

Dos modelos del transporte de carga por carretera

Carlos Esteban Posada - Edgar Trujillo

Alvaro Concha - Juan Carlos Elorza

Lecturas de Economía. No. 38.

Introducción, 85. -I. Aspectos generales de la situación actual del transporte, 86. -II. El modelo de equilibrio, 93. -III. Limitaciones del modelo de equilibrio y el modelo de desequilibrio, 100. -Referencias, 104.

Introducción

En los últimos cincuenta años el transporte de carga por carretera ha ganado importancia con respecto a los demás medios de transporte en Colombia. De los 125 millones de toneladas movilizadas en 1991, cerca de 50% se transportó por carretera.

El valor agregado del sector "Transporte y Almacenamiento" ha tenido una participación media del 7% en el PIB en los últimos diez años; de ésta, dos puntos aproximadamente corresponden a transporte terrestre de carga. A pesar de la importancia del sector y de los retos que le impone el proceso de apertura, en 1992 se reveló como un "cuello de botella" para el resto de la economía.

En efecto, durante el pasado año coincidieron diversas circunstancias que desembocaron en una situación crítica que se manifestó en los acelerados y atípicos incrementos de los fletes.

El repunte general de las operaciones comerciales con el exterior, acentuado por el extraordinario volumen de café para exportación, fue la ocasión para mostrar las insuficiencias del sistema de transporte del País: se aumentaron en forma inusual los fletes de transporte de carga desde y hacia los puertos.¹

A raíz de tales hechos ha surgido la propuesta de permitir la importación de vehículos de carga (tractocamiones) de segunda como una forma de bajar los costos de transporte. El presente documento trata de evaluar los efectos de tal liberación sobre precios, oferta y productividad del sector mediante simulaciones con dos pequeños modelos numéricos elaborados para tal propósito. A continuación se expondrán los rasgos básicos de la actual "economía del transporte" colombiana, utilizados en la "calibración" de los dos modelos (sección I), las características generales de éstos y los resultados principales arrojados por las simulaciones (secciones II y III).

I. Aspectos generales de la situación actual del transporte

El número de empresas transportadoras de carga por carretera alcanzó la cifra de 800 en 1992, lo cual representó un incremento del 100% en relación con 1991. De ellas, sólo 180 están formalmente constituidas y apenas 90 movilizan cerca del 85% del total de la carga. Dentro de este grupo, menos de 17 empresas poseen un parque automotor que puede clasificarse como plenamente moderno.

1 De la información directa obtenida de algunas empresas industriales, resaltan casos extremos como los de Laboratorios Pfizer, que soportó un incremento promedio de 300% en los costos de transporte por tonelada desde Buenaventura hasta Bogotá entre enero y octubre de 1992. Pero también se obtuvo información de otros casos, quizá menos dramáticos, pero graves, en el mismo período como los de Abocol (80.6% de aumento) y Levapán (95%) en la misma ruta; Haceb (93%) en la ruta Buenaventura-Medellín; Monómeros Colombo-Venezolanos (89%) en la ruta Buenaventura-Yopal; Pizano Trading (100%) en la ruta Barranquilla-Bogotá; Tabacos Rubios de Colombia (74%) en el trayecto Barranquilla-Medellín; Química Schering (182%) en la ruta Cartagena-Bogotá; Química Amtex (80.6%) en el trayecto Cartagena-Medellín y Nestlé de Colombia (77.6%) en la ruta Cali-Bogotá.

Sobre el nivel reciente de las capacidades y actividades transportadoras cabe anotar que en el País se movilizaron cerca de 84.560 camiones en 1992, incluyendo los de servicio privado; dentro de este total cerca de 40% posee una capacidad entre 9 y 12 toneladas, 15% es del tipo doble-troque (camión grande pero no articulado) con potencialidad de movilización de 18 toneladas, 5% corresponde a tractocamiones (articulados, llamados también tractomulas²) de 3 ejes con capacidad promedio de 25 toneladas y el restante 40% corresponde a tractocamiones entre 4 y 7 ejes con capacidad promedio de 35 toneladas.

Conviene resaltar el hecho de que en años inmediatamente anteriores (1988-1990) el volumen de carga generado por el comercio internacional y movilizado por carretera representaba sólo el 5% del total de la carga.³ Sin embargo, para 1991-1992 este tipo de actividad incrementó su contribución acercándose al 10%. En particular, en 1990 el porcentaje de carga manejada por medio de contenedores⁴ alcanzó a 49%, nivel que se incrementó a 50.6% en 1991 y que sobrepasó a 70% en 1992.

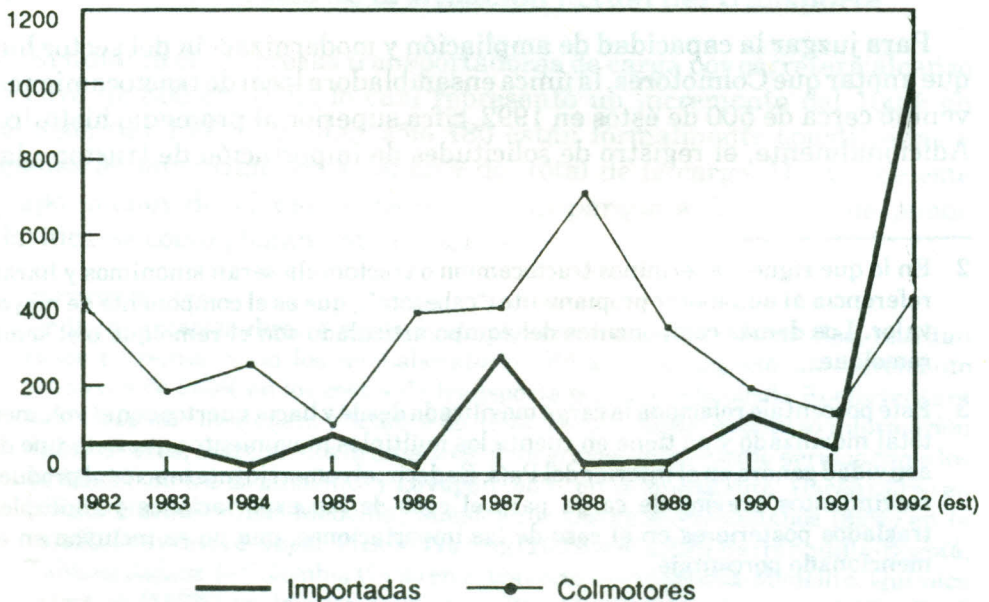
Para juzgar la capacidad de ampliación y modernización del sector hay que anotar que Colmotores, la única ensambladora local de tractocamiones, vendió cerca de 500 de éstos en 1992, cifra superior al promedio histórico. Adicionalmente, el registro de solicitudes de importación de tractomulas

-
- 2 En lo que sigue los términos tractocamión o tractomula serán sinónimos y harán referencia al automotor propiamente ("cabezote"), que es el componente de mayor valor. Los demás componentes del equipo articulado son el remolque o el semi-remolque.
 - 3 Este porcentaje relaciona la carga movilizada desde y hacia puertos con el volumen total movilizado y no tiene en cuenta los múltiples movimientos que este tipo de actividad genera en el interior del País. Es decir, el comercio internacional produce movimientos previos de carga para el caso de las exportaciones y múltiples traslados posteriores en el caso de las importaciones, que no se incluyen en el mencionado porcentaje.
 - 4 Como bien se sabe, el contenedor es de máxima economía cuando se utiliza para carga internacional y se moviliza internamente en tractomulas.

ante el INCOMEX alcanzó la cifra máxima de 1.144 unidades entre enero y septiembre de este año.

Si se suma esa cifra a la capacidad de ensamblaje nacional y a las solicitudes de importación de otros vehículos pesados para movilización de carga, se puede inferir que en 1992 la demanda global de equipo de transporte puede ser cercana a las 3.000 unidades. Aunque este número parece ubicarse dentro de unas magnitudes compatibles con los incrementos normales de los últimos años, debe destacarse el hecho de que se refiere, en un 40%, a vehículos de la máxima capacidad: tractomulas de 6 ó más ejes con capacidad efectiva estimada en 32 toneladas por unidad.

Gráfico 1 Demanda nacional de tractomulas



Se calcula que el parque proyectado para 1993 será cercano a los 87.000 camiones con una capacidad máxima de carga entre 127 y 130 millones de toneladas, suponiendo un incremento en el nivel de ensamblaje y de importaciones similar al experimentado en 1992.

El panorama del sector se hace más claro si se conoce el valor unitario de su principal inversión. El precio de las tractomulas ensambladas en Colombia oscila entre 49 y 73 millones de pesos (US\$ 69.000 ó US\$ 103.000) en la actualidad (diciembre de 1992). Estos precios son similares a los que tendría que pagar el comprador final de una tractomula importada (incluido el arancel del 20%) de características aproximadamente iguales. Los precios en el mercado interno registraron, en promedio, un crecimiento de 7% en pesos constantes durante los años inmediatamente anteriores a la apertura económica (más precisamente, entre el segundo semestre de 1981 y el segundo semestre de 1989).

Por otra parte, en Estados Unidos, el precio actual de una tractomula con dos años de antigüedad, según una muestra de cotizaciones en el mercado de vehículos usados, es de US\$ 42.000 (aproximadamente 60% del precio del modelo nuevo) y el de un modelo de cinco a seis años alcanza sólo US\$ 21.000 (30% del nuevo).

En 1992 el sector transportador logró un cubrimiento de la demanda por movilización de carga, 80 millones de toneladas, con un incremento en la utilización de capacidad. El grado de utilización del equipo pasó de 57% a 70%, a pesar del recrudecimiento de las acciones terroristas de la guerrilla en algunas importantes carreteras del País. Esta situación estuvo acompañada del incremento en los niveles de fletes.⁵

5 En términos técnicos, esta situación significa que hay evidencia empírica en favor de la hipótesis de una "curva de oferta" del servicio de transporte que no es infinitamente elástica en el tramo relevante, es decir, que los oferentes tienden a responder ante una mayor demanda por el servicio no sólo con mayor volumen sino también cobrando un mayor precio ("flete").

Cuadro 1

Años	Número de vehículos de carga (1)	Capacidad de movilización (Ton) (2)	Carga movilizada (Ton) (3)	Proporción utilizada (4) = (3) / (2)
1989	73.397	99'336.087	55'414.304	55.78%
1990	77.371	104'714.530	56'102.310	53.58%
1991	81.560	110'383.956	63'144.109	57.20%
1992(e)	84.560	114'528.180	80'000.000	69.85%

Fuente: Colfecar.

(e): estimación de Colfecar.

Lo ocurrido con la movilización interna del café en 1992 fue importante para explicar el incremento de los fletes. El volumen de carga de café transportada elevó su participación de un 3% en 1989 a un 5% en 1992, ante el sustancial aumento de la cantidad exportada del grano en ese año. Esta situación contribuyó al alza de los fletes respectivos en 38%, incremento anormalmente grande si se le compara con el de años anteriores, aunque "modesto" frente al registrado por los fletes de otras cargas.

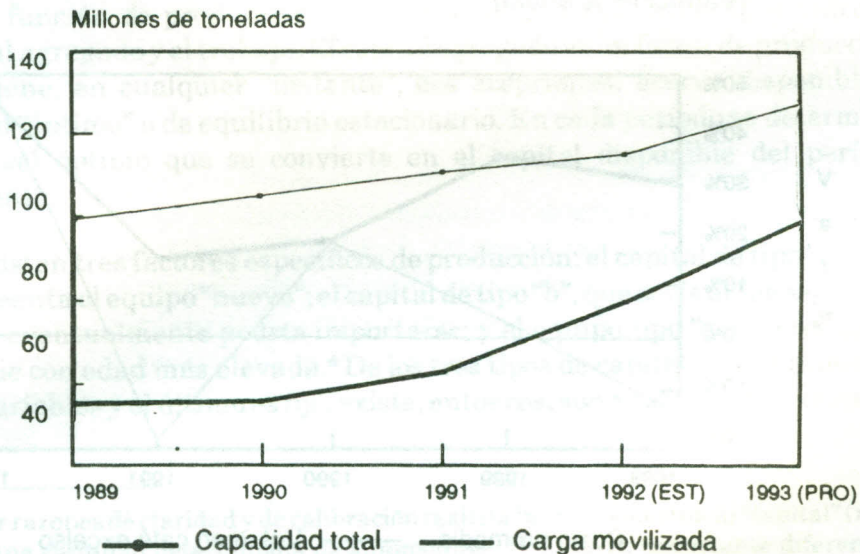
Los estimativos de requerimientos de movilización de carga para 1993 son de 101 millones de toneladas suponiendo un crecimiento similar al experimentado en 1992. Con una utilización de la capacidad de 73% y un crecimiento de la propia capacidad similar al de 1992, se encuentra que la economía puede afrontar un déficit en la oferta de movilización de carga

cercano a 6 millones de toneladas en 1993, con la consecuente presión al alza en los niveles reales de los fletes.

Es importante anotar que si el grado de utilización del equipo superase el 73%, en 1993 la demanda podría ser satisfecha, pero también, con unos niveles reales de fletes probablemente mayores a los de 1992, no ya por situaciones de escasez sino por el hecho de incurrir en costos adicionales asociados a un manejo anormalmente intensivo del parque y de la infraestructura de transporte y bodegaje.

Un grado de utilización de 70%, como el promedio de 1992, parece cercano al "normal". La subutilización que ésto implica se debe, en buena parte, a la estructura (y organización) del sector y a sus capacidades específicas de oferta: sólo el subsector formal posee la infraestructura de oficinas en diferentes ciudades y un alto número de remolques por tractomula

Gráfico 2 Capacidad y carga movilizada

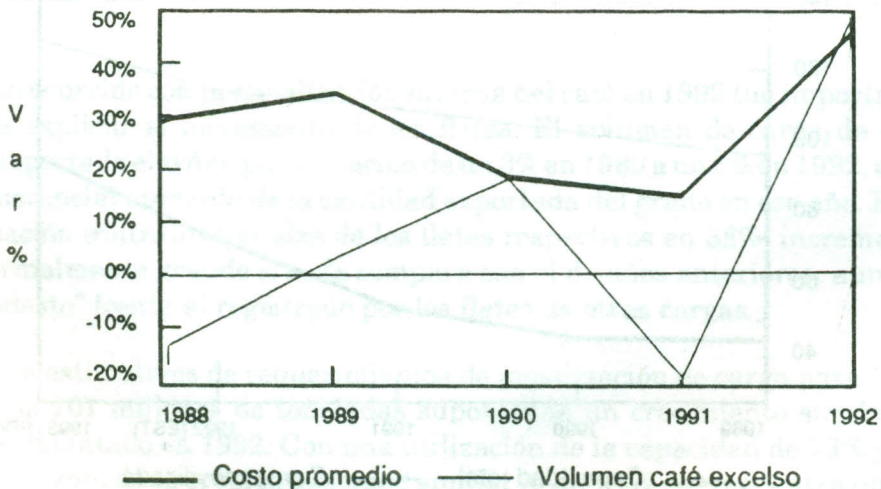


requeridos para que una unidad de éstas pueda tener un alto grado de movilización de carga sin someterse a los tiempos muertos de espera para recibos y despachos o de cargue y descargue.

Al respecto, se ha determinado que sólo un tercio del tiempo promedio de "viaje" de los vehículos de carga corresponde a su tránsito por carreteras; los restantes dos tercios se gastan en esperas en depósitos o puertos, cargue y descargue.

En cuanto a las modalidades de carga debe anotarse que el volumen aforado en contenedores sobrepasará 70% del total en 1993, según estimativos de la Flota Mercante Grancolombiana. Esta situación implica aumentar el grado de utilización o incrementar el parque automotor capaz de mover este tipo de carga (sólo los doble-troque y las tractomulas: entre 55% y 60% del parque actual, como ya se mencionó).

Gráfico 3 Fletes y movilización de carga cafetera (Variación % anual)



II. El modelo de equilibrio

En lo que sigue se presentará el modelo que hemos denominado de "equilibrio". El sector de transporte de carga por carretera es dividido en dos subsectores llamados "formal" e "informal".

El sector formal está caracterizado por poseer una infraestructura logística y administrativa más desarrollada y con un equipo automotor más moderno, lo que se traduce en una productividad mayor con relación al sector informal.

Este último posee la mayor parte del equipo, pero moviliza una carga mucho menor, quizá por lo atomizado de la propiedad, por la falta de información y coordinación y por la antigüedad del equipo. El sector formal tiene tarifas relativamente fijas en el año debido a que la mayoría de las ventas anuales está previamente contratada, mientras que el sector informal está sujeto con mayor rigor a las fluctuaciones del mercado y sus tarifas muestran una gran estacionalidad.

La función de producción del modelo es de coeficientes fijos entre el capital agregado y el trabajo. El capital agregado es un factor de producción que tiene, en cualquier "instante", dos acepciones: acervo disponible y acervo "óptimo" o de equilibrio estacionario. En cada período se determina un nivel óptimo que se convierte en el capital disponible del período siguiente.

Existen tres factores específicos de producción: el capital de tipo "a", que representa el equipo "nuevo"; el capital de tipo "b", que sería el "de segunda" y que eventualmente podría importarse; y el equipo tipo "c" que recoge el parque con edad más elevada.⁶ De los tres tipos de capital los dos primeros son variables y el último es fijo; existe, entonces, sustitución entre el capital

6 Por razones de claridad y de calibración realista hemos denominado "capital" (real) a una cantidad determinada de automotores. Por esto es importante diferenciar entre (al menos) los tres tipos de vehículos.

nuevo y el importable de segunda y la relación entre ellos estará determinada por una función de agregación del capital y una condición de minimización de costos en la cual la pendiente de la "isocuanta" -las combinaciones posibles de los capitales sustitutos para un mismo capital agregado- es igual a la relación de precios de cada tipo de bien de capital. En el modelo estos precios son exógenos y sobre ellos actuarían las políticas de importación.

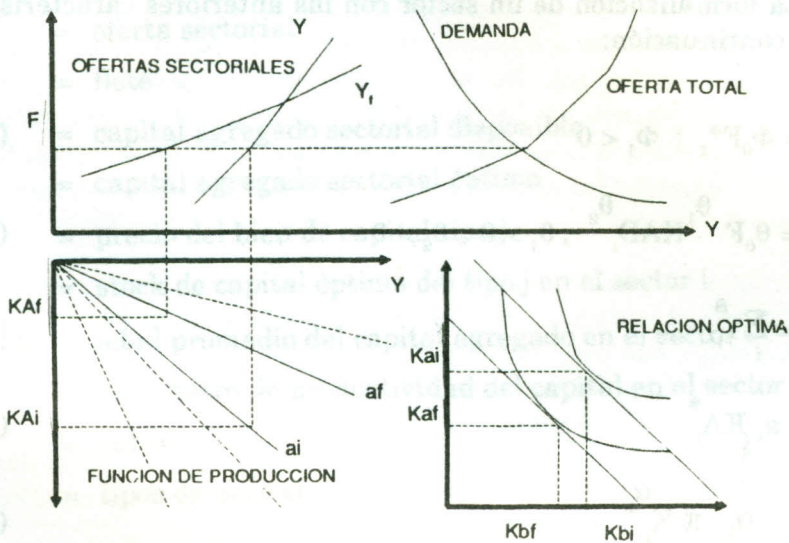
Adicionalmente, la productividad de cada subsector depende de la composición de su capital agregado, de modo que una recomposición del capital agregado como resultado de un cambio en los precios relativos afectará la productividad de acuerdo con la edad promedio resultante del agregado; así, entre mayor sea el componente de capital antiguo, menor será la productividad.

Existen, además, curvas de oferta sectoriales en función de los fletes y de la capacidad de oferta representada por el capital disponible. Estas curvas de oferta no corresponden a las condiciones típicas de maximización de utilidad ya que el sector se rige por un precio único y las tecnologías de producción de cada subsector son diferentes. De esto resulta una "rentabilidad diferencial" que es apropiada por el sector formal, de mayor productividad.

Los precios de los bienes de capital son exógenos en el modelo; la relación de precios entre los bienes de capital tipo "a" y tipo "b" es igual a la pendiente de la "isocuanta" en el punto óptimo, de modo que se determina la relación óptima entre capitales sustitutos. Al estar ésta última relación definida, queda determinada también la edad promedio del capital agregado óptimo⁷ y, por lo mismo, la productividad de equilibrio del sector (Véase diagrama 1).

⁷ La edad promedio es función de las proporciones de cada tipo de bien de capital dentro del agregado y no de sus niveles.

Diagrama 1: Modelo de equilibrio



Donde: Y = Producto Real.

F = Flete real

f = sector formal;

i = sector informal.

$K\lambda$ = Capital Agregado.

K_a = Capital tipo "a";

K_b = Capital tipo "b"

En el Diagrama 1 se observa que la relación de precios de ambos tipos de capital determina (cuadrante inferior derecho) la relación de equilibrio entre el capital nuevo y su sustituto; esto, a su vez, determina la función de producción específica (al determinar la productividad correspondiente) en el haz de funciones del cuadrante inferior izquierdo. De otra parte, la intersección entre la oferta y la demanda agregadas (parte superior) define el flete real en el mercado y la intersección de éste con las curvas de ofertas sectoriales establece los niveles de producto sectorial; una vez determinados estos, quedan establecidos los niveles óptimos de capital agregado y de

cada tipo en cada subsector mediante las funciones de producción y agregación.

La formalización de un sector con las anteriores características se hace a continuación:

$$Y^d = \Phi_0 F^{\Phi_1} ; \Phi_1 < 0 \tag{1}$$

$$Y_i^s = \theta_0 F^{\theta_1} K A D_i^{\theta_2} ; \theta_1 > 0 \quad \theta_2 > 0 \tag{2}$$

$$Y^d = \sum_i Y_i^s \tag{3}$$

$$Y_i^s = a_{k_i} K A_i^* \tag{4}$$

$$K A_i^* = \alpha_0 \pi K_{j,i}^{\alpha_{j,i}} \tag{5}$$

$$\frac{K_{a_i}}{k_{b_i}} = \frac{\alpha_{a_i} P k_b}{\alpha_{b_i} P k_a} \tag{6}$$

$$a_{k_i} = Y_0 E P K A_i^{Y_1} \tag{7}$$

$$E P K A_i = \sum_j B_{j,i} E P K_{j,i} \tag{8}$$

$$B_{j,i} = \frac{K_{j,i}}{K A_i^*} \tag{9}$$

$$K A D_i = K A_{i-1}^* \tag{10}$$

donde:

Y^d = demanda agregada

Y_i^s = oferta sectorial

F = flete

KAD_i = capital agregado sectorial disponible

KA_i^* = capital agregado sectorial óptimo

PK_j = precio del bien de capital tipo j

$K_{j,i}$ = stock de capital óptimo del tipo j en el sector i

$EPKA_i$ = edad promedio del capital agregado en el sector i

a_{k_i} = parámetro de productividad del capital en el sector i

i = subsectores

j = tipos de capital

La ecuación (1) es la función de demanda agregada; la ecuación (2) corresponde a la oferta sectorial y la (3) es la condición de equilibrio (equilibrio de corto plazo, temporal o de largo plazo, estacionario) entre oferta total y la demanda; la ecuación (4) es la función de producción; la (5) corresponde al capital agregado y la (6) a la relación óptima entre capitales sustitutos; la ecuación (7) relaciona la productividad con la edad promedio del equipo y y la (8) relaciona ésta última variable con la composición del capital; la ecuación (9) define los ponderadores de las funciones de edad media del parque como las participaciones de cada tipo de bien en el capital agregado, razón por la cual deben ser endógenas; por último, la ecuación (10) determina el capital agregado disponible haciéndolo igual al capital agregado óptimo del período anterior.

Este modelo se utilizó para observar los efectos sobre fletes, producción, productividad, entre otros, de cambios en los precios relativos del capital. Un cambio en esta relación induce cambios en la relación óptima de capital, en la productividad, en la función de oferta y en el flete de equilibrio estacionario.

Con respecto a éste último efecto conviene hacer algunas precisiones. La curva de oferta agregada sectorial depende, en el mismo período, del capital disponible y no del óptimo; pero eso sólo sucede temporalmente ya que el capital disponible tiende a igualarse con el óptimo a través del tiempo. En este modelo los efectos que se pueden apreciar de un cambio en los precios relativos del capital son los de carácter estacionario o permanente y modifican completamente las variables del sector. No sobra repetir que tales efectos deben interpretarse como de equilibrio de largo plazo y las cuestiones relacionadas con el tiempo que demandan esos ajustes escapan al alcance del modelo.

Calibrar un modelo con datos históricos es una tarea particularmente difícil cuando se trata del transporte de carga por carretera, debido a que las estadísticas son muy deficientes. Esta dificultad se trató de superar calibrando las variables de cantidades reales como índices de proporciones, considerando que los precios son índices cuyo valor inicial es 1 y haciendo un análisis de sensibilidad con las elasticidades de las principales funciones. Los datos para la calibración se encuentran resumidos en el cuadro 2.

Cuadro 2

Supuestos ⁸	S. Formal	S. Informal
Movilización carga (participación)	80%	20%
Capital	43%	57%
Composición de capital		
Tipo a	50%	10%
Tipo b	40%	40%
Tipo c	10%	60%
Índice de ocupación	73%	80%

8 Las fuentes de los supuestos se encuentran al final.

El cuadro 3 contiene los intervalos ensayados en el análisis de sensibilidad. Los resultados de las simulaciones fueron muy consistentes (“robustos”) ante variaciones en las elasticidades, pero se destacó el mayor impacto de la “elasticidad” de la función de productividad a la edad promedio del equipo.

Cuadro 3 Análisis de sensibilidad

Variable	Límite inferior	Límite superior
Φ_1	-0.10	-0.20
θ_{11}	0.10	0.30
θ_{11}	0.50	0.80
θ_{21}	0.50	0.90
θ_{21}	0.50	1.00
T_{1j}	-0.20	-0.80

Una autorización para importar “tractomulas” de segunda implicaría una depreciación instantánea real de los bienes de capital de condiciones similares existentes en el País, es decir, una reducción del precio relativo de los bienes tipo “b” en el modelo. El cuadro 4 presenta los cambios porcentuales en las principales variables endógenas del modelo como resultado de una reducción de 40% en el precio real de los bienes tipo “b”, lo demás permanece constante.

Cuadro 4 Resultados simulaciones
(Variaciones en los valores de equilibrio estacionario)

Variables	S. Formal	S. Informal	Total
Capital tipo "a"	-19.6%	-37.5%	-23.4%
Capital tipo "b"	34.0%	4.1%	19.0%
Productividad	-2.5%	-0.3%	-1.3%
Capital agregado	4.0%	-1.1%	1.1%
Edad promedio	6.6%	0.6%	2.1%
Producto equilibrio	1.4%	-1.4%	0.9%
Fletes	-4.2%	-4.2%	-4.2%

III. Limitaciones del modelo de equilibrio y el modelo de desequilibrio

El modelo arriba descrito presenta dos limitaciones principales. La primera tiene que ver con una aparente inconsistencia que radica en la no derivación de una curva de oferta a partir condiciones de maximización de utilidad en ambos sectores. Esta inconsistencia parece insalvable cuando se tienen dos sectores con productividades distintas y un sólo precio, pero dichas características no se querían omitir en el análisis. La segunda limitación es la falta de estadísticas que permitan una calibración más precisa y confiable de los parámetros del modelo.

Por lo anterior, nos pareció prudente hacer el análisis de los efectos de una simulación similar a la anterior utilizando otro modelo que denominamos de "desequilibrio". Este último tiene varios rasgos similares al de equilibrio pero se diferencia por lo siguiente:

1. No determina los niveles y composiciones del capital con base en una optimización; puede suponer, por tanto, un desequilibrio permanente entre el capital existente y el considerado por los empresarios como el "deseado".

2. No distingue entre los subsectores formal e informal ni entre diferentes bienes de capital.

3. No establece relación alguna entre la edad del equipo y la productividad del capital invertido.

4. Es dinámico, sus variables tienden a modificarse a través del tiempo como resultado de dos "motores": los crecimientos continuos del capital, gracias a una función de inversión, y los del ingreso real de la economía.

Por lo demás, el modelo de "desequilibrio" es similar al de "equilibrio", sobre todo en la formulación de las condiciones y propiedades de la oferta (en el corto plazo), de la demanda y de la fijación del flete real medio. En términos formales el modelo es el siguiente:

$$Y_t^d = \Phi_0 F_t^{\Phi_1} \text{PIB}_t^{\Phi_2} \quad ; \quad \Phi_1 < 0, \Phi_2 > 0 \quad (1)$$

$$Y_t^s = \theta_0 F_t^{\theta_1} \text{YPOT}_t \quad ; \quad \theta_1 > 0 \quad (2)$$

$$Y_t^d = Y_t^s \quad (3)$$

$$\text{YPOT}_t = \alpha_0 K_t^{\alpha_1} \quad ; \quad \alpha_1 > 0 \quad (4)$$

$$I_t = \beta_0 \left(\frac{F_t}{\text{PK}_t} \right)^{\beta_1} - \beta_2 K_t + \text{IA}_t \quad ; \quad \beta_1 > 0 \quad (5)$$

$$K_t = (1-\text{dep}) K_{t-1} + I_t \quad (6)$$

$$PIB_t = PIB_0 (1 + g_{PIB})^t \quad (7)$$

$$IA_t = IA_0 (1 + g_{IA})^t \quad (8)$$

donde:

Y^d = demanda

Y^s = oferta

F = flete

YPOT = oferta potencial

K = stock de capital

I = inversión

IA = inversión autónoma

g = tasa de crecimiento

PK = precio del bien de capital

dep = tasa de depreciación (normal) del capital

PIB = Producto Interno Bruto real (de toda la economía)

Los valores numéricos de sus parámetros fueron escogidos con base en la información disponible y, por defecto, en la selección de aquellas trayectorias de las variables que se mostraron como las más verosímiles. Los principales resultados de la simulación consistente en reducir el precio real del bien agregado de capital en 20% (aproximadamente similar al impacto inicial de la simulación realizada con el modelo de equilibrio⁹ se

9 En la simulación con el modelo de equilibrio se supuso que el precio real de las tractomulas usadas caería 40% como resultado de la liberación de sus importaciones. Pero el número de éstas equivale a 40% del total. Por tanto, la reducción directa de valor real sería 16%; sin embargo, sería de esperar que el precio real del equipo automotor tipo "c" (camiones usados y pequeños) también cayese. Por ello suponemos que el primer efecto de la liberación sería una caída del precio real promedio en 20%.

Gráfico 4 Trayectoria del flete real en el modelo de "desequilibrio"

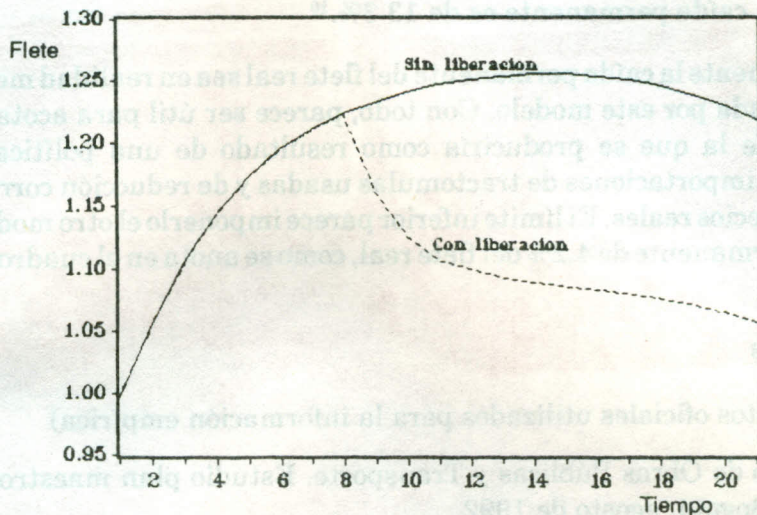
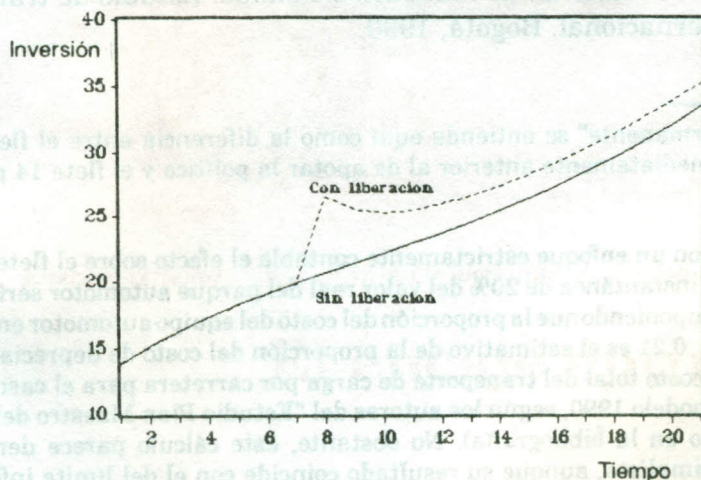


Gráfico 5 Trayectoria de la inversión en el modelo de "desequilibrio"



presentan en los gráficos 4 y 5. La caída inicial del flete real inducida por la depreciación real del equipo y el consecuente incremento de la inversión es de 5% y la caída permanente es de 13.3%.¹⁰

Probablemente la caída permanente del flete real sea en realidad menor que la generada por este modelo. Con todo, parece ser útil para acotar la estimación de la que se produciría como resultado de una política de liberación de importaciones de tractomulas usadas y de reducción correlativa de sus precios reales. El límite inferior parece imponerlo el otro modelo: reducción permanente de 4.2% del flete real, como se anota en el cuadro 3.¹¹

Referencias

(Documentos oficiales utilizados para la información empírica)

Ministerio de Obras Públicas y Transporte. Estudio plan maestro del transporte. Bogotá, agosto de 1992.

----- Instituto Nacional del Transporte. Boletín Estadístico: movilización de carga por carretera. Bogotá, 1989.

Departamento Nacional de Planeación-Fonade. Estudio de transporte y comercio internacional. Bogotá, 1990.

10 La caída "permanente" se entiende aquí como la diferencia entre el flete en el momento inmediatamente anterior al de apotar la política y el flete 14 períodos después.

11 De acuerdo con un enfoque estrictamente contable el efecto sobre el flete de una depreciación instantánea de 20% del valor real del parque automotor sería de $0.2 \times 0.21 = 4.2$, suponiendo que la proporción del costo del equipo automotor en el costo total es 0.21. 0.21 es el estimativo de la proporción del costo de depreciación del equipo en el costo total del transporte de carga por carretera para el caso de una tractomula modelo 1990, según los autores del "Estudio Plan Maestro del Transporte" (citado en la bibliografía). No obstante, este cálculo parece demasiado mecánico y simplista, aunque su resultado coincide con el del límite inferior de nuestra simulación.