

BREVE ANALISIS DE LAS TARIFAS DE TRANSPORTE AEREO DE
PASAJEROS : UN ENFOQUE DE DEMANDA

I. INTRODUCCION

La herramienta más poderosa con que dispone la teoría económica es el análisis de oferta y demanda; su principio básico consiste en evaluar independientemente los factores que afectan la oferta y la demanda por un bien o un servicio. La misión del economista es identificar esos factores y evaluar sus efectos sobre las cantidades ofrecidas y demandadas .

El análisis a continuación es un análisis de demanda, con el que se pretende determinar si las tarifas nacionales de transporte aéreo de pasajeros son "altas" o "bajas". Por ser un análisis de demanda, las palabras "altas" y "bajas", deben interpretarse como relativas con respecto al nivel de ingresos del país y a los precios de modos alternos de transporte. Si el análisis fuera de oferta, las mismas palabras deberían interpretarse con relación al costo de producción del servicio.

El plan de este trabajo es el siguiente : en la segunda parte se construyen algunos índices con el objeto de comparar las tarifas aéreas colombianas con las de otros países y con las de modos alternos. En esa sección se muestra que las tarifas aéreas de los países en vías de desarrollo son típicamente más "altas" que las de los países desarrollados. Esto se debe, simplemente, a que el ingreso del residente típico es mayor en los países industrializados. La tercera sección evalúa los factores determinantes de la demanda doméstica por servicios de transporte aéreo. Su principal resultado es que, independientemente de la ruta analizada, esta demanda es elástica con respecto al precio por lo cual, aumentos en el precio (en pesos constantes) de los tiquetes inducen una reducción en la cantidad demandada, tal que los ingresos totales (en pesos constantes) disminuyen. Este resultado es típico de precios "altos", ya que está indicando que para los precios actuales el consumidor encuentra muchas alternativas sustitutas al transporte aéreo; una muy sencilla es simplemente no viajar. La última sección resume las conclusiones y evalúa críticamente las metodologías utilizadas en este trabajo.

II. COMPARACIONES INTERNACIONALES

Son dos los factores básicos que determinan la demanda por un bien : el primero

es el nivel de ingresos del consumidor y el segundo es el precio del bien con respecto a los otros bienes que el consumidor compra. Esto implica que se pueden construir dos tipos de índices para evaluar si el precio de un bien es alto o bajo. El primero es la proporción del ingreso que se debe gastar para comprar una misma cantidad del bien; el segundo es la relación entre el precio del bien y el precio de otros bienes que satisfacen las mismas necesidades.

A continuación se presentan estos dos tipos de índices. Utilizando tarifas para rutas de una hora de vuelo y el Producto Interno Bruto per Cápita (PIBC), el Cuadro I presenta la proporción del PIBC que se utiliza para comprar un ticket en 6 países para los años 1980, 81, 82 y 83.

Agrupando los resultados se observa que independientemente del PIBC los países desarrollados gastan aproximadamente un 0.7% del PIBC en un viaje de una hora; para países en vía de desarrollo esta proporción se incrementa a medida que el PIBC disminuye: para Colombia esta proporción es de 4.4%, para países algo más ricos como Argentina y Chile su valor es de 2.5%, mientras que para Perú, que es algo más pobre, es del orden de 6.9%. De esto se concluye que, con respecto a las tarifas de los países desarrollados, las tarifas colombianas son muy altas (para que representaran la misma proporción

del PIBC tendrían que ser divididas por seis), pero que son comparables a las de países de ingresos per cápita similares...

El segundo índice que se construye es el cociente entre los precios de los tickets aéreos y terrestre, en donde el transporte terrestre es carretera o tren dependiendo del país en consideración. Así, para Colombia y Chile el modo alternativo es bus, mientras que para los países europeos el modo alternativo es tren.

A continuación se presenta este índice calculado para varias rutas colombianas con tarifas de 1984 (Cuadro II), y para algunas rutas en Chile, Alemania y Francia (Cuadro III). El segundo cuadro agrupa los resultados de acuerdo con el tiempo de viaje por tierra.

Es importante observar que el índice excluye el costo de oportunidad del tiempo: el costo del viaje (por tierra o por aire) debe incluir el valor del tiempo utilizado en realizar el viaje. Por lo tanto, a medida que el ingreso de quien viaja aumenta, el valor del índice disminuye si el tiempo del viaje por tierra es mayor que el tiempo de viaje por aire. Exceptuando las rutas entre las ciudades de la Costa Atlántica, puede concluirse, por lo tanto, que los valores del

CUADRO II

PRECIOS RELATIVOS DE TIQUETES AEREOS Y TERRESTRES (1984)

COMPARACION NACIONAL

<u>Ruta</u>	<u>Tiquete en bus</u> \$	<u>Tiquete aéreo</u> \$	<u>Aéreo / Terrest.</u>
Bogotá - B/quilla	2424	6050	2.50
Bogotá - B/manga	1062	3900	3.67
Bogotá - Cali	1269	3620	2.85
Bogotá - Cartagena	2688	5750	2.14
Bogotá - Cúcuta	1566	4600	2.94
Bogotá - Montería	2090	5150	2.46
Bogotá - Pasto	2283	5390	2.36
Bogotá - Pereira	860	2700	3.14
Bogotá - Santa Marta	2363	6150	2.60
Bogotá - Medellín	1087	3200	2.94
Cali - Pereira	558	1800	3.23
Cali - Medellín	1161	3500	3.01
Medellín - Pereira	696	2400	3.45
Cartagena - B/quilla	288	950	3.30
Cartagena - Santa Marta	512	940	1.84

Índice en el Cuadro II están sobreestimados y la sobreestimación aumenta a medida que aumenta el ingreso de quien viaja.

La observación mencionada arriba es importante para evaluar el Cuadro III.

A primera instancia parecería que para los países Europeos y para las rutas colombianas en la Costa Atlántica el índice es bajo. Al observar que las rutas Europeas consideradas bien pueden implicar tiempos de viaje aéreo mayores que los tiempos de viaje por tierra (las estaciones de tren están en el centro de las ciudades, no se necesita llegar con anticipación, etc.), se concluye que los índices están subestimados. Es decir, los índices bajos están subestimados mientras que los altos están sobreestimados. Calcularlos correctamente requeriría conocer los tiempos de viaje, información de la cual no se dispone. Sin embargo, puede decirse en primera instancia que los "verdaderos" precios relativos son similares entre los países comparados.

La utilización simultánea de los dos tipos de índices produce la misma conclusión. Mientras más alto sea el ingreso la proporción de este que se debe gastar en un viaje aéreo disminuye, por lo cual la tarifa puede catalogarse como "más baja". Con respecto a los precios relativos, el modo que implique menos tiempo de viaje tiene una tarifa relativa "más baja" a medida que aumenta el

CUADRO III

PRECIOS RELATIVOS DE TIQUETES AEREOS Y TERRESTRES (1984)

COMPARACION INTERNACIONAL

	<u>Aéreo</u>	<u>Terrestre</u>	<u>T-viaje</u> <u>Terrestre</u> (hora)	<u>Aéreo</u> / <u>Terrestre</u>
A)				
Bogotá - Cali	\$ 3720	\$ 1269	12	2.85
Bogotá - Medellín	\$ 3200	\$ 1087	8-9	2.94
Brem - Munich (Al) DMK	318	184	8:30	1.73
B)				
Cali - Pereira	\$ 1800	\$ 558	4-5	3.23
Ctg. - Santa Marta	\$ 940	\$ 512	4-5	1.84
Colonia - Stuttgart DMK	198	95	4:30	2.09
Marsella - Lyon (Fr.) FFR	493	238	4.	2.07
Arica - Iquique (Ch) U\$	52	10	3-4	5.2
C)				
Bogotá - Cartagena	\$ 5760	\$ 2688	17	2.14
Bogotá - Santa Marta	\$ 6150	\$ 2363	17	2.60
Antofagasta - Santiago (Ch) U\$	120	32	17	3.75

el ingreso. Como en Colombia los viajes terrestres son, en su gran mayoría, más largos que los viajes aéreos, ambos índices disminuyen a medida que se consideran viajeros de ingresos más altos. En la medida en que los ingresos del país sean bajos, los valores de los índices serán altos, de donde se concluye que las tarifas aéreas son "altas".

El análisis anterior no es concluyente : a pesar de comparar las tarifas aéreas con las de otros países, no evalúa "qué opinan" los usuarios domésticos acerca del nivel tarifario colombiano. Para esto, es necesario emprender un análisis de la estructura de la demanda el cual se introduce en la siguiente sección :

III. ESTIMACION PRELIMINAR DE DEMANDAS

Esta sección desarrolla y estima económicamente un modelo de la demanda por servicios de transporte aéreo de pasajeros entre los principales puntos de la red nacional. El modelo utilizado es un modelo gravitacional elemental, y la técnica de estimación, aún cuando no es la más apropiada dadas las características del modelo, es mínimos cuadrados ordinarios. Considerando las restricciones de tiempo, los resultados se consideran buenos.

1. El Modelo Gravitacional

Un modelo gravitacional relaciona el flujo (de pasajeros en este caso) entre dos nodos de una red con variables que indican las "atracciones" y "repulsiones" que tienen entre sí los dos nodos. Para efectos de este trabajo, se toman como variables de atracción el consumo industrial y doméstico de energía eléctrica en cada ciudad, y como variables de repulsión el precio (en pesos constantes) del tiquete entre las dos ciudades. El consumo de energía pretende medir el nivel de actividad económica del nodo, y su utilización en el modelo gravitacional implica suponer que a mayor actividad económica en un nodo cualquiera, mayor es el número de viajes que son atraídos por y generados en el nodo.

Matemáticamente, el flujo entre las dos ciudades se expresa como,

$$F_{ij} = G(P_{ij}^{-\alpha} E_i^{\beta} E_j^{\beta}) \quad (1)$$

en donde F_{ij} es el flujo entre los nodos "i" y "j" (viajes de ida y vuelta originados en cualquiera de los dos nodos), P_{ij} es el precio del transporte entre los mismos nodos, y E_i es el consumo de energía en el nodo "i". Un

modelo más completo debe incluir el precio de modos alternos al igual que debe diferenciar entre viajes de "i" a "j" y viajes de "j" a "i"; estas características no se tienen en cuenta en el presente modelo debido a la falta de disponibilidad de tiempo.

La forma funcional estimada econométricamente es la siguiente :

$$\ln(F_{ij}) = a + b \cdot \ln(P_{ij}) + c^i \cdot \ln(E_i) + c^j \cdot \ln(E_j) + n \quad (2)$$

en donde "a", "b" y los "cⁱ" son los parámetros a estimar, y "n" es el término de error. Es importante recalcar las hipótesis mantenidas por la ecuación 2. En primer lugar, supone que la elasticidad precio es constante para todas las rutas de la red nacional. En segundo lugar, considera que los viajes que un nodo genera y atrae dependen exclusivamente de su actividad económica; es decir, no dependen de hacia donde y desde donde se generan y se atraen dichos viajes. Aun cuando los supuestos son fuertes, se ilustra más adelante que no afectan los resultados fundamentales de este trabajo.

2. Construcción de los Datos

Se escogieron 38 rutas del país que unen de distintas formas las 11 ciudades principales. Para cada una de ellas se cuenta con 4 años de información

(1980 - 1983) para los cuales se calcularon índices de precios reales e índices del consumo de energía eléctrica* de los nodos. Los índices de precios se calcularon ponderando el precio (en pesos constantes) durante cada mes por el número de pasajeros transportados, sumando este resultado año por año, y dividiendo por el número de pasajeros transportados durante el año correspondiente.

Es importante anotar que los datos utilizados corresponden a totales nacionales. Una estimación de la demanda enfrentada por una empresa específica, exige la presencia de variables que diferencien el servicio entre empresas. Por último, los precios utilizados excluyen el valor de los impuestos; esto no es deseable ya que al usuario le interesa el precio total pagado independientemente de quien se quede con la plata. Por lo tanto, un estudio posterior requiere calcular los índices de precios incluyendo todos los impuestos pagados.

En el Anexo se encuentran los orígenes y destinos de las 38 rutas utilizadas.

* Fuente: Revista del Banco de la República.

3. Resultados

El Cuadro IV presenta los resultados de la estimación de la ecuación 2.

El total de parámetros estimados es 13: una constante, la elasticidad precio y 11 parámetros que miden la intensidad con que cada ciudad genera y atrae viajes. El total de observaciones es 152 (38 rutas durante 4 años), por lo cual el número de grados de libertad de la regresión es 139.

CUADRO IV

R^2 ajustado : 80.3%

Estadística F : 52.1

Num Obs. : 152

<u>Variable</u>	<u>Coefficiente</u>	<u>Estadística "t"</u>
Const.	9.71	7.165
Elast. precio	-2.66	3.762
B/quilla	0.63	3.568
B/manga	.98	2.472
Cali	.74	4.858
Cartagena	.80	3.537
Cúcuta	1.34	4.039

Medellín	.85	6.746
Pereira	.98	2.274
Bogotá	1.13	8.982
Santa Marta	1.61	1.979
Valledupar	.54	.112
Pasto	1.19	1.531

Los últimos 11 coeficientes corresponden a la generación y atracción de viajes de cada ciudad. Debido a que sus unidades son "número de pasajeros por megavatio - hora consumido" es claro que su magnitud relativa no debe compararse. En ellas debe verse, únicamente, su alta o baja significancia (estadística t) y su signo correcto (positivo). Por lo tanto, la actividad de todas las ciudades es muy importante en la generación y atracción de viajes, exceptuando Valledupar y Pasto. Esto quiere decir, simplemente, que esas ciudades ni generan ni atraen viajes, y que sus flujos de pasajeros dependen de lo que generan las otras ciudades.

La elasticidad precio encontrada es interesante. Su valor en valor absoluto es mayor que uno, por lo cual, si los precios disminuyen el total de recaudos aumenta. Este es un resultado sorprendente por cuanto es normalmente aceptado que el transporte aéreo en Colombia no tiene sustituto; sin embargo, la teoría microeconómica enseña que entre más alto un precio más elástica

es la curva de demanda ya que el consumidor siempre se las ingeniará para sustituir. Para el caso que nos ocupa, una forma trivial de "sustitución" es simplemente no viajar.

Una visión más intuitiva de este fenómeno se presenta a continuación. El Cuadro V presenta la suma de los ingresos en pesos constantes y los pasajeros transportados para las 38 rutas, y calcula el precio implícito (ingresos/pasajeros) del ticket. Se observa que mientras que los ingresos descienden únicamente en 1983, este es el único año para el cual se presenta un aumento (en pesos constantes) del precio.

CUADRO V

<u>Año</u>	<u>Pasajeros</u> *	<u>Ingresos (constantes)</u> * Millones	<u>Precio implícito (\$const)</u>
1980	3701977	5065	1368
1981	3849037	5137	1335
1982	4323118	5416	1252
1983	3995368	5307	1328

* Provenientes únicamente de las 38 rutas consideradas.

Lo anterior no implica que la forma de disminuir pérdidas es disminuir los precios. Primero, aun cuando los ingresos aumentarían, este incremento debe compararse con los costos marginales. Segundo, la ecuación de demanda estimada es para el total del tráfico entre esas rutas y no para el tráfico de una empresa.

Sin embargo, la elasticidad precio calculada sí implica que los ingresos disminuirían con aumentos en el precio real de la tarifa; indica, adicionalmente, que si los ingresos de operación han disminuído, esta reducción no debe atribuírse a disminución en el precio sino más bien a otros factores que determinan la demanda como la actividad económica de las regiones, o, como lo indica el Cuadro V, al aumento, en pesos constantes, del precio unitario que paga el consumidor.

La conclusión sobre el tamaño de la elasticidad precio no depende de la ecuación escogida. La ecuación 2 se modificó de varias maneras para permitir variaciones de esta elasticidad (haciendo la elasticidad función del consumo de energía de las ciudades y del mismo precio de la ruta), pero los resultados se mantuvieron: las elasticidades precio siguieron siendo menores que menos uno.

IV. CONCLUSION Y POSIBLES EXTENSIONES

Los dos tipos de índices calculados en la sección II muestran que comparativamente con países de igual desarrollo, los precios de las tarifas aéreas en Colom-

bia no pueden catalogarse como "altas". Sin embargo, este análisis es poco concluyente porque el término "alto" o "bajo", en un análisis de demanda, debe ser relativo a los gustos y posibilidades del usuario.

La estimación econométrica de un modelo gravitacional sencillo muestra que la demanda es elástica al precio, por lo cual se puede concluir que los precios son "altos". Este resultado es rígido debido a que se hicieron varias modificaciones al modelo original sin lograr variaciones en la elasticidad estimada. De esto se concluye que la disminución en los recaudos durante el año 83 debe atribuirse más bien a la recesión económica del país y al aumento en el precio real del tiquete. Más importante aún, de ser correcta la elasticidad estimada, aumentos en la tarifa (en pesos constantes) disminuiría aún más los recaudos por venta de tiquetes. Estos resultados son válidos para el mercado nacional y no para los de una empresa específica.

Por último, es necesario recopilar los principales inconvenientes que tiene el modelo presentado. Primero, el índice de precios no es exacto por cuanto excluye los impuestos y las distintas rebajas que los tiquetes han podido tener durante el período de estimación.

Segundo, la variable que mide la actividad económica fue escogida debido a su inmediata disponibilidad y no debido a su buena representación del desempeño de la economía. Por ejemplo, puede pensarse en índices de ventas de las ciudades, datos poblacionales, efectos de actividades específicas -como turismo- en algunas ciudades etc. Además el consumo de energía eléctrica puede no reflejar correctamente la actividad económica durante 1981 debido a los racionamientos que hubo; esto se tuvo en cuenta utilizando diferentes constantes para cada año en la estimación de la ecuación 2. El resultado fue ningún cambio en el valor de la constante. Finalmente, ciudades como Pereira no deben considerarse como nodos aislados sino como puertos regionales cuyas demandas dependen de la actividad de ciudades vecinas.

Tercero, desde un punto de vista econométrico se presentan dos tipos de fallas: la primera es heteroskedasticidad de los errores. Típicamente, los errores son más grandes para flujos altos. No se tuvo éxito en los intentos que se hicieron para suprimir este problema. Sin embargo, no sobra anotar que esto no sesga los estimadores de los parámetros sino los de las varianzas. El segundo inconveniente econométrico es no incorporar en la técnica de estimación el hecho de estar utilizando series de tiempo simultáneamente con series de corte transver-

sal. Esto aumentaría la eficiencia de los estimadores.

Cuarto y último, es importante diferenciar viajes que se hacen sobre una misma ruta pero cuyos puntos de origen son distintos. De esta forma se diferenciarían viajes que son generados en el nodo "i" y atraídos por el nodo "j", de los viajes que son generados en "j" y atraídos por "i". Igualmente, es importante introducir explícitamente posibilidades de sustitución con otros nodos de transporte, especialmente en las rutas cortas.

ANEXO

Rutas Incluidas en la Estimación Econométrica

Barranquilla	-	Bucaramanga Bogotá Cali Cartagena Cúcuta Medellín Pereira	Cartagena	-	Cúcuta Medellín Pereira Santa Marta
Bogotá	-	Bucaramanga Cali Cartagena Cúcuta Medellín Pereira Pasto Santa Marta Valledupar	Cúcuta	-	Medellín Pereira Pasto Santa Marta
Bucaramanga	-	Cali Cartagena Cúcuta Medellín Santa Marta	Medellín	-	Pereira Santa Marta
Cali	-	Cartagena Cúcuta Medellín Pereira Pasto Santa Marta	Pereira	-	Santa Marta