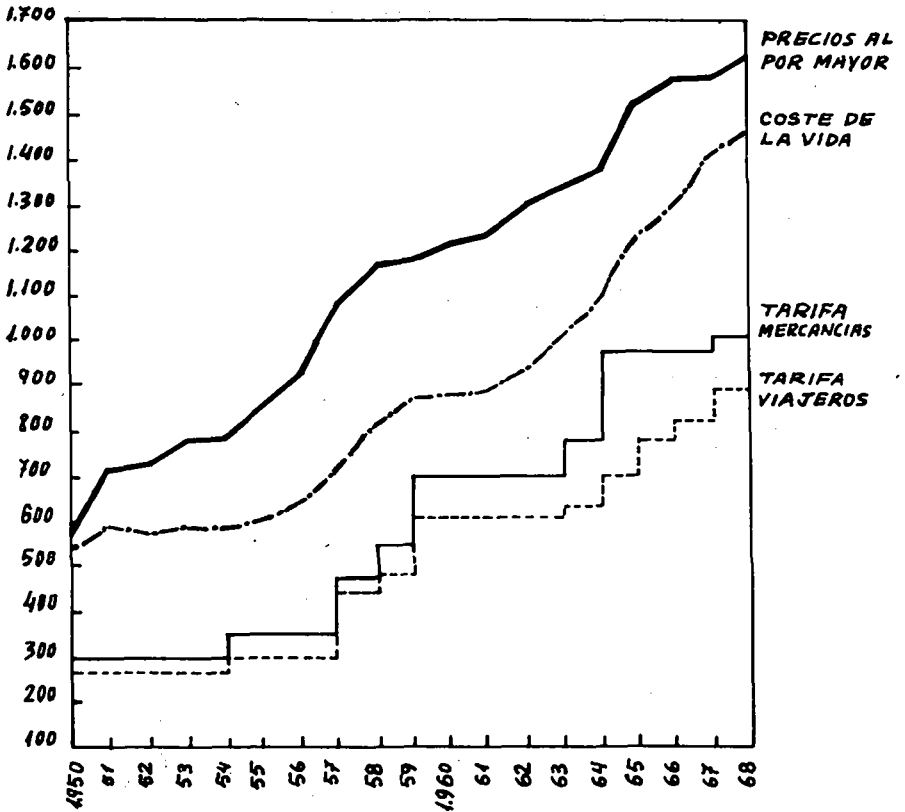
Una prueba de la falta de adaptación de las tarifas de Renfe a la situa-

(76) En el capítulo 7 del original se efectúa un detallado análisis del cálculo de las tarifas y tiempos interprovinciales que no reproducimos aquí por razones obvias.

ción cambiante, es decir, una prueba evidente de la rigidez al alza de las tarifas ferroviarias la constituye el hecho del desfase constante entre el incremento de los costes y el de las tarifas. La inflación permanente, padecida por la mayoría de los países, y acusada en el nuestro, ha repercutido en un crecimiento continuo de los costes, que no ha tenido su contrapartida lógica en el crecimiento de las tarifas ferroviarias. Así podemos constatarlo en el gráfico núm. 1, donde con base en 1935 y para un período de diecinueve años se observa el continuo alejamiento entre los índices tarifarios de Renfe y los de los precios al por mayor, situación que aún se ha acentuado en años posteriores, todos ellos de inflación de precios y sin variación en el sistema de tarifas.

INDICES

GRAFICO NUM. 1 (77)



(77) Extraído de *Los transportes ferroviarios en España*. Conf. cit. de G. LOMAS y Cossío y elaboración propia.

No obstante lo anterior, la aparición, cada vez más frecuente, de tarifas especiales y ocasionales, que constituyen verdaderos contratos bilaterales, con unas cláusulas totalmente excepcionales y distintas para cada ocasión, según el recorrido, tipo de producto y tonelaje global a transportar, ha paliado y contribuye a paliar en parte la situación descrita, pero presenta graves dificultades para el conocimiento, por parte del público en general, de las tarifas, que cada vez más complicadas, no tienen, por otra parte, una adecuada publicidad o son inteligibles para el profano.

Mayor dificultad presenta el conocimiento de las tarifas del transporte por carretera y a ello contribuyen múltiples razones, la principal de ellas la inexistencia de una adecuada reglamentación que las fije hasta 1971 en que por primera vez aparece una especie de tarificación "a horquilla" para el transporte discrecional.

El principio de libertad de tarifas podría ser válido y beneficioso para el usuario, si en el mercado se dieran las condiciones de la competencia perfecta, de las que tan lejos se halla el mercado de transportes y si estas tarifas se ajustaran a los costes reales y existieran una serie de reglamentaciones complementarias, que en beneficio de la colectividad pusieran a los diferentes medios en condiciones de igualdad, pero este no es el caso.

Las tarifas no son reflejo de los costes reales por varias razones; la fundamental, que el coste de infraestructura no es satisfecho por los transportistas, sino por el Estado que no lo reparte de forma equitativa entre los usuarios. Además no se computan los costes sociales que son los soportados por la colectividad y no por el propietario de la empresa transportista.

Por otra parte, la atomización de las empresas hace que muchos trabajen con frecuencia en el umbral del coste e incluso por debajo del mismo, como en el caso de los retornos, que se realizan a cualquier precio, antes que volver de vacío.

Estos pequeños empresarios son verdaderos artesanos que "han adquirido su vehículo con arreglo a una política de venta de las fábricas, no siempre muy acertada y muy consecuente al imperativo de la legislación ordenadora del transporte". "Lo que hacen es quemar, en primer lugar, su propia vida y salud, algunas veces la de otros usuarios de la carretera que sufren accidentes debidos a exceso de velocidad, sobrecarga del camión o agotamiento físico del conductor que ha de obtener fondos con que atender a la letra correspondiente al inmediato vencimiento; otra, la del

propio vehículo y siempre el equilibrio de otras explotaciones, con cargas laborales, fiscales, etc." (78).

7.1.3. *Tiempos*

El tiempo de transporte constituye una variable que, a nuestro juicio, tiene una gran influencia, al igual que sucede con las tarifas en el reparto de los tráficos entre los diversos modos de transporte.

El ahorro de tiempo, que quizá cobre toda su gran importancia en el transporte de viajeros, en el que es la variable fundamental, viene definida como el "número de unidades monetarias que el viajero consiente en pagar para ganar una unidad de tiempo" (79). Y es evidente que el viajero, con independencia de otras consideraciones sobre la seguridad y el confort de su viaje, variable esta última en relación muy directa con el menor tiempo del mismo, elige el modo de transporte más rápido en igualdad de precio, aunque sería necesario efectuar ciertas distinciones en función del motivo del viaje, que no son del caso.

Pero no sólo es en el transporte de viajeros que el tiempo tiene importancia; en el transporte de mercancías y en especial para determinados tipos de productos, el tiempo de transporte goza asimismo de la atención preferente de los usuarios por ser, en algunos casos, determinante de la propia existencia de la mercancía en las debidas condiciones para poder ser consumida en el punto de destino. Nos referimos concretamente a los pescados y carnes frescas, verduras, legumbres y otros productos que han de ser consumidos rápidamente.

Podemos así definir el valor económico del ahorro de tiempo en el transporte, como el número de unidades monetarias que el usuario está dispuesto a satisfacer para cada unidad de tiempo ganada en el transporte de sus productos. Llamando, para una distancia determinada d :

$T_C \rightarrow$	A la tarifa de la carretera	Suponiendo $T_C > T_F$
$T_F \rightarrow$	A la tarifa del ferrocarril	
$t_C \rightarrow$	Al tiempo empleado en recorrer d por carretera	con $t_F > t_C$
$t_F \rightarrow$	Al tiempo ídem por ferrocarril	

(78) *Lus empresas de transportes de mercancías por carretera*. COLOMA MOREIRA, L. Conferencia en el I Seminario de Transporte, 1966. Alcalá de Henares.

(79) NGUYEN TIEN PHUC: *Op. cit.*

El valor del ahorro de tiempo viene dado por:

$$\alpha = \frac{\Delta T}{\Delta t} = \frac{T_C - T_F}{t_F - t_C}$$

Ahora bien, α , por su propia definición no puede ser constante, sino variable al llevar implícito un factor que la hace totalmente subjetiva. No obstante, puede tomarse como valor medio, en cuyo caso sería: "número de unidades monetarias que por término medio...". Su carácter de variable viene dado, sin embargo, por los distintos valores que toma según el tipo de producto, con lo que podemos llamarla:

$$\alpha_i \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$\alpha_1 > \alpha_2 > \dots > \alpha_n$$

siendo, pues, sus valores decrecientes con arreglo a la naturaleza de las mercancías.

7.1.4. Otras variables

El usuario de los servicios de transporte tiene en cuenta, a la hora de elegir el modo en que ha de efectuarlo, otros factores de difícil cuantificación, además de las tarifas y tiempos que ya hemos reseñado.

Estos factores son, principalmente: *a)* la seguridad, entendida en el sentido de mayor o menor confianza en que la carga la recibirá en buen estado, factor que se halla influido a su vez por la frecuencia de accidentes, acondicionamiento de la carga, manipulaciones a que es sometida, etc., y *b)* la comodidad, entendida como menores molestias para el usuario, que puede entregar y recibir la mercancía a domicilio, o tener que transportarla por su cuenta, lo que incrementa el coste, a la estación de embarque.

8. MODELO PARA LA COORDINACION DE LOS GRANDES TRAFICOS DE MERCANCIAS EN ESPAÑA

8.1. DELIMITACIÓN DE CONCEPTOS

Definida en el epígrafe anterior la relación funcional del modelo teórico, se procede al contraste de diversas hipótesis sobre la forma matemática de la citada relación en el caso particular del tráfico de mercancías en España.

Conviene, sin embargo, efectuar, con carácter previo, la delimitación de algunos conceptos que conducirán a la selección de la población a analizar del modo más conveniente. Para ello es preciso recordar, una vez más, que la relación funcional entre las variables citadas no es exacta, sino que, como consecuencia de la influencia de variables no especificadas y errores en la medición de las especificadas, contiene un factor de aleatoriedad, que convierte el modelo en estocástico, y que representamos por la variable aleatoria μ .

Una de las variables que no hemos podido especificar, a pesar de tratar de hacerlo en alguna medida a través de la variable ficticia L , es la ruptura de carga, es decir, la influencia que tiene para el usuario el hecho de tener que trasladar sus mercancías de un vehículo a otro, cada vez que desee efectuar el transporte por ferrocarril, ya que este medio no está capacitado, por su propia naturaleza, para situar las mercancías en los lugares de su utilización, salvo en casos muy concretos.

Cuando el transporte se efectúa a larga distancia, la reducción que se obtiene en el coste, transportando la mercancía por ferrocarril debido a sus menores tarifas, compensa, especialmente si se trata de mercancías muy homogéneas y de fácil manipulación (carga y descarga), las molestias y el mayor gasto que suponen el trasvase de productos, camión-ferrocarril-camión, ya que el ahorro por tonelada transportada compensa ese mayor gasto cuando el recorrido es grande, a pesar de ser pequeña la diferencia de tarifas por tonelada-kilómetro.

Sin embargo, cuando las distancias son cortas (provincias limítrofes, por ejemplo), la reducción en el coste del transporte por ferrocarril, frente al transporte por carretera, no suele compensar el trasvase, máxime si, como sucede a menudo, la estación de ferrocarril más próxima al lugar de carga y descarga está situada en un punto que hace que los productos tengan que efectuar un rodeo para usar este sistema, lo que supone un

mayor recorrido y, por tanto, un encarecimiento del transporte. Esta dificultad es consecuencia lógica de la propia naturaleza de cada tipo de transporte, pues mientras el ferrocarril es un transporte pesado sobre vía artificial continua, el transporte por carretera lo es en red densa (80), con posibilidad de llegar hasta el punto más alejado, por lo que cualquier transporte, utilizando medios mecánicos por carretera, puede realizarse sin interrupción, siempre que el vehículo sea adecuado para la ruta. No existe, en efecto, "frontera técnica entre la carretera sólida y el simple camino de comunicación" (81).

Estas consideraciones, en perfecto acuerdo con los estudios técnicos realizados para la determinación del sistema más idóneo para cada distancia, han sido recogidos en la política de transportes del III Plan de Desarrollo español (82), justificando el uso del transporte por ferrocarril para la larga y media distancia, pero no para los cortos recorridos en los que el camión tiene mayores ventajas, excepto en casos especiales de gran volumen anual de una misma mercancía que haya de transportarse por tiempo indefinido (minas, refinerías), lo que justificaría la instalación de terminales de carga a pie de fábrica o mina.

Como resumen de todo lo expuesto, consideramos que el transporte a corta distancia está influido en gran medida por una serie de variables que no habiendo sido especificadas en el modelo teórico, son, sin embargo, fundamentales para el reparto de los tráficos, por lo que el modelo [I] no parece adecuado para explicar el reparto de los tráficos cuando es corto el recorrido. Por estas razones, lo vamos a aplicar sólo a aquellos tráficos interprovinciales en que las capitales de provincia respectivas se hallen situadas a una distancia media igual o superior a los 250 kilómetros, con con lo que eliminamos el tráfico entre provincias limítrofes, o tan próximas que no se justifique la conducción de las mercancías hasta el ferrocarril para efectuar una parte de su recorrido por este medio de transporte.

Otro problema que se plantea para la elección del modo óptimo de transporte, es el volumen anual de mercancías transportadas. Si se trata de instalar en un país que no dispone de red de comunicaciones, el medio de transporte ideal para cada distancia, es preciso tener en cuenta una se-

(80) Vid. BOURRIERES, P.: *La Economía de los Transportes en los Programas de Desarrollo*, que dice a este respecto (pág. 126): "si bien los transportes lineales permiten la penetración siguiendo uno o varios ejes acondicionados con grandes gastos, el contacto íntimo con las zonas de producción o de consumo, sobre todo rurales, no queda asegurado con ellos".

(81) BOURRIERES, P.: *Op. cit.*

(82) III Plan de Desarrollo Económico y Social. Monografía de Transportes. Madrid, 1972.

rie de costes que no son independientes del volumen de mercancías que han de utilizarlo. Así, es preciso en el cómputo total tener en cuenta, además del coste del transporte propiamente dicho, la amortización, el mantenimiento de la vía y el coste de la carga terminal. Con este criterio, Bourrieres (83) ha estudiado el medio más conveniente a instalar para determinadas distancias y diferentes tonelajes anuales, llegando a la conclusión de que en una distancia de 100 kilómetros es preciso un volumen anual de más de 700.000 toneladas para que el ferrocarril sea rentable y que en una distancia de 400 kilómetros se precisa un volumen superior a las 240.000 toneladas anuales para el mismo fin (84).

En el caso de España, no se trata de la instalación de uno u otro sistema, sino de la utilización más económica de los existentes, por lo que no podemos considerar la rigidez de los límites anteriores. Sin embargo, con fines de coordinación en fases sucesivas, conviene seleccionar aquellos tráficos para los que el volumen anual sea importante. Consideramos tráficos importantes aquellos transportes interprovinciales, que por uno u otro sistema mueven anualmente un volumen considerable de mercancías. Con este propósito hemos seleccionado aquellos tráficos interprovinciales con un movimiento superior a las 200.000 toneladas anuales, obtenidas sumando las transportadas por carretera y por Renfe, para distancias superiores a 250 kilómetros.

En 1969, único en que se dispone de datos de transporte interprovincial por carretera (85), las relaciones de tráfico con más de 200.000 toneladas son las que reproducimos en el cuadro 12.

El modelo reflejará, pues, la estructura del transporte de mercancías por medios terrestres en el año 1969 para grandes tráficos. La base estadística para la estimación de los parámetros de la relación estructural, aparece en los cuadros 12 y 13, donde presentamos los diversos valores calculados para las veinte relaciones de tráfico seleccionadas.

En el cuadro 12 se calculan los valores de la variable Y_t para

$$t = 1, 2, \dots, 20$$

(83) BOURRIERES, P.: "Essais d'étude économique des voies de communication en pays neuf". *Annales des Ponts et Chaussées*, 1949.

(84) "Se concibe la utilidad de los grandes ejes de comunicación para disminuir el coste de los transportes a gran distancia, pero en este caso es necesario reunir el suficiente tonelaje para dividir el coste de amortización y mantenimiento de esos grandes ejes". BOURRIERES, P.: *Economía de los Transportes en los Programas de Desarrollo*, Op. cit.

(85) Primera Encuesta Nacional sobre el Transporte de Mercancías por Carretera. I. N. E., Op. cit.

CUADRO 12

PRINCIPALES TRAFICOS DE MERCANCIAS EN 1969

Relación	Prov. origen	Prov. destino	TMC	TMR	TMT	Y_t
1	Barcelona	Madrid	475.039	2.173	477.212	0,990
2	Barcelona	Valencia	319.631	—	319.631	1,000
3	Badajoz	Oviedo	—	229.936	229.936	— 1,000
4	León	Madrid	166.404	241.929	408.333	— 0,186
5	León	Pontevedra	24.770	896.503	921.273	— 0,946
6	Guipúzcoa	Madrid	319.604	36.076	355.680	0,798
7	Madrid	Barcelona	328.359	976	329.335	0,994
8	Madrid	Valencia	294.972	4.249	299.221	0,970
9	Murcia	Madrid	153.378	322.945	476.323	— 0,356
10	Oviedo	Barcelona	76.359	269.662	346.021	— 0,558
11	Oviedo	Madrid	224.966	131.505	356.471	0,262
12	Oviedo	Vizcaya	200.916	75.286	276.202	0,454
13	Tarragona	Zaragoza	164.400	318.451	482.851	— 0,320
14	Valencia	Barcelona	545.915	35.971	581.886	0,876
15	Valencia	Gerona	316.817	1.933	318.750	0,988
16	Valencia	Madrid	510.322	255.564	765.886	0,332
17	Vizcaya	Barcelona	337.192	124.573	461.765	0,460
18	Vizcaya	Madrid	301.745	46.226	347.971	0,734
19	Vizcaya	Zaragoza	201.280	80.828	282.108	0,426
20	Zaragoza	Barcelona	236.319	14.583	250.902	0,884

FUENTES: Primera encuesta nacional sobre el transporte de mercancías por carretera, Estudios Origen-Destinos de Renfe y elaboración propia.

Para ello, una vez conocidas las toneladas transportadas por carretera y Renfe y el volumen global de toneladas, se calcula el porcentaje que cada medio representa sobre el total. Llamando C_t al porcentaje de mercancías transportadas por carretera y F_t al de las transportadas por Renfe, la variable Y_t será la diferencia $C_t - F_t$.

El cuadro 13 presenta las tarifas medias de carretera y Renfe para cada tráfico interprovincial, teniendo en cuenta los tipos de productos transportados. De igual forma los tiempos medios estimados para cada relación de tráfico y medio de transporte, t_c y t_R .

CUADRO 13

TARIFAS Y TIEMPOS DE TRANSPORTE

Relación	Tarifa carretera	Tarifa Renfe	tC	tR
1	686,96	566,80	1,800	4,215
2	460,56	382,82	1,138	3,589
3	708,50	437,20	1,875	4,111
4	426,96	307,05	1,070	3,960
5	477,30	290,70	1,193	3,839
6	559,34	438,27	1,413	4,317
7	680,76	542,90	1,800	4,215
8	456,39	372,35	1,140	3,817
9	682,83	456,84	1,228	4,039
10	902,00	560,81	2,505	4,894
11	546,47	378,32	1,365	3,833
12	407,18	281,35	1,020	3,781
13	558,02	318,28	0,875	2,803
14	458,04	338,53	1,138	3,589
15	549,64	447,08	1,388	4,303
16	610,88	424,16	1,140	3,817
17	667,26	483,13	1,735	4,111
18	505,64	380,85	1,235	4,410
19	420,48	275,85	1,050	3,417
20	397,92	302,30	1,003	3,424

FUENTE: Elaboración propia.

8.2. ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA RELACIÓN ESTRUCTURAL

Una vez definidas las variables y delimitada la población objeto del estudio, compuesta, según hemos dicho, de veinte relaciones de tráfico principal, se trata ahora de proceder a la estimación de los parámetros de la relación: $Y = a + b Z_1 + c Z_2 + d L + \mu$.

La ecuación genérica de dicho sistema es:

$$Y_t = a + b Z_{1t} + c Z_{2t} + d L_t + \mu_t \quad \text{[VIII]}$$

en la que t toma los valores 1, 2, ..., 20, correspondientes a las veinte relaciones de tráfico seleccionadas.

Para la estimación mínimo-cuadrática de los parámetros de la ecuación [VIII], partimos del sistema que la origina al ser $t = 1, 2, \dots, 20$, o sea (86):

$$Y = Z \beta + V$$

(86) ALCAIDE, Ángel: *Lecciones de Econometría, Métodos estadísticos. Op. cit.*

de donde:

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ Y_{20} \end{bmatrix} \quad Z = \begin{bmatrix} 1 & Z_{11} & Z_{21} & H_1 \\ 1 & Z_{12} & Z_{22} & H_2 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 1 & Z_{120} & Z_{220} & H_{20} \end{bmatrix}$$

$$\beta = \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} \quad V = \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ V_{20} \end{bmatrix}$$

el método de estimación mínimo cuadrático conduce a:

$$Z' Z \beta = Z' Y$$

y al premultiplicar los dos miembros por la inversa de la matriz $Z' Z$ se obtiene:

$$\beta = [Z' Z]^{-1} Z' Y$$

que son los estimadores mínimo-cuadráticos de los parámetros a , b , c y d , elementos del vector β .

9.8. MODELOS OBTENIDOS

A partir de los datos de los cuadros 12 y 13, y tras efectuar el contraste de las hipótesis básicas que permitan aplicar la teoría de la regresión lineal, se ha procedido a estimar por mínimos cuadrados los parámetros de la relación VIII, en la que Z_1 y Z_2 son relaciones por cociente entre tarifas y tiempos, respectivamente.

8.3.1. *Modelo I*

Los resultados obtenidos dan la siguiente relación estimada:

$$Y = 4,5475 - 2,60655 Z_1 - 0,94547 Z_2 - 0,43412 L \quad (1)$$

(0,6192) (0,99171) (0,19402)

siendo el coeficiente de correlación lineal múltiple

$$R_{y,12} = 0,91582$$

Las cifras que aparecen debajo de los coeficientes de las variables Z_1 , Z_2 y L son los correspondientes errores típicos de la estimación de los coeficientes de regresión, es decir, σ_b , σ_c y σ_d .

La eliminación de la variable L (a causa de su colinealidad con Z_1) proporciona la siguiente relación:

$$Y = 5,80617 - 3,61756 Z_1 - 1,10113 Z_2 \quad (2)$$

(0,47063) (1,09968)

con un coeficiente de correlación

$$R_{y,12} = 0,88784$$

8.3.2. *Modelo II*

Denominamos modelo II al que resulta de la estimación del modelo original, una vez que los valores hallados para los tiempos de transporte de Renfe han sido corregidos, en virtud de la introducción de determinados coeficientes de homogeneidad de las mercancías.

Con estos nuevos valores para los tiempos t'_R hemos hallado los valores para $Z_{3t} = \frac{tC}{t'_R}$ (relación por cociente entre los tiempos de transporte por carretera y los de transporte por ferrocarril corregidos).

El nuevo modelo, de la forma:

$$Y = f(Z_1, Z_3, L, V) \quad [IX]$$

se ha supuesto, como los anteriores, lineal y se han estimado por el procedimiento de los mínimos cuadrados sus parámetros estructurales.

La relación estructural, que se obtiene como resultado de la introducción de los datos correspondientes a la variable corregida Z_2 , en lugar de la variable Z_2 , es:

$$Y = 4,17644 - 2,23672 Z_1 - 1,27617 Z_3 - 0,32943 L \quad (3)$$

(0,53065) (0,43608) (0,16553)

con un coeficiente de correlación múltiple:

$$R_{y,123} = 0,94286$$

más significativo que el de la ecuación correspondiente al modelo I con la variable Z_2 sin corregir (por ser más próximo a la unidad).

La colinealidad entre las variables Z_1 y L (coeficiente de correlación igual a 0,73494), hallada en el modelo I, nos lleva a la eliminación de L (variable ficticia que se introdujo en el modelo), lo cual no hace descender en gran manera el coeficiente de correlación múltiple.

En efecto, eliminando L , la función ajustada por mínimos cuadrados es la siguiente:

$$Y = 5,03167 - 2,90004 Z_1 - 1,48696 Z_3 \quad (4)$$

(0,44743) (0,45838)

con un coeficiente de correlación múltiple:

$$R_{y,13} = 0,92817$$

que es altamente significativo, y no muy inferior al de la relación (3).

8.3.3. Intervalos de confianza

Una vez estimados los coeficientes de la relación estructural básica seleccionamos, en virtud de lo hasta ahora analizado, el modelo II en su forma (4), como representativo del reparto de los tráficos de mercancías por vías terrestres entre los medios alternativos, ferrocarril y carretera en el año 1969.

Sólo resta ahora hallar los intervalos de confianza para los coeficientes de regresión estimados, los que nos proporciona una medida del grado de variabilidad de los mismos.

En virtud de la axiomática aceptada, cada coeficiente de regresión γ_i tiene una distribución normal con parámetros $(\gamma_i ; \sigma \sqrt{S_{ii}})$ (87), siendo S_{ii} elementos diagonales de la matriz $[Z' Z]^{-1}$.

Por tanto, para la estimación de los intervalos de confianza, de los coeficientes de regresión podemos utilizar la distribución t de Student, en la forma siguiente (88):

$$\text{Prob} \left[\gamma_i - t_{0,025} \sqrt{\frac{S_{ii} D}{T-K}} \leq \gamma_i \leq \gamma_i + t_{0,025} \sqrt{\frac{S_{ii} D}{T-K}} \right] = 0,95$$

siendo

$$D = [Y - Z r] \cdot [Y - Z r]$$

y

$$r = [Z' Z]^{-1} \cdot Z' Y$$

y siendo K el número de variables exógenas que entran en la regresión.

Los resultados obtenidos para los coeficientes de Z_1 y Z_3 han sido, respectivamente:

$$\text{Prob} [1,95597 \leq \beta_1 \leq 3,84411] = 0,95$$

$$\text{Prob} [0,51978 \leq \beta_2 \leq 2,45414] = 0,95$$

Lo que nos indica que el valor real del coeficiente de regresión de Y con respecto a Z_1 , tiene una probabilidad del 95 por 100 de estar en el intervalo $(-1,95597 ; -3,8441)$, en el que se encuentra el valor estimado $\gamma_1 = -2,90004$ y que el valor real del coeficiente de regresión de Y respecto a Z_3 tiene la misma probabilidad (0,95) de encontrarse en el intervalo $(-0,51978 ; -2,45414)$.

8.3.4. Modelo III

Designamos modelo III al que resulta de ajustar a los datos del modelo II una función del tipo:

$$Y = A Z_1^{\epsilon^1} \cdot Z_3^{\epsilon^3} \cdot e^{\nu_t} \quad [X]$$

(87) ALCAIDE, A.: *Op. cit.*

(88) ALCAIDE, A.: *Op. cit.*

que mediante una transformación doblemente logarítmica (80) se convierte en:

$$\log Y = \log A + \epsilon_1 \log Z_1 + \epsilon_3 \log Z_3 + V_1 \quad [XI]$$

que es una relación lineal como la del modelo anterior y que puede resolverse utilizando los procedimientos de la regresión lineal múltiple como en aquel caso.

Este modelo se utiliza porque hacemos la hipótesis de elasticidad constante de la variable Y con respecto a Z_1 y Z_3 . Los valores de ϵ_1 y ϵ_3 son los correspondientes a dichas elasticidades (90).

Una dificultad se presenta al tratar de ajustar la relación [X] a los datos. En efecto, los valores de las variables Z_1 y Z_3 son siempre positivos, así como e^{V_1} ; además, A es una constante, por lo que su valor será siempre positivo o siempre negativo.. Sin embargo, la variable Y puede tomar valores positivos y negativos, indistintamente, ya que según hemos dicho su campo de variación está comprendido entre $+1$ y -1 . Es por ello que a la nube de puntos que se forma con los datos citados no se puede ajustar una función como la [X].

Para salvar este inconveniente procederemos a efectuar un cambio de variable de la forma:

$$Y' = Y + K$$

lo que supone un traslado del plano Z_1, Z_2 paralelamente a sí mismo una distancia igual a K , de tal forma que todos los valores de Y' sean positivos.

La nueva relación será, pues:

$$Y' = A Z_1^{\epsilon_1} Z_3^{\epsilon_3} e^{V_1}$$

(89) JOHNSTON. J.: *Op. cit.*

(90) En efecto, derivando tenemos $\frac{\partial Y}{\partial Z_1} = A Z_1^{\epsilon_1 - 1} Z_3^{\epsilon_3} e^{V_1}$.

$$Z_1^{\epsilon_1 - 1} \cdot \epsilon_1 \text{ con lo que } \epsilon_1 = \frac{\delta Y / \delta Z_1}{\frac{AZ_1^{\epsilon_1} \cdot Z_3^{\epsilon_3} \cdot e^{V_1}}{Z_1}} = \frac{Z_1}{Y} \cdot \frac{\delta Y}{\delta Z_1}$$

que es la elasticidad constante de Y respecto a Z_1 . Lo mismo podemos decir respecto a Z_3 . En este sentido vid. también JOHNSTON: *Op. cit.*

es decir:

$$Y = A Z_1^{\epsilon_1} Z_3^{\epsilon_3} e^{V_t} - K \quad \text{[XII] (91)}$$

Efectuando el ajuste para $K = 2$, tenemos:

$$\log(Y + 2) = \log A + \epsilon_1 \log Z_1 + \epsilon_3 \log Z_3 + V_t \quad \text{[XIII]}$$

que una vez estimados los parámetros $\log A$, ϵ_1 y ϵ_3 , por el procedimiento de los mínimos cuadrados se hace:

$$\log(Y + 2) = 0,45663 - 1,91798 \log Z_1 - 0,41394 \log Z_3 \quad (5)$$

(0,38416) (0,12736)

Los valores de $\epsilon_1 = -1,91798$ y $\epsilon_3 = -0,41394$ son las elasticidades respectivas de la variable Y' con respecto a Z_1 y Z_3 , con lo que la relación, una vez estimados sus parámetros, es:

$$Y + 2 = 2,8617 Z_1^{-1,91798} Z_3^{-0,41394} \quad (6)$$

El coeficiente de correlación múltiple hallado en el ajuste de la relación (5) ha sido:

$$R'_{Y,13} = 0,90513$$

9.3.5. Consecuencias del análisis econométrico

Mediante la elaboración de los modelos calculados, cuyos parámetros han sido estimados en los epígrafes precedentes, hemos pretendido describir la estructura del reparto de los tráficos de mercancías entre los medios mecánicos por carretera y la Renfe en el año 1969, y con fines de coordinación hemos expresado la influencia de una serie de variables que adecuadamente manejadas por los dirigentes de la política de transportes,

(91) Las nuevas elasticidades ϵ'_1 y ϵ'_3 son distintas de ϵ_1 y ϵ_3 , respectivamente, ya que:

$$\epsilon'_1 = \frac{Z_1}{Y'} \cdot \frac{\delta Y'}{\delta Z_1} \text{ y aunque } \frac{\delta Y'}{\delta Z_1} = \frac{\delta Y}{\delta Z_1} \text{ ya que}$$

$$Y' = Y + K = A Z_1^{\epsilon_1} \cdot Z_3^{\epsilon_3} \cdot e^{V_t} + K, \text{ no se verifica que:}$$

$$\epsilon'_1 = \frac{Z_1}{Y + K} \cdot \frac{\delta Y}{\delta Z_1} \text{ sea igual a } \epsilon_1 = \frac{Z_1}{Y} \cdot \frac{\delta Y}{\delta Z_1}$$

por ser mayor el denominador de la primera.

pueden contribuir a lograr la nivelación del desequilibrio del que tan repetidamente hemos hablado.

El modelo I ha constituido una primera aproximación que no se puede considerar definitiva por dos razones fundamentales: la primera es que en su versión [1] es inaceptable, a pesar de tener un coeficiente de correlación múltiple significativo, ya que la estimación de los parámetros estructurales tiene un sesgo producido por la multicolinealidad de las variables Z_1 y L . La segunda es que la variable Z_2 , que expresa la relación por cociente entre los tiempos medios de transporte, no es adecuada para los tráficos seleccionados a causa de la gran dispersión en las distribuciones de los tiempos de transporte de Renfe, por lo que el tiempo medio no es representativo. Por tanto, la versión [2] del modelo, con la variable L suprimida, en evitación del problema de multicolinealidad, tampoco sirve para describir la estructura del transporte, a causa de la segunda de las razones señaladas. Asimismo, el coeficiente de correlación múltiple $R_{y,12} = 0,88784$, sin ser excesivamente bajo, tampoco es aceptablemente significativo.

La corrección de los tiempos de Renfe para cada tráfico, mediante la introducción de determinados coeficientes de homogeneidad de mercancías conduce a la utilización de la nueva variable Z_3 , en lugar de la Z_2 , y a la estimación del modelo II, con los nuevos valores obtenidos.

Aunque por razones metodológicas se ha elaborado la versión [3] del modelo II, por los motivos de multicolinealidad entre las variables Z_1 y L , expuestos para el modelo I, hemos de rechazarla y aceptar en cambio como ideal la forma [4], para la que el coeficiente de correlación múltiple calculado $R_{y,13} = 0,92817$ y el valor de la F , muestran un grado de ajuste altamente significativo.

Las conclusiones que se deducen de su análisis permiten disponer de un elemento de enorme utilidad para la elaboración de la política de transportes (92). En efecto, la variación en el reparto de los tráficos, en la proporción deseada, de acuerdo con los objetivos de carácter general fijados en la política de transportes, puede lograrse mediante la actuación sobre las variables TC (Tarifa del transporte por carretera), TR (ídem por Renfe) y tC y tR (tiempos de transporte en los respectivos medios), con lo que

(92) Queremos resaltar las limitaciones del modelo que han sido manifestadas reiteradamente. Los pocos datos disponibles y su poca fiabilidad, no nos permiten aventurar otras conclusiones que no sea las de carácter indicativo, sin que los resultados obtenidos puedan considerarse definitivos. Nuestra única pretensión, en este sentido es, pues, metodológica y perfeccionable cuando los datos estadísticos lo permitan.

las variables exógenas se convertirían en variables de acción sobre las que actuar en orden al logro de los objetivos propuestos (93).

Así, partiendo de una situación dada, una mejora en las condiciones técnicas del ferrocarril que permitiera reducir los tiempos medios de transporte serviría para desviar tráfico hacia el mismo, siempre que no se alteraran las tarifas ni disminuyera en la misma medida el tiempo de transporte por carretera.

Del mismo modo, ante unas condiciones técnicas dadas, que hagan permanecer invariables los tiempos de transporte, la desviación del tráfico hacia el ferrocarril sólo se conseguiría o reduciendo las tarifas del mismo o aumentando las de la carretera (94).

CONCLUSIONES

A lo largo de los epígrafes en que se ha dividido la presente investigación hemos analizado diversos aspectos, teóricos y prácticos de la política de coordinación de transportes. Desde un punto de vista experimental y con el auxilio de las técnicas econométricas, se ha elaborado un modelo de coordinación, para el transporte de mercancías en España —primero en su género—, que proporciona una base empírica y metodológica en orden a la consecución de los objetivos de la política de transportes, a través de la actuación sobre las tarifas.

El propósito fundamental del trabajo se ha centrado en la búsqueda de procedimientos básicos y determinación de las medidas de política económica necesarias para el logro de la coordinación necesaria por hallarse en una grave situación de desequilibrio, reconocido, tanto por el propio Gobierno, como por organismos internacionales que han informado acerca del problema (95).

(93) Para una definición concreta de los modelos de decisión vid. FIGUEROA, Emilio de: *Curso de Política Económica*. Tomo I, págs. 315-321, y también FRISCH, Ragnar: "L'emploi des modèles pour l'élaboration d'une politique économique rationnelle". *Rev. d'Economie Politique*, vol. 60, 1950, págs. 479-498, y FOSSATI, Eraldo: *Elementos de política económica racional*, Ed. Aguilar, 1961.

(94) La actuación sobre otras variables no especificadas podría ejercerse mejorando las condiciones de comodidad y seguridad para el usuario y su mercancía. Esto haría modificar las bases iniciales de la estructura sobre la que ha sido elaborado el modelo, y originaría cambios tanto en los coeficientes de regresión como en el término independiente.

(95) Vid. III Plan de Desarrollo Económico y Social e Informe del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento sobre la Economía Española.

Coordinar equivale a orientar cada operación de transporte hacia aquel medio o medios que puedan realizarse a un menor coste económico para la colectividad. En este sentido es imprescindible el conocimiento de la mayor o menor productividad de los diferentes sistemas en competencia, así como los diversos componentes del coste económico en cada uno de ellos.

Con estos fines, la investigación se ha planteado con un doble enfoque: de una parte, se han tratado los aspectos de la coordinación desde el punto de vista de la teoría económica: productividad, costes, demanda; de otra, se ha efectuado un detallado análisis crítico de la realidad estructural de los diversos medios de transporte en el país y de su participación tanto en el traslado de personas, como en el de mercancías, emprendiéndose la búsqueda de soluciones para el logro del necesario equilibrio entre los mismos.

En el capítulo primero (96), donde han sido tratadas diversas facetas de la aplicación de los conceptos de producción y productividad a los transportes, se ha puesto de manifiesto la complejidad del proceso productivo, en especial en los sistemas que realizan una producción conjunta, como el ferrocarril y las compañías de aviación. Esto, unido a la ausencia de estadísticas para las empresas de transportes por carretera, constituye una gran dificultad en la realización de comparaciones de productividad intersistemas.

Los estudios realizados por Deakin y Seward, para la economía británica, constituyen una excepción y al mismo tiempo una aportación fundamental que señala, de una manera incontrovertible, la tendencia creciente de la productividad, tanto del trabajo como del total de los factores, en los ferrocarriles británicos, frente al decrecimiento de la correspondiente a los transportes de personas y mercancías por carretera. La causa principal de estas tendencias hay que buscarla en la modernización de los ferrocarriles, que han adoptado las nuevas tecnologías, frente al aumento del coste social del transporte por carretera, que repercute a su vez en el coste para el usuario.

En el caso de España, Izquierdo ha elaborado unos índices de productividad para Renfe, que muestran, asimismo, una tendencia creciente, a un ritmo muy rápido a partir de 1965, probablemente a causa de los efectos del Plan de Modernización, lamentando la ausencia de datos para nuestras empresas de transportes por carretera, que hubieran permitido la elaboración de índices para efectuar el análisis comparativo. En este sentido, no

(96) Hacemos referencia a los capítulos del trabajo original, que coinciden en su numeración con los epígrafes de este resumen.

es nuestro país el único con dificultades estadísticas y así lo expresa el profesor L'Hermite en 1965 cuando señalando la carencia de material estadístico, proyecta solicitar de los transportistas franceses la elaboración de una contabilidad, igual para todos, no para llevar un control fiscal, sino para los controles de coordinación (97).

Hemos dicho que la coordinación busca el coste económico mínimo. El capítulo segundo, se dedica al análisis de los diversos componentes de los costes en transportes, de las diversas categorías de costes y de lo que estos representan para los distintos agentes que intervienen en el proceso de producción de estos servicios. Aunque no conocemos la existencia de análisis empíricos sobre comparación de costes económicos de sistemas en competencia, con una base meramente teórica se presenta una solución que indica el reparto óptimo de los tráficos para dos medios competitivos, a través del conocimiento de sus funciones de costes (98).

Además, uno de los principios básicos de la coordinación, en las economías de mercado, es la libertad de elección por parte del usuario del medio de transporte a utilizar. Es por ello que la política del Gobierno en la coordinación del transporte, ha de hacerse a través del mecanismo de los precios (tarifas de transportes), que son las que, fundamentalmente, inducen al usuario a inclinarse por uno u otro sistema. Por tanto, es imprescindible el conocimiento de las funciones de demanda y demanda inducida de dos productos sustitutivos ante variaciones de sus precios.

La segunda parte de la investigación ha estado dedicada a la política de transportes en España. Para ello, a lo largo de seis capítulos, se ha procedido a un detallado análisis de la realidad de nuestro sistema de transportes y de su conexión con otros sectores de la Economía Nacional.

En el capítulo tres se ha prestado un interés preferente, mediante el análisis input-output al descubrimiento de las conexiones del sector con todas las demás ramas de actividad, así como al grado de participación de los transportes en los programas del Sector Público. El resultado ha sido una manifestación de la gran absorción de recursos públicos por parte de los transportes, llegando al 25 por 100 de la total inversión pública en el período 1964-71. En el período de vigencia del III Plan de Desarrollo las inversiones públicas previstas en transportes son, asimismo, mayores que

(97) L'HERMITE, P. A.: Conferencia pronunciada en el Primer Seminario de Transportes (1965), con el título: *Fundamentos Económicos de la política de transportes*.

(98) Vid. INZA, C. de: "Quelques aspects de la coordination des transports". *Annales suisses d'économie des transports*. Zurich. Su aportación teórica es recogida y canalizada en el trabajo original.

las programadas para ningún otro sector, representando el 21,7 por 100 del total. La consecuencia inmediata que se deduce es la verificación de la destacada importancia concedida al transporte en una economía en desarrollo y su colaboración para la promoción de regiones deprimidas o subdesarrolladas.

Para el estudio de la estructura de nuestro sistema de transportes, particularmente de los dos medios fundamentales en competencia, carretera y ferrocarril, que es donde se plantean los problemas más acuciantes de la coordinación, el capítulo cuatro se ha dividido, para cada medio, en cuatro puntos básicos dedicados a infraestructura, parque, tráfico y transporte. Las conclusiones que se deducen son las siguientes:

Para la carretera: 1) La atomización existente en las empresas de transporte en España; 2) La cada vez mayor participación de los camiones de gran tonelaje en el parque total de camiones, y 3) El mayor recorrido anual medio realizado, asimismo, por los camiones de gran tonelaje, con sus consecuencias inmediatas sobre el aumento de la densidad de tráfico y el creciente desgaste de las carreteras.

Para el ferrocarril: 1) La deficiente estructura vial y el grado de descapitalización de las instalaciones, lo que repercute en unas velocidades muy bajas para las necesidades de la vida moderna y planteando una posición de debilidad ante los otros medios en competencia. 2) Un grado de utilización de la vía inferior al deseable, que junto con la existencia de líneas y el mantenimiento de estaciones no rentables, ha contribuido al tradicional déficit en la explotación de Renfe, cayendo en el círculo vicioso de ineficacia-déficit, déficit-ineficacia.

En el capítulo cinco se ha efectuado el análisis de la participación de los distintos medios en el transporte, tanto de viajeros como de mercancías. Una vez más, la ausencia de datos para el transporte por carretera ha impedido realizar una contrastación empírica, para una serie temporal, de la hipótesis de influencia de las tarifas sobre el reparto de los tráficos; sin embargo, mediante las técnicas de regresión se ha contrastado la hipótesis de oscilación en los tráficos de Renfe, ante el cambio de sus propias tarifas en una serie de diez años, resultando una influencia en el sentido que era de esperar, de recesión en el tráfico de Renfe ante un crecimiento de las tarifas (99).

También se ha hecho patente el cada vez mayor desequilibrio, en el sentido de mayor transporte por carretera, frente a una estabilización del

(99) Vid. *La Política Económica de Coordinación de Transportes*. Trabajo original de esta tesis en Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Complutense.

transporte por ferrocarril, siendo así que exista una saturación por superutilización de la carretera, frente a una infrautilización de la vía férrea, lo que origina unos costes para la colectividad superiores a los tolerables suponiendo un despilfarro de recursos no permisibles en un país en desarrollo. Como causas que han conducido al reparto actual se han señalado:

a) El crecimiento de la productividad del transporte por carretera y descenso de la del ferrocarril, a causa de su descapitalización.

b) En encarecimiento de los costes por parte de Renfe a consecuencia de lo anterior y del mantenimiento de las obligaciones de transportar y servicio público, que no tiene el transporte por carretera.

c) La defectuosa política de tarifas, con crecimiento de las de Renfe en mayor proporción que la carretera.

El capítulo seis se ha dedicado a señalar los criterios de coordinación que son aplicables en las economías de mercado y a los que España ha de adherirse de cara a su futura integración en áreas supranacionales. Se ha resaltado, asimismo, la utilidad del análisis coste-beneficio en la comparación carretera ferrocarril y en orden al hallazgo de soluciones para la política de coordinación, utilizando para ello las más recientes aportaciones de economistas británicos y norteamericanos en esta faceta del análisis económico.

Los capítulos siete y ocho se han dedicado a la preparación teórica y posterior contrastación empírica de un modelo econométrico para la coordinación del tráfico de mercancías por medios terrestres, a través de la política de tarifas y mediante la introducción de mejoras técnicas en el ferrocarril que contribuyan a la disminución de sus tiempos de transporte.

Concretando en pocas líneas el conjunto de resultados de la investigación, podemos enunciar las siguientes conclusiones:

1.^a Es imprescindible la intervención del Estado en el sector de transportes, como lo pone de manifiesto el desequilibrio que se produce, cuando esta intervención no existe o es insuficiente. La expresión concreta de esta intervención ha de hacerse a través de una política integral de transportes.

2.^a Han de quedar claramente definidos los objetivos de la política general de transportes y parece aconsejable, dentro del marco económico actual, respetar los principios generales admitidos por los demás países de la Europa occidental.

3.^a Estos objetivos han de fijarse, en consecuencia, dentro del principio fundamental de libertad de elección para el usuario, lo cual no significa ausencia de planificación por parte del Estado, cuya intervención debe

concretarse en la igualación de las condiciones de partida para los medios en competencia y en la organización de dicha competencia, cuando sea necesario.

4.º No pueden darse reglas fijas sobre el medio de transporte más idóneo, aunque parece que en el transporte de mercancías es más adecuado el ferrocarril para largas distancias y el camión para las cortas; pero esto depende también del tipo de mercancía y del tonelaje anual a transportar.

5.º Como consecuencia de lo anterior, será preciso planificar, a través de los debidos estudios de costos y beneficios, el medio de transporte que se considera más idóneo para cada recorrido principal y para cada tipo de mercancías.

6.º Esta planificación, de acuerdo con el principio definido en la conclusión tercera, ha de ser indicativa para el sector privado de la economía y en este sentido la actuación del Estado no podrá ser coactiva, sino a través de medidas indirectas utilizando otros instrumentos de política económica

7.º Parece existir una clara dependencia entre el reparto de los tráficoy las tarifas de transporte. Por tanto, de acuerdo con lo dicho, la política tarifaria será la más idónea para lograr el reparto deseado.

8.º Como está claro que existe un desequilibrio en el sentido de una utilización en exceso de los medios de transporte por carretera para las mercancías, frente a una infrautilización del ferrocarril, parece aconsejable una desviación de este tráfico hacia el mismo, que a su vez muestra una productividad creciente, frente al acrecentamiento en los costes económicos del transporte por carretera.

9.º De acuerdo con el modelo propuesto en el capítulo ocho y para logro de lo anterior, será preciso que la tarifa del transporte por carretera aumente con relación a las que aplica Renfe para el transporte de mercancías.

10. Para que las tarifas sean un fiel reflejo de los costes es necesario aplicar una adecuada política fiscal, de forma que cada medio de transporte pague los gastos que origina a la colectividad y que, en cierta medida, ha de soportar el Estado. Son estos, principalmente, el consumo de infraestructura, la polución y destrucción del medio ambiente y los accidentes.

11. Por último, es preciso que el Estado, para lograr el futuro desarrollo del transporte de un modo ordenado, limite la oferta, cuando crezca de forma desordenada y seleccione, con criterios científicos, las inversiones a realizar en los diversos sistemas de transporte.

BIBLIOGRAFIA

1. ADAM, S.: *La politique européenne des transports*. Editions techniques et économiques (1969).
2. ADLER, H. A.: "Sector and Project Planning in Transportation. *Word Bank Staff Occasional Papers* núm. 4, Washington, D. C. (1967).
— *Planificación sectorial y por proyectos en materia de transportes*. Tecnos. Madrid (1969).
— *Planification des transports*. Dunod, París (1969).
3. ADORISIO, I.: *Alcuni aspetti della programmazione degli investimenti nel settore dei trasporti*. Ingegneria ferroviaria, Roma, núm. 10 (octubre 1967).
4. AKIMAYA, K.: *Inversiones en transportes y análisis coste-beneficio*. Kokumin-Keizai Zasshi. Vol. 119, núm. 1 (enero 1969).
5. ALCAIDE, Angel: *Lecciones de Estadística Económica*. Madrid (1972).
— *Lecciones de Econometría, Métodos estadísticos*. Ed. Copigraf. Madrid (1966).
6. ALLAIS, M.: "Le problème de la coordination des transports et la théorie économique". *Bulletin du P. C. M.* (Association professionnelle des ingénieurs des ponts et chaussées et des mines). París, núm. 8 (octubre 1947).
— "Le problème de la coordination des transports et de la théorie économique". *Revue d'économie politique*. París, tome LVIII (1948).
— *La théorie économique et la tarification de l'usage des infrastructures de transport*. La jaune et la rouge. París (1964).
7. ALLAIS, DEL VISCOVO, DUQUESNE DE LA VINELLE, OORT, SEIDENFUS: "Option de la politique tarifaire des transports". *Communauté Economique Européenne*. Collection Etudes, Série Transports, núm. 1. Bruxelles (1966).
8. ALONSO, W.: *Location and Land Use*. Harvard University Press (1968).
— "Teoría de la localización". Ed Tecnos Madrid (1972), editado en *Análisis Regional*, de L. Needleman.
9. ANDRE, P.: *Fundamentos económicos de la política de transporte*. Secretaría General Técnica. Ministerio de Obras Públicas (1966).
10. ARESPACOCHAGA, J.: *Exposición general de los transportes en España*. Secretaría General. Ministerio de Obras Públicas (1966).
— "Los transportes interiores en España". *Rev. de Economía*, núm. 80-81 (junio 1964).
11. ARNAIZ, J. G.: *Introducción a la Estadística Teórica*. Ed. Lex Nova.
— *La Estadística aplicada a la planificación del transporte*. Primer Seminario de Transporte (1966).
12. BARBANCHO, G.: *Complementos de Econometría*. Ed. Ariel. Barcelona (1969).
13. BAUMGARTNER, J. P.: "La competencia entre los transportes aéreos y ferroviarios en España". *Rev. Annales Suisses d'Economie des Transports*. Genève (marzo 1971).
14. BECKMAN, M. y W.: *Economía del Transporte*. Ed. Aguilar. Madrid (1959).
15. BEESLEY, M. E.: "The Value of Time Spent in Travelling". *Economica*. London, núm. 126 (Mai 1965).
16. BETHKE, R.: *¿Mejoran las condiciones del transporte con la sustitución de los servicios ferroviarios por otros de carretera?* Documentación Ferroviaria Internacional. Consejo Superior de Renfe (junio 1971).
17. BONAVIA, M. R.: *Economía de los transportes*. Ed. Fondo de Cultura Económica. México (1941).
18. BOURRIERES, P.: *Cours d'économie des transports*. Université de París. París (1960).

- "Les techniques modernes de transports dans les pays en voie de développement". *Transports*. París (mai 1963).
- *L'économie des transports dans les programmes de développement*. Collection "Tiers Monde", Presses Universitaires de France, París (1964).
- *La Economía de los transportes en los programas de desarrollo*. Ed. Instituto de Desarrollo Económico. B. I. R. F. (1964).
- "Essais d'étude économique des voies de communication en pays neuf". *Annales de Ponts et chaussées* (1949).
- 19. BORNER, H.: *Verkehrspolitische Aufgaben in unserer Gesellschaft*. E. T. R. (núm. 7/1970). Traducción española con el título: *Problemas de política del transporte en nuestra sociedad* (C. S. de R. junio 1971).
- 20. BRÁS, W.: *Vers un trafic combiné rail-route en Pologne* (B. T. I. C. F. Ber-na, julio 1970).
- 21. BURNS, R. E.: "Transportation Planning: Selection of Analytical Techniques". *Journal of Transport Economics and Policy*, London (September 1969).
- 22. CARTER, C. F.; REDDÁWAY, W. B., and STONE, R.: *The measurement of production movements*. Monograph I of the Department of Applied Economics. University of Cambridge (1965).
- 23. CASTAÑEDA, José: *Lecciones de Teoría Económica*. Madrid.
- 24. CASSEL, Gustav: *Economía Social Teórica*. Ed. Aguilar. Madrid.
- 25. CELIS BORES, J., and IZQUIERDO DE BAROLOMÉ, R.: "Funciones de producción de los transportes. *De Economía* (July-Sept. 1969).
- 26. COLOMA MORERA, L.: *Las empresas de transportes de mercancías por carretera*. Secretaría General Técnica del Ministerio de Obras Públicas (1966).
- 27. CORNA PELLEGRINI, G.: *Coste e benefici sociali nelle imprese di pubblico trasporto* (Costs and social profits in public transport enterprises). *Impresa pubbl.* 8 (Dec. 64).
- 28. COSSFO, R. de: *Ferrocarriles y parque móvil de vehículos*. Ed. Boletín de Estudios Económicos. Madrid (1969).
- 29. CUADRA ECHAIDE, P.: *El Informe B. I. R. F. y los problemas del transporte*. Ed. Rev. de Occidente. Madrid (1963).
- 30. CHAPULUT, J. N.: *Le marché des Transports*. Seuil. París (1970).
- 31. CHISHOLM, M.: *Economics of scale in Road Goods Transport* (1959).
- 32. DAWSON, R. F. F.: *Current Costs of Road Accidents in Great Britain*, Road Research Laboratory Report (1971).
- 33. DEAKIN, B. M.; SEWARD, T.: *Productivity in Transport*. Cambridge University Press, London (1969).
- 34. DE DIEGO, L. G.: "Revisión del concepto y principios de la productividad". *Rev. de Economía*, núm. 108. Madrid (1969).
- 35. DOREMAN, R.: *Measuring the Benefits of Government Investments*. The Brookings Institution, Washington, D. C. (1966).
- 36. FÉLLNER, W.: *Oligopolio. Teoría de las estructuras del mercado*. Ed. F. C. E. México (1953).
- 37. FERNÁNDEZ DÍAZ: *Introducción a la Teoría de la Planificación*. Ed. Euramé-rica (1969).
 - "La Cassa per il Mezzogiorni: una rivelatrice esperienza di sviluppo regionale". *Expansión Regional* núm. 8 (1970).
 - "Sobre la naturaleza y los límites de los modelos en la Ciencia Económica". *Rev. De Economía*. Madrid (1966).
- 38. FERRON, O. de: *El problema de los transportes y el Mercado Común*. Ginebra. Ed. Droz.
- 39. FEYEU, M.: *L'économie des transports dans les pays de la Conférence Euro-péenne des Ministres des Transports*. Le symposium de Strasbourg (mars. 65).
- 40. FIGUEROA, Emilio de: *Curso de Política Económica*. Tomos I y II. Ed. Rev. de Derecho Privado. Madrid.
 - "Planteamiento económico del desarrollo regional". *Rev. De Economía* número 95 (1969).

- "Análisis prospectivo y retrospectivo de la planificación en España". *Rev. Arbor*. Madrid (1969).
- *El desarrollo económico en España*. Cuadernos informativos de desarrollo. C. S. I. C. Madrid (diciembre 1962).
- 41. FISHER, P.: *La organización de los transportes en el marco de la Europa de los Seis*. París.
- 42. FOSSITI, E.: *Elementos de Política Económica racional*. Ed. Aguilar. Madrid (1961).
- 43. FOSTER, C. D.: *The Transport Problem*. Blackie and Son Ltd. London and Glasgow (1963).
 - *Los problemas del transporte en el contexto del desarrollo regional*. Secretaría General Técnica. Ministerio de Obras Públicas.
- 44. FRISCH, R.: "L'emploi de modèles pour l'elaboration d'une politique économique rationnelle". *Rev. d'Economie Politique*. Vol. 60 (1950).
 - *Las leyes técnicas y económicas de la producción*. Ed. Sagitario (1963).
- 45. FROBOSE: "Coordinación óptima de los transportes". *Rev. D.F.I. Consejo Superior de Renfe* (1970).
- 46. FROMM, G.: *Transport investment and economic development*. The Brookings Institution (1965).
- 47. GARCÍA ALOS, J.: *El factor económico en los transportes*. Madrid (1966).
- 48. GARCÍA LOMAS, J. M.: *Los transportes ferroviarios en España*. Secretaría General Técnica. Ministerio de Obras Públicas. Madrid (1966).
- 49. GEORGEU, R.: "L'étude pilote des communautés européennes sur les coûts d'infrastructure". *Rev. Transports* (Feb. 1970).
- 50. GLASSBOROW, D. W.: "Social Benefits and Costs of Railway Services". *British Transport Review*. London, núm. 4 (January 1964).
- 51. GOULP, J. P., y SEGALL, J.: "Los efectos de sustitución de los costes de transporte". *Journal of Political Economy*. Vol. 77, núm. 1 (enero-febrero 1969).
- 52. GRAYBILL, F. A.: *An introduction to linear statistical models*. Ed. Mc. Graw Hill (1961).
- 53. GUIBERT, R.: *Service public et productivité*. París (1956).
 - "Compétition et coopération du rail et de la route". *Transports*. París, número 115 (nov. 1966).
- 54. HANSEN, W. G.: "Evaluation of Gravity Model Trip Distribution Procedures", *HRB Bulletin* 347 (1962).
- 55. HEALY, Kent T.: *El desarrollo del transporte; Reflexiones sobre la experiencia de los Estados Unidos*. Secretaría General Técnica. Ministerio de Obras Públicas.
- 56. HICKS, J. R.: *The Theory of Wages*. New York (1948).
- 57. HICKS, J. R., y HART, A. G.: *Estructura de la Economía*. Ed. Fondo de Cultura Económica, México.
- 58. HOTELLING, C.: "The General Welfare in Relation to Problems of Taxation and of Railway and Utility Rates". *Econometrica*. Yale University, New Haven, Conn. (núm. 242).
- 59. HUTTER, R.: "La théorie économique et son application pratique à la coordination des transports". *Bulletin du P. C. M.* París, núm. 10 (décember 1947).
 - "Qu'est-ce que le coût marginal?" *Revue générale des chemins de fer*. París (février 1950).
 - "La différenciation des tarifs d'après les prix de revient". *Vereinigtes Europa auf der Schiene*. Darmstadt (1959).
 - *Le principe du coût marginal dans la formation des prix de transport: son rôle dans la coordination des transports*. París (mars 1960).
 - "Tarification et coût marginal". *Bulletin du P. C. M.* París (1965).
 - *El equilibrio presupuestario del sector de los transportes*. Secretaría General Técnica del Ministerio de Obras Públicas. Madrid (1966).
- 60. HUYBRESCHTS, A.: "Le rôle du progrès des transports dans les économies sous-développées". *Revue Economique*. París (1971).

61. IMEDIO SÁNCHEZ: *Economía de los transportes*. E. Instituto del Transporte. Madrid (1969).
— *Ideas generales sobre política de transportes*. Ed. Instituto del Transporte. Madrid (1969).
62. INECO (Ingeniería y Economía del Transporte): *Efecto de las variaciones de las tarifas en los tráficos de viajeros aéreo y por ferrocarril y de las relaciones entre ambos*. Madrid (1970).
63. INZA, C.: "Quelques aspects de la coordination des transports". *Annales suisses d'économie de transports*. Zurich (1967).
— *La coordinación del sistema de transporte actual*. Secretaría General Técnica. Ministerio de Obras Públicas.
64. ISOZAKI, S.: "Las innovaciones del mañana van a lanzar a los ferrocarriles japoneses por las vías del desarrollo". *Rev. Rail International* (Feb. 1971).
65. IZQUIERLO, Rafael: "La productividad en los transportes". *Rev. De Economía* número 112 (1970).
66. JACQUET, M.: *Transport et V^{me} Plan*. Assoc. Cadres dir. Industr. B 204 (sept. 65)
67. JOHKSTON, J.: *Métodos Económicos*. Ed. Vicens-Vives. Barcelona (1967).
— *Análisis estadístico de los costes*. Ed. Sagitario. Barcelona (1966).
68. KAPP, W.: *Los costes sociales de la empresa*. Ed. Oikos.
69. KENDRICK, J. W.: *Productivity Trends in the U. S. A.* National Bureau of Economic Research. Ed. Princeton University Press (1961).
70. KLEIN, L. R.: *A Textbook of Econometrics*. Ed. Row Peterson and Co. (1953).
— *Manual de Econometría*. Ed. Aguilar. Madrid (1958).
71. LABASSE, J.: *L'organisation de l'espace*. Ed. Hermann. París (1966).
72. LACARRIERE, J.: "L'avenir du chemin de fer en Europe". *Rev. Rail International* (Jun. 1970).
73. LACOSTE, L.: "Les conditions de concurrence des trois modes classiques de transports de marchandises en France". *Transports*. París, núm. 102 (Juin 1965).
— *Le mode de formation des prix de transport*. Heule, Belgique (1967).
74. LAUGHT, J. C.: "Pricing transport services". *S. Afr. J. Econ.* (Dec. 1968).
75. LANSING, J. B.: *Transportation and economic policy*. Free Press, New York (1966).
76. LASUEN, J. R.: "Regional income inequalities and the problems of growth in Spain". *Regional Science Association Papers*, 8 (1962).
77. LAVAL, R.: *Premier rapport de la commission d'étude des coûts d'infrastructure (dit "rapport Laval")*. Ministère de l'équipement. París (mars 1967).
78. LEGRAND, M.: "Les transports et l'aménagement du territoire". *Econ. et Soc.* (Oct. 1968).
79. LESOURNE, J.: *La teoría del cálculo económico y su aplicación a las inversiones en transportes*. Secretaría General Técnica. Ministerio de Obras Públicas.
80. L'HERMITE, P.: "Les conditions générales de la politique des transports". *Transports*. París, núm. 106 (Novembre 1965).
— "Les progrès technologiques dans les transports et les conséquences économiques". *Econ. et Soc.* (Oct. 1968).
81. LOCKLIN, D. P.: *Economics of Transportation*. Richard D. Irwin Inc., South Holland (1966).
82. LÓPEZ CACHERO, M.: "Planteamientos estocásticos en Economía". *Anuario de Ciencia Económica*. C. E. U., núm. 1.
— "La decisión económica: aspectos generales". *Anuario de Ciencia Económica*. C. E. U., núm. 2.
83. LÓPEZ MORENO, M., y ALCOCER, C.: *Aplicaciones de la programación al campo económico*. Ed. Ejes Madrid (1968).
84. MALINVAUD, E.: *Métodos estadísticos de la Econometría*. Ed. Ariel. Barcelona (1967).
85. MAILLET, P.: "A la recherche d'une méthode d'études de la répartition optimale des transports". *Transports*. París, núm. 31 (Novembre 1958).

86. MARTÍNEZ, M.: *Exposición acerca del transporte por carretera en España*. Secretaría General Técnica. Ministerio de Obras Públicas.
87. MEYER, J.: *Techniques of transport planning*. Vol. I.: *Pricing and project evaluation*. Vol. II: *Systems analysis and simulation models*. Ed. The Brookings Institution Harvard (1971).
88. MEYER, J. R.; PECK, M. J.; STENASON, J.: *The economics of competition in the transportation industry*. Harvard Economic Studies, vol. CVII (1959).
89. MEYER, J. R.: *El estado y la organización de los transportes en Suiza*. Secretaría General Técnica. Ministerio de Obras Públicas.
90. Ministerio de Obras Públicas: *Legislación en materia de transportes*. Secretaría General Técnica. Madrid (1950).
 - *Disposiciones reguladoras del Consejo Superior de Transportes Terrestres*. Secretaría General Técnica. Madrid (1964).
 - *La situación del transporte terrestre en España*. Secretaría General Técnica. Madrid (1960).
91. MISHAN, E. J.: *Cost-benefit analysis*. Ed. George Allen and Unwin (1971).
 - *Elements of cost-benefit analysis*. Ed. George Allen (1972).
92. MOORE, J. H.: "Congestion and Welfare. A Rejoinder" *Econ. J.* (March 1970).
93. MUNBY, D. (ed.): *Transportes*. Penguin Modern Economics. London (1968).
94. Naciones Unidas: *Rapport provisoire au Comité des Transports Intérieurs sur la répartition entre les diverses catégories de véhicules automobiles des dépenses de la circulation automobile*. Document W/Trans/GR 1/9. du 26 décembre 1963. Commission Economique pour l'Europe, Genève.
95. NEEDLEMAN, L.: *Análisis regional*. Ed. Tecnos. Madrid (1972).
96. NEWTON, T.: *Cost-Benefit analysis in administration*. Ed. George Allen and Unwin (1972).
97. NIETO DEL ALBA, U.: *Introducción a la Estadística y decisión empresarial*. Vol. I. Ed. Aguilar. Madrid (1972).
 - *The Entropy Function in Investment Decision-Making*. (Contribución al Congreso de Econometría.) Barcelona (1971).
98. NOGARO, B.: *Principes de Théorie Economique*. Ed. Pichou. París.
99. NORTON, H. S.: *Modern Transportation Economics*. Columbus (1963).
100. NGUYEN TIEN PHUC: *Les transports: análisis económico y programación*. 2 vols. Eyrolles. París (1969).
101. O. E. C. E.: *La productividad y su medida*. Comisión Nacional de Productividad Industrial. Madrid (1962).
102. OWEN, W.: *La planificación de los transportes*. F. C. E.
103. PEARCE, D. W.: *Cost-Benefit analysis*. Ed. Macmillan (1971).
104. PEGRUM, D. F.: *Transportation: Economics and Public Policy*. U. C. L. A. (1968).
105. PREST, A. R.: *Transport Economics in Developing Countries*. Frederick A. Praeger. New York (1969).
106. PREST, A. R., y TURVEY, R.: *Análisis de costes y beneficios: una visión de la teoría*. Ed. Alianza Universidad. Madrid (1970).
 - "Cost-benefit Analysis: A Survey". *The Economic Journal*, 1965. See also KENDALL, M. G. (ed.): *Cost-benefit Analysis*. English Universities Press (1971).
107. PRIOU, J. M.: *Los transportes en Europa*. París. Ed. Puf Colecc Q. S. J.
108. RAMÓN, J. L.: *Algunas ideas básicas para la coordinación y programación del transporte*. Ministerio de Comercio. Información Comercial Española (mayo 1962).
109. RAMOS TORRES: *El transporte en España*. Madrid (1967).
110. ROA RICO: *Economía y coordinación del transporte*. Tomo III. Ed. Escuela Ingeniero de O. P. Madrid.
 - *Los transportes como un sistema único*. Secretaría General Técnica. Ministerio de Obras Públicas.
111. RODRÍGUEZ CEBRIÁN, M.: "La fiscalidad de los transportes por carretera en España dentro del marco europeo". *Rev. de Economía Política*. Madrid (1971).

112. ROUSSELOT, M.: "Répercussion de la politique des transports sur le marché industriel". *Econ. et Soc.* (Oct. 1968).
— *Planificación de los transportes*. Secretaría General Técnica. Ministerio de Obras Públicas.
113. SALTER, W. W. G.: *Productivity and Technical Change*. Cambridge University Press (1960).
114. SANTORO, F.: "Il coordinamento della politica d'esercizio dei trasporti". *Rev. Ingegneria Ferroviaria*. Roma (Nov. 1970).
— "La productividad de los ferrocarriles y la situación de los transportes". *Rev. Ingegneria Ferroviaria* (Jun. 1970). Hay traducción española en *Documentación Ferroviaria Internacional*, del Consejo Superior de Renfe.
— *Economia del trasporti. Trattato italiano di economia*. Vol. VIII. Torino (1966).
115. SAUVY, A.: "A propos de la coordination des transports. Répartition d'un objectif production entre deux activités". *Revue d'économie politique*. París. Tomo LIX (1949).
— *Les 4 roues de la fortuna*. Flammarion, París (1968).
116. SHARP, C. H.: *The problem of transport*. Pergamon Press, Oxford, London (1965).
117. SOLOW, R. M.: "Technical change and the Aggregate Production Function". *Rev. of Economics and Statistics*. Vol. 39 (1957).
118. SUARD, J., et WALRAVE, M.: "Coûts des divers modes de transports. Eléments pour une coordination tarifaire. La jaune et la rouge". París, número especial *Transports* (1964).
119. Unión Económica de Transportes: *La coordinación del automóvil con el ferrocarril*.
120. Unión Internationale des Chemins de Fer: *Le chemin de fer, mode de transports à rendement croissant* (Mayo 1967).
121. Varios autores: *El desarrollo económico en España*. (Juicio crítico al informe B. I. R. F.) Ed. Rev. de Occidente. Madrid (1963).
— *Liste terminologique portant sur des notions d'économie des transports et principalement les problèmes des coûts*. Annexe au Document 106 de l'Assemblée Parlementaire Européenne. Luxemburg, 11 (décembre 1961).
— *Investigaciones de los factores que afectan a los costes en los transportes*. Departamento de Asuntos Económicos de la Unión Panamericana. Washington (1964).
— *Transportation Economics*. National Bureau of Economic Research. Columbia University Press, New York (1965).
— *Options de la politique tarifaire des transports*. Communauté Economique Européenne. Collection Etudes, Série Transports, núm. 1. Bruxelles (1965).
122. VILLAR, J. M.: *El mercado del transporte y la formación de los precios*. Secretaría General Técnica. Ministerio de Obras Públicas.
123. VOIGT, F.: *Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Verkehrssystems*. Berlín (1960).
— *Economía de los sistemas de transporte*. Fondo de Cultura Económica. México (1964).
124. WATERS, W. G.: II, "Transport Costs, Tariffs, and the Pattern of Industrial Protection". *Amer. Econ. Rev.* (Dec. 1970).
125. WICKHAM, S.: "Les réseaux de transport marchandises devant l'intégration Européenne". *Econ. et Soc.* (Oct. 1968).
— *Economie des transports*. Sirey, París (1969).
126. WILSON, A. G.; WAGON, D. J.; SINGER, E. H. E.; PLANT, J. S., and HAWKINS, A. F.: *The SELNEC Transport Model*. Urban Studies Conference (1968).
127. WILLIAMSON, J. G.: *Desigualdad regional y desarrollo nacional*. Ed. Tecnos. Madrid (1972), editado en *Análisis Regional*, de L. Needleman.
128. WONNACOTT, T. H., and WONNACOTT, R. J.: *Introductory Statistics*. Wiley (1969).

REVISTAS Y PUBLICACIONES

- Boletín Oficial de las Cortes. "III Plan de Desarrollo Económico y Social" (B. O. de las C. Suplemento al número 1.169).*
- Informe del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento sobre la Economía Española (Informe B. I. R. F.). Madrid (1962).*
- I y II Planes de Desarrollo Económico. Transportes.*
- III Plan de Desarrollo Económico y Social. Monografía de Transportes. Madrid, 1972.*
- Primera Encuesta Nacional sobre el Transporte de Mercancías por Carretera. I. N. E., 1972.*
- Política de transportes de la Comunidad Económica Europea. Ed. Consejo Superior de Transportes Terrestres. Madrid (1967).*
- El transporte en Europa. Ed. Consejo Superior de Transportes Terrestres. Madrid (1971).*
- Anuario Estadístico de Renfe. Madrid.*
- Annales de ponts et chaussées. París.*
- Annales Suisses d'économie des transports. Ginebra.*
- Revista Transports.*
- Revista Rail International.*
- Memorias del Consejo Superior de Transportes Terrestres.*
- Memorias de la Dirección General de Transportes.*
- Memorias de Renfe.*
- Boletines Informativos de la Dirección General de Tráfico.*