



**“ESTUDIO DE PRECIOS DE PASAJES EN
EL MERCADO AÉREO”**

Informe Final

Santiago, 30 de Septiembre de 2008

Informe preparado para:



GOBIERNO DE CHILE

Junta de Aeronáutica Civil

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	5
2.1. REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS Y POTENCIALES USOS DE LA VARIABLE TARIFAS AÉREAS	5
2.2. REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN DE PRECIOS DISPONIBLES Y LAS POSIBLES RESTRICCIONES EN EL USO EN CUANTO A PUBLICIDAD, COSTO Y ACCESO	9
2.3. RECOLECCIÓN Y USO DE LA VARIABLE TARIFAS AÉREAS A NIVEL INTERNACIONAL	14
2.3.1. <i>Estados Unidos</i>	14
2.3.1.1. <i>Air Travel Price Index (ATPI)</i>	15
2.3.1.2. <i>Average Fares</i>	16
2.3.2. <i>Australia</i>	16
2.3.3. <i>Canadá</i>	17
2.3.4. <i>Reino Unido</i>	19
2.3.5. <i>Conclusión</i>	20
2.4. REVISIÓN DE ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS PARA MEDIR LA VARIABLE TARIFAS AÉREAS	21
2.4.1. <i>Tarifas Promedio</i>	21
2.4.2. <i>Índices de Precios</i>	23
2.4.2.1. Teoría de Índices de Precios	23
2.4.2.2. Índices de Precios al Consumidor	25
2.4.2.3. Evaluación de los Distintos Tipos de Índices	28
2.4.2.4. Un Ejemplo Metodológico: El IPC Español.....	29
2.4.3. <i>Algunos Índices de Precios de Tarifas Aéreas</i>	33
2.4.4. <i>Cálculo del índice ATPI de EEUU</i>	36
2.4.4.1. Índices Implícitos de Estimación por Medio de Valores Unitarios	37
2.4.4.2. Método de Estimación.....	39
2.4.4.3. Igualación de los Precios a través del Tiempo para el Cálculo de Índices.....	40
2.4.4.4. Métodos de Estimación de Tarifas en la Segunda Etapa	41
2.4.5. <i>Comparación entre Índices</i>	43
2.4.5.1. Comparación del ATPI Experimental con el IPC Estadounidense	43
2.4.5.2. Comparación del ATPI Experimental con el Deflactor del Gasto de los Pasajes Aéreos BEA	45
2.4.5.3. Comparación entre el ATPI y el IPC de España	46
3. DATOS DISPONIBLES PARA LA ELABORACIÓN DE UN ÍNDICE DE PRECIOS DE TARIFAS AÉREAS PARA CHILE	48
3.1. DATOS RECOPIADOS POR LA JUNTA DE AERONÁUTICA CIVIL	48
3.2. LOS SISTEMAS GDS: LA CINTA MIDT PROCESADA	50
3.3. SISTEMAS ON-LINE	51
3.4. RESUMEN SOBRE LAS FUENTES DE LOS DATOS.....	53
4. METODOLOGÍA PROPUESTA	55
4.1. DEFINICIÓN DE CATEGORÍAS	56
4.2. MANEJO DE CATEGORÍAS	56
4.3. ASIGNACIÓN DE PESOS POR CATEGORÍA	57
4.4. ESTIMACIÓN DE VALORES UNITARIOS	58
4.5. ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE	58
4.6. CÓMPUTO DEL ÍNDICE.....	59
4.6.1. <i>Inicio del Sistema</i>	60

4.6.2. <i>Proceso de Importación de los Datos al Sistema</i>	62
4.6.3. <i>Proceso de Cálculo</i>	64
4.6.4. <i>Informe del Periodo</i>	65
4.6.5. <i>Serie Histórica</i>	66
4.7. CONSTRUCCIÓN DEL PRIMER PERIODO DE INFORMACIÓN.....	69
5. CONCLUSIONES	70
REFERENCIAS	73

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: CUADRO RESUMEN SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN DE PRECIOS, Y LAS POSIBLES RESTRICCIONES EN EL USO DE LA VARIABLE EN CUANTO SU PUBLICIDAD, COSTO Y ACCESO.	14
TABLA 2: CUADRO RESUMEN SOBRE COMO LOS DISTINTOS PAÍSES RECOGEN Y USAN LA VARIABLE TARIFAS AÉREAS.	20
TABLA 3: CUADRO RESUMEN CON LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS PARA OBTENER INFORMACIÓN DE TARIFAS AÉREAS.	54

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR	9
FIGURA 2: SELECCIÓN DE RUTA, TIPO DE VIAJE Y CLASE DE SERVICIO.....	52
FIGURA 3: MATRIZ DE PRECIOS SEGÚN CANTIDAD DE ESCALAS Y AEROLÍNEA	53
FIGURA 4: ESQUEMA METODOLÓGICO DE LA ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE	59
FIGURA 5: PANTALLA DE INICIO DEL SISTEMA	61
FIGURA 6: VENTANA DE TRABAJO DEL SISTEMA.....	62
FIGURA 7: VENTANA DE ADVERTENCIA	63
FIGURA 8: VENTANA DE IMPORTACIÓN DE DATOS	64
FIGURA 9: RESULTADO DEL CÁLCULO	65
FIGURA 10: INFORME DEL PERÍODO	66
FIGURA 11: OPCIONES DE SERIE HISTÓRICA	67
FIGURA 12: SERIE HISTÓRICA OPCIÓN GRÁFICA.....	67
FIGURA 13: SERIE HISTÓRICA	68
FIGURA 14: SERIE HISTÓRICA, EXPORTAR A EXCEL.....	69



1. INTRODUCCIÓN

Durante años, el aumento de los ingresos ha sido el principal factor que contribuye al rápido crecimiento de la demanda de viajes aéreos. Ante el aumento de los ingresos de las familias, la demanda de servicios de transporte se manifiesta en una variedad de formas, ya sea en el traslado de familias de mayor tamaño, junto con el aumento del número de viajes, lo que aumenta los desplazamientos y las distancias de viaje. Lo anterior dado por el deseo de los agentes de visitar lugares más alejados y con una mayor frecuencia, de acuerdo a su creciente presupuesto.

Por lo tanto, es interesante conocer el efecto que tienen las políticas de precios de las líneas aéreas y proyectar de esa forma algunos beneficios que se obtienen para los consumidores, comparado con las que se implementan en otros países. Esto es atractivo en cuanto intentar comparar los resultados concretos conseguidos entre los distintos países según las políticas de precios que ellos adoptan.

Es sugerente observar los efectos que se produjeron en los procesos de asignación de precios del mercado aéreo en Estados Unidos y Europa. En Estados Unidos, en 1978 se inició la desregulación del mercado aéreo doméstico de pasajeros, que incluía la eliminación gradual de la fijación de tarifas, liberalización de estándares para el establecimiento de nuevas rutas, eliminación de subsidios, etc. La literatura muestra los efectos que ha tenido dicha desregulación en el mercado del transporte aéreo de Estados Unidos, en los diferentes ámbitos: Caves *et al* (1984), Bailey y Williams (1988), Morrison y Winston (1990), Borenstein y Rose (1994), etc.

Por otro lado, podría argumentarse que el aumento de precios en los pasajes aéreos se debe a un incremento del precio de sus insumos o a ineficiencias en la estructura del mercado. Ello podría demostrarse en el caso de que se observa el ingreso de nuevas compañías entrantes, con lo que se esperaría reasignaciones de la actual participación de mercado de las actuales aerolíneas. Dada esta situación, se dilucidaría si los precios responden a los costos reales de funcionamiento o bien a una probable renta oligopólica.

Otro comportamiento que merece ser estudiado se produce cuando las empresas perfilarían acciones de discriminación de precios con el objetivo de



extraer el excedente del consumidor. Dicha práctica es posible, asumiendo poder monopólico, si es que existen sub-mercados identificables, si se presentan diferentes elasticidades precio de demanda y si es que se puede evitar el arbitraje.

En el caso de que la firma cobre diferentes precios para cada unidad vendida, se está en presencia de discriminación de Primer Grado, por medio de la cual extrae todo el excedente al consumidor. Si se cobra diferentes precios dependiendo del volumen de uso, se tiene discriminación de Segundo Grado o de precios en bloque. El otro tipo de discriminación es la de Tercer Grado, en donde se distinguen a los mercados por otros factores, tales como la edad, ocupación, ingresos, urbano-rural, doméstico – internacional estudiantes - no estudiantes.

Si existe información imperfecta el productor puede utilizar mecanismos de auto selección, donde aquellos sujetos que consumen grandes cantidades se espera tengan una alta elasticidad precio de la demanda y por lo tanto obtendrán precios bajos, a diferencia de aquellos agentes que consuman menores cantidades y que se espera tendrán una baja elasticidad precio de la demanda.

Toda conducta estratégica que adopten las firmas aeronáuticas será entendida de acuerdo al grado de homogeneidad de la demanda de que ellos enfrenten, para lo cual será necesario conocer el comportamiento histórico de los precios que los consumidores han pagado por los servicios.

Además, se revela el poder de mercado existente en la industria, dado que se presentan niveles elevados de concentración, en donde una sola línea aérea concentra cerca del 83% del tráfico, lo que llevó a la autoridad a establecer regulaciones en el mercado, la cual se estructura sobre la base de *yields* comparados.

El *yield*, es la medida más usada en la industria aérea para referirse al nivel de precios, y se define como el precio promedio por pasajero-kilómetro transportado. En rigor, dependiendo del país se utilizan distintas unidades de distancia, como también distinta moneda. De este modo su valor, que representa el promedio de las tarifas que pagó cada uno de los pasajeros transportados, es ajustado por la distancia recorrida por cada pasajero.



Así, para conocer el *yield* en una determinada ruta, no sólo basta conocer las distintas tarifas que se ofrecen, sino que se debe conocer además el número de pasajeros que pagó cada uno de los precios ofrecidos.

Es posible afirmar que la curva “*yield* – distancia”, es una aproximación más elaborada a los datos que corresponde al modelo más simple posible, donde el *yield* se hace depender de una sola variable, la distancia. De manera más amplia, el *yield* se podría modelar como función de variables adicionales a la distancia, destacando en particular el PIB per cápita (como *proxy* de costos locales), los factores de ocupación, y posibles variables mudas regionales. Cuando se plantea un modelo global de estas características (todas las aerolíneas del mundo), nuevamente se encuentra que el *yield* promedio de Chile es estadísticamente idéntico al *yield* observado en el resto del mundo, después de controlar por este más amplio número de variables.

Un estudio de Quiroz (2004) muestra que no existe evidencia de problemas en los niveles de precios de Chile en relación a los precios mundiales, controlando por terceros factores observables y relevantes. Apunta que los precios son equivalentes en las rutas competitivas y no competitivas, lo que es consistente con el objetivo de la autorregulación y sugiere que el desconocimiento del público en general de este mercado sería el origen de las críticas existentes en el mercado y no se fundamentaría en nivel de precios existente.

Se aconseja incrementar el nivel de información del sector como condición necesaria para el establecimiento de un mercado competitivo. Para ello se podría solicitar a las líneas aéreas, que ponga a disposición del público información financiera separada relativa a los estados de resultados de su operación doméstica, si es que mantienen las condiciones de concentración de mercado que actualmente se exhiben.

En este contexto, el objetivo del presente estudio es desarrollar una metodología para medir la variable de tarifas aéreas a fin de utilizarlo para estudiar y evaluar el comportamiento del mercado aéreo nacional como internacional, ver como fluctúa el precio de los pasajes considerando la mayor o menor concentración del mercado.

El análisis se focaliza específicamente en los siguientes ámbitos:



- a. Revisar analizar y proponer los alternativos y potenciales usos de la variable tarifas aéreas
- b. Estudiar las posibles restricciones en el uso de la variable en cuanto su publicidad, costo y acceso
- c. Estudiar comparativamente la forma como los distintos países recogen y usan la variable mencionada
- d. Analizar varias alternativas metodológicas y proponer un sistema accesible para hacer la medición de la variable en forma periódica.

La metodología propuesta considera la estimación de un índice general, y diferentes subíndices, tanto a nivel doméstico como a nivel internacional, que permitirán medir las variaciones en la tarifas a nivel global, así como a niveles tales como aerolínea, origen, clase y tipo de ticket.

Para estos efectos se diseñó un sistema en Microsoft Access, que permite estimar en forma automatizada los diferentes índices y subíndices de precios de tarifas aéreas, de acuerdo a la metodología de cálculo planteada.



2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

En el presente capítulo se recopila la información existente en la literatura especializada acerca de las tarifas aéreas, índices de precios y su aplicación en la industria aérea. En particular, se tratan los temas de análisis de alternativas y potenciales usos de las tarifas aéreas, información de precios disponibles y sus posibles restricciones, y las alternativas metodológicas para medir los precios de tarifas aéreas, todo esto de acuerdo a lo solicitado en los Términos de Referencia del estudio.

2.1. Revisión y Análisis de las Alternativas y Potenciales Usos de la Variable Tarifas Aéreas

De la revisión que se ha realizado sobre la variable tarifas aéreas se ha encontrado las siguientes aplicaciones y usos para la misma:

- a. Permite contar con información constante sobre la evolución de las tarifas aéreas, lo cual permite su análisis individual como mercado aéreo^{1,2} y en comparación con otros mercados.³ Esta información conlleva que se puedan realizar análisis sobre las tendencias de las tarifas aéreas, tanto a nivel nacional como internacional.⁴
- b. Permite realizar la proyección futura de las tarifas,⁵ así como la comparación de las variaciones tanto actuales como esperadas.⁶
- c. Desarrollo de estudios económicos, los cuales se centran básicamente en las áreas de organización industrial y de regulación. En general, no sólo se observa la utilización de series específicamente construidas y

¹ Ver, páginas 17-18 del documento: “*Aviation Industry Performance*”, disponible en: http://www.oig.dot.gov/StreamFile?file=/data/pdfdocs/Airline_Industry_Performance_Metrics_8th_Edition_w_508.pdf

² El análisis realizado por la Asociación de Aerolíneas Europeas (AEA, por sus siglas en inglés), da otro ejemplo del análisis económico: <http://files.aea.be/RIG/Economics/DL/SumRep07.pdf>

³ Ver: <http://www.airlines.org/economics/finance/AirTravelVersusAverageBasket.htm>

⁴ Borenstein, S. (2005) “US Domestic Airline Pricing, 1995-2004”
<http://repositories.cdlib.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1048&context=iber/cpc>

⁵ IATA realiza una proyección de tarifas aéreas en base a los datos de la ICAO. Ver: http://www.iata.org/NR/rdonlyres/DA8ACB38-676F-4DB1-A2AC-F5BCEF74CB2C/0/Industry_Outlook_December07.pdf

⁶ Ver: IATA Economic Briefing, pág. 3, Enero 2008.



que se hallan a disposición de los investigadores (por ejemplo, ATA *Domestic Yield*), sino el uso de las bases de datos⁷ para la construcción específica de ciertas series de datos sobre tarifas aéreas para el estudio de un mercado en particular, por ejemplo, el mercado de los viajeros por negocios.⁸

- i. Organización Industrial: en esta área en específico se observa el desarrollo de temas sobre: i) alianzas y fusiones, ii) niveles de competencia del mercado,^{9,10} iii) entrada y salida de nuevas aerolíneas, iv) estructura de precios, v) estrategias.
 - ii. Regulación: en el tema de regulación más que todo se estudian los efectos que tienen las medidas de regulación y/o políticas públicas (medidas de liberalización,¹¹ impuestos,¹² etc.) en el mercado y en particular el impacto sobre las tarifas aéreas¹³ (entre otras variables analizadas). O incluso para la definición de políticas aéreas comerciales con otros países.
- d. La tarifa aérea constituye una variable fundamental para realizar entre otros, estudios de demanda (tráfico) y estimaciones de elasticidad precio. Estas estimaciones permiten entre otras cosas, conocer y evaluar impactos de políticas (por ejemplo, liberalización aérea). Los aeropuertos con el fin estudiar y planificar su capacidad, planear diversos negocios y revisar medidas de regulación, llevan adelante estimaciones y pronósticos de la demanda y movimiento de aviones.

⁷ Esto es especialmente cierto para la base de datos denominada *Passenger Origin-Destination (O&D) Survey* del departamento de transporte de los Estados Unidos.

⁸ Un ejemplo de este caso se tiene en el estudio: “*Fares and Taxes Paid by Business Travelers*”, donde se realiza la construcción específica de un índice para las tarifas aéreas pagadas por viajeros de negocios (*business fare index*) en función a las bases de datos proporcionadas por el Departamento de Transporte Americano (US Department of Transport).

⁹ General Accounting Office (GAO) (1991) “Airline Competition: Fares and Concentration at Small-City Airports” <http://archive.gao.gov/d21t9/143105.pdf>

¹⁰ Bureau of Transport Economics (2000) “Regional Aviation Competitiveness” Working Paper 41.

¹¹ Borenstein, S. y N. Rose (2006) “How Airline Markets Work, or do They?: Regulatory Reform in the Airline Industry” <http://www.kellogg.northwestern.edu/mgmtstrategy/deptinfo/seminars/borenstein110806.pdf>

¹² Button, Kenneth (2005) “The Taxation of Air Transportation” <http://www.gmupolicy.net/transport2003/airlinetaxation.pdf>

¹³ US Department of Transportation (1999) “Global Deregulation Takes Off” <http://ostpxweb.dot.gov/aviation/Data/globalderegtake.pdf>



Además esta estimación permite a los mismos realizar valoraciones de los montos necesarios a ser invertidos en infraestructura con el fin de atender demandas futuras y como estos montos pueden ser planeados y financiados¹⁴.

En general, el beneficio recibido por los pasajeros de líneas aéreas corresponde al valor económico del transporte aéreo. Los pasajeros, evidentemente están dispuestos a pagar su tarifa aérea, pero algunos de ellos valoran su viaje mucho más que el costo de la tarifa, ya sea por el placer de la visita turística a efectuar o por el valor del negocio a realizar, y que se materializa a través del viaje. Los economistas llaman el valor recibido, por encima del costo de la tarifa, el excedente del consumidor.

La idea que subyace en la definición del excedente del consumidor es que los bienes y servicios consumidos por una persona pueden valorarse a través de sus funciones de demanda por dichos bienes y servicios. La diferencia entre esta disposición al pago y lo que verdaderamente cancela es un ahorro que el consumidor se lleva, y puede interpretarse como el beneficio que el mismo obtiene por haber adquirido el servicio.

Luego, es preciso conocer o estimar la forma funcional de la demanda y consiguientemente la elasticidad precio, de manera de cuantificar monetariamente el beneficio que reporta el mercado de pasajeros. Si existieran estimaciones de este parámetro, podrían construirse escenarios que señalaran los beneficios que se desprenden en el mercado del transporte aéreo.

Se debe tener presente que excedente del consumidor no es una medida de bienestar en sí, a diferencia de la variación equivalente o compensada, dado que no posee una medida única, requiere que todos los individuos tengan la misma utilidad marginal del ingreso y que éste sea constante respecto a las variables que intervienen como argumentos en la función respectiva. Con ello se presentan problemas en la agregación de medidas individuales y extrapolarlas a la población.

¹⁴ Como ejemplo se puede ver el siguiente estudio: “Dublin Airport Passenger & Aircraft Movement Demand Forecast Report” (2006)

http://www.aviationreg.ie/images/ContentBuilder/ER_AC_Dublin_Airport_Forecast_August_Text_Update.pdf.



Por otra parte, si existen problemas de información asimétrica o los mercados donde se transa el servicio no es competitivo, entonces el excedente del consumidor tampoco entrega una buena aproximación como medida de bienestar.

Otras debilidades relacionadas con la medición de la disposición a pagar se refieren a que no existe una base teórica para la función lineal de la demanda y su uso es esencialmente un tema de conveniencia. En segundo lugar, la asignación de un valor a la elasticidad es a menudo arbitraria y conduce a una valoración parcial de los consumidores.

Un ejemplo gráfico permite visualizar este concepto¹⁵. Supongamos que se estima un precio promedio de pasajes aéreos de \$ P_A , en donde existe una demanda lineal de pasajeros por año, donde se consume q_A , con lo que los ingresos de este mercado son de $P_A q_A$ \$ anuales. Si el precio que se está dispuesto a pagar es P_0 , en donde se consume q_0 viajes anuales y utilizando la elasticidad precio promedio para la demanda de pasajeros de c , el excedente del consumidor sería de $EC = \frac{1}{(1+c)}(p_0 - p_A)(q_A - q_0)$.

Recordemos que para una demanda lineal de pasajeros, el excedente del consumidor se calcula como $EC = \frac{1}{2}(p_0 - p_A)(q_A - q_0)$

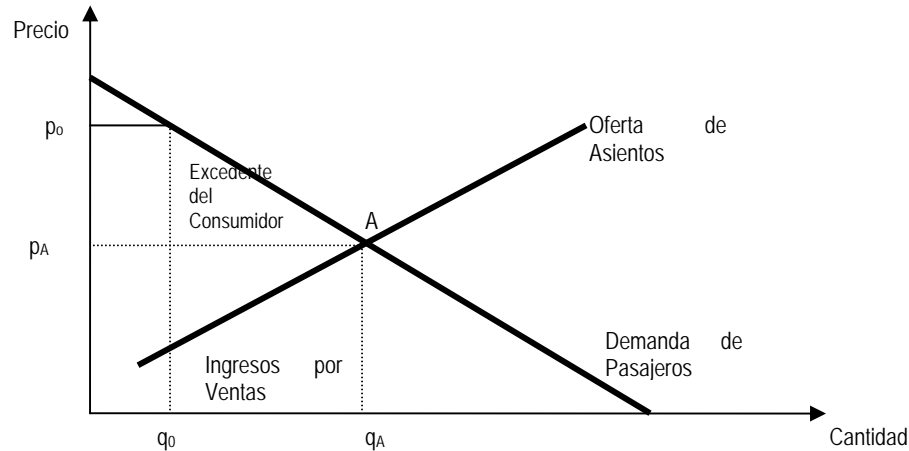
La función de demanda lineal es a menudo seleccionada debido a que son necesarios sólo dos puntos para la estimación de sus parámetros. Un punto corresponde al par de precio y cantidad del servicio correspondiente a un nivel determinado por condiciones diferentes a un estado referencial o línea base. El otro par de puntos es la cantidad consumida promedio y el correspondiente precio promedio pagado por su consumo.

En la Figura 1 se presenta gráficamente lo expuesto. En ella el excedente del consumidor queda representado por el área AP_0P_A , mientras que los ingresos por ventas constituyen el área $q_Aq_0P_A$.

¹⁵ Tomado de IATA (2008) *Economic Benefits From Air Transport in Chile*.



Figura 1: Representación gráfica del excedente del consumidor



Más adelante, en la revisión de cómo los distintos países recogen y utilizan la variable tarifas aéreas, se puede apreciar más específicamente para cada país los objetivos que cada uno tiene tras la estimación de esta variable.

2.2. Revisión de la Información de Precios Disponibles y las Posibles Restricciones en el Uso en Cuanto a Publicidad, Costo y Acceso¹⁶

Existen bases de datos cuya información es de libre acceso y de dominio público, pudiendo ésta ser utilizada, distribuida y copiada libremente. Esta política compete tanto a gobiernos como a organismos privados.

En el caso de gobiernos se tiene como ejemplo importante a los Estados Unidos (EEUU). Los EEUU ponen a disposición del público una serie de bases de datos. La primera se relaciona a la tarifa promedio, la cual mide el nivel actual de los precios que pagan los pasajeros. Se proporciona información para los cien aeropuertos más importantes de los EEUU y para ocho áreas metropolitanas, donde dicha información viene clasificada por: origen de vuelos domésticos, en forma comparativa para cada trimestre, variaciones

¹⁶ En esta sección se proporciona información sobre las bases de datos que se encuentran disponibles y no así la definición propiamente de los indicadores e índices que se encuentran disponibles, este aspecto se desarrolla en los puntos siguientes.



dentro de un año y variaciones desde el año 2000. La información está a disposición en la página de Internet: <http://www.bts.gov/xml/atpi/src/index.xml>, perteneciente al departamento de estadísticas para el transporte (*Bureau of Transport Statistics* – BTS).

La segunda base de datos esta dada por el índice de precios para viajes aéreos (*Air Travel Price Index - ATPI*). El ATPI es un indicador estadístico que registra trimestralmente los cambios en las tarifas aéreas. Sobre este índice existen dos bases de datos, la primera que está a disposición en la siguiente página de Internet: [http://www.bts.gov/publications/white house economic statistics briefing room/](http://www.bts.gov/publications/white_house_economic_statistics_briefing_room/) presenta información para cada año y para cada trimestre sobre las tres series primarias del índice. La segunda, que esta disposición en: <http://www.bts.gov/xml/atpi/src/index.xml>; proporciona información sobre el ATPI sólo para los vuelos de origen doméstico para los 85 aeropuertos más importantes.

Por otra parte, el Departamento de Transporte (*Department of Transportation* – DOT) proporciona información destinada al consumidor sobre el promedio de las tarifas aéreas (*Consumer Air Fare Report*). Se entregan varios tipos de información, pues se siete tablas forman parte de este reporte al consumidor. La primera tabla reporta información para las 1000 “parejas” de ciudades más grandes dentro de los EEUU, identificando la tarifa promedio del mercado, las aerolíneas con la mayor participación de mercado y con la tarifa más baja y presentando para ambas la tarifa promedio. Esta información es sólo para boletos de ida (one way fare). Esta misma información se provee para “parejas” de aeropuertos en vez de ciudades. La segunda tabla, proporciona información sobre la tarifa promedio y sobre la tarifa promedio por milla (yield) por ciudad. Esta información se clasifica según el porcentaje de variación respecto al año anterior, con lo que, la tabla dos presentará la información de aquellos mercados que han experimentado una variación de al menos 30%. Aquellos mercados que experimentaron un aumento mayor al 30% son presentados en la tabla tres, mientras que la tabla cuatro indica aquellos que presentaron una disminución menor al 30%.

En la tabla cinco se entrega información sobre la tarifa promedio, para aquellas rutas cortas y mercados con tarifas consideradas altas. En tanto, en



la tabla seis es una versión expandida de la tabla uno, que lista todas parejas de mercados que en promedio tienen por lo menos 10 pasajeros por día.

La tabla siete provee las tarifas premium para los aeropuertos para las ciudades y demuestra el impacto que tienen las aerolíneas de bajo precio y las dominancia de los hub en los niveles de las tarifas. Toda esta información se halla contenida en:

http://ostpxweb.dot.gov/aviation/X-50%20Role_files/consumerairfarereport.htm

Para organismos privados esta la Asociación de Transporte Aéreo (*Air Transport Asociation* - ATA). ATA no proporciona información sobre las tarifas aéreas, sino sobre el *yield*, el cual se define como el precio promedio que un pasajero paga por milla de vuelo, excluyendo impuestos y comisiones. ATA ofrece dos tipos de información:

- a. Monthly Passenger Yield: este precio se reporta en forma mensual y por región geográfica (mercados: estadounidense, latino, atlántico y pacífico).
<http://www.airlines.org/economics/finance/MoPaYield.htm>¹⁷
- b. Annual Passenger Yield: este precio se reporta tanto para el mercado americano (doméstico) como para el mercado internacional.
<http://www.airlines.org/economics/finance/PaPricesYield.htm>

Este también es el caso del proyecto de bases de datos para líneas aéreas que está desarrollando el MIT, el cual proporciona información en forma anual y por aerolínea sobre la tarifa por milla (*yield*). La información se halla bajo la denominación *System Passenger Yield* y se halla en la siguiente página de Internet:

<http://web.mit.edu/airlinedata/www/2007%20Documents/Revenue%20and%200Related/Passenger%20Revenue/System%20Passenger%20Yield%2007.htm>

Por otra parte, se tienen bases de datos cuya información si bien esta disponible al público de forma gratuita, se halla bajo la protección de

¹⁷ No se observa en la página de ATA ninguna indicación sobre la disponibilidad instantánea de indicadores mensuales para otros años, sin embargo, este reporte sería de información pública.



derechos de autor, siendo necesario solicitar autorización para la copia, publicación, distribución o comercialización de la información. Para el sector gobierno, este es el caso de: Australia¹⁸ y del Reino Unido (RU).¹⁹

Australia, a través del Departamento de Infraestructura, Transporte y Economía Regional (*Bureau of Infrastructure, Transport and Regional Economics – BITRE*) desarrolla de manera mensual un índice doméstico para las tarifas aéreas. Esta información está disponible en: <http://www.btre.gov.au/info.aspx?ResourceId=221&NodeId=100>.

En el caso del RU, se tiene el índice de tarifas aéreas para negocios, éste forma parte del índice de precios del productor para el sector servicios que se publica en forma trimestral y que está disponible en: <http://www.statistics.gov.uk/statbase/product.asp?vlnk=7351>.

Finalmente, se cuentan con aquellas bases cuyo acceso se halla restringido, en el sentido de que debe comprarse el derecho de uso de la información. Esta política igualmente compete tanto a información entregada por gobiernos como por instituciones privadas. En el primer caso, se tiene a Canadá, donde la información sobre tarifas promedio, ya sea que esta comprenda una sola serie o un conjunto de series de datos se debe comprar. Cada serie de tiempo cuesta tres dólares canadienses.

En el caso de los organismos privados se tiene a la Asociación de Líneas Europeas (AEA), y la Asociación Internacional de Aviación Civil (*International Civil Aviation Organization – ICAO*). En el caso de la AEA la información está disponible tanto para un sólo año (200€), como para varios años²⁰ (1200€) y comprende información sobre el precio (*yield*) para pasajeros, carga y total para el mercado europeo únicamente. En términos de su publicidad, la información está bajo protección de derechos de autor, por tanto, la reproducción es autorizada siempre y cuando no sea con fines comerciales y con la obligación de informar a la asociación ante la reproducción de los datos y por supuesto citar la fuente de información.

¹⁸ Para mayor información ver: <http://www.infrastructure.gov.au/utilities/copyright.aspx>

¹⁹ En el caso del RU la reproducción del material estadístico está permitida sin previa autorización siempre y cuando sea para fines de investigación académica, caso contrario se debe solicitar autorización. Mayor información en: <http://www.statistics.gov.uk/copyright.asp>.

²⁰ Disponible desde 1975.



Igualmente, para la ICAO la información sobre precios debe ser adquirida²¹ mediante suscripción anual, la cual dependerá del tipo de información al que se quiera acceder.²² Igualmente, la información publicada por la ICAO se halla bajo protección de derechos de autor. La suscripción permite la utilización de la información únicamente a los suscriptores y personas autorizadas tanto para fines de investigación como para fines comerciales. Se prohíbe la distribución de la información (escrita y/o magnética) hacia personas no autorizadas.

Finalmente IATA, proporcionaría información sobre tarifas (yields) en su informe *Airline Economic Results & Prospects* disponible a la fecha para el año 2005 y con un costo de 499 dólares. Al igual que en los casos anteriores la información publicada por IATA tiene protección de derechos de autor.

A continuación, en la Tabla 1 se presenta una tabla resumen al respecto.

²¹ Aparentemente la información sobre precios estaría disponible en forma anual, por país y por línea aérea, ver el ejemplo que se presenta en la página web: <http://www.icaodata.com/images/Financeresults.jpg>.

²² Por ejemplo, la suscripción denominada *Air Carrier Finance* costaría 1180 dólares americanos.



Tabla 1: Cuadro resumen sobre la disponibilidad de información de precios, y las posibles restricciones en el uso de la variable en cuanto su publicidad, costo y acceso.

Tipo de fuente	Organismo	Información	Periodicidad	Costo	Disponibilidad
Gubernamental	EEUU – BTS	<i>Average fares</i>	Trimestral	Ninguno	Inmediata
	EEUU – BTS	<i>ATPI</i>	Trimestral	Ninguno	Inmediata
	EEUU – DOT	<i>Consumer fare report</i>	Trimestral	Ninguno	Inmediata
	Australia - BITRE	<i>Domestic airfare index</i>	Mensual	Ninguno. Protección derechos de autor.	Inmediata
	Reino Unido – Oficina de estadísticas	<i>Business airfares index</i>	Trimestral	Ninguno. Protección derechos de autor	Inmediata
	Canadá – Oficina de estadísticas	<i>Average fares</i>	Trimestral/anual	3 dólares canadienses por serie	Relativamente inmediata
Privada	ATA	<i>Passenger yield</i>	Mensual/anual	Ninguno	Inmediata
	MIT	<i>System passenger yield</i>	anual	Ninguno	Inmediata
	AEA	<i>Passenger; freight; total yield</i>	anual	200€ para información de un año. 1200€ para información de varios años. Derechos de propiedad de autor	Relativamente inmediata
	ICAO	<i>Air carrier finance report</i>	anual	Suscripción anual por este tipo de reporte 1180 \$us. Derechos de propiedad de autor	Relativamente inmediata
	IATA	<i>Airline Economic Results & Prospects</i>	anual	Dicho informe costaría 499 \$us. Derechos de propiedad de autor	Relativamente inmediata

Fuente: Elaboración propia

2.3. Recolección y Uso de la Variable Tarifas Aéreas a Nivel Internacional

En la presente sección se presenta una revisión y análisis de cómo Estados Unidos, Australia, Canadá y el Reino Unido recopilan y usan la información sobre tarifas aéreas.

2.3.1. Estados Unidos

El departamento de estadísticas para el sector del transporte (*Bureau of Transportation Statistics - BTS*) calcula dos medidas para las tarifas aéreas. La



primera es la de tarifas promedio (*average fares*), que mide el nivel actual de los precios que pagan los pasajeros. Dentro de esta medida se toma en cuenta no sólo las tarifas, sino también el número de pasajeros que compran boletos en diferentes clases, por ende, los cambios en el promedio no reflejan necesariamente variaciones en los precios. La segunda medida es el índice de precios para viajes aéreos (*Air Travel Price Index - ATPI*), el cual es un indicador estadístico que registra en forma trimestral desde 1995 los cambios en las tarifas aéreas. El índice representa una medida precisa para medir los cambios en el precio de los boletos aéreos para rutas y clases idénticas. Mientras que el índice toma en cuenta la clase del boleto emitido, el indicador de tarifas promedio no lo hace necesariamente.

2.3.1.1. Air Travel Price Index (ATPI)

El ATPI es un índice que mide en forma trimestral los cambios en las tarifas aéreas. La información para la construcción del índice se obtiene de la encuesta *Passenger Origin and Destination (O&D)* que realiza el BTS. Esta encuesta recoge información utilizando una muestra del 10% de los boletos aéreos; información que incluye: tarifa; itinerario; clase (turista, negocios, etc.) y otras características del boleto. Las tarifas que se obtienen por intermedio de la encuesta incluyen impuestos y comisiones y se toma en cuenta tanto vuelos de ida y vuelta como sólo de ida.

La información obtenida mediante la encuesta es verificada por los especialistas del BTS en información aérea con el fin de establecer la veracidad de la misma. Debido a que la muestra es del 10% de los boletos vendidos, el índice no tiene como base una canasta fija de servicios aéreos, por lo tanto, los itinerarios varían de trimestre a trimestre, con lo cual para la construcción del índice se debe realizar el emparejamiento de itinerarios similares entre trimestres. El cálculo del índice se realiza mediante la fórmula de Fischer.

El ATPI mide los cambios en el costo del transporte aéreo de pasajeros (no se incluyen los vuelos charter²³) desde el primer trimestre de 1995 (periodo base). Sólo toma en cuenta compañías aéreas americanas. El índice cuenta con tres series primarias: i) origen doméstico (*domestic origin ATPI*), el cual mide el costo de los vuelos originados en los EEUU con independencia del destino; ii)

²³ Se toma en cuenta tanto viajes *round trip* como *one-way*.



origen extranjero (*foreign origin ATPI*), el cual mide el cambio en el costo de los vuelos originados en el extranjero con destino EEUU; iii) total (full-scope ATPI), el cual combina tanto vuelos con origen doméstico como extranjero. Los valores del índice no son ajustados estacionalmente, por tanto, algunos de los cambios en las series son explicadas por la variación temporal de las tarifas.

De acuerdo al BTS²⁴ el índice se utiliza para registrar los cambios en las tarifas aéreas. Las tres series primarias del ATPI permiten el análisis de las tendencias tanto domésticas como internacionales. A parte de estas series, el BTS también publica índices para las principales áreas metropolitanas y para otros “grupos selectos” como ser aeropuertos hub y destinos turísticos que se modifican de trimestre a trimestre. A esto se suma la publicación de índices para los 85 mercados más importantes de los EEUU. Estos índices permiten realizar análisis sobre los efectos que tienen distintos cambios en la industria aérea americana (entre otros: entrada y salida de nuevas aerolíneas; políticas comerciales de las aerolíneas; estructuras de precios; cambios en la economía; políticas públicas).

2.3.1.2. Average Fares

Esta medida tiene como base la misma encuesta (O&D) del BTS, pero a diferencia del índice, estas tarifas son calculadas utilizando sólo itinerarios domésticos. Esta tarifa promedio incluye la tarifa actual, los impuestos federales, la tarifa aeroportuaria y la comisión por ley de seguridad del Estado. Sin embargo, ésta no incluye las tarifas al por mayor. Para realizar el cálculo de estas tarifas el BTS sigue los siguientes pasos: i) suma por aeropuerto de origen de las tarifas para itinerarios domésticos completos; ii) suma el número de pasajeros por aeropuerto de origen; iii) elimina aquellos pasajeros e ingresos provenientes de ventas al por mayor y iv) la suma de todos los ingresos se divide por la suma de los pasajeros para cada aeropuerto.

2.3.2. Australia

El gobierno de Australia, por intermedio del Departamento de Infraestructura, Transporte y Economía Regional (*Bureau of Infrastructure, Transport and*

²⁴ http://www.bts.gov/help/air_travel_price_index.html



Regional Economics – BITRE) desarrolla un índice doméstico para las tarifas aéreas (*domestic air fare indexes*) con el objetivo de monitorear los cambios que se presentan en el transporte aéreo australiano. El BITRE monitorea las tarifas aéreas desde octubre de 1992, mediante un índice de precios para las diferentes clases de servicios que se prestan en el mercado aéreo australiano.

La información sobre tarifas se recolecta en forma mensual para las 70 rutas domésticas más importantes. A partir de julio de 2003, la información se obtiene mediante la revisión que realiza el BITRE a las páginas de Internet de las aerolíneas. Para cada ruta se registran las tarifas para todas las clases (*business, full economy, restricted economy y best discount*) y se considera para cada clase y para cada ruta la tarifa más baja disponible para el último jueves del mes en curso. El levantamiento de información se realiza 3 semanas antes de la hipotética fecha de viaje. En el caso de las tarifas en descuento, la tarifa de retorno se registra suponiendo que el retorno se realizará en dos semanas. El índice se calcula en función al índice de Fischer (*Fischer Ideal Price Index*) con base fija ponderada al nivel de pasajeros del año 2004.

Las tarifas incluyen impuestos y demás cargos, es decir, reflejan el precio total que paga el viajero. La información se presenta tanto en términos nominales como reales.

Este índice de precios es únicamente para la tarifa más baja disponible para cada clase. No estaría midiendo ni tarifas reales de las aerolíneas, ni tarifas promedio pagadas por los pasajeros. En el caso australiano esta información no sería provista por las compañías aéreas.

2.3.3. Canadá

En el caso de Canadá se calculan tarifas promedio para el mercado doméstico tanto a nivel nacional como para las diez principales ciudades. Esta información se presenta en forma trimestral y anual y esta disponible por sector (doméstico e internacional), por provincia, por ciudad y para cada tipo de clase de servicio (primera, negocios, económica, descuentos y otras). Los resultados son utilizados por las agencias gubernamentales en el sector para la planeación de funciones y la evaluación del impacto de reformas en regulación y definición y establecimiento de políticas para el intercambio de servicios aéreos con otros países. Esta información también es utilizada por la



oficina de estadística para la estimación que realiza sobre viajes de negocios y de turismo y sobre las ganancias que cada provincia/región percibirá. Asimismo también provee información estadística a los diferentes gobiernos federal y regional, así como a la industria, investigadores y público en general.

Se realiza una encuesta sobre tarifas a las líneas aéreas canadienses clasificadas como de nivel I, que operan servicios de pasajeros programados, tanto domésticos como internacionales. La encuesta es mandatoria y es realizada directamente por las aerolíneas seleccionadas.

La encuesta se diseñó para ser efectuada repetitivamente de acuerdo con una muestra aleatoria estratificada de 56 días por año calendario. El universo consiste de todos los cupones de vuelo “levantados” (ej.: aquellos usados para viajar) en uno de los sistemas de la línea aplicable a los servicios programados; los cupones que se reportan son aquellos que han sido tomados en uno de los días designados para la muestra. Los datos seleccionados son los siguientes: i) código de base de tarifa; ii) origen y destino; iii) número de pasajeros e iv) ingreso.

El ingreso reportado es la porción asignada a un cupón particular del ingreso anotado en el boleto. Cuando el cupón proviene de un boleto de un cupón, todo el ingreso del boleto se asigna a ese cupón; cuando el cupón proviene de un boleto multi-cupón, se prorratea el ingreso del boleto. Aunque los procedimientos para prorrato de ingresos varían considerablemente (dependiendo de la naturaleza del itinerario, el tipo de tarifa, etc.), el método básico usado es el “Principio de Prorrato de Razón Directa” en el cual el ingreso del boleto se prorratea en proporción a los factores de prorrato (usualmente la tarifa económica regular local) correspondientes a los pares de ciudades que comprende el boleto. Por ejemplo, la porción del ingreso de un par de ciudades sería igual al ingreso total del boleto multiplicado por la relación de la tarifa publicada del par en cuestión entre la suma de las tarifas publicadas de todos los pares del boleto.

Las líneas aéreas reportan las cifras agregadas del volumen de pasajeros y del ingreso por código de tarifa y origen-destino para cada día de muestra. Los estimados de población se producen aplicando el peso de muestreo respectivo de cada estrato a los valores de volumen de pasajeros e ingreso



para cada registro en ese estrato. El peso de muestreo se basa en el número de incidencias de cada día de la semana en un trimestre determinado dividido entre el número de días de muestra seleccionados para cada estrato; de manera que el peso de muestreo será 6, 6.5 o 7. No se realizan ajustes estacionales a los datos.

2.3.4. Reino Unido

El RU cuenta con un índice para las tarifas aéreas en clase negocios (*business air fares*). A diferencia de los países anteriormente citados,²⁵ este índice forma parte del índice de precios de productor para el área de servicios (SPPI).²⁶ El objetivo del mismo es observar los movimientos en los precios que cobran las líneas aéreas británicas a los pasajeros que realizan viajes de negocios. De acuerdo al documento de la OECD (2005) la información se obtiene para las tres aerolíneas más importantes ya sea en forma directa o a través de la Autoridad de Aviación Civil. En la mayoría de los casos se considera como tarifa representativa, la tarifa de negocios no restringida y cuando no hay información para esta clase, se toma la tarifa económica (coach). La muestra presenta un balance entre vuelos de ida y vuelta y vuelos sólo de ida.

El SPPI se contabiliza en forma trimestral, siendo una medida básicamente para observar los niveles de inflación, aunque su uso también comprende el proporcionar información y para realizar los cálculos en la variación de los precios en las cláusulas de los contratos.

El SPPI es considerada una estadística experimental y por ende no clasificada como estadística nacional.

Nota: Austria²⁷ al igual que el RU esta realizando el SPPI, aunque todavía esta bajo desarrollo.

A continuación, en la Tabla 2 se presenta una tabla resumen al respecto.

²⁵ Los EEUU también cuenta con otros índices para las tarifas aéreas que forma parte tanto del índice de precios del productor como del consumidor. Para mayor información: http://www.bts.gov/help/air_travel_price_index.html#12

²⁶ Conocido anteriormente como Corporate Services Price Index.

²⁷

http://www.statistik.at/web_en/statistics/Prices/output_price_index_for_buines_services/time_series/index.html



Tabla 2: Cuadro resumen sobre como los distintos países recogen y usan la variable tarifas aéreas.

País	Método de recolección	Frecuencia	Tamaño muestra	Mercado ²⁸	Impuestos y Comisiones	Distinción clases	Ida y vuelta/sólo ida
EEUU (ATPI – Índice)	Información directa de las aerolíneas (encuesta)	Trimestral	Todas las aerolíneas, 10% de los boletos aéreos. Muestra aleatoria.	Doméstico e internacional	Incluye	Si	Ambos
Australia (Índice)	Internet	Mensual	70 rutas domésticas más importantes	Doméstico	Incluye	Si	Aparentemente sólo ida y vuelta
Canadá (Tarifas promedio)	Información directa de las aerolíneas (encuesta)	Trimestral	Aerolíneas más importantes (nivel I)	Doméstico	Incluye	Si	Aparentemente sólo ida y vuelta
RU (Índice)	Información directa de las aerolíneas (encuesta)	Trimestral	Tres aerolíneas más importantes	Doméstico	Sin información	Si	Ambos

2.3.5. Conclusión

En primer lugar se ha encontrado muy poca cantidad de países que mantienen bases de datos específicas para tarifas aéreas y que derivan de los mismos indicadores e índices de precios, con el objetivo de llevar un seguimiento al mercado de transporte aéreo en particular del de pasajeros. De estos se observa que la metodología para adquirir la información no es única y varía entre países. Por ejemplo, tanto EEUU como Canadá recurren a encuestas directas hacia la industria; sin embargo, Australia recurre a las páginas de Internet de las aerolíneas para la recolección de los datos.

En segundo lugar, se presentan diferencias en la definición de la muestra, por ejemplo, el RU selecciona a las tres aerolíneas más importantes, mientras que Canadá a aquellas que se definen como nivel I.

²⁸ En todos los casos, los países sólo consideran las aerolíneas nacionales.



Estas diferencias en la manera de recopilar información y la definición de la muestra también se traducen al momento de construir indicadores e índices para las tarifas aéreas, las metodologías de construcción difieren entre países, lo cual indicaría que tanto la metodología de recopilación de información como la construcción de los indicadores responden a los objetivos y condiciones de cada gobierno. Así por ejemplo, el RU mantiene información sobre tarifas aéreas con el objetivo de incorporar dicha información al índice de precios de productor para el sector servicios.

2.4. Revisión de Alternativas Metodológicas para Medir la Variable Tarifas Aéreas

De acuerdo a la revisión llevada a cabo, la medición de la variable tarifas aéreas se da principalmente mediante la definición de tarifas promedio o por intermedio de índices de precios.

2.4.1. Tarifas Promedio

De las metodologías encontradas para estimar las tarifas promedio, se observan en general los siguientes puntos:

1. Las tarifas pueden comprender tanto itinerarios domésticos como internacionales y el cálculo se puede realizar a nivel nacional, por ciudades, etc.
2. Se puede respetar o no la clase del boleto emitido, es decir, se puede estimar una tarifa promedio por tipo de clase o en general para todas las clases.
3. Las tarifas pueden incluir o no los impuestos y demás comisiones.
4. Estas tarifas se pueden calcular considerando tanto vuelos de ida y vuelta como de sólo ida, ó considerando sólo algunas de esas dos categorías.

Un punto importante es que la información a tomar para realizar el cálculo de las tarifas promedio no es homogénea, por lo que, la misma dependerá de los objetivos que se tienen tras estos indicadores. Es por ello, que se observa, principalmente para los países la decisión de que características de la variable tomar en cuenta, por ejemplo, si considerar o no los impuestos.



También para que mercados estimar este indicador, es decir, por ejemplo, para cada ciudad, rutas principales o a nivel nacional, etc.

Por ejemplo, para el caso de los EEUU, la metodología es bastante simple. La información que se obtiene mediante la encuesta O&D, sigue los siguientes pasos: en una primera instancia se suman por aeropuerto de origen los boletos, para luego igualmente sumar por aeropuerto de origen la cantidad de pasajeros, finalmente se divide la suma de todos los ingresos entre la suma de todos los pasajeros, esto por aeropuerto y después de eliminar aquellos pasajeros e ingresos provenientes de ventas al por mayor.

En el caso del Canadá, la estimación de las tarifas promedio se da aplicando el peso de muestreo respectivo de cada estrato a los valores de volumen de pasajeros e ingreso para cada registro en ese estrato. Donde este peso de muestreo se basa en el número de incidencias de cada día de la semana en un trimestre determinado dividido entre el número de días de muestra seleccionados para cada estrato; de manera que el peso de muestreo será 6, 6.5 o 7.

Por otra parte, la estimación de las tarifas promedio puede realizarse por milla de vuelo, es decir la estimación del precio promedio que se paga por una milla de vuelo, variable conocida como *yield*. Este es el caso del organismo privado ATA (*Air Transport Association*).

En este caso en particular, ATA considera una muestra de siete aerolíneas americanas y la variable excluye tanto impuestos como comisiones. Esta información ATA la obtiene de la base de datos sobre ingresos por pasajeros y millaje que mantiene el DOT de los EEUU (*U.S. Department of Transportation*).

Los resultados que presenta ATA no se hallan ajustados por inflación o por largo del viaje. La información obtenida se basa en su totalidad en vuelos de pasajeros programados y reflejan a todos los pasajeros que “pagan”, incluyendo a aquellos que obtienen los boletos vía programas de viajero frecuente (tarifa igual a cero). Los resultados para un mes dado (para el caso de la información mensual) se hallan disponibles 22 días después.



2.4.2. Índices de Precios

2.4.2.1. Teoría de Índices de Precios

Un índice de precios es una herramienta que permite simplificar la medición del movimiento de precios de cierto tipo de bienes y/o servicios.²⁹ Estos movimientos pueden ser a través del tiempo (para medir inflación) o geográficos (para medir poder de paridad de compra), entre otras variables.

Existen varios métodos para calcular un índice de precios, siendo los más usados los métodos de *Laspeyres*, *Paasche* y *Fisher*.

Cada uno de estos índices se calcula en base a los valores unitarios por categoría y la ponderación que tiene en dicho índice. De esta manera, el valor unitario μ_{c12} y su ponderación w_{ct} se calculan mediante las siguientes ecuaciones:

$$\mu_{c12} = \frac{\sum_{j \in C} \frac{q_{j2} p_{j2}}{q_{c2}}}{\sum_{j \in C} \frac{q_{j1} p_{j1}}{q_{c1}}}, \quad w_{ct} = \frac{\sum_{j \in C} q_{jt} p_{jt}}{\sum_{C' \in C_{12}} \sum_{j \in C'} q_{jt} p_{jt}}$$

Para cada categoría $c \in C$, para $t=\{1,2\}$, q_{jt} es la cantidad del ítem j en el periodo t , y p_{jt} es el precio del ítem j en el periodo t .

Método de *Laspeyres*

Con esta metodología se genera el índice fijando las ponderaciones de cada ítem en el periodo base, sólo se calcula la ponderación una vez. La ventaja de este método, que es el más utilizado, es que es fácil comparar el índice de un periodo con el de otro. Sin embargo, al calcular las ponderaciones sólo una vez, no tiene en cuenta los patrones de consumo, y sobreestima la variación de los precios.

²⁹ Glosario de términos del *Bureau of Labor Statistics* de EE.UU. <http://www.bls.gov/bls/glossary.htm>.



Método de Paasche

Con esta metodología se genera un índice cuya construcción es similar a la utilizada con el método *Laspeyres*, pero con la diferencia que calcula las ponderaciones de los ítems para cada periodo, con lo cual combina los efectos de cambio de precios y de los patrones de consumo. La desventaja de este método es que tiene a subestimar la variación de los precios.

Método de Fisher

Corresponde a la estimación de la media geométrica de los índices de *Laspeyres* y *Paasche*. También conocido como índice “ideal” de *Fisher*, tiende a ser una mejor aproximación que los índices de *Laspeyres* y *Paasche*, ya que éstos representan el límite superior e inferior del índice teórico, mientras que el de *Fisher* está en el medio. Por estar más cercano al índice teórico (el que describe perfectamente la función de utilidad del consumidor), se dice que es “mejor” que los anteriores.³⁰

Existen otros índices que también son comúnmente utilizados. Estos son el de *Jevons* y el de *Törnqvist*. El primero no es más que la media geométrica con ponderación para el periodo 1, mientras que el segundo se basa en los logaritmos naturales de los cambios relativos entre un periodo y otro.

Los índices se calculan de la siguiente manera:

Índice de Laspeyres:

$$\hat{L} = \sum_{c \in C_{12}} w_{c1} \mu_{c12}$$

Índice de Paasche:

$$\hat{P} = \frac{1}{\sum_{c \in C_{12}} \frac{w_{c1}}{\mu_{c12}}}$$

³⁰ Manual de Estadística del Banco Mundial.

<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/DATASTATISTICS/EXTDECSTAMAN/0,,contentMDK:20882990~isCURL:Y~menuPK:2648276~pagePK:64168445~piPK:64168309~theSitePK:2077967,00.html>



Índice de Fisher:

$$\hat{F} = \sqrt{\hat{L}\hat{P}}$$

Índice de Jevons o media geométrica con ponderación para el período 1:

$$\hat{G} = \prod_{c \in C12} \mu_{c12}^{w_{c1}}$$

Índice de Törnqvist

$$\hat{T} = \prod_{c \in C12} \mu_{c12}^{(w_{c1} + w_{c2})/2}$$

2.4.2.2. Índices de Precios al Consumidor

En el fenómeno de la evolución de los precios, la medición más exacta de su trayectoria es la construcción de índices de precios al consumidor, que lo establece como el mejor indicador de dicho fenómeno.

El proceso de construcción de un indicador sobre precios al consumidor, que tenga diferentes usos económicos, depende del desarrollo y manejo de la información disponible para su elaboración. En relación a su alcance, denota el campo de aplicación sobre que gastos relevantes deberá hacerse un seguimiento de precios. En esta perspectiva las alternativas varían entre la formulación de un índice de utilidad constante y un índice de precios para una canasta determinada con utilidad fija, como proximidad del primero.

Se debe recalcar que la decisión de elaborar un índice de precios de pasajes aéreos, es una tarea de bastante complejidad, dado los requerimientos de información, levantamiento, procesamiento y difusión, resultan demasiado considerables y variables para garantizar la continuidad y el contraste que se necesita.

En efecto, este índice además de los requerimientos tradicionales establecidos sobre precios y cantidades, en relación a los indicadores sobre precios al consumidor, necesita incorporar la noción de las funciones de utilidad o preferencia que instaura cada sujeto como agente consumidor, las



cuales presentan, escenarios difíciles de constituir a partir del diseño y aplicación de cualquier instrumento estadístico, tal como una encuesta.

Una función de demanda en el marco de un índice de costo de vida, tal como el Índice de Costo de Vida, *ICV*, es función de los precios *P*, las cantidades *Q*, y el nivel de utilidad *U_i*.

$$ICV = f(P, Q, U_i)$$

La construcción de un índice de costo de vida cuantifica la variación del gasto mínimo, entre dos períodos de tiempo, necesario para adquirir una canasta de bienes y servicios, mientras que el nivel de utilidad o bienestar que el consumidor obtiene permanece inalterado. La canasta de bienes y servicios que se contempla, abarca todos los que conforman la estructura de gasto de las familias, sin diferenciar la naturaleza del bien, vehículo de pago o compra del mismo.

Como se explicó antes, es necesario disponer de precios, cantidades y utilidad de cada bien o servicio considerado, donde las dos primeras variables resultan fácilmente mensurables, mediante la aplicación de las encuestas sobre ingresos y gasto familiar y las valoraciones de precios, pero las funciones de utilidad que posee cada consumidor resultan de difícil medición, pues varían tanto entre los agentes como temporalmente para el mismo sujeto, dada la subjetividad del concepto.

Dada la variabilidad de la trayectoria del gasto y del consumo, modificación de precios, cantidades, y preferencias a constituir, se restringe la posibilidad de establecer un modelo que capture esa incertidumbre, más aun cuando se considera el monto del presupuesto que podría comprometer su aplicación.

Frente a esos obstáculos y restricciones que producen los indicadores sobre precios al consumidor, se asumen consideraciones y supuestos en la revelación del campo de aplicación de la metodología que permiten sortear dichos obstáculos y poder formular de manera consistente y de costo razonable, índices de precios sobre canasta fijas de consumo o índices de precios al consumidor.



En este caso, el uso implícito de una estructura de preferencias de los consumidores, por lo cual al mantenerla inalterada, restringe el problema del indicador a la medición de cantidades y precios. La utilización es expresada por la estructura de gasto y consumo de las familias en un período determinado de tiempo, pudiendo elegir entre un período base para el ejercicio o la del período corriente.

De manera complementaria, y para limitar el alcance del estudio sobre precios, se establecen restricciones al tipo de bien o servicio que puede participar en el ejercicio, resultando un espectro más reducido que si considera un índice de costo de vida, aquí únicamente participan aquellos bienes y servicios para los cuales se pueda identificar precios de adquisición, marcas, calidades y unidades para seguimiento de precios, es decir, bienes de consumo final.

La acotación del alcance se relaciona además con el costo de levantamiento, procesamiento y difusión, que implicaría un tamaño de canasta básica grande, manteniendo su representatividad de los patrones de gasto y consumo que posean los bienes escogidos para establecer el seguimiento de precios, de igual manera que la población objeto del estudio, el marco geográfico de referencia.

En general, los estimadores de los índices de precios son medidas del cambio relativo del precio de un bien en particular, entre dos períodos sucesivos. Debido a que la muestra trimestral que se selecciona para el estudio de origen destino es independiente, no es posible realizar el seguimiento para cada itinerario de vuelo individual y calcular de este modo la tasa individual.

El Índice de Precios al Consumidor (IPC) ha incluido los precios de los pasajes aéreos como un componente del índice de transporte público desde diciembre de 1963 en EEUU. El índice de transporte público se publica mensualmente en los EEUU y también está ajustado estacionalmente.

La fijación de precios toma en consideración todos aquellos que habitualmente se presentan en los certificados de transporte de los viajes que salen de cada una de las ciudades consideradas en el IPC muestra, para las líneas aéreas nacionales e internacionales comerciales. A las ciudades seleccionadas que no tienen una clasificación para el aeropuerto, se le



asigna la ciudad más cercana con un aeropuerto clasificado que haya sido designada como la ciudad de salida.

No se considera en la fijación de precios los viajes en helicópteros, en los viajes intracomunitarios de transporte de Alaska y viajes designados como los viajes de trabajo.

El Índice oficial de Precios para el transporte aéreo comercial, sin embargo, se basa en los precios indicados por las compañías aéreas en SABRE, sistema de reservas utilizado por muchas agencias de viajes, por lo que no refleja los cambios de precio que pueden producirse a través de los precios y descuentos especiales, tales como premios de viajero frecuente y programas de fidelización de clientes.

Otras dos importantes series de índices de tarifas aéreas son el BLS o Índice de Precios al Consumidor (IPC) de las tarifas de líneas aéreas y el deflactor del gasto de consumo de las tarifas de líneas aéreas, calculadas por la Oficina de Análisis Económico (BEA) y utilizados en las cuentas nacionales de estimación.

2.4.2.3. Evaluación de los Distintos Tipos de Índices

De los índices revisados, el más utilizado es el de *Laspeyres*, el que sin embargo tiene el gran problema de que las ponderaciones son fijas desde el primer periodo, por lo que no registra la variación en el patrón de consumo, y sobreestima la variación de los precios. Otro de los métodos más utilizados es el de *Paasche*, que a diferencia del *Laspeyres*, computa las ponderaciones para cada periodo, por lo que el esfuerzo es mayor y tiende a subestimar la variación de precios.

La teoría económica sugiere sin embargo que, otras fórmulas podrían ofrecer mejores aproximaciones de los cambios que se produzcan en el costo de la vida, debido a que los consumidores no compran el mismo conjunto de productos (una canasta fija) en cada uno de los periodos de estudio. Por el contrario, tienden a alterar sus hábitos de compra en respuesta a los cambios en los precios relativos.

Fórmulas tales como la *Jevons* (o media geométrica), *Fisher*, e índices de *Törnqvist* son a menudo más apropiadas, dada la dinámica de la canasta



de bienes. Los índices de *Fisher* y *Törnqvist*, en particular, se conocen como "Superlativos", ya que aproximan la variación del costo de la vida (es decir, el costo de la obtención de un nivel fijo de "Utilidad"), bajo supuestos relativamente débiles en relación al comportamiento comprador de los consumidores. Las fórmulas de *Jevons* y de *Laspeyres* suelen ser más prácticas, sin embargo, debido a que requieren menos información sobre los gastos de consumo que la que tienen las fórmulas superlativas.

Hay que señalar que un índice representa una comparación temporal arbitraria entre los precios, para los periodos discretos 1 y 2, los que pueden ser meses o años. Se asume también que los componentes de la canasta de *N* bienes permanece constante durante el período bajo estudio.

Apoyando la teoría económica, estudios empíricos realizados por el BTS indican que el índice de *Fisher* es el que mejor se comporta para el cálculo de un índice para tarifas aéreas. Estos estudios incluyeron los métodos de *Jevons* (la media geométrica sin ponderación del periodo actual con respecto al periodo base) y el de *Törnqvist* (índice logarítmico que utiliza un promedio de las ponderaciones de los periodos en cuestión). El problema encontrado con el primero de los dos es que los estimados del índice *Jevons* estaban severamente sesgados hacia abajo, mientras que el segundo presenta problemas con valores especiales o extremos (para el caso de transporte aéreo, tarifas en descuento, beneficios de cliente frecuente, entre otros).

2.4.2.4. Un Ejemplo Metodológico: El IPC Español

A modo de ejemplificación del cálculo de Índices de Precio al Consumidor (IPC), se presenta breve y concisamente la metodología utilizada por el Instituto Nacional de Estadísticas de España (INE) para estimar el IPC en dicho país³¹.

En España, el Índice de Precios de Consumo tiene como objetivo medir la evolución del nivel de precios de los bienes y servicios de consumo adquiridos por los hogares. Tiene aplicaciones en los ámbitos económico, jurídico y social, siendo el más importante su utilización como medida de la inflación.

³¹ El valor del índice y su variación puede encontrarse en la página del Instituto Nacional de Estadística de España, www.ine.es.



A continuación, se describirá el IPC. En particular información sobre los datos para la realización del índice, así como su método de cálculo.

Data

La recogida de precios se realiza tanto en provincias como en Servicios Centrales, mediante visita personal de los agentes del INE a los establecimientos, con excepción de algunos que se obtienen por teléfono, correo electrónico, catálogo o Internet.

Para el caso de los artículos perecederos (que están sujetos a fluctuaciones importantes de precios) la información se recoge tres veces al mes en cada uno de los establecimientos seleccionados en todas las capitales de provincias (manteniendo una distancia de, al menos, 7 días), mientras que para el resto de los municipios se hace dos veces al mes. Para el resto de los artículos, los establecimientos se visitan una sola vez al mes, excepto los artículos trimestrales (la recogida de precios en cada establecimiento se realiza una vez cada tres meses).

Además, se utiliza la información del a encuesta EPF, que tiene periodicidad anual, que proporciona información necesaria para la actualización de las ponderaciones y para la renovación de la composición de la canasta de compra.

El índice tiene periodicidad mensual, y recoge precios de 491 artículos de consumo, que se dividen en 12 grandes grupos (existen 3 niveles de subdivisión: Subgrupos, Clases y Subclases, además de Rúbricas y Grupos Especiales). El total de observaciones (tamaño de la muestra) es de alrededor de 220.000 precios.

Metodología

El Método utilizado para el cálculo del Índice es la fórmula de Laspeyres encadenado. De esta manera, el índice general correspondiente al mes m del año t se expresa así:

$${}_0I_{LE}^t = \prod_{k=1}^t \frac{\sum_i p_i^k \cdot q_i^{k-1}}{\sum_i p_i^{k-1} \cdot q_i^{k-1}}$$



Análogamente, se puede expresar como

$${}_0I_{LE}^t = \prod_{k=1}^t \sum_i I_i^k \cdot W_i^{k-1}$$

Donde

$${}_{k-1}I_i^k = \frac{p_i^k}{p_i^{k-1}} \quad \text{y} \quad W_i^{k-1} = \frac{p_i^{k-1} \cdot q_i^{k-1}}{\sum_i p_i^{k-1} \cdot q_i^{k-1}}$$

p_i^k es el precio del artículo i en el periodo k , y q_i^{k-1} es la cantidad del artículo i y en el periodo $k-1$.

Se puede que como es un índice encadenado, establece comparaciones entre el periodo actual (t) y el periodo base (0), pero considerando situaciones intermedias (k). El IPC tiene base 2006.

Las situaciones intermedias consideradas corresponden a los meses de diciembre del año anterior, así, el índice general (para el mes m del año t) se obtiene como un producto de índices:

$${}_{06}I_G^m = {}_{06}I_G^{dic(t-1)} \times \left(\frac{dic(t-1) I_G^m}{100} \right)$$

Donde ${}_{06}I_G^m$ es el índice general, en base 2006, del mes m del año t , y $dic(t-1) I_G^m$ es el índice general, referido a diciembre del año $(t-1)$, del mes m del año t .

El principal inconveniente de los índices encadenados es la falta de actividad. Esto hace que no sea posible obtener el índice de cualquier agregado como media ponderada de los índices que lo componen. De esta manera, el índice general no puede ser calculado como la media ponderada de los índices de los 12 grupos.



Índices Elementales

Son los componentes de consumo de más bajo nivel de agregación, en cuyo cálculo no intervienen ponderaciones. En el IPC español se calcula un índice elemental para cada artículo de la canasta en cada una de las provincias, por lo que el agregado elemental es el *artículo-provincia*.

Estos índices se obtienen como la división entre precio medio de dicho agregado en el periodo actual y el precio medio en el periodo de referencia, es decir, diciembre del año anterior:

$${}_{dic(t-1)}I_i^{mt} = \frac{\bar{P}_i^{mt}}{\bar{P}_i^{dic(t-1)}} \times 100$$

Donde ${}_{dic(t-1)}I_i^{mt}$ es el índice, referido a diciembre del año $(t-1)$, del agregado elemental i , en el mes m del año t ; \bar{P}_i^{mt} es el precio medio del agregado elemental i en el mes m del año t , y $\bar{P}_i^{dic(t-1)}$ es el precio agregado elemental i en diciembre del año $(t-1)$.

Ponderaciones

Para el cálculo de los índices agregados, la Encuesta EPF proporciona estimaciones del gasto en productos de consumo realizado por los hogares. La clasificación de consumo que se utiliza consta de una serie de parcelas de gasto, la mayoría de las cuales incluyen bienes y servicios comprendidos en el campo de consumo del IPC.

Las ponderaciones de cada artículo representan la relación entre el gasto realizado en las parcelas representadas por dicho artículo y el gasto total realizado en todas las parcelas cubiertas por el índice:

$$w_i = \frac{\text{gasto en las parcelas representadas por el artículo } i}{\text{gasto total}}$$

A partir de estas ponderaciones se obtienen las ponderaciones de las distintas agregaciones funcionales. Así, la ponderación del agregado



funcional A se obtiene como la suma de las ponderaciones de los artículos que componen dicha agregación:

$$W_A = \sum_{i \in A} W_i$$

Índices Agregados

Para agregar los índices elementales, por ejemplo, para una agregación funcional dentro de una provincia, se debe realizar el siguiente cálculo:

$${}_{dic(t-1)}I_{A,p}^{mt} = \sum_{i \in A} {}_{dic(t-1)}I_{i,p}^{mt} \cdot {}_{dic(t-1)}W_{i,p}$$

Donde ${}_{dic(t-1)}I_{i,p}^{mt}$ es el índice, referido a diciembre de $t-1$, del artículo i en la provincia p , en el mes m del año t , y ${}_{dic(t-1)}W_{i,p}$ es la ponderación, referida a diciembre de $t-1$, del artículo i en la provincia p , dentro de la agregación A ³².

Una vez que se calcularon estos índices, es necesario agregarlos, de manera similar al encadenamiento del índice general, en este caso:

$${}_{06}I_{A,p}^{mt} = {}_{06}I_{A,p}^{dic(t-1)} \times \left(\frac{{}_{dic(t-1)}I_{A,p}^{mt}}{100} \right)$$

2.4.3. Algunos Índices de Precios de Tarifas Aéreas

En el caso de los índices de precios de tarifas aéreas, se consideran a modo de ejemplificación las metodologías utilizadas por Australia y los EEUU (ambas metodologías se presentan con mayor detalle más adelante).

En el caso de Australia, el Departamento de Infraestructura, Transporte y Economía Regional (*Bureau of Infrastructure, Transport and Regional Economics - BITRE*) desarrolla de manera mensual un índice doméstico para las tarifas aéreas. La metodología de estimación de este índice resulta ser sencilla: en primer lugar, las rutas se hallan definidas y se mantienen para

³² Se calcula como ${}_{dic(t-1)}W_{i,p} = \frac{\text{gasto en el artículo } i \text{ dentro de la provincia } p}{\text{gasto realizado en la agregación funcional } A \text{ dentro de la provincia } p}$



todos los periodos, y en segundo lugar para cada ruta se establece la tarifa por clase, mediante cotizaciones hechas on-line. Una vez establecida esta información, la estimación del índice se realiza mediante la fórmula de *Fischer* y considerando la cantidad de pasajeros del año 2004.

El caso de los EEUU, el índice de precios de tarifas aéreas es el estimado por la *Bureau of Transport Statistics* (BTS), denominado ATPI, cuya metodología difiere de la usada en Australia ya que los datos son recopilados a través de encuestas. Dado que la base de datos de donde proviene la información para la estimación del ATPI cuenta con muestras independientes entre trimestres, no se puede comparar directamente las tarifas para servicios aéreos idénticos en diferentes trimestres. Para eliminar este problema se realizan dos procesos para emparejar la información y hacerla comparable para realizar la estimación del índice.

La muestra trimestral se divide en categorías y un índice de valor unitario es calculado para cada categoría. Estos índices se definen como el precio promedio en el periodo t dividido por el precio promedio en el periodo $t-1$. Estos índices de valor unitario son tratados como “agregados elementales”, los cuales son finalmente agregados utilizando la fórmula de *Fischer*. Estos índices de valor unitario son apropiados sólo para la agregación de precios de ítems que son muy similares.

El emparejamiento de las categorías de los servicios de transporte aéreo a través del tiempo compromete dos niveles. La primera etapa implica igualar la información a nivel de itinerarios, los cuales se clasifican de acuerdo a las siguientes variables:

- a. Secuencia de origen y destino de los aeropuertos, es decir, aeropuerto de origen, primer aeropuerto de destino, segundo aeropuerto de destino, etc.
- b. Secuencia de las clases de servicio, es decir, que clase de servicio para el primer tramo, segundo tramo, etc.
- c. Secuencia de las aerolíneas
- d. Número de las paradas en los viajes. Estas paradas se definen como aquellas que realiza el pasajero y que no están asociadas al cambio de aviones.



Los itinerarios que cumplen con estas cuatro características conforman la categoría de valor unitario de la primera etapa. Nótese que los vuelos dentro de esta primera categoría etapa deben tener el mismo número de escalas o vuelos. A medida que el número de escalas aumenta, el porcentaje de las categorías que aparecen en dos trimestres consecutivos disminuye.

El segundo nivel conlleva un emparejamiento a nivel de escalas. Los itinerarios que no resultaron ser iguales en la primera etapa de selección son divididos en segmentos individuales. Dado que sólo se tiene información para tarifas a nivel de itinerarios, las tarifas para las escalas se deben estimar. Una vez atribuidas estas tarifas, las escalas o segmentos se agrupan de acuerdo a las siguientes variables:

- a. Aeropuertos de origen y destino a nivel de escalas del viaje
- b. Tipo de clase
- c. Itinerario de ida y vuelta o no
- d. Itinerario con origen doméstico o itinerario con origen internacional
- e. Aerolínea

Los índices de valor unitario son calculados para cada una de estas categorías, y luego son comparadas trimestre a trimestre. Todo el proceso de emparejamiento, primera y segunda etapa, son desarrollados en forma separada para cada par de trimestres consecutivos para crear una muestra sucesiva.

Todo el proceso de emparejamiento se realiza de forma separada para cada par de trimestres consecutivos para crear una muestra sucesiva. De todas formas, se espera que un porcentaje menor de los segmentos de viajes sean omitidos a raíz de no encontrar segmentos idénticos.

Una vez que el emparejamiento se realiza y los “subíndices” de valor unitario han sido calculados, se utiliza la fórmula de *Fischer* en conjunto con la ponderación de porcentaje de gasto dada en la encuesta O&D del BTS para agregar los subíndices.



2.4.4. Cálculo del índice ATPI de EEUU

A continuación, se presenta el método para calcular los índices de valor unitario de itinerarios (o, en segmentos de dos etapas) necesarios para el cómputo del ATPI.

Dentro de cada unidad de categoría $c \in C_{12}$, se asume por simplicidad que los precios están disponibles para todas las observaciones en el conjunto de datos. C_{12} es la colección de categorías conformadas por unidades de la muestra, en los trimestres 1 y 2.

Sea q_{jt} la cantidad del bien j comprada en el periodo t . Para los datos de la encuesta de origen destino, el bien es un itinerario de vuelo y la cantidad es el número de pasajeros que viajaron en el mismo itinerario al mismo precio. Esta última variable se incluye en cada estudio de origen-destino. Debido a que la muestra del estudio es auto ponderado, podríamos aplicar directamente las fórmulas de los índices de precio estándar de la población.

$$\text{Sea } q_{ct} = \sum_{j \in C} q_{jt}$$

Por otro lado, el estimador del índice de valor unitario de la categoría C se define como:

$$\mu_{c12} = \frac{\sum_{j \in C} \frac{q_{j2} p_{j2}}{q_{c2}}}{\sum_{j \in C} \frac{q_{j1} p_{j1}}{q_{c1}}}$$

Esto es, el índice de valor unitario es el precio medio pagado por un artículo en la categoría C durante el período 2, dividido por el precio medio pagado por un bien en la categoría C durante el período 1.

Una vez que el índice haya sido calculado para todos los valores de la categoría, ellos son tratados como razones de precios en las formulas de índice estándar.



Para $t \in \{1,2\}$, se define la participación del gasto para la categoría $c \in C_{12}$ durante el período t como:

$$W_{ct} = \frac{\sum_{j \in C} q_{jt} P_{jt}}{\sum_{c' \in C_{12}} \sum_{j \in C'} q_{jt} P_{jt}}$$

Esta expresión depende de C_{12} y debe notarse que los precios cambian entre los períodos 1 y 2. A partir de lo anterior, el siguiente estimador de precios puede calcularse para las categorías deseadas de agregación C_{12} . Como se mencionó anteriormente, el cómputo se lleva a cabo en base al índice de Fisher:

$$F = \sqrt{I * P} = \sqrt{\frac{\sum_{c \in C_{2-t}} W_{c,t-1} * U_{c,t-1,t}}{\sum_{c \in C_{1-t}} W_{c,t} * U_{c,t-1,t}}}$$

2.4.4.1. Índices Implícitos de Estimación por Medio de Valores Unitarios

Cuando algunos valores no están disponibles desde el conjunto de datos, implícitamente podría existir estimación por medio del cálculo de los índices de valores unitarios. Sea c' el conjunto de observaciones en la categoría C con todos los precios y sea:

$$P_{ct} = \frac{\sum_{j \in c'} q_{jt} P_{jt}}{\sum_{j \in c'} q_{jt}}$$

el promedio de todos los precios en la categoría C , cuyo índice de valor unitario para la categoría se define como:

$$\mu'_{c12} = \frac{P_{c2}}{P_{c1}}$$

El ponderador para la categoría C en el tiempo t es:



$$\overline{w'_{ct}} = \frac{\overline{q_{ct} p_{ct}}}{\sum_{c \in C_{12}} \overline{q_{ct} p_{ct}}}$$

donde q_{ct} es la cantidad total de bienes de la categoría C al tiempo t (incluyendo aquellos bienes que tengan precios no disponibles). En estos casos, los índices anteriores son calculados teniendo en consideración q_{ct} y w'_{ct} para $t \in \{1,2\}$ en reemplazo de μ_{ct} y w_{ct} , respectivamente.

Usando los valores unitarios de la segunda etapa para calcular los índices de las categorías de la primera etapa. El índice de valor unitario de la segunda etapa $\mu_{c12}^{(s)}$, para la categoría de la primera etapa c es calculada de la siguiente manera:

Sea K_c la colección de k categorías de la segunda etapa (nivel de segmento) correspondientes a la categoría c . Para un trimestre t dado, sea

$$\overline{p_{kt}} = \sum_{l=1}^{q_{kt}} \frac{\widehat{p}_{lkt}}{q_{kt}}$$

donde q_{kt} es el número de pasajeros por segmentos para un itinerario (posiblemente de itinerarios en diferentes categorías de primera etapa) en la segunda etapa de la categoría k para un trimestre t y para $l = \overline{1, q_{kt}}$. El precio estimado del segmento l en la categoría k es \widehat{p}_{lkt} . Entonces:

$$\mu_{c12}^{(s)} = \frac{\sum_{k \in K_c} \overline{p_{k2}}}{\sum_{k \in K_c} \overline{p_{k1}}}$$

Una segunda etapa de la categoría k podría corresponder a muchas categorías c de la primera etapa, es decir, puede ser que $k \in K_{c_1}$ y $k \in K_{c_2}$ donde $c_1 \neq c_2$. Se debe notar que $\mu_{c12}^{(s)}$ es un índice de Fisher indicando los cambios de precios desde el período 1 al período 2 para itinerarios en la categoría c , siendo la cantidad asociada a cada $\overline{p_{kt}}$ igual a la unidad y los



índices de valor unitario de los segmentos de nivel actúan como precios relativos. Esto es,

$$\mu_{c12}^{(s)} = \sum_{k \in K_c} \left(\frac{\overline{p_{k1}}}{\sum_{k \in K_c} \overline{p_{k1}}} \right) \mu_{k12}$$

donde

$$\mu_{k12} \sum_{k \in K_c} \left(\frac{\overline{p_{k2}}}{\overline{p_{k1}}} \right)$$

Para calcular los índices de Fisher, se debe agregar $\mu_{c12}^{(s)}$ con el gasto ponderado w_{ct} , calculado de la manera descrita anteriormente.

2.4.4.2. Método de Estimación

En el cálculo del índice de precios, la particularidad de la encuesta trimestral de origen-destino es la falta de concordancia para los distintos itinerarios. En general, el índice de precios de las fórmulas se estructura sobre la base de una comparación directa entre los precios de idénticos servicios en diferentes períodos. En el Estudio origen-destino, la muestra de precios de los pasajes en el momento t es seleccionado independientemente de la muestra de precios en el tiempo t - 1. Por otra parte, algunos datos que pueden afectar a las tarifas (por ejemplo, la hora del día del vuelo y la fecha en que el boleto fue vendido) no se capturan a través de la encuesta, la que de esta forma no puede comparar directamente las tarifas para idéntico itinerario del servicio aéreo en diferentes trimestres.

Se plantean métodos para poder llevar a cabo la estimación de los índices. En primer lugar, se perfilan dos etapas del proceso de equiparación: - el itinerario y equiparación del nivel de segmentos. Debido a que la encuesta sólo proporciona datos a nivel de los pasajes aéreos por itinerario, deben estimarse las tarifas por nivel de segmentos equivalentes. Se plantean algunos métodos alternativos para el cálculo de los índices y su contraste.



2.4.4.3. Igualación de los Precios a través del Tiempo para el Cálculo de Índices

Para superar el problema de equiparación del tiempo, cada muestra trimestral puede dividirse en categorías detalladas, y calcular para cada categoría un índice de valor unitario (media de los precios en el momento t , dividido por el precio medio en el tiempo $t - 1$). Los índices de valor unitario son tratados como agregados elementales, que pueden ser tener un mayor nivel de agregación con el uso de las fórmulas estándar para los índices (por ejemplo, las fórmulas de Laspeyres, Paasche, Fisher, y Törnqvist).

Los índices de valor unitario son apropiados sólo para la agregación de los precios de los bienes que son similares (por ejemplo, un viaje de ida y vuelta en United Airlines con el servicio de autobuses Boston a San Francisco con una parada en Chicago).

La primera etapa del proceso es la equiparación a nivel de itinerarios, los cuales son clasificados por en las siguientes variables:

(1 a) secuencia del origen y de destino en aeropuertos (es decir, origen del aeropuerto, luego primer lugar aeropuerto de destino, a continuación segundo aeropuerto destino, y así sucesivamente)

(1 b) la secuencia de las clases de servicio (es decir, Clase de servicio para el primer segmento, segundo segmento, y así sucesivamente)

(1 c) la secuencia de operación de los transportistas

Los itinerarios que son idénticos en características anteriores conforman la categoría de valores unitarios de la primera etapa. Se debe tener en cuenta que los viajes dentro de dicha categoría deben tener exactamente el mismo número de segmentos de viajes, o vuelos. Cuando el número de segmentos aumenta, el porcentaje de las categorías que figuran en las bases de datos trimestrales consecutivas se reduce.

Para los viajes con ocho segmentos, menores del 2 por ciento de valor unitario las categorías podrían ser igualadas a través de trimestres consecutivos. Como resultado de ello, la primera etapa de equiparación se



realiza sólo para los viajes con ocho o menos segmentos (sólo el 0,15% de los itinerarios en la base de datos está integrado por nueve o más segmentos.)

La segunda etapa es el procedimiento de equiparación a nivel de segmento. Los itinerarios que no se han equiparado en la primera etapa se descomponen en segmentos individuales. Dado que sólo itinerario a nivel de las tarifas está disponible en los bancos de datos, la segunda fase de procedimiento implica la estimación de una tarifa para cada segmento.

Los métodos alternativos de estimación consideran que, después de que los precios para la segunda etapa han sido estimados, los segmentos son clasificados de acuerdo a las siguientes variables que conforman las categorías de valores unitarios de la segunda etapa:

(2 a) segmento a nivel de origen y de destino de los aeropuertos

(2 b) clase de servicio

(2 c) itinerario de ida y vuelta o itinerario unidireccional

(2 d) itinerario de origen en los EE.UU. o de origen en el extranjero

(2 e) operación de los transportistas

Los índices de valor unitario se calculan para estas categorías a nivel de segmentos y luego son equiparadas de un trimestre a otro.

Todo el proceso de correspondencia, con la participación tanto de primer y segunda etapa, se realiza por separado para cada par de trimestres consecutivos, creando de esta forma una muestra "móvil". En la medida que la equiparación a nivel de segmento aumente el porcentaje de segmentos de viaje puede equipararse a través de trimestres que dependan del método de estimación de tarifas de la segunda etapa. Se espera, sin embargo, que un pequeño porcentaje de los segmentos será siempre omitido en el índice debido a los cálculos incompletos

2.4.4.4. Métodos de Estimación de Tarifas en la Segunda Etapa

Se han propuesto las metodologías denominadas "método de equiparación de un único segmento" y "el método de distancia proporcional",



respectivamente. De los dos métodos, el primero tiene menor potencial de estimación con sesgo, pero ello resulta en un menor porcentaje de equiparación.

Para el método de equiparación de un único segmento, la proporción de tarifas con que cada segmento contribuye, se estima sobre la base del valor relativo de las tarifas para itinerarios de únicos segmentos en relación a los segmentos individuales. Sea M_i el número de segmentos pertenecientes a un itinerario no equiparado i . Para cada $m = \overline{1, M_i}$, el segmento m es asignado a un conjunto de itinerarios de un único segmento, que tienen como característica el mismo aeropuerto de origen, destino y servicio de clase. $\overline{p_{im}}$ denota la tarifa promedio, para itinerarios de segmento único que equiparan al segmento m del itinerario i y p_i denota al precio para el itinerario i , la que no considera las tarifas con valor cero. Luego, la tarifa estimada para el segmento m es:

$$\widehat{p_{1im}} = p_i \left(\frac{\overline{p_{im}}}{\sum_{l=1}^{M_i} \overline{p_{il}}} \right)$$

Claramente, en orden a estimar la tarifa para el método de equiparación del único segmento, a cada uno de los segmentos en el itinerario i le debe ser posible ser equiparado a al menos una tarifa diferente de cero, para un segmento de similar itinerario.

El método de estimación alternativa para la segunda etapa asigna las tarifas sobre la base de la proporción del total de kilometraje representado por los segmentos individuales dentro del itinerario. Luego, la tarifa estimada para el segmento m en el itinerario i es:

$$\widehat{p_{2im}} = p_i \left(\frac{\overline{d_{im}}}{\sum_{l=1}^{M_i} \overline{d_{il}}} \right)$$



Donde d_{im} es la distancia de viaje para el segmento m para el itinerario i , la cual esta disponible en la base de datos.

Cada uno de los métodos descritos tiene sus limitaciones. Debido a que el método de distancia proporcional usa sólo distancias relativas para dividir la tarifa entre los sectores, puede ser razonablemente aplicada sólo a los itinerarios en los que todos los segmentos que volaban en la misma clase de servicio. La restricción impuesta por el método de equiparación de segmento único, sin embargo, es aún más grave: si sólo un segmento en el itinerario i no tiene un segmento comparable en itinerarios pertenecientes al banco de datos trimestrales, el método no se puede utilizar para estimar las tarifas para cualquiera de los segmentos en el itinerario. A pesar de sus limitaciones, ambos métodos permiten una forma implícita de estimar dentro de la segunda fase de las categorías de valor unitario.

2.4.5. Comparación entre Índices

A continuación se compara el ATPI con tres índices: la porción del IPC estadounidense dedicada a las tarifas aéreas, el índice deflactor del Gasto de los Pasajes Aéreos BEA (también de EEUU) y con el IPC español.

2.4.5.1. Comparación del ATPI Experimental con el IPC Estadounidense

La Oficina de Estadísticas Laborales actualmente publica varios de los índices de precios para los pasajes de avión: (1) un Índice de Precios al Consumidor (IPC), (2) un Índice de Precios al Productor, y (3) los índices de precios internacionales de importación y exportación.

Debido a que el IPC es tal vez el más conocido y más ampliamente utilizado por la BLS, es interesante realizar la comparación entre el ATPI y las tarifas aéreas como componente del IPC.

El IPC mide los cambios en los precios pagados por los consumidores para viajes en las líneas aéreas, incluyendo los impuestos y toda la distribución de gastos pagados por los consumidores. Las series experimentales ATPI son similares al IPC de la BLS, en la medida de que los precios incluyen todos los impuestos pagados, así como las tarifas recibidas por la compañía aérea. Sin embargo los precios del ATPI, excluyen cualquier distribución de gastos que



no sean percibidas por los transportistas (por ejemplo, los honorarios de las agencias de viajes). El IPC incluye viajes adquiridos a los operadores extranjeros, a diferencia del ATPI.

Los precios de los viajes aéreos que se incluyen en el IPC son colectados mensualmente desde el sistema SABRE, mientras que la información sobre precios y las cantidades que se consideran en el índice ATPI proceden de la encuesta de origen destino.

Conceptualmente, el IPC excluye Viajes de negocios, pero dado que ese tipo de viajes no puede ser identificado en el muestreo (información sobre el propósito de un viaje no es recogida en el estudio de origen-destino), no pueden ser descartadas de la muestra. Así, tanto las muestras del IPC como del ATPI incluyen viajes personales y de negocios.

Otra importante diferencia entre el ATPI y el IPC radica en las fórmulas utilizadas. La literatura económica presenta una gran variedad de fórmulas para los índices de precios.

Desde enero de 1999, el IPC del pasaje aéreo se ha basado en un ponderador de la fórmula del índice de Jevons dentro de cada una de las muestras extraídas de una zona geográfica, con las muestras ponderadas obtenidas de los estudios de origen destino.

A un mayor nivel superior de agregación (a través de zonas geográficas), el IPC emplea una versión modificada de los índices de Laspeyres, con ponderaciones estimadas de los gastos de consumo provenientes de la encuesta. La aplicación del índice de Jevons (en contraposición al índice de Laspeyres) a niveles más bajos de agregación en el IPC fue motivada en parte por estudios empíricos.

Las series ATPI también difieren de las BLS en el IPC, en cuanto a las definiciones de los períodos de referencia. Desde el actual estudio de origen-destino, sólo los índices trimestrales puede ser calculados, y el trimestre de referencia es el trimestre en el que los pasajes de avión fueron utilizados para el viaje.

El IPC BLS es una encuesta mensual, y los precios se obtienen desde los pasajes que se venden (no necesariamente utilizados) durante el mes de



referencia. Por otra parte, el ámbito de aplicación de la ATPI es un poco mayor que el IPC de las tarifas aéreas. El IPC cubre sólo los viajes que se originan en los Estados Unidos, mientras que el estudio de origen-demanda abarca los viajes procedentes de países extranjeros, siempre que se incluyan por lo menos una escala dentro de los Estados Unidos. Aquellos índices con alcance más limitado, serán calculados por la agregación de determinados subconjuntos de los datos.

En el período 1998 - 2003, la serie ATPI para los itinerarios de los vuelos procedentes de Estados Unidos, mostraba una tendencia similar a la del IPC para el pasaje aéreo, a pesar de las distintas fórmulas y períodos de referencia que resultaba en diferentes patrones estacionales para las dos series.

2.4.5.2. Comparación del ATPI Experimental con el Deflactor del Gasto de los Pasajes Aéreos BEA

El BEA calcula los índices de precios de productos básicos para las categorías de insumos productivos, los cuales utiliza para las estimaciones de las cuentas nacionales. Para las estimaciones del deflactor de los gastos de viaje aéreos, la BEA calcula un índice basado en la serie tanto del Departamento de Transporte de las compañías aéreas (que considera datos sobre los ingresos por pasajero milla de vuelo) como en el IPC del pasaje aéreo (BLS).

Es posible que el deflactor BEA, el cual se basa en medidas de los ingresos medios por pasajero milla, no ofrezca una buena aproximación a un índice de precios, cuando la industria aeronáutica está experimentando un período de cambio estructural.

Las estadísticas financieras de las aerolíneas, recolectadas por la Oficina del Transporte de EE.UU., muestran que la duración media de la línea aérea viaje ha ido en aumento en los últimos años y los viajes más largos presentan menores costos generales por milla en relación a los más cortos. Además, la calidad general del servicio de viajes aéreos ha disminuido con la aparición de líneas de bajo costo y el uso de vuelos regionales más pequeños.

Todos estos factores ejercen una presión a la baja de los ingresos que las compañías aéreas consiguen por millas por pasajero, a pesar de que no son por sí mismas pruebas reales de la deflación.



2.4.5.3. Comparación entre el ATPI y el IPC de España

En términos generales, el IPC español utiliza la fórmula de Laspeyres, que parece ser la más utilizada de todas, aunque con una pequeña modificación (es encadenada). El ATPI utiliza la fórmula de Fisher (tiene como base las fórmulas de Laspeyres y Paasche) que, habiendo probado todas las formas de calcular el índice, fue la que mejor se comportó para datos de tráfico aéreo.

Los datos para ambos índices se obtienen a través de encuestas. Para el ATPI, la O&D Survey entrega datos trimestrales, mientras que para el IPC la mayoría de los datos son mensuales (muchos de ellos recogidos por personal del INE en cada establecimiento).

El tamaño de la muestra difiere un poco, ya que se buscan unos 220.000 precios en total para el IPC, mientras que en el ATPI hay cerca de 300.000 categorías (mayor cantidad de datos todavía).

El nivel más elemental del APTI es el precio promedio de una categoría (ya sea como itinerario o como segmento) y desde ahí puede agregarse por Punto de Origen y Clase de Servicio de la categoría. La información disponible en el Bureau of Transportation Statistics permite obtener el índice y la variación trimestral del APTI general (para vuelos domésticos, extranjeros y todos combinados), y sus desagregaciones por ciudad de la que parten, y la clase de servicio.

El IPC, permite la agregación por grupos, subgrupos, clases y subclases (además de las categorías Rúbricas y Grupos Especiales). Por otro lado, se pueden agregar las categorías geográficamente a tres niveles: Nacional (se publican todas las agregaciones), Comunidad Autónoma (se publican todas las categorías excepto clases y subclases) y Provincia (sólo se publica el IPC general, por grupo o subgrupo).

En cuanto a los distintos ítems que podrían estar en rebaja, para el IPC se recogen precios que han sufrido ofertas o promociones si: el descuento se realiza sobre artículos que se espera que estén disponible de nuevo a sus precios habituales (no liquidaciones o saldos), el descuento se realiza sobre artículos que puedan ser adquiridos por todos (no descuentos por tarjetas, o con determinadas condiciones), y que el descuento sea efectivo en el



momento de la compra (no se consideran reembolsos posteriores a la compra).

La Encuesta O&D también incorpora precios con rebajas, incluso aquellos sin costo (que se catalogan con un valor de US\$ 0,01). Esta es una de las razones por la cual se utiliza el Método de Fisher para el cálculo del índice en vez Método de Törnqvist.

Por último, en términos de cambios en la calidad del producto, el IPC debe ajustar el precio teniendo en cuenta el cambio en el tiempo de la calidad del producto. Por su parte, el ATPI no lo ajusta debido a dos razones: por un lado, la información requerida para dicho ajuste no se recolecta con la Encuesta O&D; por el otro, no hay razón para creer que la colección de itinerarios recogidos en un trimestre es cualitativamente mejor que en el trimestre anterior.



3. DATOS DISPONIBLES PARA LA ELABORACIÓN DE UN ÍNDICE DE PRECIOS DE TARIFAS AÉREAS PARA CHILE

Para la construcción de un índice de precios para tarifas aéreas en Chile se requiere la disponibilidad de, al menos, dos variables:

- Tarifas: se requiere la información acerca de los precios de las rutas que representan el mercado aéreo chileno (doméstico e internacional);
- Tráfico por ruta: se requiere contar con la información de la cantidad de pasajeros que ocupa cada una de las rutas, para determinar así el peso que tendrá cada una dentro del índice calculado. Este tráfico debe estar desagregado de acuerdo a las categorías a considerar, o sea, de los índices que se puedan estimar de acuerdo a la disponibilidad de información de tarifas.

Así, las categorías a considerar estarán limitadas por la información disponible. Por ejemplo, si se desea estimar un índice por aerolínea, tanto los datos de tarifas como los de tráfico deberán estar desagregados por aerolínea.

La información del tráfico aéreo es manejada por la JAC, mientras que la información sobre tarifas se puede obtener principalmente a través de tres fuentes: las empresas, los sistemas GDS (cinta MIDT) y en sistemas on-line disponibles en Internet. Como se verá, estas fuentes de información presentan diferencias importantes en cuanto a los datos que es posible obtener de ellas.

3.1. Datos Recopilados por la Junta de Aeronáutica Civil

La Junta de Aeronáutica Civil recopila información agregada de tarifas de vuelos domésticos directamente de las aerolíneas. Esta información consta de una tarifa para cada clase de servicio de cada aerolínea, la cual tiene una vigencia para un determinado periodo de tiempo.

La información histórica disponible muestra que desde 1998, seis aerolíneas comerciales entregaron datos acerca de las tarifas que ofrecían para cada clase de servicio. Estas son LAN (LAN Chile y LAN Express), Sky Airlines, Aerolíneas del Sur, y las desaparecidas Ladeco, Avant y AeroContinente.



Para cada fecha registrada, existen distintas clases de servicio, que se dividen en dos grupos principales: Solo-Ida e Ida-y-Vuelta.

Por otro lado, dado que se cuenta con los datos de tráfico por ruta, se puede obtener una ponderación anual de cada ruta para así generar un índice a partir del peso que se le asigne a cada ruta.

Existen varios problemas con la información de tarifas obtenida a través de esta fuente:

- a. Las tarifas corresponden a valores representativos, por lo que no se considera el hecho que en cada vuelo se registran tarifas diferentes (por estrategias de *Revenue Management* aplicadas por las compañías, por escalas en el vuelo, categoría de ticket, esto es ida o ida y vuelta, etc.), lo cual produciría sesgos los resultados obtenidos.
- b. Se debe considerar que no se fiscaliza directamente la información que entregan las aerolíneas a la JAC, es decir, no existe forma de certificar la información entregada.
- c. Los datos que posee la JAC hacen referencia solo al mercado doméstico, es decir, a los vuelos dentro de Chile, por lo que el cálculo de un índice solo se aplicaría a este nivel.
- d. Los registros de las tarifas recolectadas por la JAC se definen por categoría *origen-destino-aerolínea-clase de servicio*, y los registros sobre tráfico de pasajeros se encuentran computados solo a nivel de *origen-destino-aerolínea*, es decir, no existen estadísticas de tráfico por clase de servicio.

Respecto a este último punto, esto restringe la estimación del índice, dado que sólo se consideraría en su estimación la categoría *origen-destino-aerolínea*.

La ausencia de los ítems *número de escalas* y *tipo de ticket (OW o RT)* le resta posibilidades a nuestro indicador de precios en cuanto a capturar estas variables, que probablemente afectan los niveles de precios. Respecto a la ausencia del ítem *clase de servicio*, considerando el mercado doméstico, en



el cual prácticamente se trabaja con sólo una clase de servicio, no sería un factor relevante al momento de las estimaciones.

3.2. Los Sistemas GDS: La Cinta MIDT Procesada

La base de datos conocida como Cinta MIDT (*Marketing Industry Data Tapes*) registra las reservas aéreas realizadas por agencias de viajes a través de todos los GDS (*Global Distribution Systems* o Sistemas de Distribución Global) como Apollo, Sabre, Amadeus, Galileo y Worldspan, entre otros.

Existen varios proveedores de herramientas para convertir la información sin procesar (segmentada) de la cinta MIDT en formato Origen-Destino, luego de procesos de limpieza, asociación y validación de datos³³.

La cinta MIDT provee de dos tablas independientes, una de reservas y otra de tarifas promedio.

La tabla de reservas incluye las aerolíneas a cargo y operadoras, aeropuertos de origen y destino, conexiones y número de reservas por clase. Sin embargo no incluye datos de precios.

La tabla de tarifas promedio, por su parte, provee la siguiente data: fecha (mes), origen y destino, aerolínea y tarifas promedio por clase y total. De estas variables todas son necesarias para la estimación de un índice de precios. Pero nuevamente los datos de tarifas por clase, al igual que para el caso anterior, se desaprovechan al no existir registros sobre tráfico de por clase de servicio.

Así, esta información es suficiente como para generar los valores unitarios por categoría (*origen-destino-aerolínea*), computando una tarifa promedio para cada categoría, y también para el cálculo de la ponderación para cada una y, por ende, la construcción de un índice de precios de tarifas aéreas. En este caso si los datos se podrían utilizar tanto para un índice doméstico como para uno internacional.

Se debe tener en cuenta que esta cinta no cuenta con información de precios de descuentos especiales (como por ejemplo tarifas especiales de

³³ Entre ellos, DOB Systems y Shepherd Systems son los más reconocidos.



Internet) o premios a clientes frecuentes, ya que no se registran por medio de las agencias de viaje, sino que son las propias aerolíneas las que registran esa información.

3.3. Sistemas On-Line

Otra manera de obtener información sobre tarifas aéreas es capturándolas directamente en forma *online*, o sea en páginas de Internet. Por ejemplo, la página web del sistema Amadeus³⁴, uno de los GDS más importantes, y que además acapara el 53% del mercado chileno³⁵, tiene a disposición las tarifas aéreas de las rutas (en clase económica, *business* o primera) domésticas e internacionales³⁶.

La forma de recolectar los datos podría ser similar a la que utiliza Australia para fabricar su índice. En este sentido, se determina un día al mes (la periodicidad del índice en este caso es mensual) para recolectar la información de viajes sólo-ida e ida-y-vuelta (por ejemplo, volviendo dos semanas después de la fecha de salida, como se hace para el índice australiano)³⁷. Se registran los precios más bajos de cada ruta, para cada aerolínea según la cantidad de escalas (que puede ser *sin escalas*, *1 escala* o *2 o más escalas*). De esta manera la categoría se define así: origen-destino-aerolínea-OW o RT³⁸-# escalas-clase de servicio.

En el portal de Internet de Amadeus, la información se registra de la siguiente manera:

1. En la página principal del portal, se elige la ruta, si ésta es Ida-y-Vuelta o Solo-Ida y si se vuela en clase económica, *business* o primera. En la Figura 2 se muestra una pantalla a modo de ejemplo, en donde se eligen cuatro

³⁴ www.amadeus.net

³⁵ Información obtenida del informe “Organización industrial del transporte aéreo en Chile”, de Claudio Agostini, Noviembre de 2005.

³⁶ Existen varias páginas en Internet en donde es posible cotizar tarifas, entre ellas www.skyscanner.net; www.farecompare.com; www.travelocity.com; www.cheapflights.co.uk; www.travelsupermarket.com; www.expedia.com; www.cfares.com/airtravelprices; etc.

³⁷ En la metodología australiana, la recolección de datos se realiza el último jueves de cada mes, donde se registra la tarifa más baja para cada categoría. Se utilizan fechas hipotéticas de salida tres semanas en adelantado con respecto a la fecha de recolección, en donde los vuelos ida-y-vuelta tienen como fecha de retorno dos semanas después de la fecha de salida.

³⁸ Indica si el viaje es Solo-Ida (*One Way*) o Ida-y-Vuelta (*Return Trip*)



de las seis variables que definen a la categoría (origen, destino, OW o RT, clase de servicio).

Figura 2: Selección de ruta, tipo de viaje y clase de servicio

amADEUS.net Flights

Round-trip One-way

From (city or airport)
SCL
 show nearby airports

To (city or airport)
 show nearby airports

Depart
mm/dd/yyyy [calendar icon] Anytime [dropdown arrow]

Return
mm/dd/yyyy [calendar icon] Anytime [dropdown arrow]

Travelers 1 [dropdown arrow] **Cabin** Economy [dropdown arrow] Prefer Nonstop

Search

2. Se registran, mediante la matriz que ofrece Amadeus, las mejores tarifas para cada aerolínea para vuelos sin escalas, con una escala o con dos o más escalas, y así obtener los datos de las dos variables restantes para completar la categoría. En la Figura 3 se presenta un ejemplo de un vuelo desde Santiago hasta Buenos Aires, en el cual se ve la matriz de precios que se debe registrar según aerolínea y la cantidad de escalas.



Figura 3: Matriz de precios según cantidad de escalas y aerolínea
Santiago, Chile to Buenos Aires, Argentina

	All Results	Pluna Uruquayas	Aerolineas Argentinas	LAN Airlines	Varig S.A.	TAM Linhas Aereas
nonstop	\$292		\$292	\$292		
1 stop	\$260	\$260		\$546	\$699	\$1114
2+ stops						

Un inconveniente importante es que la recolección de datos es manual, por lo que se deben registrar las tarifas para cada categoría. El traspaso de la información desde Internet y la limpieza de ésta deben hacerse para cada mes (o periodo definido de estimación del índice).

Finalmente, y al igual que para las situaciones anteriores, la información que se obtendría es solo a nivel de origen-destino-aerolínea.

3.4. Resumen Sobre las Fuentes de los Datos

La principal restricción a la hora de desagregar el índice viene dada, más que por la información de tarifas, por la información de tráfico de pasajeros. En la Tabla 3 se presenta un resumen con los aspectos más importantes de cada fuente de información.



Tabla 3: Cuadro resumen con las diferentes alternativas para obtener información de tarifas aéreas.

	JAC	Cinta MIDT	Datos Online
Origen de los datos	Líneas Aéreas	Sistemas de Distribución Global (GDSs)	Sistemas de Distribución Global (GDSs)
Tarifas por aerolínea	Si	Si	Si
Tarifas por clase	Si	Si	Si
Tarifas por tipo de ticket (OW o RT)	No	No	Si
Asignación de pesos a categorías	Estadísticas históricas de tráfico (Origen-Destino-Aerolínea)		
Rutas incorporadas	Domésticas	Domésticas(*) e internacionales	Domésticas(*) e internacionales
Recolección	Datos proporcionados por aerolíneas	Información provista por los Sistemas de Distribución Global (GDS)	Manual
Periodicidad	Sin periodicidad, las tarifas presentan una vigencia definida por las aerolíneas.	Mensual	Definida por usuario
Costo	Sin costo	US\$5.000 (dos meses)	Sin costo

(*) Para los vuelos domésticos no siempre los resultados obtenidos de las búsquedas consideran la totalidad de aerolíneas ni reflejan la totalidad de tarifas que ofrece cada línea aérea para una determinada ruta

De este modo, todas las fuentes de información nos permiten obtener índices de precios, en un nivel de categorías restringido por los datos de tráfico.



4. METODOLOGÍA PROPUESTA

El índice propuesto para el presente proyecto es estimado mediante la fórmula de *Fisher*, replicando (aunque de forma un poco más simplificada) la forma de cálculo del índice para tarifas aéreas de Estados Unidos, es decir, es una adaptación de la utilizada por el Departamento de Transporte de Estados Unidos para la creación del ATPI (*Air Travel Price Index*).

La metodología propuesta difiere de la del ATPI en que esta última posee dos etapas de categorización, mientras que el que se describe a continuación solo tiene una. La razón principal para la simplificación del modelo americano es que el mismo *Bureau of Transportation Statistics* ha demostrado que la distribución utilizando sólo el primer nivel (75% de la muestra) y ambos niveles (94% de la muestra) es similar, y la distribución de la diferencia entre ambos es bastante simétrica, rondando el cero. Los valores entre el índice con solo un primer nivel y el completo difieren recién en el tercer decimal³⁹.

Además, otra diferencia entre el ATPI y el índice propuesto, es que en el cálculo del ATPI la información proviene de la *O&D Survey* (tomando el 10% del total de los tickets emitidos), mientras que para el índice de tarifas aéreas chileno, la información se obtuvo de los GDSs Apollo y Galileo, y fueron provistas por Shepherd Systems⁴⁰.

En este capítulo se presenta la metodología de estimación para la computación del índice. En este sentido, para la creación del índice de tarifas aéreas es necesario realizar algunos cálculos previos al cómputo de los datos, cómputo que se realiza en base al método de *Fisher*. Los pasos son los siguientes:

- Definición de Categorías
- Manejo de Categorías
- Asignación de Pesos por Categoría

³⁹ Fuente: Janice Lent y Alan H. Dorfman: “A transaction Price index for air travel”. Monthly Labor Review. Junio 2005.

⁴⁰ <http://www.shepsys.com/>



- Estimación de Valores Unitarios
- Estimación del Índice

4.1. Definición de Categorías

El primer paso consiste en definir las categorías que conformarán el índice. Las categorías se construyen de acuerdo a la información disponible. En este sentido una categoría que podríamos denominar “ideal”, esto es cuando se cuenta con una base de datos con todos los tickets vendidos durante un periodo, o al menos con una muestra representativa, vendría dada por:

- Los aeropuertos de origen y destino del vuelo.
- La aerolínea que realiza el vuelo.
- Número de escalas
- La clase de servicio (usualmente clases económica, ejecutiva y primera)
- Tipo de ticket (si el ticket es ida y vuelta o solo-ida)

Esto significa que la data de tarifas disponible debiese, para cada ticket vendido, contar con toda la información mencionada anteriormente, para de este modo obtener índices con idéntico nivel de desagregación.

En el caso del presente estudio, y dado el tipo de datos que proveen los GDSs (lo cual se detalla más adelante), sólo fue posible contar con categorías que consideraron las rutas (aeropuertos de origen y destino del vuelo) y aerolínea que realiza el vuelo.

4.2. Manejo de Categorías

En general, para que una categoría se compute, debe aparecer en los periodos a comparar, correspondientes al periodo a evaluar y al periodo base, que denominaremos respectivamente periodos t y 0 . Todos los tickets que coincidan en estas características (son idénticos en cada una de las variables) se asocian a una categoría.



Como cada categoría debe tener un valor único en un periodo, se registra el precio promedio de la tarifa pagada para ese vuelo durante ese periodo $\bar{p}_{c,t}$ (los GDS entregan este valor promedio y no los datos individuales, como veremos más adelante). De este modo, cada categoría cuenta con una tarifa representativa.

$$(1) \bar{p}_{c,t} = \frac{\sum_{j \in c} q_{j,t} \times p_{j,t}}{q_{c,t}}$$

Luego, se deben seleccionar las categorías que se encuentran en ambos periodos. De esta manera, para que la categoría sea considerada en el valor del índice para el periodo t , debe encontrarse en ese periodo y en el periodo base ($t-1$). Aquellas categorías que no se encuentran en esos dos periodos se consideran atípicas.

4.3. Asignación de Pesos por Categoría

Cada categoría considerada tiene un peso determinado para cada periodo. Este peso dependerá básicamente del número de tickets por categoría. La ecuación para determinar la ponderación es la siguiente:

$$(2) w_{c,t} = \frac{\sum_{j \in c} q_{j,t} \times p_{j,t}}{\sum_{c' \in C_{0,t}} \sum_{j \in c'} q_{j,t} \times p_{j,t}}$$

En donde $q_{j,t}$ es la cantidad de tickets vendidos para un vuelo a una misma tarifa j que pertenece a una categoría c en el periodo t , $p_{j,t}$ el precio que pagaron por el vuelo a la tarifa j de una categoría c en el periodo t . Notar que de acuerdo a la ecuación, c' puede ser toda la muestra, si se trata del cálculo del índice general de precios de tarifas aéreas, como también un subgrupo de la muestra para el cálculo de índices específicos (por línea aérea, clase, tipo de ticket, u origen del vuelo). Por ejemplo, si c' son todas las categorías donde el ticket corresponde a primera clase, entonces el índice que se genera corresponde a la agregación por clase de servicio: primera clase. De manera similar, se generan los distintos índices según nivel de agregación.



4.4. Estimación de Valores Unitarios

Con las categorías que se utilizarán para la estimación del índice, es decir se encuentran en ambos periodos (actual y base) se calcula el valor unitario de esa categoría como la división entre el precio promedio del periodo actual y el del periodo base.

$$(3) u_{c,0,t} = \frac{\bar{P}_{c,t}}{\bar{P}_{c,0}}$$

4.5. Estimación del Índice

Una vez que se obtienen los valores unitarios de todas las categorías del periodo en cuestión, y sus respectivas ponderaciones, se puede calcular el índice de precios, por los métodos de *Laspeyres*, *Paasche* o *Fisher*. Estos índices, como fue mencionado, pueden ser de carácter general (teniendo en cuenta toda la muestra) o puede desagregarse por cada una de las variables de la categoría. Los índices se estiman con las siguientes expresiones:

$$(4) \hat{L} = \sum_{c \in C_{0,t}} w_{c,0} \mu_{c,0,t} \quad (\text{Laspeyres})$$

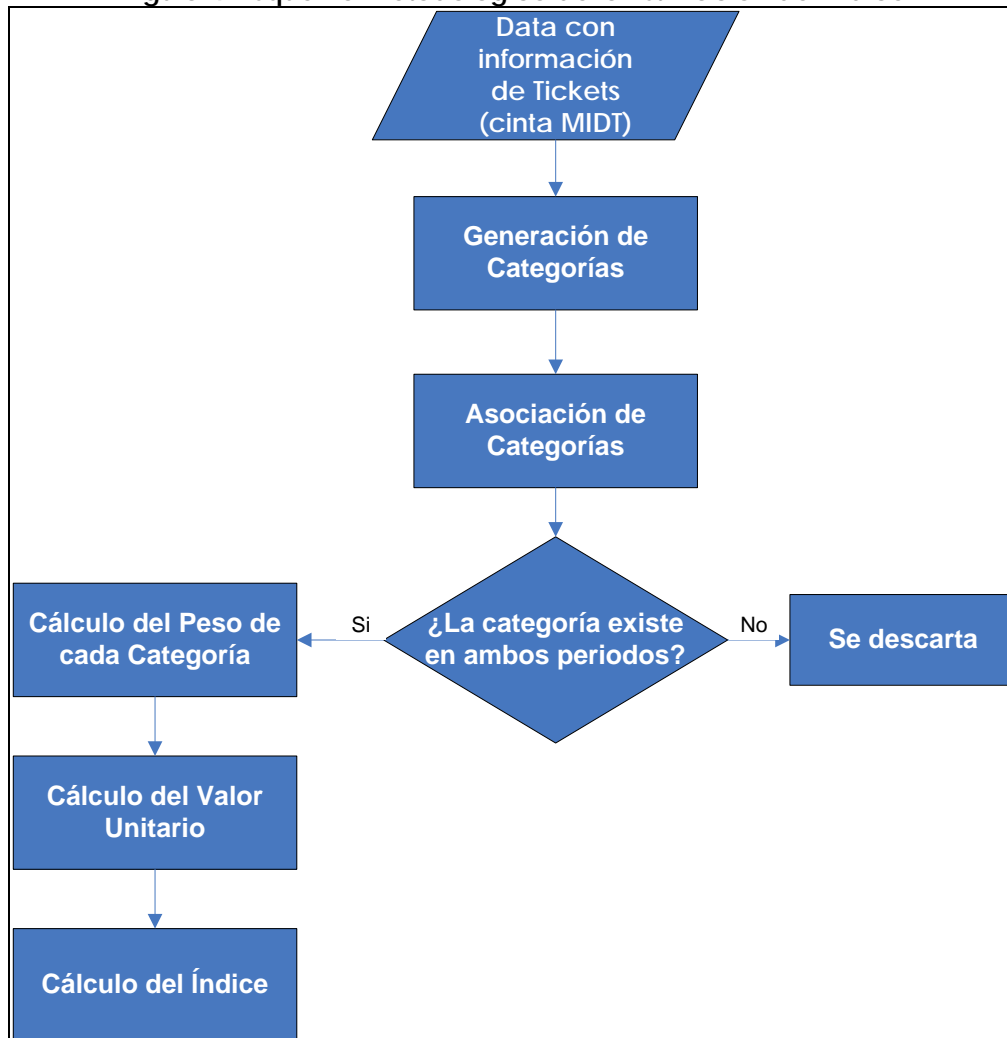
$$(5) \hat{P} = \frac{1}{\sum_{c \in C_{0,t}} \frac{w_{c,t}}{\mu_{c,0,t}}} \quad (\text{Paasche})$$

$$(6) \hat{F} = \sqrt{\hat{L} \hat{P}} \quad (\text{Fisher})$$

En resumen, el proceso de cálculo del índice puede observarse mediante un diagrama de flujos, de la siguiente manera:



Figura 4: Esquema Metodológico de la Estimación del Índice



Fuente: Elaboración propia

4.6. Cómputo del Índice

Para el cómputo del índice de precios se diseñó un sistema computacional, que trabaja sobre Microsoft Access 2003, que permite, a partir de un formato base, calcular automáticamente los diferentes índices de precios de tarifas aéreas, de acuerdo a la metodología de cálculo planteada. Además, este sistema permite generar reportes históricos o de un mes en particular.



La base del desarrollo de los cálculos corresponde a la determinación de índices de precios generales y por línea aérea, para períodos mensualizados referidos a un mes base variable.

Los datos de entrada del sistema provienen de dos fuentes:

- a. Shepherd Systems, proveedor de la Base de Datos de Precios
- b. Junta de Aeronáutica Civil, proveedor de los datos de cantidad de pasajeros.

Los resultados entregados por el sistema corresponden a tres índices clásicos para el análisis de precios: Laspeyres, Paasche y Fisher.

Como salida del sistema, se tienen tanto los índices por período como los índices históricos (dependiendo de la cantidad de períodos cargados) en forma de informe con información gráfica. En el caso del índice histórico, es posible su exportación a una planilla MS Excel, para su tratamiento en forma independiente.

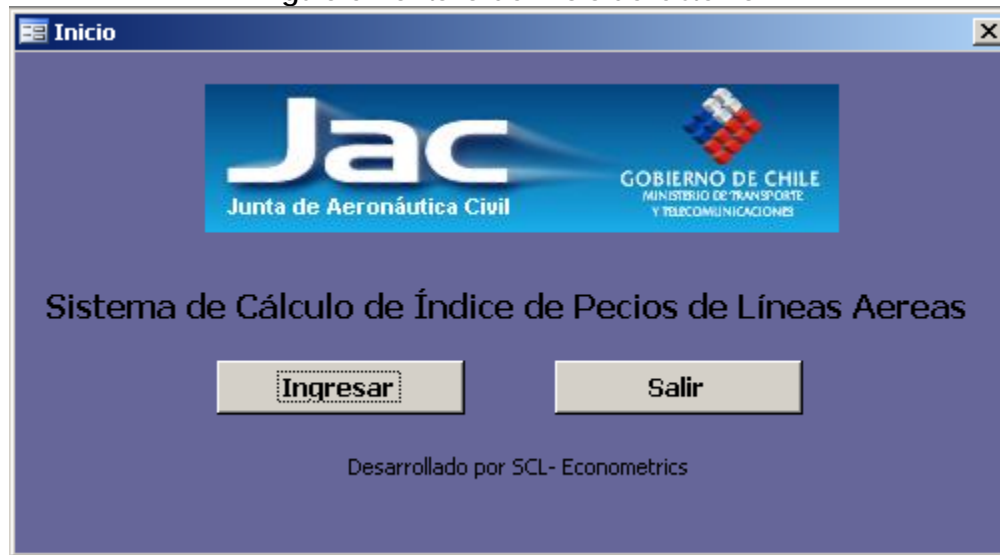
El detalle del manejo del sistema se comenta a continuación. Es necesario recalcar que el proceso de cálculo de basa en dos entradas de datos independientes, la carga de estos es un proceso crítico, dejando en manos del operador el correcto funcionamiento y por consiguiente, el resultado del cálculo.

4.6.1. Inicio del Sistema

El inicio del sistema corresponde a una ventana de bienvenida, como lo muestra la Figura 5 a continuación.



Figura 5: Pantalla de Inicio del Sistema



En donde:

Ingresar: Ingreso el sistema, se bloquean todas las opciones básicas de MS Access, permitiendo al sistema “tomar el control”.

Salir: Cierra la base de datos y la aplicación Access.

Presionando el botón “Ingresar” se cargará la ventana única de trabajo del sistema, que se muestra en la Figura 6. En esta ventana se permitirá la carga de datos y la eliminación de los mismos, la revisión de los informes de datos por períodos y la activación del proceso de cálculo para los índices históricos.

En esta ventana es necesario informar al sistema los parámetros de cálculo, que corresponden a:

- Período Base (Obligatorio)
- Línea Aérea
- Período a Analizar (Obligatorio)
- Vuelo (Obligatorio)



Nota: En el caso que no se ingrese parámetro de línea aérea, el índice correspondiente no se calculará.

Figura 6: Ventana de Trabajo del Sistema

The screenshot shows a software window titled "Cálculo de Índices JAC". It is divided into several functional areas:

- Parámetros de Cálculo:** A section on the left containing four dropdown menus labeled "Período Base:", "Aerolínea", "Período", and "Vuelo". Below these is a button labeled "Calcular Índices".
- Índice General:** A section on the right containing three input fields labeled "Laspeyres", "Fisher", and "Paasche".
- Índices por Aerolínea:** A section below the previous one, also containing three input fields labeled "Laspeyres", "Fisher", and "Paasche".
- Otras Opciones:** A central section containing four buttons: "Importar Datos", "Elimina Datos", "Informe del Período", and "Informe Histórico".
- Salir de la aplicación:** A button located at the bottom center of the window.

4.6.2. Proceso de Importación de los Datos al Sistema

Como señalamos anteriormente, para que el sistema opere es necesario que se carguen los datos correspondientes a las tarifas y al tráfico de pasajeros.

Para la realización del proceso, se tienen que contar de antemano con la información, correspondiente a dos fuentes de datos:

Cinta MIDT, provista por Shepherd Systems. Esta base, desde el origen, corresponde a una base de datos MS Access, denominada SCL Results.mdb que tiene incorporada dos tablas: SCL AvgFare Results y SCL Bkg Results. La tabla SCL AvgFare Results es la que contiene los datos de precios, y no debe

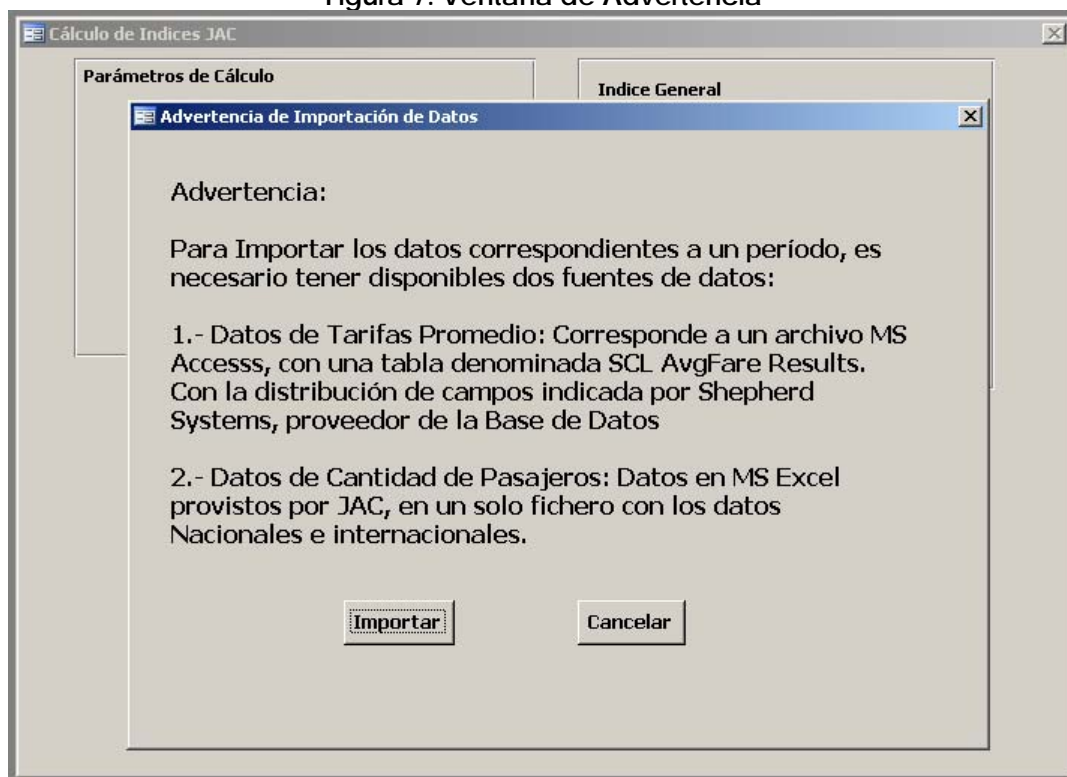


ser modificada, el sistema necesita cargarlo tal como lo entrega el proveedor.

Datos de tráfico, provistos por la Junta de Aeronáutica Civil. Estos datos fueron entregados separados en dos ficheros Excel, uno para tráfico nacional y otro para tráfico internacional. Para el funcionamiento del sistema, es necesario que estos archivos se encuentren juntos, en una solo hoja del libro de Excel, sin ninguna otra hoja adicional.

Para comenzar el proceso de importación de los datos, es necesario presionar el botón Importar datos, del marco “Otras Opciones”, en la ventana de trabajo. Esto desplegara una ventana de advertencia, tal como lo muestra la Figura 7. En esta ventana se informa que se tiene que tener disponible las dos fuentes de datos, dado que el sistema importa primero la base de precios y posteriormente la base de pasajeros. Se presiona el botón “Importar” para continuar el proceso, el botón Cancelar lo devuelve a la Ventana de Trabajo.

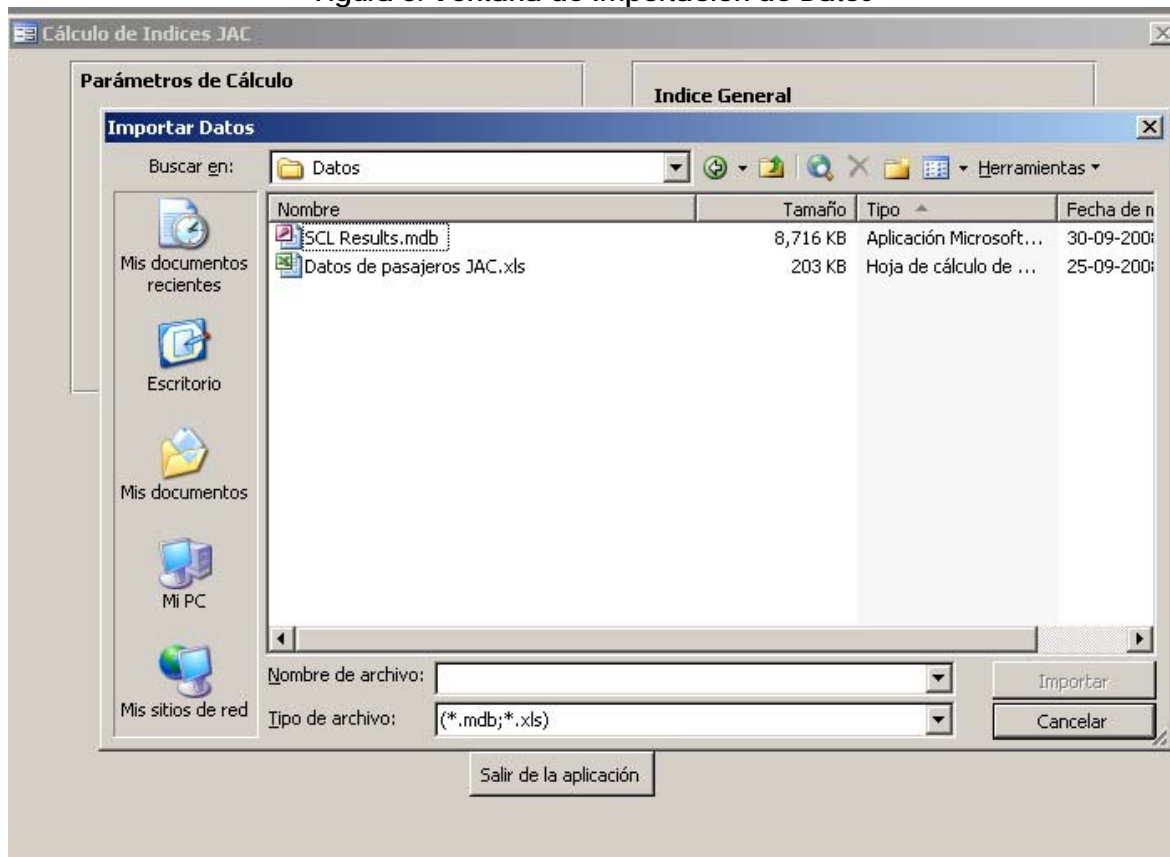
Figura 7: Ventana de Advertencia





La Figura 8 muestra la ventana de importación de datos. Es necesario recalcar que PRIMERO se debe indicar la fuente de datos Access de precios y SEGUNDO la fuente de datos de pasajeros en Excel. Esto es primordial para realizar una carga exitosa de los datos.

Figura 8: Ventana de Importación de Datos



Ya con los datos cargados, es factible la realización de los cálculos de los índices correspondientes. Es preciso recalcar que para general un índice, como mínimo es necesario dos períodos.

4.6.3. Proceso de Cálculo

Para calcular los índices, como ya se mencionó, es necesario ingresar los parámetros. Luego de esto, presionando el botón Calcular Índices el resultado es presentado en las correspondientes celdas del lado derecho del la Ventana de Trabajo, Figura 9.



Estas celdas con resultados no son editables, por tanto su contenido es el fiel reflejo del proceso de cálculo interno.

Figura 9: Resultado del Cálculo

Índice General	
Laspeyres	102.1
Fisher	101.86
Paasche	101.62

Índices por Aerolínea	
Laspeyres	102.1
Fisher	101.86
Paasche	101.62

4.6.4. Informe del Periodo

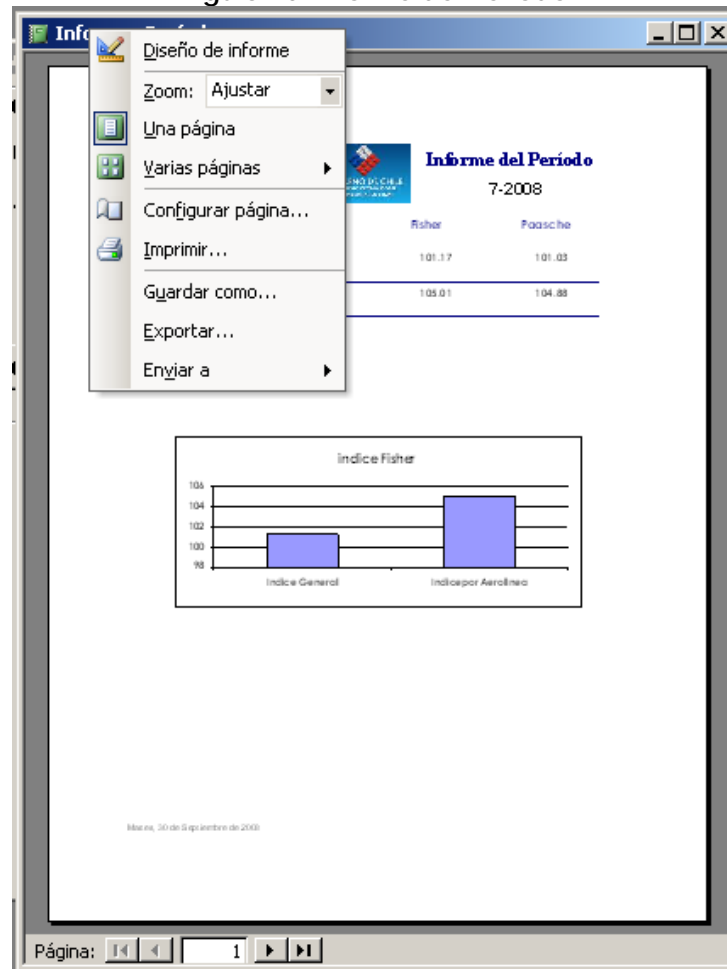
La generación de informes es un proceso que busca poder desplegar la información calculada en un formato para impresión. Esta función se genera tanto para los cálculos periódicos como para el histórico.

Para el Informe del periodo, el resultado se despliega en una nueva ventana (Figura 10), en la que, haciendo clic con el botón secundario del mouse en la esquina superior izquierda, despliega el menú para generar la impresión del informe y sus distintas alternativas.

El informe resume en tabla y gráficamente los resultados del periodo señalado, entregando toda la información para el análisis.



Figura 10: Informe del Período



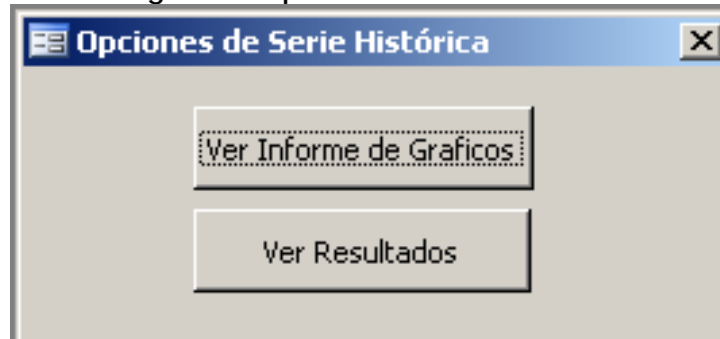
4.6.5. Serie Histórica

El concepto de serie histórica corresponde a calcular período a período los índices de precios, en base a la base establecida. En este caso, el resultado se compone de dos partes, un informe gráfico del comportamiento de los índices en el tiempo, y una serie de datos exportable a Excel para el trabajo en forma independiente al sistema.

Presionando el botón "Informe Histórico" se desplegará la ventana (Figura 11), en la que se deberá seleccionar el resultado que se quiere obtener, gráfico o serie de datos.

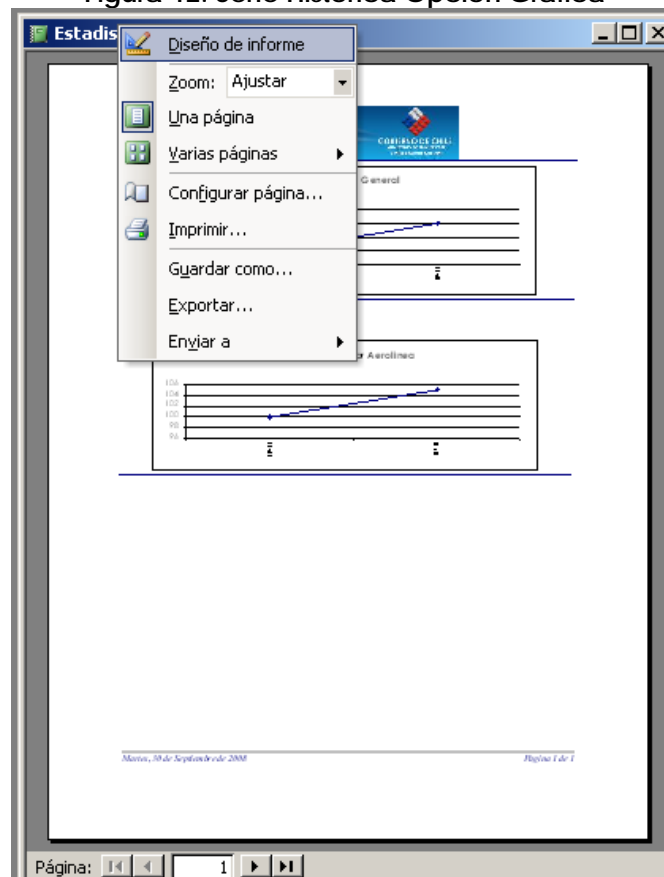


Figura 11: Opciones de Serie Histórica



El informe gráfico, el igual que el informe de período, es posible de imprimir haciendo clic con el botón derecho del mouse en la parte superior de la ventana del informe (Figura 12).

Figura 12: Serie Histórica Opción Gráfica





La serie de datos se presenta en pantalla para un chequeo rápido, incorporando un botón que permite la exportación de los datos a Excel. Figura 13.

Figura 13: Serie Histórica

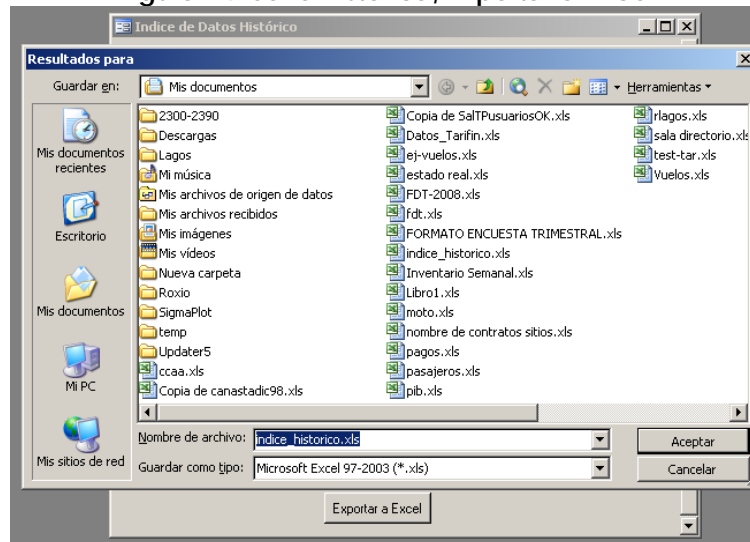
Periodo	Tipo de indice	Laspeyres	Fisher	Paasche
6-2008	Indice General	100	100	100
6-2008	Indice por Aerolinea	100	100	100
7-2008	Indice General	101.3	101	101.03
7-2008	Indice por Aerolinea	105.13	105	104.88

Exportar a Excel

Para realizar el proceso de exportación a Excel, sólo es necesario presionar el botón “Exportar a Excel”, donde se levantará una ventana tipo “Guardar como” en la que se podrá seleccionar la el destino y el nombre del archivo a crear (Figura 14).



Figura 14: Serie Histórica, Exportar a Excel



4.7. Construcción del Primer Periodo de Información

Tal como lo señalan las bases de licitación del presente estudio, se efectuó el cálculo del primer periodo de información, a partir de los datos de la Cinta MIDT adquiridos a Shepherd Systems⁴¹.

Índice General (Julio 2008)					
Vuelos Domésticos			Vuelos Internacionales		
Laspeyres	Fisher	Paasche	Laspeyres	Fisher	Paasche
102,1	101	101,62	101,3	101	101,03

Del mismo modo, es posible estimar los índices para el primer periodo para cada línea aérea de la que se dispuso de información de tarifas, tanto a nivel doméstico e internacional.

⁴¹ Anexa en formato digital en CD adjunto.



5. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones del estudio son las siguientes:

- Contar con una serie de indicadores de tarifas aéreas resulta de gran importancia en diversos ámbitos. Entre otros, la variable tarifas aéreas tiene usos tales como: análisis del comportamiento de las tarifas y del mercado aéreo; proyecciones y análisis del comportamiento esperado; desarrollo de estudios económicos, centrados principalmente en las áreas de organización industrial y de regulación; estudios de demanda y estimaciones de elasticidad-precio; estimaciones de excedentes y análisis de implementación de políticas; etc.
- Existen algunas fuentes de información sobre indicadores de tarifas aéreas, tanto de carácter gubernamental como de origen privado. Entre las fuentes más importantes se encuentran: el *Bureau of Transport Statistics* de EEUU, el *Bureau of Infrastructure, Transport and Regional Economics* (BITRE) en Australia, la Oficina de Estadísticas en el Reino Unido, la Oficina de Estadísticas en Canadá, ATA, MIT, AEA, *International Civil Aviation Organization* (ICAO), IATA, entre otras.
- En general, son pocos los países que mantienen bases de datos específicas para tarifas aéreas y que derivan de los mismos indicadores e índices de precios, con el objetivo de llevar un seguimiento al mercado de transporte aéreo en particular del de pasajeros. De estos se observa que la metodología para adquirir la información no es única y varía entre países. Por ejemplo, tanto EEUU como Canadá recurren a encuestas directas hacia la industria; sin embargo, Australia recurre a las páginas de Internet de las aerolíneas para la recolección de los datos.
- Se presentan además diferencias en la definición de la muestra, por ejemplo, el RU selecciona a las tres aerolíneas más importantes, mientras que Canadá a aquellas que se definen como nivel I. Estas diferencias en la manera de recopilar información también se traducen al momento de construir indicadores e índices para las tarifas aéreas, las metodologías de construcción difieren entre países, lo cual indicaría que tanto la metodología de recopilación de información como la construcción de los indicadores responden a los objetivos y condiciones de cada gobierno. Así



por ejemplo, el RU mantiene información sobre tarifas aéreas con el objetivo de incorporar dicha información al índice de precios de productor para el sector servicios.

- Las tarifas aéreas se cuantifican generalmente como *yield*, precios promedio e índices de precios: el *yield* es la medida más usada en la industria aérea para referirse al nivel de precios, y se define como el precio promedio por pasajero-kilómetro transportado; los precios promedios (*average fares*), miden básicamente el nivel actual de los precios que pagan los pasajeros; un índice de precios es una herramienta que permite simplificar la medición del movimiento de precios de cierto tipo de bienes y/o servicios, a través el agrupamiento de los datos en categorías, la ponderación de estas y sus variaciones en el precio.
- Los principales índices de precios son los estimados con los métodos de *Laspeyres*, *Paasche*, *Fisher*, *Jevons* y *Törnqvist*.
- La literatura teórica sobre índices de precios sugieren al índice de *Fisher* como el ideal, por sobre el *Laspeyres* (el más utilizado en cálculos de IPC) y *Paasche*, ya que ya que éstos representan el límite superior e inferior del índice teórico, mientras que el de *Fisher* está en el medio. Tanto Australia como Estados Unidos (en el cálculo del índice ATPI) calculan el índice de tarifas aéreas en base a *Fisher*.
- Existen para nuestro país tres fuentes de información de tarifas, con las que es factible construir un índice de precios: datos entregados a la JAC por las compañías aéreas, datos obtenidos *on-line* y datos obtenidos de los GDSs (*Global Distribution Systems* o Sistemas de Distribución Global) por medio de la Cinta MIDT procesada.
- De estas tres fuentes, la que presenta un mayor potencial como para computar un índice doméstico e internacional de manera precisa es la cinta MIDT procesada, dada la cantidad de data disponible (en comparación, por ejemplo, a recopilar datos on line), y a que es posible estimar índices a nivel doméstico e internacional (a diferencia de los datos entregados por la JAC).



- No obstante, la creación de un índice de tarifas aéreas se podría llevar a cabo con la información que posee la JAC en el caso doméstico, y con los datos recolectados de Internet en el caso doméstico e internacional.
- Finalmente, la metodología propuesta permitió el diseño de un sistema computarizado complejo en su diseño, pero sencillo en su uso, que permitirá estimar los índices de tarifas en forma continua.



REFERENCIAS

Agostini, C. (2005) “Organización industrial del transporte aéreo en Chile”, Noviembre de 2005. www.juntadeaeronauticacivil.cl

Collins, Sonia (2003) “Producer Price Index for Scheduled Passenger Air Transport Services” 18th Meeting of the Voorburgh Group on Service Statistics. <http://stds.statcan.ca/english/voorburg/2003%20tokyo/papers/2003-081.pdf>

Instituto Nacional de Estadísticas (2006) Índice de Precios de Consumo. Base 2006. Metodología. Madrid, Subdirección General de Estadísticas de Precios y Presupuestos Familiares.

Lent, J. y Dorfman, A. (2005) “A transaction price index for air travel. Monthly Labor Review”, June 2005. pp 16-31.

Morrison, S. y C. Winston (2003) “Fares and Taxes Paid by Business Travelers: A Report to the National Business Travel Association” <http://www.nbtafoundation.org/NR/rdonlyres/12C4C4F3-B528-44DA-9F5E-15320AE816A2/0/FaresandTaxesPaidByBusinessTravelersFinal.pdf>

OECD (2005) Methodological Guide for Developing Producer Price Indices for Services. <http://www.oecd.org/std/prices-indices>

Páginas de Internet consultadas

Air Transport Association of America:
www.airlines.org

Asociación Latinoamericana de Transporte Aéreo:
<http://www.alta.aero/index.php>

Association of European Airlines:
<http://www.aea.be/>

Bureau of Transportation Statistics:
<http://www.bts.gov/xml/atpi/src/index.xml>

Bureau of Infrastructure, Transport and Regional Economics:



<http://www.btre.gov.au/info.aspx?ResourceId=221&NodeId=100>

International Civil Aviation Organization:

<http://www.icao.int/>

IATA:

<http://www.iata.org/index.htm>

National Statistics:

<http://www.statistics.gov.uk/statbase/product.asp?vlnk=7351>

Statistics Canada:

http://cansim2.statcan.ca/cgi-win/cnsmcgi.pgm?Lang=E&SP_Action=Result&SP_ID=4009&SP_TYP=1&SP_Sort=1

US Federal Aviation Administration:

<http://www.faa.gov/index.cfm>

Amadeus:

<http://www.amadeus.net>