



# Decisiones en transporte aéreo: análisis de rutas actualmente ofertadas

<b>Apellidos, nombre</b>	Mateu Céspedes, José María (jomaces1@tra.upv.es)
<b>Departamento</b>	Departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes
<b>Centro</b>	ETS de Ingeniería del Diseño. Universitat Politècnica de València



## 1 Resumen de las ideas clave

Las aerolíneas ofrecen en general un número de rutas determinadas que deben crear valor para los clientes y para la propia compañía, sus propietarios y los que trabajan para ellas. Esta creación de valor varía no obstante a lo largo del tiempo, debido a la propia dinámica del mercado y las acciones de sus distintos actores. Los responsables de las aerolíneas deben garantizarse que la rentabilidad se mantiene y, en caso de que esto deje de ocurrir, deben acometer las necesarias acciones para volver a la senda de la rentabilidad. Es por ello necesario monitorizar el comportamiento de cada ruta a lo largo del tiempo, y aplicar medidas correctoras si este comportamiento se desvía del deseado.

Monitorizar el comportamiento de una ruta implica el cálculo de una serie de parámetros que sirvan para evaluar dicho comportamiento. Indicadores como la 'tasa de ocupación' o el 'margen de contribución unitario' pueden servir para estos propósitos de control. Los registros alcanzados por estos indicadores, y su evolución en el tiempo, indicarán por una parte al decisor cuándo actuar. Por otra parte, las capacidades y recursos a disposición de este decisor le sugerirán de qué forma actuar.

El responsable de la ruta, o de la aerolínea en general, tiene a su disposición una amplia lista de posibles acciones dirigidas a mejorar la rentabilidad de una ruta. Esta lista de acciones incluye, entre otras, la de aumentar u optimizar los esfuerzos de comunicación (diversificar canales, cambiar la mezcla de comunicación, etc.), incrementar, diversificar o reducir las tarifas de precios, modificar las fechas u horarios de los vuelos en la ruta, ¡incluso cerrar la ruta!, etc. Este artículo se centra en el análisis de la situación de la ruta, como paso previo que sugiera qué posibles acciones son más convenientes, en función de los indicadores obtenidos.

## 2 Introducción

El transporte aéreo es un sector que goza de un significativo dinamismo. La apertura y cierre de nuevas rutas es constante. Rutas hoy operadas por una única aerolínea pueden albergar numerosos operadores sólo unos meses más tarde. Y al contrario, rutas servidas por un buen número de aerolíneas pueden ver reducida su oferta de manera drástica, ya sea por fusiones entre los operadores, por imposición de las autoridades o por falta de rentabilidad. Los responsables de las aerolíneas deben contar con información, criterios claros y capacidad para tomar decisiones rápidas y a la vez acertadas.

En este contexto, analizar el comportamiento de una ruta y la aportación económica que la misma hace a la Cuenta de resultados (Pérdidas y ganancias) de la aerolínea es clave. Sólo si contamos con datos precisos y una evaluación realista de dicha aportación podremos tomar decisiones acertadas de gestión que conduzcan a una mejora de dicha aportación y de dicha Cuenta de resultados.

Para realizar dicho análisis es necesario partir del conocimiento de los datos, y manejar herramientas de análisis que nos permitan interpretar esos datos y orientarnos en la búsqueda de soluciones. En última instancia esto no es sólo aplicable a las situaciones problemáticas o a las rutas en dificultades. La filosofía de la mejor continua nos anima a aplicar estos procedimientos a todos nuestros servicios para maximizar la creación de valor y optimizar el resultado.

### 3 Objetivos

El objetivo de este artículo es ofrecer un procedimiento sencillo para el análisis de los resultados que una aerolínea está obteniendo en las distintas rutas que ofrece.

El lector podrá tras su lectura:

- Especificar los parámetros habitualmente empleados para el análisis de rutas de transporte aéreo
- Calcular dichos parámetros a partir de los datos usualmente disponibles por la dirección de la aerolínea
- Diferenciar entre las posibles situaciones en que puede categorizarse la situación de una ruta en función de los parámetros anteriores
- Enumerar las posibles acciones a acometer para corregir problemas de falta de rentabilidad en rutas de transporte aéreo
- Escoger las acciones más recomendables en función del análisis realizado

### 4 Desarrollo

Las aerolíneas disponen en general de datos abundantes relativos a las rutas que están explotando. Esta información es tanto mayor cuanto más tiempo lleven ofreciendo la ruta, e incluye datos relativos al número de pasajeros que han contratado el vuelo, como al precio que han pagado. A partir de estos datos podemos pasar a analizar el comportamiento del vuelo, definiendo parámetros que nos ayuden a interpretar esos datos.

#### 4.1 Parámetros para el análisis y sus definiciones

En el contexto del análisis de rutas aéreas se emplean una serie de parámetros que definiremos a continuación. Todos ellos pueden referirse a un vuelo concreto, al conjunto de una ruta (tomando los datos medios para todos los vuelos de esa ruta en un periodo) o incluso a toda la aerolínea (tomando entonces los datos de todas las rutas y todos los vuelos). Es importante tener claro a qué nos referimos, es decir, qué alcance tiene el análisis que en cada caso estemos realizando.

Definiremos dichos parámetros para el caso más simple, el de un vuelo concreto. Como veréis, la nomenclatura que utilizamos parte en ocasiones de las definiciones en inglés, idioma preponderante en una industria tan globalizada como la del transporte aéreo:

- **ASK (Available Seat Kilometre o Asiento Kilómetro Disponible):** Representa la capacidad del vuelo. Se calcula como el producto del número de asientos disponibles y el número de kilómetros del vuelo en cuestión. Así, un vuelo entre Valencia y Madrid realizado con un Boeing 737 equipado con 162 plazas tendrá un ASK de 46.108,76 Asientos kilómetro (resultado de multiplicar 162 asientos por 284,622 Km. que separan los aeropuertos de ambas ciudades).
- **CASK (Cost Per Available Seat Kilometre o Coste por Asiento y Kilómetro):** Es el coste medio de volar cada Asiento kilómetro. Se calcula dividiendo el coste operativo del vuelo entre la capacidad (expresada en ASK). Si el coste operativo del vuelo anterior fue de 9.682,95 euros, el CASK del vuelo será de 20,97 cts. de euro (resultado de dividir los 9.682,95 euros de coste operativo entre 46.108,76 Asientos kilómetro).

- **RPK (Revenue Passenger Kilometre ó Número de Pasajeros Kilómetro):** Se calcula multiplicando el número de pasajeros del vuelo por los kilómetros que este vuelo recorre. Imaginemos que en el vuelo del ejemplo anterior transportamos 135 pasajeros, su RPK será entonces de 38.423,97 Pasajeros kilómetro (resultado de multiplicar 135 pasajeros por 284,622 Km. que separan los aeropuertos de Madrid y Valencia).
- **RRPK (Revenue per Revenue Passenger Kilometre ó Ingresos por Pasajero Kilómetro):** Se calcula dividiendo los ingresos totales del vuelo entre el RPK. Supongamos que en el ejemplo anterior los pasajeros han pagado un total de 11.520,52 euros entre todos ellos, el RRPK del vuelo será entonces de 29,98 cts. de euro (resultado de dividir los 11.520,52 euros de ingreso entre 38.423,97 pasajeros kilómetro).
- **UCM (Unit Contribution Margin o Margen de Contribución Unitario):** Se calcula con la expresión mostrada en la Ecuación 1.

$$UCM = (RRPK - CASK) / CASK \qquad \text{Ecuación 1}$$

Se suele expresar en porcentaje (%), y muestra en qué medida lo pagado por el pasajero excede el coste de su asiento. Podemos entender el numerador del UCM como la parte del precio que se destina a cubrir costes distintos al operativo del asiento, esto es, costes como los costes operativos de los asientos no ocupados, los costes no operativos (costes fijos como los gastos de estructura de la compañía) y a obtener beneficios, todo ello en términos de un pasajero medio. Al dividir por el coste del asiento referimos todo ello en términos porcentuales a ese coste. En nuestro ejemplo la diferencia entre RRPK y CASK (el numerador) es de 9,01 céntimos de euro, que al dividirlo de nuevo por el CASK nos da un UCM para el vuelo del 42,97%.

Introducimos una prevención aquí que conviene observar, y es que el UCM, tal como lo hemos definido, no coincide con el Margen de Contribución Unitario empleado habitualmente en la Contabilidad. En nuestro caso los ingresos unitarios se calculan por pasajero, mientras que los costes unitarios se calculan por asiento. En la Contabilidad ingresos y costes se refieren a una misma unidad, la unidad de producto habitualmente. Esto hace que el Margen de Contribución de un conjunto de ventas se pueda obtener directamente multiplicando el margen unitario por el número de unidades de producto vendido. En nuestro caso esto no es así, y se puede dar el hecho de que a pesar de tener un UCM positivo un vuelo arroje pérdidas económicas, cuando la ocupación del vuelo sea reducida. Esto hace que para completar el análisis necesitemos introducir un parámetro adicional que mida el nivel de ocupación del vuelo.

- **LF (Load Factor o Tasa de Ocupación):** Es la razón entre el RPK y el ASK, mostrada en la Ecuación 2.

$$LF = RPK / ASK \qquad \text{Ecuación 2}$$

Si lo que estamos analizando es un vuelo concreto, el LF coincidirá con la razón entre el número de pasajeros y el número de plazas disponibles en ese vuelo, dado que el número de kilómetros es el mismo. Todo ello tal como se muestra en la Ecuación 3.

LF = pasajeros / asientos

Ecuación 3

Se suele expresar también en porcentaje (%). En nuestro ejemplo, la tasa de ocupación es del 83,33%. (LF=135/162\*100).

## 4.2 Planteando el análisis de una ruta

Los parámetros introducidos nos sirven para analizar en qué medida un vuelo está aportando valor a la compañía. No sólo esto, además nos sugerirán qué acciones correctoras se pueden acometer en el caso de que el valor creado sea suficiente, especialmente en el caso de que se esté destruyendo valor, es decir, que el vuelo esté produciendo pérdidas.

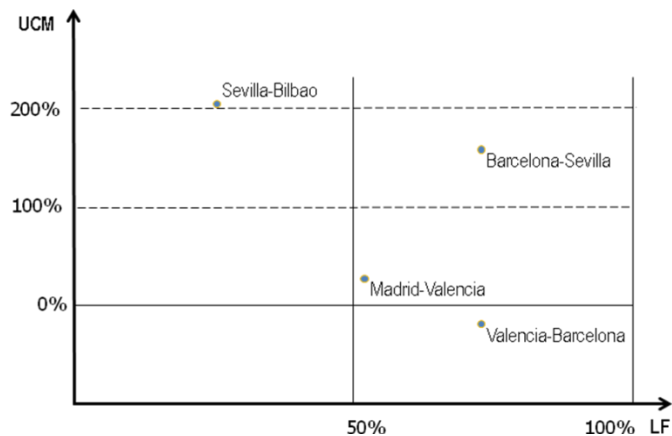


Imagen 1

Representaremos para ello en un plano de coordenadas LF y UCM las distintas rutas de la compañía, tal como muestra la imagen 1.

Fijémonos inicialmente en la ruta entre Barcelona y Sevilla. Esta ruta presenta un margen de contribución atractivo, superior al 150%, lo que indica que el precio pagado por el pasajero más que duplica el coste del asiento. Este elevado margen de contribución compensa que el 25% de los asientos no se ocupen (tasa de ocupación del 75%). Es claro que esta ruta está aportando margen a la compañía y, además, tiene aún posibilidad de aportar más, si la compañía es capaz de vender las plazas desocupadas, aunque sea a un precio promocionado.

El caso de la ruta entre Madrid y Valencia es muy distinto. Sólo se ocupa la mitad del avión por término medio y el margen es muy bajo. Es claro que en esta ruta la compañía está teniendo problemas.

Algo parecido es previsible que suceda en las otras dos rutas. En la ruta entre Valencia y Barcelona la ocupación es similar a la de la ruta entre Barcelona y Sevilla, pero el margen de contribución unitario es mucho más bajo (negativo incluso).

En la ruta entre Sevilla y Bilbao el margen de contribución es incluso mayor que en la ruta entre Barcelona y Sevilla (superior al 200%). Cada pasajero está pagando un precio equivalente al coste de 3 asientos, pero aún así la ruta esté en situación comprometida porque la ocupación es inferior al 33%.

### 4.3 Cálculo del umbral de rentabilidad

Los parámetros UCM y LF aportan mucha información sobre cómo mejorar los resultados de un vuelo. Esta información es todavía más útil cuando la calculamos para una ruta (media de los vuelos de la ruta en un periodo).

El plano de los posibles pares LF,UCM puede resultar más ilustrativo si distinguimos en él las zonas en las que obtenemos rentabilidad de las zonas en que se producen pérdidas.

La línea que separa ambas zonas será el conjunto de pares LF,UCM en que no se produce ni beneficio ni pérdida. Es lo que se conoce como **Umbral de rentabilidad** o Punto muerto (break-even en inglés). En esa línea, los ingresos del vuelo se igualan con los costes operativos (ver Ecuación 4).

$$\text{Ingreso Total} = \text{Costes Operativos Totales} \quad \text{Ecuación 4}$$

Lo que podemos expresar en función de los parámetros anteriormente definidos, tal como aparece en la Ecuación 5.

$$\text{RRPK} * \text{N}^\circ \text{ Pasajeros} * \text{N}^\circ \text{ Km.} = \text{CASK} * \text{N}^\circ \text{ Asientos} * \text{N}^\circ \text{ Km.} \quad \text{Ecuación 5}$$

Eliminando y despejando en la Ecuación 5 obtenemos la Ecuación 6, y simplificando, la Ecuación 7.

$$\text{RRPK} / \text{CASK} = \text{N}^\circ \text{ Asientos} / \text{N}^\circ \text{ Pasajeros} = 1 / \text{LF} \quad \text{Ecuación 6}$$

$$\text{RRPK} / \text{CASK} = 1 / \text{LF} \quad \text{Ecuación 7}$$

Por otra parte, podemos expresar el Margen de Contribución a partir de su definición (obsérvese que a lo largo de esta demostración los parámetros LF y UCM deben expresarse en tanto por 1), tal como vemos en la Ecuación 8.

$$\text{UCM} = (\text{RRPK} - \text{CASK}) / \text{CASK} = \text{RRPK}/\text{CASK} - 1 \quad \text{Ecuación 8}$$

Sustituyendo el cociente RRPK/CASK en la Ecuación 8 por la expresión obtenida en la Ecuación 7 obtenemos finalmente lo que pretendíamos, esto es, la relación entre UCM y LF en el caso particular del umbral de rentabilidad (Ecuación 9).

$$\text{UCM} = (1 / \text{LF}) - 1 \quad \text{Ecuación 9}$$

Tenemos así la línea que define el Umbral de rentabilidad en función de los dos parámetros que configuran los ejes (ver Imagen 2). Esta curva delimita la zona coloreada del plano, que es la zona de beneficios de la ruta o vuelo.

Podemos obtener la rentabilidad mediante una alta tasa de ocupación y un UCM bajo. En el límite, llenando el avión (LF=1) con UCM igual a 0. En este punto cada pasajero pagaría de media el coste estricto del asiento.

Podemos obtener también la rentabilidad con una baja tasa de ocupación (50% por ejemplo), si obtenemos un elevado UCM (del 100%).

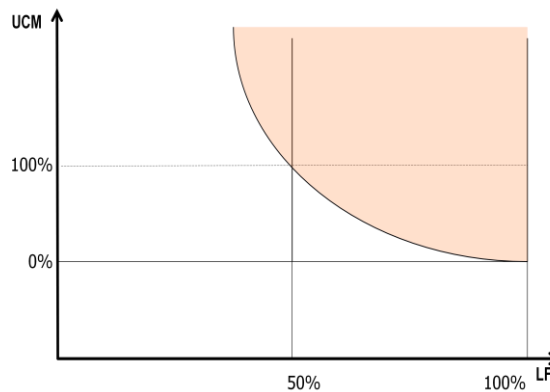


Imagen 2

#### 4.4 Análisis y posibles acciones para mejorar la rentabilidad de una ruta

Las acciones a adoptar para mejorar los resultados de un vuelo determinado serán distintas en función de en qué parte del plano se sitúe en el momento de acometer el análisis es decir, en función de qué parámetros UCM y LF presenta el vuelo.

La mejor situación es la superior-derecha como ya hemos comentado. La peor, la inferior-izquierda. En esta cuadrante una posible decisión a considerar sería la de cerrar la ruta. Otras posibles acciones serán las que vamos a sugerir para el resto de los cuadrantes no rentables.

Las rutas que aparecen en el cuadrante inferior derecho son aquellas que presentan altas tasas de ocupación pero bajos márgenes de contribución. Dado que son rutas que están por debajo del umbral de rentabilidad, habrá que tomar medidas. Estas medidas deben ir orientadas a aumentar los ingresos medios por pasajero. La medida más obvia sería la subida general de las tarifas, pero no es la única y quizás tampoco sea la más conveniente. Otra opción a plantear sería la limitación de las plazas ofertadas a bajo precio, o la reducción del porcentaje de descuento. Una tercera vía a contemplar sería la reorientación de la comunicación de la aerolínea hacia segmentos dispuestos a pagar algo más.

En el cuadrante superior izquierdo tampoco tenemos rentabilidad, pero el foco de la acción debe situarse en la baja tasa de ocupación. Una primera vía de actuación para mejorar la rentabilidad de las rutas situadas en este cuadrante consistiría en aumentar el esfuerzo en comunicación. El objetivo sería captar más clientes, incluso con las tarifas actuales. Otra vía consistiría en ofertar tarifas promocionales (descuentos) que permitieran captar más clientes, aunque cada uno de ellos pagara una tarifa inferior a la media que los clientes actuales están pagando. En este tipo de acciones es clave no obstante el hacerlo con precaución para evitar la denominada *canibalización*, es decir, para evitar que sean los clientes actuales los que se aprovechen de los precios con descuento. El conocimiento del mercado es imprescindible a la hora de evitar estos efectos perversos. La creatividad es también necesaria, para concebir acciones promocionales que sin canibalizar nuestro mercado actual, nos permitan acceder a otros segmentos. Todo este tipo de acciones se enmarcan en lo que hoy denominamos

*Revenue Management*, que excede el alcance de este artículo, y a cuyo descubrimiento, a través de otras fuentes, invitamos al lector.

## 5 Cierre

Existen una amplia batería de acciones que el responsable de una ruta de transporte aéreo o de la compañía en general puede acometer para llevar a la rentabilidad una ruta que no es rentable. Indicadores como la Tasa de ocupación media de la ruta o el Margen de contribución unitario nos orientan sobre cuáles son más recomendables. La mayor parte de las actividades que componen el marketing de la aerolínea pueden ser considerados y aplicados según los parámetros obtenidos para la ruta.

El análisis de la evolución de estos parámetros a lo largo del tiempo puede servir incluso para monitorizar la forma en que los distintos factores que interactúan, o nuestras propias acciones correctoras, están afectando a nuestra ruta.

El ejemplo de la Imagen 3 muestra cómo las acciones correctoras adoptadas en el año 2012 fueron capaces de corregir la tendencia negativa que soportaba la ruta analizada.

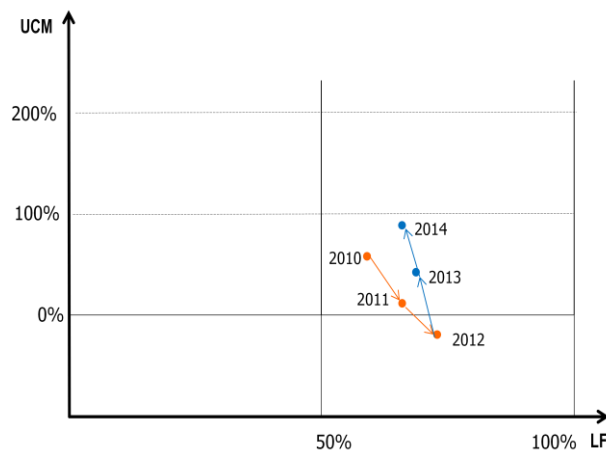


Imagen 3

## 6 Bibliografía

### 6.1 Libros:

Ingold, Anthony and Huyton, Jeremy R. **Yield Management and the Airline Industry**. In *Yield Management*, Ingold, Anthony; McMahon-Beatti, Una and Yeoman, Ian Editors. Thomson, London, 2000.

Vasigh, Bijan; Fleming, Ken and Tacker, Thomas. **Introduction to Air Transport Economics. From Theory to Applications**. Ashgate, Surrey (UK), 2008.