

Overbooking

¿Qué es el overbooking?

Las compañías aéreas han observado que hay pasajeros que, a pesar de haber comprado su billete, no aparecen a la hora de embarcar. Ocurre en un bajo porcentaje, pero de forma sistemática.

Si esperamos que faltan algunos pasajeros, y rellenamos los asientos que dejan libres con nuevos pasajeros, podemos incrementar el beneficio. Si por casualidad no faltan tantos pasajeros como esperamos, puede ocurrir que tengamos más pasajeros que asientos. Sólo en este caso nos veremos obligados a dejar a alguno en tierra. La normativa nos permite hacer esto siempre que le demos una indemnización superior al precio que ha pagado por el billete.

No obstante, incluyendo la posible compensación económica a pasajeros que hayamos dejado en tierra, en general resulta rentable hacer una pequeña sobreventa de billetes (el beneficio supera al posible perjuicio).

Hacer una simulación del overbooking

Actividad 1: Lo primero que hacemos es fijar unos datos concretos relativos al vuelo que nos ocupa (aunque estos datos no sean muy reales). Por ejemplo, podríamos fijar los siguientes:

- El avión tiene $NP = 100$ plazas.
- El precio de cada billete es de $PB = 120$ euros.
- Si un viajero con billete no puede embarcar por haberse producido sobreventa, tendrá derecho a una indemnización de $In = 250$ euros.
- Los costes fijos por fletar el avión son de $Co = 5000$ euros.

La experiencia nos dice que hay un cierto porcentaje de pasajeros que finalmente no se presenta a la hora del despegue. Tenemos varias opciones:

- a) Podríamos, simplemente, vender tantos billetes como plazas tenga el avión. ¿Qué beneficio tendríamos entonces?
- b) Pero también podríamos vender n billetes (donde el número $n \geq N$ queda por fijar) con objeto de maximizar beneficios.

Modelo probabilístico

- Supongamos, en una primera aproximación, que este porcentaje pna (probabilidad de no aparecer) es fijo, digamos del 5 %, e igual para todos los tipos de pasajeros.
- Y que, además, la “decisión” de aparecer o no de cada viajero es independiente de las demás.

Con los parámetros anteriores, ¿cuál es el valor de n que debemos elegir para maximizar el beneficio obtenido?

Actividad 2: Primera clase y clase turista

Hagamos el modelo más realista:

Hay dos tipos de pasajeros: primera y turista.

Las compañías no pueden hacer overbooking en primera clase pero, en caso de haber overbooking en turista y plazas vacías en primera, pueden colocar a pasajeros de turista en primera.

- Plazas de turista: 90
- Plazas de primera: 10
- Precio billete turista: 120 €
- Precio billete primera: 300 €
- Probabilidad de no aparecer en segunda: 5%
- Probabilidad de no aparecer en primera: 20%.
- Indemnización por overbooking (solo turista): 250 €.
- Costes fijos: 5000 €.

Ejercicio: Haz una simulación con Excel y decide cuál es el número de billetes que la compañía debe vender para maximizar los beneficios.

Actividad3: Venta de billetes en temporada baja

En los casos anteriores suponíamos que la compañía de aviones no tenía problema en vender tantos billetes como fuera necesario. Esto suele ocurrir en temporada alta pero en temporada baja, a veces no se venden muchos billetes y las compañías pueden cancelar vuelos cuando han vendido pocos billetes.

Volvemos ahora al caso inicial de una sola categoría de pasajeros. Nos ponemos de nuevo en el papel de la compañía aérea. Los datos relativos al vuelo que nos ocupa son los siguientes:

- El avión tiene $NP = 100$ plazas.
- El precio de cada billete es de $PB = 120$ euros.
- Pongamos que el número de compradores k de billetes para un determinado vuelo es un número aleatorio entre 0 y 150.
- Si hay un número muy bajo de compradores, no fletamos el avión. En este caso, debemos reintegrar el importe del billete a todos los compradores, con una indemnización de 50 euros.
- Los costes fijos por fletar el avión son de $Co = 5000$ euros. Estos nos los ahorramos si al final no volamos.
- Vendemos n billetes. Si $k \leq 100$, entonces $n = k$. Pero si k es mucho mayor que 100, no vamos a vender tantos billetes como compradores, aunque podemos hacer algo de sobreventa.

¿Cómo modelizamos esto? Recordemos que si hay más de 100 billetes vendidos y un viajero con billete no puede finalmente embarcar en el vuelo por haberse producido sobreventa, tendrá derecho al reintegro del precio del billete más una indemnización de 250 euros.

Ejercicio: Haz una simulación con Excel y decide cuál es el número mínimo de billetes que se debe vender, por debajo del cual decidiremos no fletar el avión.

Un poquito de Excel

Damos a continuación una pequeña lista de las herramientas de Excel que usaremos.

- Siempre que utilicemos una **fórmula** debemos comenzar con un =.
- Los **rangos** se ponen separando con :. Por ejemplo, **A8:A100** representa la columna A, desde la casilla A8 hasta la A100; **A9:Z9** representa la fila 9, desde la casilla A9 hasta la Z9.
- **Dar nombre** a una celda: Nos ubicamos en la celda, introducimos el nombre que queremos asignar en la casilla de arriba a la izquierda y pulsamos Enter:



La combinación **CTRL+F3** abre el menú de nombres.



- **Combinar celdas:**
- **Arrastrar** desde la esquina inferior derecha para copiar una entrada en otras celdas. Si en la fórmula hay referencias a una celda, ésta cambiará al ser arrastrada.
- Para **fijar** una fila o columna usamos el símbolo \$. Por ejemplo, **\$A3** fija la columna A pero deja libre la fila al arrastrar la fórmula y **\$A\$3** deja fija la celda A3 al arrastrar la fórmula.
- **Suma**
=SUMA(rango) o **=SUMA(valor1;valor2, ...)** devuelve la suma de los valores del rango o de la lista.
- **Media**
=PROMEDIO(rango) o **=PROMEDIO(valor1;valor2, ...)** devuelve la media.
- **Números aleatorios**
=ALEATORIO() nos devuelve un número aleatorio entre 0 y 1.
=ALEATORIO.ENTRE(valor1;valor2) nos devuelve un número aleatorio entero entre los valores elegidos *valor1* y *valor2*.
- **Valores condicionales**
=SI(condición; valor1; valor2) nos devuelve el *valor1* si la condición se cumple y el *valor 2* si no se cumple. Si los valores no son numéricos, deben estar entre "".
Ejemplo: **=SI(ALEATORIO()<0,5; 0; 1)** nos devuelve un 0 si el número aleatorio es menor que 0,5 y 1 si no lo es.

Condicionales encadenados:

=SI(Condición1;SI(Condición2;valor1;valor2);valor3)

Ejemplo: **=SI(A1<=2;SI(A1<=1;0;1);"falso")** son devolverá un 0 si $A1 \leq 1$, un 1 si $1 < A1 \leq 2$ y la palabra *falso* si $A1 > 2$.

- **Contar objetos**
=CONTAR(Rango) nos devuelve el número de celdas que contienen un número en un rango dado.
=CONTARA(Rango) nos da el número de celdas no vacías en el rango.
=CONTAR.SI(Rango; "condición") nos devuelve el número de objetos dentro del rango que cumplen la condición dada.
- Para **recalcular** toda la hoja de cálculo se usa la tecla F9.
- Para **mostrar y editar** la fórmula que hay en una casilla se usa la tecla F2. Esto es muy útil para el profesor, pues así se puede mostrar una fórmula en la proyección del cañón de video, y que los alumnos puedan copiarla.