

**CONDICIONES**  
**ERGONÓMICAS**  
**DURANTE EL**  
**TRAYECTO EN AVIÓN**  
**EN CLASE TURISTA**

*Pablo Wagner Civera*

**Curso Académico 2009-2010**

**Master en Prevención de Riesgos Laborales**

**TESINA**

# ÍNDICE

## **1. Resumen y objetivos de la tesina (Pág. 4)**

## **2. Antecedentes: Tendencia de las aerolíneas (Pág. 10)**

### *2.1. Introducción*

### *2.2. European Foundation for Quality Model*

### *2.3. Ergonomía de los aviones comerciales según los medios de comunicación*

## **3. Análisis de principales aviones y aerolíneas (Pág.19)**

### *3.1. Introducción*

### *3.2. Longitud y anchura entre asientos, según la compañía aérea y el tipo de billete, de las principales compañías que circulan por Europa.*

### *3.3. Longitud entre asientos de las principales compañías mundiales*

### *3.4. Anchura de los asientos de las principales aerolíneas europeas, según los aviones que utilizan*

### *3.5. Conclusiones*

## **4. Comodidad de asientos según avión y ubicación (Pág. 31)**

### *4.1. Pautas generales sobre mejores ubicaciones en un avión*

### *4.2. Mejores ubicaciones según marca del avión*

## **5. Análisis de los riesgos asociados a las dimensiones funcionales de asiento (Pág. 43)**

### *5.1. Introducción al tamaño de los asientos*

### *5.2. Población perjudicada en los asientos de menor longitud*

### *5.3. Población perjudicada por la anchura de los asientos*

### *5.4. Tablas antropométricas de población española*

## **6. Efectos en el organismo durante sedestación (Pág 48)**

*6.1. Curvatura del raquis*

*6.2. Presión intradiscal*

*6.3. Sistema nervioso, cardiovascular, y muscular*

*6.4. Compresión tejidos blandos*

## **7. El Síndrome de la Clase Turista (Pág. 52)**

*7.1. La incidencia de la Trombosis Venosa Profunda en los viajeros*

*7.2. Los factores que influyen en el Síndrome de la Clase Turista*

## **8. Identificación otros riesgos ergonómico (Pág. 65)**

*8.1. Otros riesgos ergonómicos*

*8.2. Riesgos psicológicos*

## **9. Medidas correctoras referentes al avión (Pág. 72)**

*9.1. Soluciones para aumentar espacio entre asientos*

*9.2. Otras medidas para mejorar el confort*

## **10. Recomendaciones al viajar en avión (Pág. 75)**

*10.1. Consejos que puede aplicar el pasajero para evitar los riesgos en un avión*

*10.2. Consejos para población con necesidades especiales*

## **11. Conclusiones (Pág. 81)**

## **12. Bibliografía (Pág. 83)**

# **1.**

# **RESUMEN Y OBJETIVOS**

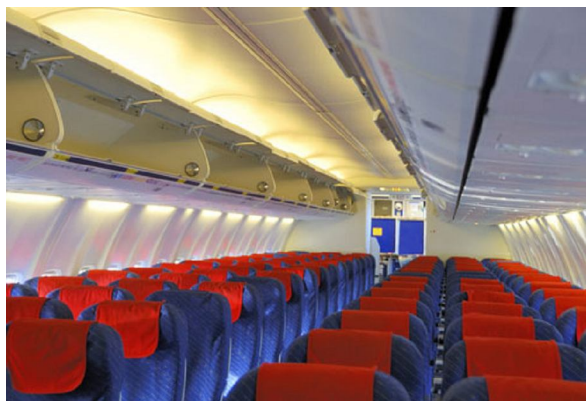
La tesina que a continuación se muestra tiene como objetivo analizar los riesgos ergonómicos de los asientos de clase turista en los principales aviones comerciales de vuelos de corto recorrido.

Son muchos las personas que, por motivos laborales o de ocio, utilizan este medio de transporte frecuentemente. Y aunque una breve parte viaja en asientos amplios de primera clase, como el avión que se muestra en las figuras 1 a 3, la mayoría de los viajeros lo hace en butacas de clase turista que muchas veces resultan incómodas y poco espaciaosas.



*Fig. 1. Asientos del Jet Airbus A320*

Un gran porcentaje de los viajeros que eligen la clase turista lo hace porque desea viajar con una tarifa asequible. Es probable que en los trayectos cortos el viajero no le importe mucho en qué tipo de avión viaja o cual es la distancia entre asientos. Sin embargo, en los viajes que superan las 3 ó 4 horas se valoran más los detalles que hacen que el trayecto sea lo más comfortable posible.



*Fig 2. Interior de un avión de Ryanair*



*Fig 3. Asientos de un avión de Easyjet*



**Fig 4.** *Espacio disponible para las piernas en un asiento de Vueling*

Para incrementar el rendimiento económico por vuelo, se intenta que los aviones tengan tantas plazas como sea posible, de tal modo que el confort y satisfacción durante el vuelo de los pasajeros queda, en ocasiones, relegada a un segundo plano. Esto puede dar lugar a un menor espacio entre asientos y, por tanto, una disminución en el espacio para mover los pies (figura 4 y figura 5).

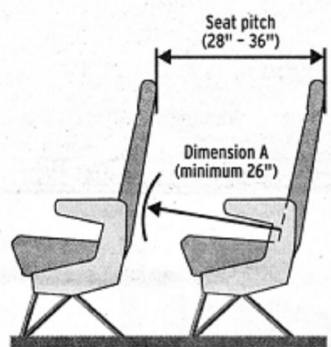


**Fig 5.** *Espacio disponible para las piernas en un asiento de Ryanair*

Esta falta de movilidad en el avión puede provocar, además de grandes incomodidades, efectos perjudiciales en la salud, tanto físicos como psíquicos y por tanto, es necesario considerarlo como un factor de riesgo laboral in itinere. Los más afectados son evidentemente la gente de mayor estatura o peso, que pueden golpear las rodillas con el asiento delantero, necesitan poner las piernas en el espacio del pasillo, o no pueden apoyar bien la espalda. Y por supuesto, si el viajero situado junto a la ventanilla desea salir al pasillo, toda la fila de pasajeros deberá levantarse para que pueda pasar.

Por otra parte, a día de hoy no existe una normativa española que establezca un máximo de asientos por avión, o una distancia mínima entre ellos. La normativa que determina el número de asientos es la que establece la Aviación Civil sobre la carga máxima en cuanto a pasaje. En base a ella, las compañías aéreas pueden a su criterio poner más o menos asientos, siempre que el peso total no supere esos máximos de carga.

La única normativa (figura 6) que existe referente a la distancia mínima que deben tener las butacas está reglamentada por la CAA británica -Autoridad de Aviación Civil- (*UK Civil Aviation Authority*: <http://www.caa.co.uk>). Son 26" (66 cm).



**Fig. 6.** Legislación de Aviación Civil, 2007, Ministerio de Fomento. Según La Ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aérea, no especifica una longitud entre asientos mínima. En cambio, la CAA británica establece un mínimo de 66 cm.

Esta distancia es determinada por el espacio que existe entre el respaldo del asiento de apoyo de un pasajero y el respaldo que tiene delante. Ésta, comparada con la longitud nalga-poplítea, es inadecuada para un porcentaje elevado de la población y parece oponerse a las necesidades de espacio y libertad de movimiento por la que se aboga desde los reglamentos referentes a la prevención de riesgos laborales. Por ejemplo, dicha medida le impide flexionar las rodillas a un pasajero de talla media. Además, sería conveniente considerar si el pasajero de delante decide inclinar el asiento hasta un máximo de 25° permisible en muchas aerolíneas. La movilidad y la posibilidad de realizar algún ejercicio sería limitada y los riesgos de problemas circulatorios, muy grandes.

Mientras no haya una normativa de obligado cumplimiento que establezca un espacio mínimo entre asientos, seguirá perseverando el problema de la falta de espacio para pasajeros, por lo que trabajos de investigación que apoyen esta necesidad pueden servir para impulsar cambios normativos.

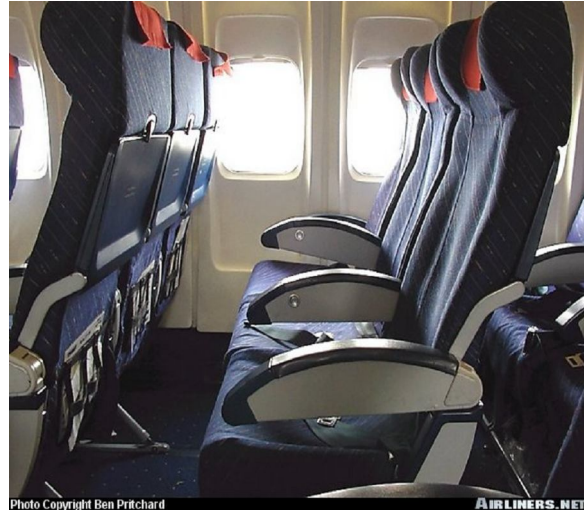


**Fig. 7.** Interior de la cabina de un avión de Ryanair

La disposición de los asientos (figura 7), la distancia entre filas o seat pitch y la distribución en clases es una decisión de la aerolínea que opera el avión. Por las configuraciones actuales, podríamos prever una tendencia en el futuro en el que las aerolíneas consolidas mantendrían una distribución en 2 ó 3 clases dependiendo de la ruta, mientras que aerolíneas de bajo coste (figura 8 y figura 9) podrían portar por la economía de un avión con una sola clase.

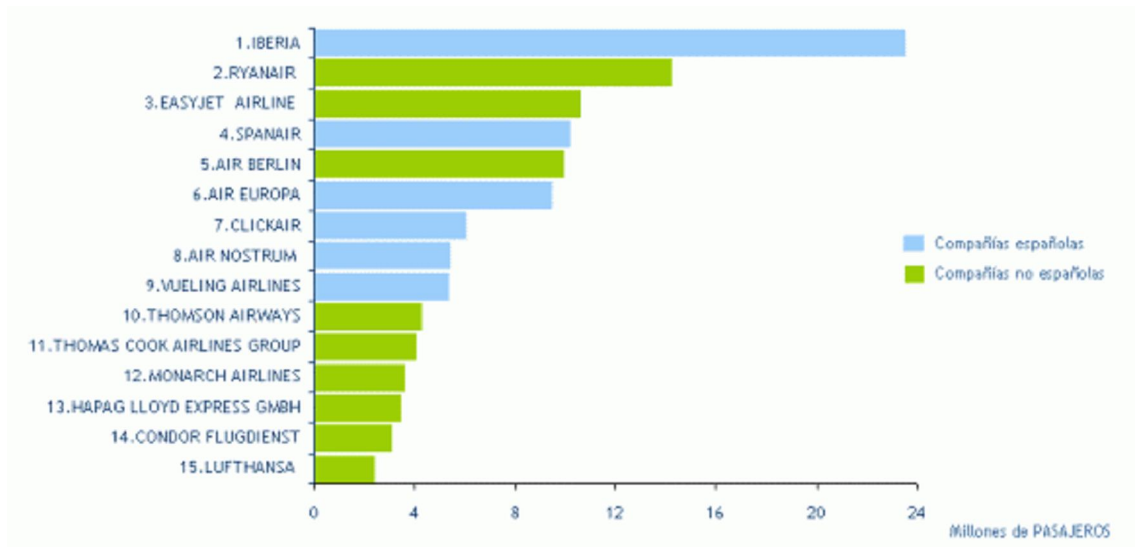


**Fig. 8.** Ryanair



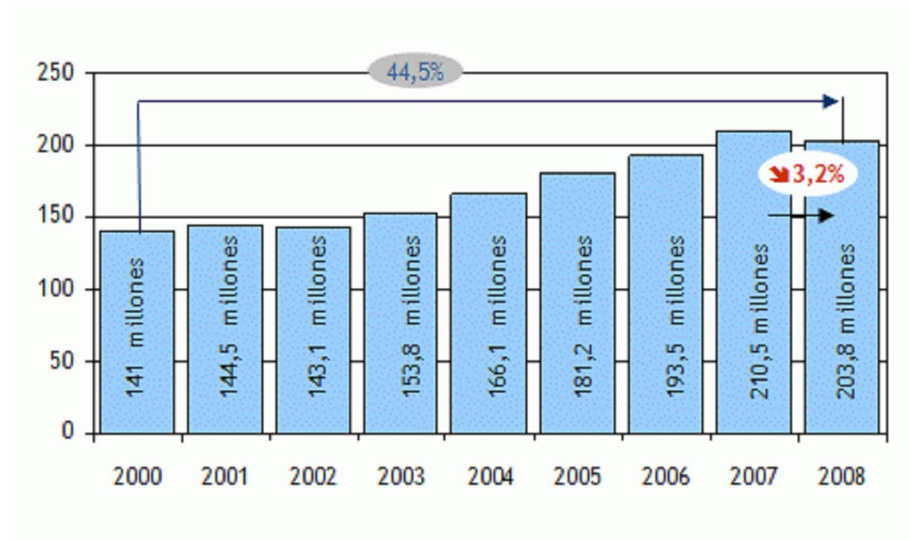
**Fig. 9.** Ryanair

Como se observa en las siguientes gráficas (figuras 10 y 11), el problema del espacio entre asientos en los asientos de las compañías de Low Cost afecta cada año a más gente. Son estas compañías las que más aumentan el número de pasajeros. En 2008 incrementaron su tráfico en un 15,6% respecto al año anterior. En cambio, el tráfico registrado por las principales compañías tradicionales españolas (Iberia, Spanair, Air Europa y Air Nostrum), descendió un 9%.



**Fig. 10.** Ranking de las compañías por número de pasajeros transportados desde 2008 [www.fomento.es](http://www.fomento.es)





**Fig. 11.** Evolución del tráfico en los aeropuertos españoles  
[www.fomento.es](http://www.fomento.es)

En definitiva, los capítulos siguientes tratan de mostrar que la incomodidad para los viajeros en avión es un riesgo laboral *in itinere*, y que con un buen análisis de riesgo se puede tomar medidas para prevenirlo.

Además, se mostrará cuales son los aviones más cómodos / incómodos para viajar, y los asientos que se deberían elegir dentro del vehículo aéreo si se quiere tener un viaje confortable. Cada avión tiene una disposición diferente de asientos, distancia entre ellos y posición de las salidas de emergencia que determinarán las características de cada butaca.

El estudio se centrará en las principales compañías aéreas europeas de corta y media duración (hasta 4 horas). Los aviones usados en trayectos de larga duración (más de 4 horas) no serán analizados en esta tesina.

**2.**  
**ANTECEDENTES:**  
**TENDENCIA**  
**DE LAS**  
**AEROLÍNEAS**

## 2.1. Introducción

Las compañías aéreas están tomando gran cantidad de iniciativas para conseguir obtener más eficacia en sus vuelos y más beneficios. Tal como se muestra en la Figura 12, la reducción de costes del billete ofrecidas por las compañías low cost implica que, debido a la mayor densidad de plazas, el pasajero sea sometido a esfuerzos posturales.

Muchas de las iniciativas propuestas por las compañías aéreas pueden tener unos fundamentos poco demostrados desde un punto de vista científico y la mayoría no se logran llevar a cabo. No obstante, a continuación se detallarán algunas de estas medidas que pueden ayudar a comprender la tendencia actual de las aerolíneas y de su filosofía.

Este tipo de medidas que se redactan a continuación, pueden parecer rentables a corto plazo, pero es muy probable que a largo plazo provoque rechazo entre los clientes, que conllevará a una mala imagen de la empresa, y por tanto, a un menor número de pasajeros.

Hay que recordar que la satisfacción del cliente es uno de los indicadores más importantes para saber la calidad de una empresa (figura 13), tal como indica el modelo EFQM (*European Foundation for Quality Model*).

## ¿Cómo logran las aerolíneas de bajo coste ser tan baratas?

El segmento de transporte aéreo que más está creciendo es el de las compañías de vuelo de bajo coste que constituyen el 35% del tráfico Europeo. Esta revolución empezó en Europa en 1990 por Ryanair. En USA Southwest Airlines lleva haciéndolo desde 1971.

### Low cost airline

¿Cuánto cuestan los vuelos? (media en Euros)

Ryanair	Easyjet	Aer Lingus	Southwest
44	65*	94	106,60*

Mayor densidad de asientos. En un 737/300 caben **148** personas

Embarque y preparación del avión más rápido (25 minutos). Mayor utilización de la flota

Vuelos directos y sin escalas, rutas cortas

Aeropuertos pequeños: Baratos, simples y con menos servicios

Venta directa de billetes, la mayoría por Internet (easyjet el 95%)

Sin extras ni costes adicionales

Flota estandar (sólo un tipo de avión) Mantenimiento y training más barato

Gran parte del salario variable (hasta un 26%), mejor utilización de los RRHH

### El caso de extrema productividad

Pasajeros por empleado

Easyjet: **6772**

Ryanair: **9679**

### Regular airline

Lufthansa	Air France	British Airways
235	267	324

**128** asientos en una regular

Al usar aeropuertos con más tráfico la preparación del avión se ralentiza hasta los 45 minutos

Escalas, grandes recorridos

Grandes aeropuertos - más caros

Muchos billetes vendidos a través de agencias que incluyen gastos extras

Entretenimiento a bordo, check in rápido, lounges, billetes de papel, catering, clase business

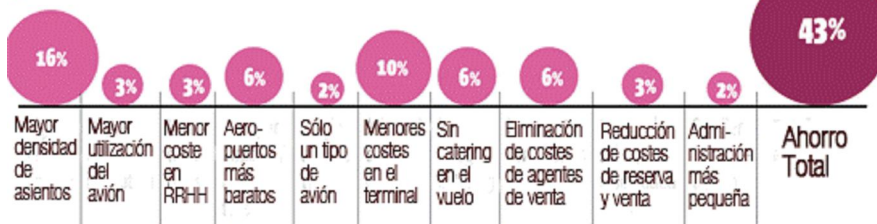
Varios modelos de aviones

Salario fijo muy alto (la parte variable es sólo el 11%), gran fuerza sindical

British Airways: **735**

Air France\KLM: **715**

### ¿De dónde vienen todos esos ahorros?



Data based on information provided by ELFAA Presentation "Variations in Airport Charges", Jan Skeels - Secretary General, Aviation Industry Group - 2nd Annual Managing Airline Operating Costs Conference, Dublin 7 December 2005.

www.SWgraphics.com traducido por euribor.com.es

Fig. 12. imagen obtenida en [www.euribor.com.es](http://www.euribor.com.es)

## 2.2. European Foundation for Quality Model

La EFQM fue fundada por los presidentes de las 14 mayores compañías europeas con el apoyo de la Comisión Europea. Otorga todos los años el Premio Europeo a la Calidad, utilizando como criterio de decisión el Modelo de Excelencia EFQM.

El objetivo es estimular y asistir a las organizaciones en toda Europa para lograr la excelencia en la satisfacción al cliente, la satisfacción de los empleados, el impacto en la sociedad y en los resultados de negocios.

Además, al satisfacer a todos estos grupos, se alcanzan beneficios significativos, tales como un incremento en la eficiencia, reducción de costos y mayor satisfacción de los clientes, todo orientado a mejorar los resultados de los negocios.

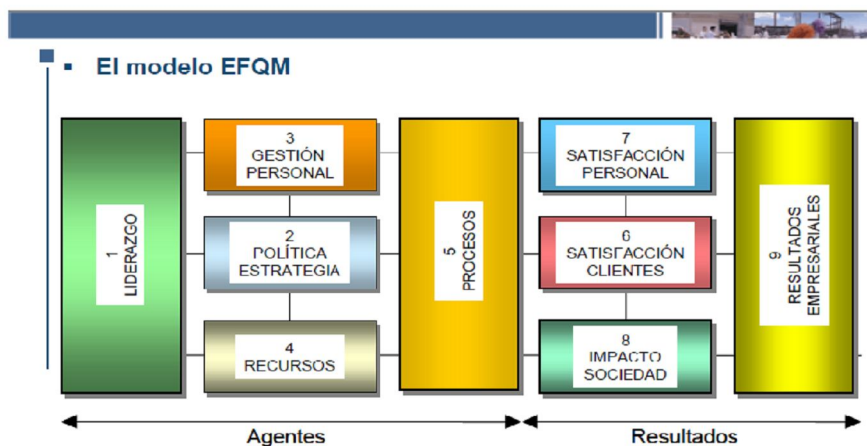


Fig. 13. Modelo EFQM

## 2. 3. Ergonomía de los aviones comerciales según los medios de comunicación

Existen tendencias a nivel de explotación comercial que indican una tendencia a la reducción de espacios que ha de ser considerada con especial interés. En concreto existen tres líneas de reducción de espacios que pueden ser potencialmente problemáticas para los riesgos laborales *in itinere*.

La primer de ellas implica la necesidad **de comprar dos billetes en lugar de uno a personas con obesidad**, tal y como apareció publicado en relación a las compañías UNITED AIRLINES (**EL PAÍS 16-04-2009**) o RYANAIR (**ABC 22-04-2009**) y que recibió críticas de los medios de comunicación por considerarla una medida injusta.

Otra noticia está relacionada con la **reducción de espacio entre asientos**, como en el caso del MB-83 modificado o el modelo de AIRBUS 320-300 que posee 30 filas en lugar de las 26 del modelo original (**NZZ Alemán, 19 de noviembre de 2009**). La misma tendencia se está siguiendo por LUFTHANSA, que ha decidido colocar más asientos en cada uno de sus aviones comerciales (**Deutsche Welle , 18 de Noviembre de 2009**)

Además, en algunos vuelos se plantea la **posibilidad de disponer plazas de pie en trayectos inferiores a 90 minutos**, tal y como plantea RYANAIR (**BBC Reino Unido 09 de julio del 2009**). Así, al problema de la falta de espacio, se une el mantener una bipedestación continuada que, en caso de no ser convenientemente estudiada, puede provocar problemas adicionales a los debidos a la mencionada falta de espacio.

Por último, se puede observar en la noticia de **EL PAÍS 01-10-2007** que las condiciones económicas normalmente están relacionadas con las condiciones ergonómicas. Los jugadores del Real Madrid disponen de 92 cm. para estirar las piernas.

Estas son, en resumen, las iniciativas que se han escuchado últimamente en los medios de comunicación (ver Anexo capítulo 2):

1. La compañía americana United Airlines anunció que las personas con sobrepeso deberán comprar dos billetes en lugar de uno.
2. Ryanair estudia cobrar una “tasa de obesidad” a los hombres de más de 130 Kg y a las mujeres de más de 100 Kg.
3. Lufthansa aumentará el número de asientos de los aviones para hacer frente a la crisis del sector.
4. Ryanair estudia habilitar plazas para ir de pie en los aviones y así conseguir un 30% de plazas extra.
5. Ryanair estudia cobrar a los pasajeros 1 € cada vez que utilicen el lavabo.
6. El Real Madrid estrena el avión la Saeta, un mb-83 modificado, con una distancia entre asientos de 92 cm.

## ANEXO CAPÍTULO 2

### **1. LA COMPAÑÍA AMERICANA UNITED AIRLINES ANUNCIÓ QUE LAS PERSONAS CON SOBREPESO DEBERÁN COMPRAR DOS BILLETES EN LUGAR DE UNO.**

**EL PAÍS 16-04-2009**

[http://www.elpais.com/articulo/sociedad/United/obliga/obesos/pagar/doble/billete/clase/turista/elpepusoc/20090416elpepusoc\\_1/Tes](http://www.elpais.com/articulo/sociedad/United/obliga/obesos/pagar/doble/billete/clase/turista/elpepusoc/20090416elpepusoc_1/Tes)

*En Norteamérica parece que el sobrepeso ha empezado a afectar en ciertos espacios reducidos, como son los aviones. El año pasado la compañía americana United Airlines, recibió más de 700 quejas de pasajeros que se vieron incomodados por compartir asiento con personas de gran volumen. No poder bajar el reposabrazos o ver invadido su asiento son los motivos que alegaban. Cierto es que el espacio en el interior de los aviones no es generoso, y viajar en ellos puede resultar claustrofóbico.*

*Por estas razones la compañía ha anunciado que cuando el avión vaya completo las personas con sobrepeso deberán comprar dos billetes en lugar de uno. Evitando de este modo que invadan espacio ajeno, o que tengan problemas a la hora de abrocharse el cinturón de seguridad.*

*La decisión, que pretende mejorar las comodidades de todos los pasajeros durante el vuelo, afecta económicamente al 30% de la población adulta del país y al 16% de los niños que padecen la obesidad en EE UU, según el Centro de Prevención y Control de Enfermedades de ese país*

*No es la única compañía estadounidense que adopta medidas de este tipo. Es de sobra reconocida la reducción de precio que han sufrido los billetes de avión en los últimos años, a fuerza de reducir costes y espacio. No hace falta sufrir de obesidad para sentirse una sardina enlatada dentro de la cabina de pasajeros. Cualquier persona que supere el 1.80 cm de estatura sufre la incomodidad de dar con las rodillas en el asiento de enfrente, en el mejor de los casos.*

### **2. RYANAIR ESTUDIA COBRAR UNA “TASA DE OBESIDAD” A LOS HOMBRES DE MÁS DE 130 KG Y A LAS MUJERES DE MÁS DE 100 KG**

**ABC 22-04-2009**

[http://www.abc.es/hemeroteca/historico-22-04-2009/abc/Nacional/ryanair-estudia-cobrar-mas-a-los-pasajeros-con-sobrepeso\\_92347724104.html](http://www.abc.es/hemeroteca/historico-22-04-2009/abc/Nacional/ryanair-estudia-cobrar-mas-a-los-pasajeros-con-sobrepeso_92347724104.html)

*La compañía aérea irlandesa de bajo coste Ryanair confirmó que estudia aplicar en sus vuelos una “tasa para obesos”, y aseguró que un tercio de sus clientes se declaró a favor de esa medida.*

*La compañía dijo que consultará a sus clientes para decidir a quiénes aplica dicha tasa suplementaria: a los pasajeros que superen cierto peso (130 kg para hombres y 100 kg para las mujeres) o a quienes tengan una masa corporal (IMC) superior a 40 (la obesidad es superior a 30).*

*Así, a los pasajeros que superen esos índices les haría pagar un segundo billete.*

*Algunas compañías aéreas estadounidenses ya han adoptado medidas similares, obligando a los pasajeros con sobrepeso a comprar un billete en la clase de negocios, donde las butacas son más anchas.*

*Tener una discapacidad no implica necesariamente tener una minusvalía. La minusvalía depende de situaciones concretas. Por discriminación, finalmente no se permitió aprobar esta medida*

### **3. LUFTHANSA COLOCARÁ MÁS ASIENTOS POR AVIÓN PARA HACER FRENTE A LA CRISIS DEL SECTOR.**

**Deutsche Welle , 18 de Noviembre de 2009**

<http://www.dw-world.de/dw/article/0,,4906510,00.html>

*La aerolínea alemana Lufthansa aumentará el número de asientos de los aviones para hacer frente a la crisis del sector. A partir del año próximo serán instalados nuevos asientos que tendrán respaldos más delgados y estarán hechos de un material nuevo. En la actualidad, la distancia entre los asientos de los aparatos de Lufthansa oscila entre 79 y 81 centímetros.*

*Muchas aerolíneas aprovechan al máximo el espacio disponible para poder incluir una fila más en una aeronave y así poder transportar a un mayor número de pasajeros con unos costes fijos. De esta manera, la compañía obtiene un mayor beneficio y se supone que podrá ofrecer mejores tarifas a sus clientes. Las compañías low cost son las que mejor lo saben: **Ryanair**, por ejemplo, ofrece aviones con una distancia entre asientos (no reclinables) de 30" (76,2 cm). A cambio, lanza ofertas increíbles.*

### **4. RYANAIR ESTUDIA HABILITAR PLAZAS PARA IR DE PIE EN LOS AVIONES Y ASÍ CONSEGUIR UN 30% DE PLAZAS EXTRA.**

**BBC Reino Unido 09 de julio del 2009**

[http://www.bbc.co.uk/mundo/economia/2009/07/090707\\_1310\\_ryanair\\_viaje\\_parado\\_med.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/economia/2009/07/090707_1310_ryanair_viaje_parado_med.shtml)

*El consejero delegado de Ryanair Michael O'Leary, anunció que pretende habilitar plazas para ir de pie en los aviones. Propuso esta idea para conseguir un 30% más de pasajeros en los vuelos que no superen los 90 minutos de duración (hora y media).*



La idea es que tanto los asientos como la distancia entre ellos sean reducidos para así generar más capacidad en la nave para que en ella puedan viajar más pasajeros. Así se consigue que para quienes viajen parados cuenten con unos taburetes que les permiten pasar el tiempo de pie o sentados aunque siempre deberán llevar un cinturón de seguridad atado en la cintura. El incremento estimado sería en el orden de un 40% más que un avión tradicional.

Se ve que actualmente volar de pie está prohibido, con lo que Ryanair ha pedido a Boeing en primer lugar, y luego pedirá a Airbus, que homologue para dar viabilidad al proyecto que modificaría la parte trasera de los aviones para instalar "asientos verticales", como si se tratara de taburetes de una barra de bar. Así, el pasajero podrá sentarse y abrocharse el cinturón duante el despegue y aterrizaje, mientras que podrá estar de pie cuando las condiciones del vuelo lo permitan.

Todo indica que esta idea no sea más que una simple utopía, sobre todo teniendo en cuenta que Boeing se ha negado al nuevo diseño vertical planteado por Ryanair para que los pasajeros viajen en bipedestación. Boeing respondió con una negativa afirmando que no consideran este tipo de asientos debido a "la rigurosa normativa" que insiste en la necesidad de que los asientos resistan una fuerza de 16 G.

Ryanair pensaba ahorrar unos 30 millones de euros retirando las últimas 5 o 6 filas de asientos para generar más lugar para los pasajeros que viajaran parados. Finalmente, el sueño de la compañía quedó negado.

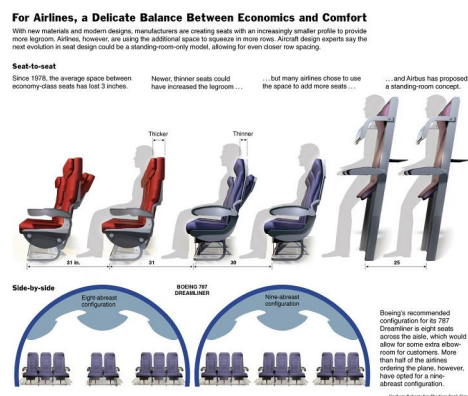


Fig. 14. Propuesta de Ryanair

## 5. RYANAIR ESTUDIA COBRAR A LOS PASAJEROS 1 € CADA VEZ QUE UTILICEN EL LAVABO DEL AVIÓN.

EL PAIS 27-2-09

[http://www.elpais.com/articulo/economia/Ryanair/baraja/cobrar/pasajeros/ir/bano/elpepueco/20090227elpepueco\\_10/Tes](http://www.elpais.com/articulo/economia/Ryanair/baraja/cobrar/pasajeros/ir/bano/elpepueco/20090227elpepueco_10/Tes)

La aerolínea irlandesa Ryanair pensó que podría cobrar una libra o un euro por cada visita al lavabo o WC durante el vuelo. Entonces se levantaron muchas voces en contra de esta iniciativa, que servía de globo sonda para ver si Ryanair podía obtener ingresos extra en sus vuelos, a parte de la lotería y el mercadillo que se recrea en sus trayectos.

## **6. EL REAL MADRID ESTRENA EL AVIÓN LA SAETA, UN MB-83 MODIFICADO, CON UNA DISTANCIA ENTRE ASIENTOS DE 92 CM.**

**EL PAÍS 01-10-2007**

[http://www.elpais.com/articulo/deportes/Real/Madrid/estrena/avion/Saeta/elpepudep/20071001elpepudep\\_4/Tes](http://www.elpais.com/articulo/deportes/Real/Madrid/estrena/avion/Saeta/elpepudep/20071001elpepudep_4/Tes)

*El Real Madrid tiene nuevo avión. Según publica la web del club madrileño, el aeroplano, un mb-83 de la compañía swiftair, cuenta con unos cómodos y espaciosos asientos, con el escudo del Real Madrid en la cabecera de cada uno de ellos.*

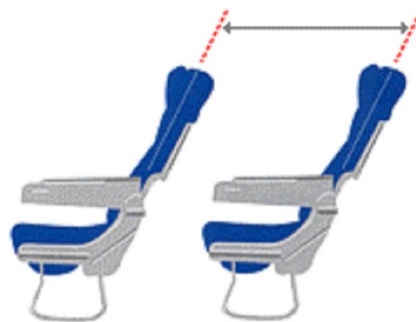
*Su capacidad inicial era de 170 asientos que han sido reconvertidos a 139 con una configuración business class con asientos de piel y una distancia entre asientos de 92 centímetros, cuando lo normal en este modelo de avión es de 73.*

**3.  
ANÁLISIS  
DE LOS  
PRINCIPALES  
AVIONES  
COMERCIALES**

### 3.1. Introducción

Cada compañía aérea utiliza un determinado tipo de aviones, y cada avión tiene unas características particulares, que determinan, entre otras variables, la longitud y la anchura entre asientos.

La longitud entre asientos (llamado “SEAT PITCH” en inglés) es la distancia entre dos asientos consecutivos colocados en la misma posición. Esto no quiere decir que a mayor distancia vayamos a tener un mayor espacio para estirar las piernas ya que influyen otros factores como el grosor del respaldo, la inclinación, o el tamaño de los asientos, aunque sí es un buen indicador aproximado de la distancia que dispondrá el viajero para ubicar sus piernas. La forma básica de medir esta distancia es: desde la cara trasera del asiento delantero hasta el mismo punto de la cara trasera del asiento analizado.

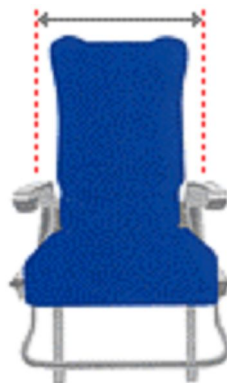


**Fig. 15.** Seat Pitch o longitud entre asientos

La longitud entre asientos, incluso en aviones del mismo modelo, o dentro de un mismo avión entre unos asientos y otros, puede variar según la aerolínea que lo utilice. Es por eso que en las siguientes tablas a veces se muestra un rango de medidas en un determinado avión.

La longitud entre asientos suele oscilar normalmente entre 76-85 cm en clase turista, 91-101 cm en primera clase de viajes de corta duración, y más de 127 cm en viajes de larga duración en primera clase, tal como se muestra en las siguientes tablas.

Por otra parte, también es importante conocer la anchura de los asientos (en inglés Seat Width). Se mide entre la parte interior de los reposabrazos.



**Fig. 16.** Seat WIDTH o anchura entre asientos

### **3.2. Longitud entre asientos, según la compañía aérea y el tipo de billete, de las principales compañías que circulan por Europa.**

En las siguientes tablas se detalla la longitud entre asientos clasificado por compañía aérea y tipo de billete, de las principales compañías que operan vuelos en Europa (Fuente: [www.airlinequality.com](http://www.airlinequality.com)).

AIRLINE	First Class "	First Class cm.	Business Class "	Business Class cm.	Premium Economy "	Premium Economy cm.	Economy "	Economy cm
Aeroflot	*		62	157,48	*		32	81,28
Air France	82	208,28	61	154,94	*		31	78,74
Air Malta	*		32	81,28	*		30	76,2
Alitalia	*		55	139,7	*		32	81,28
Austrian Airlines	*		61	154,94	*		32	81,28
British Airways	78	198,12	73	185,42	38	96,52	31	78,74
Brussels Airlines	*		62	157,48	*		31	78,74
bmi British Midland	*		60	152,4	45	114,3	31	78,74
bmi baby	*		*		*		29	73,66
Cyprus Airways	*		41	104,14	*		31-ene	78,74
Czech Airlines	*		47	119,38	*		32	81,28
easyJet	*		*		*		29	73,66
Estonian Air	*		33	83,82	*		33	83,82
Finnair	*		63	160,02	*		32	81,28
Iberia	*		60	152,4	*		32	81,28
Iceland Express	*		*		*		31	78,74
JAT Airways	*		36	91,44	*		32	81,28
K L M	*		60	152,4	*		31	78,74
LOT Polish Airlines	*		57	144,78	*		32	81,28
LTU International	*		42	106,68	*		30	76,2
Lufthansa	90	228,6	60	152,4	*		32	81,28
Luxair	*		32	81,28	*		32	81,28
Malev Hungarian	*		40	101,6	*		32	81,28
Meridiana	*		32	81,28	*		32	81,28
Monarch Airlines	*		*		34	86,36	29	73,66
Olympic Airlines	*		58	147,32	*		33	83,82
Ryanair	*		*		*		30	76,2
SAS Scandinavian	*		60	152,4	37	93,98	32	81,28
Spanair	*		45	114,3	*		31	78,74
Swiss	83	210,82	48	121,92	*		31	78,74
Tarom Romanian	*		42	106,68	*		32	81,28
TAP Air Portugal	*		58	147,32	*		33	83,82
Thomson Airways (long haul)	*		*		37	93,98	33	83,82
Thos Cook	*		*		38	96,52	30	76,2
Turkish Airlines	*		54	137,16	*		32	81,28
Virgin Atlantic	*		79	200,66	38	96,52	30	76,2

### 3.3. Longitud entre asientos de las principales compañías mundiales

La longitud entre asientos (llamado "SEAT PITCH" en inglés) es la distancia entre dos asientos consecutivos. (<http://www.uk-air.net/seatpitch.htm>)

<b>AIRLINE</b>	<b>Seat Pitch Economy "</b>	<b>Seat Pitch Economy cm.</b>
<b>Adria</b>	31	78,74
<b>Aer Lingus</b>	32	81,28
<b>Aeroflot</b>	32	81,28
<b>African Safari Airways</b>	31	78,74
<b>Aerolineas Argentinas</b>	31	78,74
<b>Air 2000</b>	28	71,12
<b>Air Algerie</b>	32	81,28
<b>Air Canada</b>	32	81,28
<b>Air China</b>	33	83,82
<b>Air France</b>	31	78,74
<b>Air India</b>	31	78,74
<b>Air Jamaica</b>	33	83,82
<b>Air Malta</b>	32	81,28
<b>Air Mauritius</b>	33	83,82
<b>Air Namibia</b>	33	83,82
<b>Air New Zealand</b>	34	86,36
<b>Air Pacific</b>	32	81,28
<b>Air Seychelles</b>	32	81,28
<b>Air Transat</b>	29	73,66
<b>Airtours (My Travel)</b>	29	73,66
<b>Air Zimbabwe</b>	30	76,2
<b>Alitalia</b>	32	81,28
<b>All Nippon Airways</b>	33	83,82
<b>American Airlines</b>	31	78,74
<b>Asiana Airlines</b>	33	83,82
<b>Astraeus Airways</b>	29	73,66
<b>American Trans Air</b>	30	76,2
<b>Austrian Airlines</b>	31	78,74
<b>Avianca</b>	34	86,36

<b>Britannia</b>	28	71,12
<b>British Airways</b>	31	78,74
<b>bmi (British Midland)</b>	32	81,28
<b>bmibaby</b>	29	73,66
<b>BWIA</b>	32	81,28
<b>Cathay Pacific</b>	32	81,28
<b>Channel Express</b>	30	76,2
<b>China Airlines</b>	32	81,28
<b>China Eastern Airlines</b>	32	81,28
<b>City Flyer Express</b>	31	78,74
<b>Continental Airlines</b>	31	78,74
<b>Croatia Airlines</b>	30	76,2
<b>Cyprus Airways</b>	31	78,74
<b>Cyprus Turkish Airlines</b>	32	81,28
<b>Czech Airlines (CSA)</b>	32	81,28
<b>Delta Air Lines</b>	32	81,28
<b>Easyjet</b>	29	73,66
<b>EL AL</b>	32	81,28
<b>Egyptair</b>	32	81,28
<b>Emirates</b>	32	81,28
<b>Ethiad</b>	32	81,28
<b>Eurocypria</b>	32	81,28
<b>Eva Air</b>	33	83,82
<b>Finnair</b>	32	81,28
<b>First Choice</b>	29	73,66
<b>Flybe</b>	31	78,74
<b>Futura</b>	29	73,66
<b>Garuda</b>	33	83,82
<b>GB Airways</b>	31	78,74

<b>Gulf Air</b>	32	81,28
<b>Helios</b>	30	76,2
<b>Horizon</b>	32	81,28
<b>Iberia</b>	32	81,28
<b>Iceland Air</b>	31	78,74
<b>Independence Air</b>	31	78,74
<b>Iran Air</b>	32	81,28
<b>Japan Airlines</b>	32	81,28
<b>Jet Airways</b>	31	78,74
<b>Jetairfly</b>	31	78,74
<b>JetBlue</b>	32	81,28
<b>Jet2</b>	30	76,2
<b>JMC</b>	28	71,12
<b>Kenya Airways</b>	32	81,28
<b>KLM</b>	31	78,74
<b>Korean Air</b>	33	83,82
<b>Kuwait Airways</b>	33	83,82
<b>LanChile</b>	32	81,28
<b>Lauda Air</b>	31	78,74
<b>LOT</b>	32	81,28
<b>Lufthansa</b>	32	81,28
<b>Malev</b>	32	81,28
<b>Malaysia Airlines</b>	34	86,36
<b>Middle East Airlines</b>	32	81,28
<b>Monarch Airlines</b>	28	71,12
<b>My Travel</b>	29	73,66
<b>My Travel Lite</b>	30	76,2
<b>Nationwide SouthAfrica</b>	32	81,28
<b>Northwest Airlines</b>	32	81,28
<b>Oasis Hong Kong Airlines</b>	32	81,28
<b>Olympic Airlines</b>	32	81,28

<b>Oman Air</b>	32	81,28
<b>Pakistan International</b>	32	81,28
<b>Philippine Airlines</b>	32	81,28
<b>Qantas Australia</b>	31	78,74
<b>Qatar Airways</b>	32	81,28
<b>Ryanair</b>	30	76,2
<b>Royal Air Maroc</b>	32	81,28
<b>Royal Brunei</b>	32	81,28
<b>Royal Jordanian</b>	33	83,82
<b>SAS</b>	30	76,2
<b>Saudi Arabian Airlines</b>	32	81,28
<b>Singapore Airlines</b>	32	81,28
<b>South African Airways</b>	31	78,74
<b>SouthWest</b>	32	81,28
<b>Sri Lankan Airlines</b>	32	81,28
<b>Swiss</b>	32	81,28
<b>Tarom</b>	32	81,28
<b>TAP Air Portugal</b>	33	83,82
<b>Thai Airways</b>	33	83,82
<b>Thomas Cook</b>	30	76,2
<b>ThomsonFly</b>	29	73,66
<b>Travel City Direct</b>	32	81,28
<b>Turkish Airlines</b>	32	81,28
<b>United Airlines</b>	31	78,74
<b>US Airways</b>	32	81,28
<b>Varig</b>	34	86,36
<b>Virgin Atlantic</b>	30	76,2
<b>Virgin Blue</b>	31	78,74



**3.4. Anchura de los asientos de las principales aerolíneas europeas, según los aviones que utilizan. (extraído de Seat Guru – [www.seatguru.com](http://www.seatguru.com))**

<b>AIR BERLÍN CLASE TURISTA</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Airbus A319-112 (319)</b>	32	81,28	17	43,18
<b>Airbus A319-132 (319)</b>	32	81,28	17	43,18
<b>Airbus A320-200 (320)</b>	32	81,28	17	43,18
<b>Airbus A321-200 (321)</b>	30	76,2	17	43,18
<b>Airbus A330-200 (332)</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Airbus A330-300 (333)</b>	30	76,2	17	43,18
<b>Boeing 737-800 (738)</b>	29	73,66	17	43,18
<b>Boeing 757-200 (757)</b>	32	81,28	17	43,18
<b>Boeing 767-300ER (763)</b>	32	81,28	17	43,18
<b>AIR BERLÍN PRIMERA CLASE</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Airbus A330-200 (332)</b>	53	134,62	19	48,26
<b>Boeing 767-300ER</b>	53	134,62	19	48,26
<b>AIR FRANCE CLASE TURISTA</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Airbus A318 (318)</b>	32	81,28	18	45,72
<b>Airbus A319 Vers. 1 (319)</b>	32	81,28	18	45,72
<b>Airbus A319 Vers. 2 (319)</b>	32	81,28	18	45,72
<b>Airbus A320 Vers. 1 (320)</b>	32	81,28	18	45,72
<b>Airbus A320 Vers. 2 (320)</b>	32	81,28	18	45,72
<b>Airbus A320 Vers. 3 (320)</b>	32	81,28	18	45,72
<b>Airbus A321 Vers. 1 (321)</b>	32	81,28	18	45,72
<b>Airbus A321 Vers. 2 (321)</b>	32	81,28	18	45,72
<b>Embraer EMB-120 (EM2)</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Embraer ERJ-145 (ER4)</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Saab 2000 (S20)</b>	31	78,74	17	43,18
<b>AIR FRANCE PRIMERA CLASE</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Airbus A318 (318)</b>	34	86,36	18	45,72
<b>Airbus A319 Vers. 1 (319)</b>	34	86,36	18	45,72
<b>Airbus A320 Vers. 1 (320)</b>	34	86,36	18	45,72
<b>Airbus A320 Vers. 2 (320)</b>	34	86,36	18	45,72
<b>Airbus A320 Vers. 3 (320)</b>	34	86,36	18	45,72

<b>Airbus A321 Vers. 1 (321)</b>	34	86,36	18	45,72
<b>Airbus A321 Vers. 2 (321)</b>	34	86,36	18	45,72
<b>ALITALIA TURISTA</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Airbus A320 (320)</b>	31	78,74	18	45,72
<b>Airbus A321 (321)</b>	31	78,74	18	45,72
<b>BRITISH AIRWAYS TURISTA</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Airbus A319-100</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Airbus A320-200</b>	31	78,74	17	43,18
<b>BAe 146 Avro (AR1)</b>	30	76,2	17	43,18
<b>Boeing 757-200 (757)</b>	32	81,28	18	45,72
<b>BRITISH AIRWAYS 1ª CLASE</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>BAe 146 Avro RJ100</b>	31	78,74	18	45,72
<b>Boeing 757-200 (757)</b>	36	91,44	18	45,72
<b>AMERICAN AIRLINES TURISTA</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Aerospatale/Alenia 72</b>	30	76,2	17,25	43,815
<b>Boeing 737-800 Vers. 1</b>	31	78,74	17,2	43,688
<b>Boeing 737-800 Vers. 2</b>	31	78,74	17,2	43,688
<b>Boeing 757-200 Vers. 1</b>	31	78,74	17,2	43,688
<b>Boeing 757-200 Vers. 2</b>	32	81,28	17,2	43,688
<b>Boeing 767-200 (762)</b>	33	83,82	17,2	43,688
<b>Canadair CRJ-700 CR7</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Embraer ERJ-135 ER3</b>	31	78,74	17,3	43,942
<b>Embraer ERJ-140 ERD</b>	31	78,74	17,3	43,942
<b>McDonnell DouglasV1</b>	31	78,74	18	45,72
<b>McDonnell DouglasV2</b>	31	78,74	18	45,72
<b>AMERICAN AIRLINES 1ªCLASE</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Boeing 737-800 Vers. 1</b>	40	101,6	21	53,34
<b>Boeing 737-800 Vers. 2</b>	40	101,6	21	53,34
<b>Boeing 757-200 Vers. 1</b>	39	99,06	21	53,34
<b>Boeing 757-200 Vers. 2</b>	58	147,32	21	53,34
<b>Boeing 767-200 (762)</b>	62	157,48	19	48,26

<b>Boeing 767-200 (762)</b>	49	124,46	18,5	46,99
<b>DELTA AIRLINES TURISTA</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Boeing 737-700 (73W)</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Boeing 737-800 73Y/73H</b>	32	81,28	17	43,18
<b>Boeing 757-200 Trans</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Boeing 757-200 Vers. 1</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Boeing 767-300 76P/76Q</b>	30	76,2	17	43,18
<b>Canadair CRJ-700 Vers1</b>	31	78,74	17,5	44,45
<b>Canadair CRJ-700 Vers2</b>	31	78,74	17,5	44,45
<b>Canadair CRJ-900 Vers3</b>	31	78,74	17,5	44,45
<b>Embraer ERJ-170 (E70)</b>	31	78,74	18,25	46,355
<b>Embraer ERJ-175 (E75)</b>	31	78,74	18,25	46,355
<b>DELTA AIRLINES 1ª CLASE</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Boeing 737-700 (73W)</b>	38	96,52	20,75	52,705
<b>Boeing 737-800 (73Y/73H)</b>	38	96,52	20,75	52,705
<b>Boeing 757-200 Transcont</b>	38	96,52	20,75	52,705
<b>Boeing 757-200 Vers. 1</b>	37	93,98	20,75	52,705
<b>Boeing 757-200 Vers. 2</b>	37	93,98	20,75	52,705
<b>Boeing 767-300 (76P/76Q)</b>	40	101,6	18,5	46,99
<b>Canadair CRJ-900 Vers. 1</b>	35	88,9	18,5	46,99
<b>Canadair CRJ-900 Vers. 3</b>	35	88,9	18,5	46,99
<b>Embraer ERJ-175 (E75)</b>	36	91,44	19	48,26
<b>McDon. Doug. MD-90</b>	37	93,98	19	48,26
<b>EASYJET CLASE TURISTA</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Airbus A319 (319)</b>	29	73,66	18	45,72
<b>Airbus A320 (320)</b>	29	73,66	17	43,18
<b>IBERIA CLASE TURISTA</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Aerospatiale/Alenia AR72</b>	30	76,2	17	43,18
<b>Airbus A319 (319)</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Airbus A320 (320)</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Airbus A321 (321)</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Bombardier Q300 (DH3)</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Canadair CRJ-200 (CR2)</b>	31	78,74	17	43,18

<b>IBERIA 1ª CLASE</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Airbus A319 (319)</b>	34	86,36	17	43,18
<b>Airbus A320 (320)</b>	34	86,36	17	43,18
<b>Airbus A321 (321)</b>	34	86,36	17	43,18
<b>LUFTHANSA CLASE TURISTA</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Aerospatiale/Alenia 42-500</b>	33	83,82	17	43,18
<b>Aerospatiale/Alenia 72-500</b>	30	76,2	17	43,18
<b>Avro RJ85 Avroliner</b>	30	76,2	17	43,18
<b>BAe 146-300 (143)</b>	30	76,2	17	43,18
<b>Canadair CRJ-100 (CR1)</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Canadair CRJ-700 (CR7)</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Canadair CRJ-900 (CR9)</b>	31	78,74	17	43,18
<b>de Havilland Dash 8-400</b>	31	78,74	17	43,18
<b>LUFTHANSA PRIMERA CLASE</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Aerospatiale/Alenia 42</b>	33	83,82	17	43,18
<b>Aerospatiale/Alenia 72</b>	30	76,2	17	43,18
<b>Avro RJ85 Avroliner</b>	31	78,74	17	43,18
<b>BAe 146-300 (143)</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Canadair CRJ-100 (CR1)</b>	31	78,74	17,5	44,45
<b>Canadair CRJ-900 (CR9)</b>	31	78,74	17,5	44,45
<b>de Havilland Dash 8-300</b>	31	78,74	17	43,18
<b>de Havilland Dash 8-400</b>	31	78,74	17	43,18
<b>RYANAIR CLASE TURISTA</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Boeing 737-800 (738)</b>	30	76,2	17	43,18
<b>THOMAS COOK TURISTA</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Airbus A320 (320)</b>	30	76,2	17	43,18
<b>Airbus A321 (321)</b>	30	76,2	17	43,18
<b>Boeing 757-200 Vers. 1</b>	35	88,9	17	43,18
<b>Boeing 757-200 Vers. 2</b>	32	81,28	17	43,18

<b>Boeing 757-300</b>	30	76,2	17	43,18
<b>Boeing 767</b>	30	76,2	17	43,18
<b>US AIRWAYS CLASE TURISTA</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Airbus A319 (319)</b>	31	78,74	18	45,72
<b>Airbus A320 (320)</b>	31	78,74	18	45,72
<b>Airbus A321 (321)</b>	32	81,28	18	45,72
<b>Boeing 737-300 Vers. 2</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Boeing 737-400 (734)</b>	30	76,2	17	43,18
<b>Boeing 757-200 Vers. 1</b>	32	81,28	17	43,18
<b>Boeing 757-200 Vers. 3</b>	32	81,28	17	43,18
<b>Canadair CRJ (CRJ)</b>	31	78,74	17,5	44,45
<b>Canadair CRJ-900 (CR9)</b>	31	78,74	17,5	44,45
<b>de Havilland Dash 8-100</b>	31	78,74	17	43,18
<b>de Havilland Dash 8-300 ()</b>	31	78,74	17	43,18
<b>Embraer ERJ-145 (ER4)</b>	31	78,74	17,3	43,942
<b>Embraer ERJ-170 (E70)</b>	31	78,74	18,25	46,355
<b>Embraer ERJ-175 (E75)</b>	31	78,74	18,25	46,355
<b>Embraer ERJ-190 (E90)</b>	31	78,74	18,25	46,355
<b>Saab 340 (SF3)</b>	31	78,74	18,25	46,355
<b>US AIRWAYS 1ª CLASE</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Airbus A319 (319)</b>	37	93,98	21	53,34
<b>Airbus A321 (321)</b>	36	91,44	21	53,34
<b>Boeing 737-300 Vers. 1</b>	37	93,98	20,3	51,562
<b>Boeing 737-300 Vers. 2</b>	37	93,98	20,3	51,562
<b>Boeing 737-400 (734)</b>	37	93,98	20,3	51,562
<b>Boeing 757-200 Vers. 1</b>	38	96,52	20	50,8
<b>Boeing 757-200 Vers. 352)</b>	38	96,52	20	50,8
<b>Embraer ERJ-190 (E90)</b>	36	91,44	19	48,26
<b>VIRGIN AMERICA TURISTA</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Airbus A319 (319)</b>	32	<b>81,28</b>	17,7	44,958
<b>Airbus A320 (320)</b>	32	81,28	17,7	44,958
<b>VIRGIN AMERICA 1ª CLASE</b>				
<b>Aircraft Type</b>	<b>Seat Pitch</b>	<b>Seat Pitch cm</b>	<b>Seat Width</b>	<b>Seat Width cm</b>
<b>Airbus A319 (319)</b>	55	139,7	21	53,34
<b>Airbus A320 (320)</b>	55	139,7	21	53,34

### 3.5. Conclusiones.

Referentes a la longitud de los asientos:

- Los asientos de primera clase son mucho más amplios en longitud que los de clase turista.
- En primera clase se pueden ver asientos de más de 228 cm. (como en Lufthansa)
- En cambio, en los asientos de la clase turista oscilan entre los 76 y 86 cm. de longitud.
- Por otra parte, las aerolíneas de corto recorrido con más espacio para las piernas en clase turista son Avianca, Malasia Airlines y Varig, con 86,3 cm. Y las compañías de corto recorrido que tienen una longitud entre asientos menor son: JMC, Monarch Airlines, y Thomson Airways, todas ellas con 71,1 cm.
- De las compañías que más transitan en la península ibérica, Easyjet es la que obtiene resultados menores, con 73,66 cm.
- Sin embargo, se observa que compañías consideradas poco cómodas por los medios de comunicación, como son Ryanair o Easyjet, no son las que menos longitud disponen: hay compañías a nivel mundial con menos espacio entre asientos.

Referente a la anchura:

- Se observa poca diferencia entre unos asientos y otros. La anchura normal de asientos es 43,2 cm., aunque en primera clase hay hasta 53,3 cm.

De los ocho aviones comerciales principales (que se muestran en el siguiente capítulo) se pueden extraer unas conclusiones generales.

- Todos ellos suelen tener una longitud entre asientos de 81,28 cm.
- El de menor longitud entre asientos es el Boeing 737-800 (73,66 cm.)
- Todos tienen entre 43,2 y 45,7 cm. de anchura de asiento.
- El avión que más capacidad de viajeros tiene es el Boeing 777-300 (capacidad para 461 personas).
- El avión con menor capacidad es el Airbus A318 (106 personas).

**4.  
COMODIDAD  
SEGÚN  
UBICACIÓN DEL  
ASIENTO DEL  
AVIÓN**

#### 4.1. Pautas generales sobre asientos recomendados.

Existen unas pautas generales en cuanto a cuál es el asiento más adecuado-. En el presente apartado, se comentan cuáles son los asientos que cumplen estas condiciones de idoneidad en los ocho aviones más utilizados.

- Los asientos que están situados junto a las salidas de emergencia disponen de una mayor distancia entre asientos. A cambio, el pasajero no podrá llevar consigo su equipaje de mano durante el despegue y el aterrizaje, para no obstruir la salida.
- Los asientos que están pegados a las mamparas que separan espacios del avión disponen de más distancia para poder estirar las piernas.
- Los asientos junto al pasillo gozan de una sensación de mayor amplitud y menor agobio que los demás asientos.
- Por norma general, es conveniente que las personas que se marean con facilidad se ubiquen lo más atrás posible del avión. Esta zona es la menos afectada por las turbulencias y el tambaleo.
- Por otra parte, la gente muy sensible al ruido o que desee tranquilidad deberá huir de la zona de las alas (zona de turbinas y motores). Cuanto más lejos de las alas se sitúe menor ruido se sentirá y además las vistas exteriores serán mejores.
- Los asientos cercanos a los lavabos, al tener más tráfico de gente que transita, también son molestos si se desea tener un vuelo tranquilo.
- Respecto a la temperatura, las zonas en las que hay menor temperatura son los últimos asientos de la cola y los que están al lado de las 'salidas de emergencia'.
- Si el avión dispone de televisores, evitar la zona central del avión: en esta posición se debe extender en exceso el cuello para ver la pantalla.
- En cuanto a la seguridad, aunque cabe recordar que el avión y el tren son los medios de transporte más seguros. La publicación estadounidense Popular Mechanics publicó un estudio, teniendo en cuenta los accidentes aéreos desde 1971, en el que se especifica que los asientos más seguros son los traseros. Los pasajeros sentados en la cola del avión tienen un 40% más de probabilidades de salir ilesos. (*Revista Popular Mechanics en español edición México en su artículo "Anatomía de un accidente aéreo" de Enero de 2010 en su número 63/01*)



## ELIGE EL MEJOR ASIENTO DEL AVIÓN

Consejos básicos en trayectos de avión de larga distancia, así como la ubicación del mejor asiento según nuestras prioridades.

### COMODIDADES EN EL AVIÓN

Los padres suelen solicitar el asiento más amplio, donde hay un poco más de espacio.



Las personas altas suelen solicitar asientos más espaciosos para poder estirar las piernas e ir más cómodos.



Si te gusta el cine, los asientos del medio son los más incómodos para ver la pantalla.



- Demasiado cercano al lavabo
- Ruidoso
- Más seguro en caso de accidente
- Mamparo
- Cocina
- Bueno para dormir
- Visión reducida
- Frío
- Lavabo

### EJERCICIOS PARA EL AVIÓN



Estirar los costados con pequeños movimientos provoca que no se entumezca el cuerpo.

Arquear la espalda y el mover los hombros facilita el estiramiento de la columna vertebral.



Al masajear las piernas se consigue que mejore la circulación del riego sanguíneo en las extremidades inferiores.

FUENTE: elaboración propia

INFOGRAFÍA: Qué!

**Fig. 26.** Extraído del artículo de J. Torres publicado en el periódico Qué el 24 de junio de 2009

## 4.2. Mejores ubicaciones según marca del avión

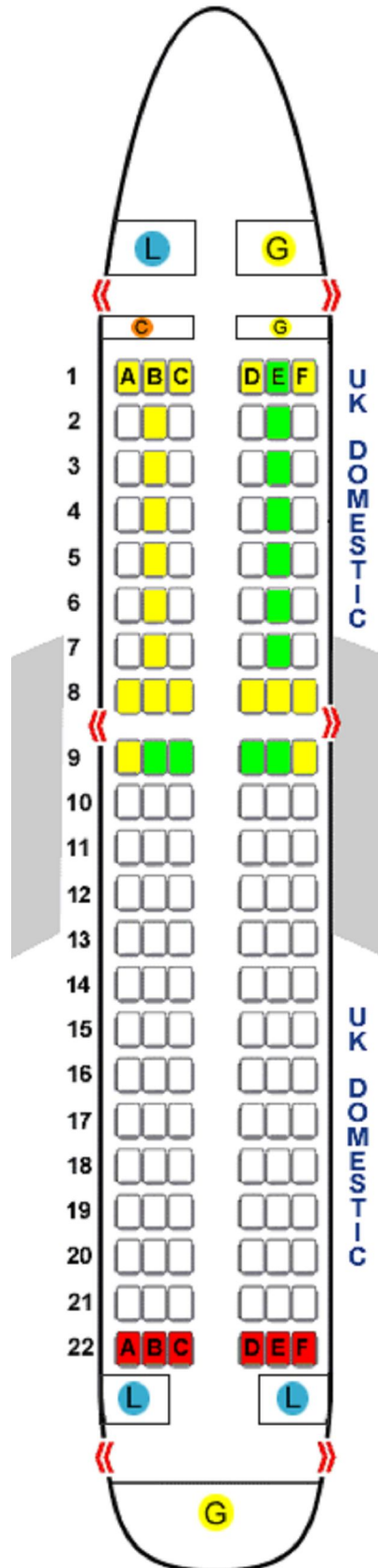
En este apartado se detalla cuales son los mejores asientos de los principales aviones (Fig. 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35). En color verde están los más aconsejables, en amarillo aquellos que tienen algún aspecto que podría ser poco confortable, y en rojo los menos recomendados.

(imágenes obtenidas en Seat Guru)

**Airbus A318 81,3 cm. 45,7 cm. 72 seats + 34 business seats**



Airbus A319 81,3 cm. 43,2 cm. 132 seats

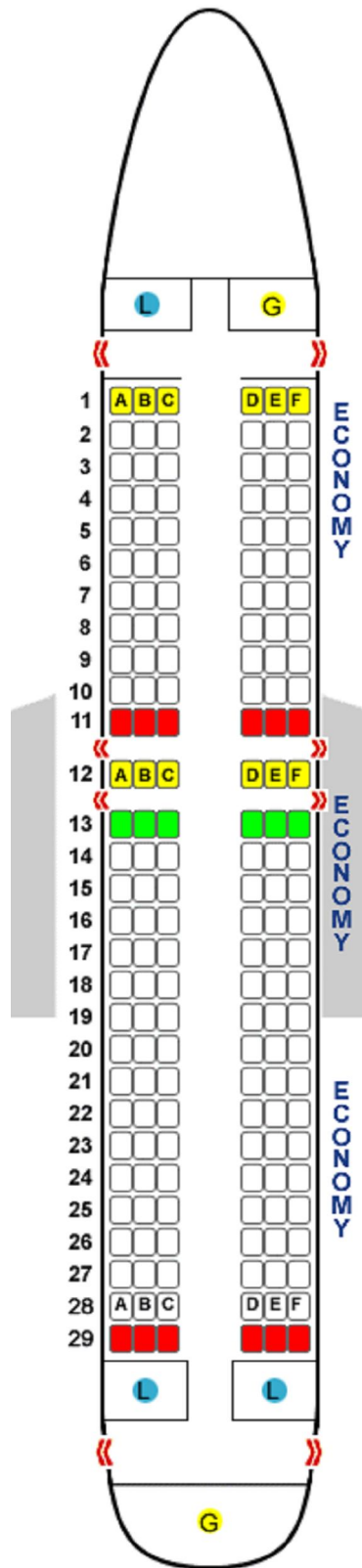


Rojo: asientos no reclinables por tener detrás los servicios.

*Amarillos: son más estrechos que los asientos de los extremos.*

Verdes: son más anchos que los asientos de los extremos.

**Airbus A320-200 Economy Class: 81,28 cm. 43,2 cm. 174 seats + 20 business seats**



Rojos iniciales: asientos no reclinables por tener detrás salida de emergencia.

Rojos finales: asientos no reclinables por tener detrás los servicios.

Amarillos iniciales: espacio menor para piernas y sin mesilla.

Amarillos centrales: no reclinables.

Verdes: asientos con espacio extra para piernas, pero sin mesilla ni posibilidad de dejar equipaje en el pie durante despegue/aterrizaje.

**Airbus A330-300 - Economy Class: 76,2 cm. 43,2 cm. 387 seats**



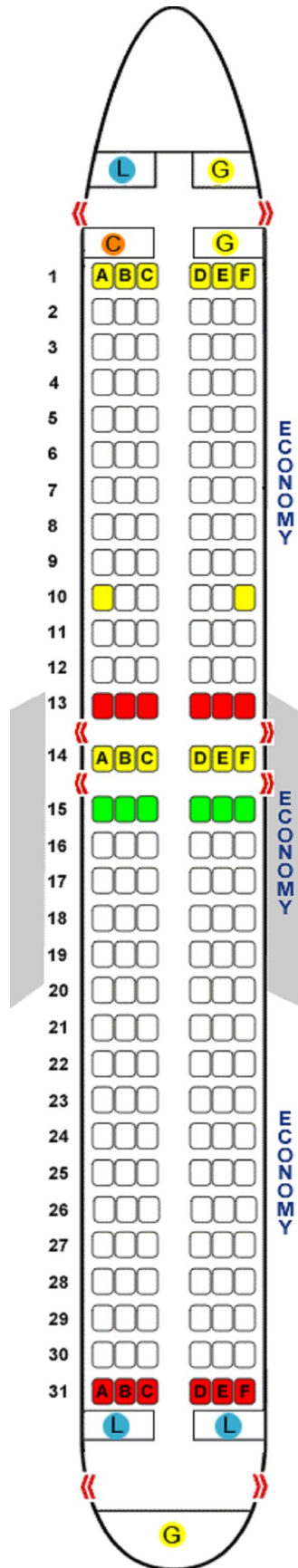
Rojos iniciales y finales:  
asientos no reclinables por tener  
detrás los servicios.

Amarillos iniciales: espacio  
menor para piernas y sin mesilla  
ni posibilidad de dejar equipaje  
en el pie durante  
despegue/aterrizaje.

Amarillos finales: no reclinables  
y sin mesilla ni posibilidad de  
dejar equipaje en el pie durante  
despegue/aterrizaje.

Verdes: asientos con espacio  
extra para piernas, pero sin  
mesilla ni posibilidad de dejar  
equipaje en el pie durante  
despegue/aterrizaje.

**Boeing 737-800 - Economy Class: 73,7 cm. 43,2 cm. 186 seats**

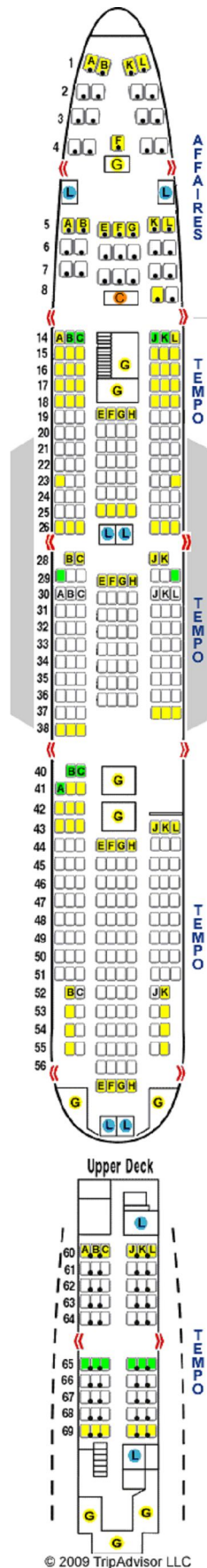


Rojos mitad y finales: asientos no reclinables por tener detrás los servicios.

Amarillos iniciales y mitad: espacio menor para piernas y sin mesilla ni posibilidad de dejar equipaje en el pie durante despegue/aterrizaje.

Verdes: asientos con espacio extra para piernas, pero sin mesilla ni posibilidad de dejar equipaje en el pie durante despegue/aterrizaje.

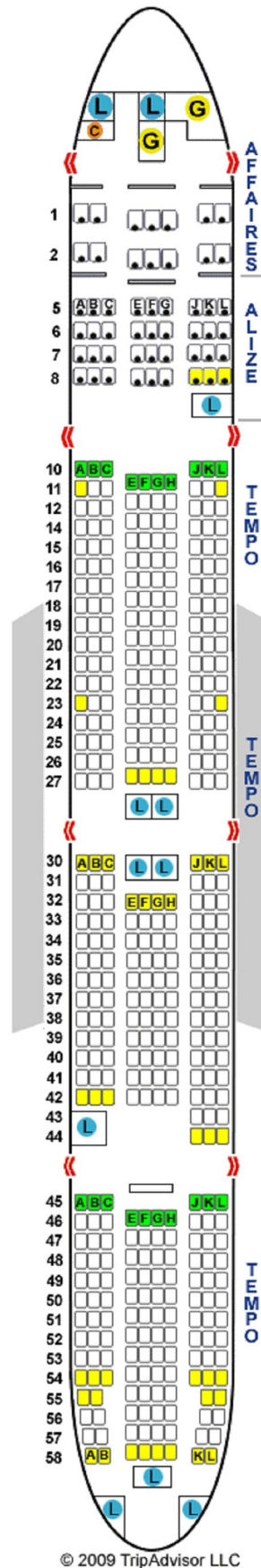
**Boeing 747-400 81,3 cm. 44,5 cm. 329 Seats + 32 business seats**



Amarillos: asientos con inclinación limitada.

Verdes: espacio extra para las piernas.

**Boeing 777-300 B - 81,28 cm. 43,2 cm. 422 seats + 46 business seats**

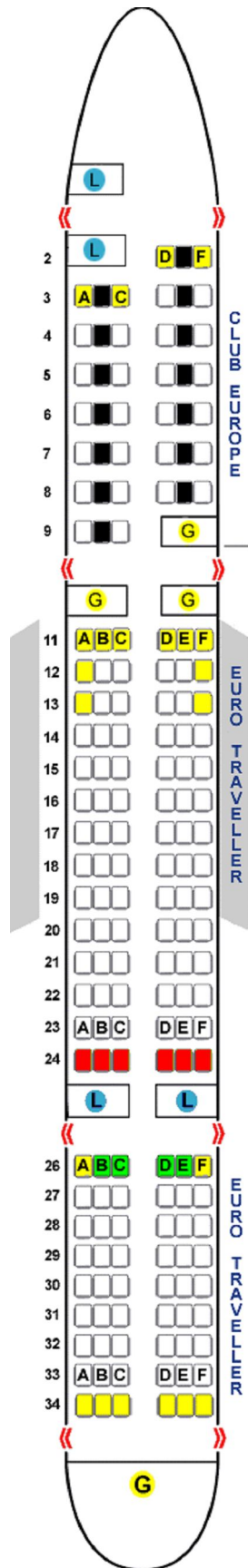


Amarillos: asientos con reclinación limitada.

Verdes: espacio extra para las piernas.



**Boeing 757 – 81,3 cm. 45,7 cm. 138 seats + 28 business seats**

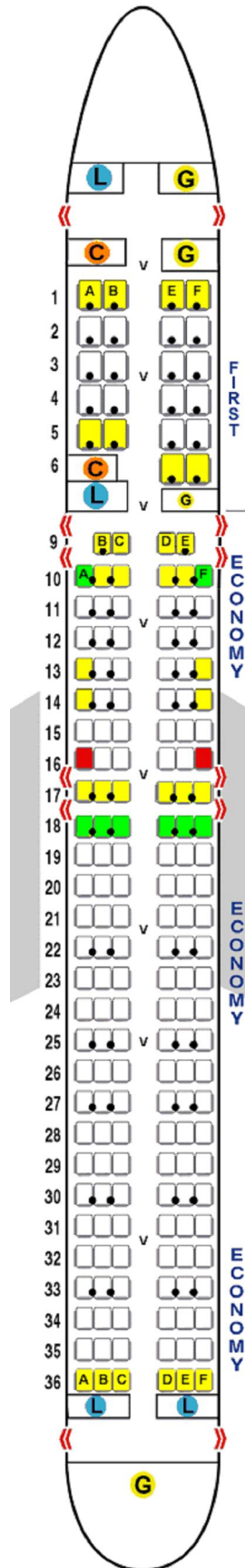


Rojo: asientos no reclinables por tener detrás los servicios.

Amarillos: no disponen de ventanillas y el espacio para las piernas es más limitado.

Verdes: tienen espacio extra para estirar las piernas

**Boeing 757-200- 78,7 cm. 43,7 cm 166 seats + 22 business seats**



Rojos: asientos no reclinables por tener detrás la salida de emergencia.

Amarillos iniciales: espacio menor para piernas y sin mesilla ni posibilidad de dejar equipaje en el pie durante despegue/aterrizaje.

Amarillos finales: no reclinables.

Verdes: asientos con espacio extra para piernas, pero sin mesilla ni posibilidad de dejar equipaje en el pie durante despegue/aterrizaje.

**5.**  
**ANÁLISIS DE**  
**LOS RIESGOS**  
**ASOCIADOS**  
**A LAS**  
**DIMENSIONES**  
**FUNCIONALES**  
**DEL ASIENTO**

## 5.1. Introducción al tamaño de los asientos

El riesgo principal que sufre un trabajador o turista cuando usa el avión es la falta de espacio para mover las piernas. Hay otros riesgos como son la falta de iluminación, el aire seco, una mala temperatura, el ruido, o el estrés, pero actualmente no hay ningún estudio que demuestre que pueda ocasionar grandes problemas al organismo. (British Medical Association, 2004)

En cambio, sí está demostrada la gravedad del Síndrome de la clase turista por falta de movimiento, que será explicado más adelante. (Watson, 2005)

Hay que recordar que la población mundial va aumentando de estatura y la tendencia de disminuir los espacios entre asientos de los aviones se opone a este crecimiento secular.

Tal como aparecía en el capítulo 3 (Análisis de los asientos de los principales aviones y aerolíneas), hay aerolíneas que sólo disponen de 71,1 cm. de longitud entre asientos a nivel mundial. Sin embargo, a nivel europeo la aerolínea que menor longitud dispone es EasyJet con **73,6 cm.**, y le siguen varias compañías más con 76,2 cm. Por eso, para analizar la población perjudicada se tomará **como referencia la distancia entre asientos** de EasyJet, ya que es la **compañía en la que más europeos se pueden sentir afectados**.

Por otra parte, la **anchura entre asientos que se usará como medida es de 43,2 cm.**, que es la utilizada por la mayoría de las compañías aéreas.

La población más perjudicada es, evidentemente, las personas de género masculino de mayor estatura (concretamente las que tienen una distancia nalga-rodilla mayor) y las de mayor anchura de caderas, que tiene relación directa con el peso del sujeto. Además, la población femenina de p95, sin tener problemas de peso necesariamente, tienen el ancho de cadera mayor, por lo que puede ser uno de los colectivos afectados.

Como se muestra en los siguientes cálculos, se observa que la distancia entre asiento delantero y posterior afecta a bastante más población que la anchura entre asientos, que parece tener un tamaño bastante adecuado (a excepción del 1% de población con mayor anchura de cadera).

Existen una serie de dimensiones antropométricas que poseen una elevada influencia en las dimensiones funcionales de la butaca y que pueden ser consultadas en las tablas correspondientes a la población a la que va destinado el asiento:

- Estatura
- Peso
- Longitud nalga-poplíteo sentado
- Longitud nalga-rodilla sentado
- Altura de la rodilla sentado
- Altura poplíteo
- Ancho hombros
- Anchura entre caderas
- Altura de la nuca
- Altura de los hombros
- Altura lumbar
- Altura de los codos

En los siguientes cálculos se utilizará sólo las medidas nalga-rodilla y la anchura de caderas.

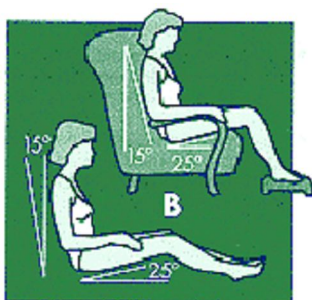
Para los cálculos realizados se han empleado las dimensiones antropométricas de población laboral española (Carmona, 1999)

## 5.2. Población perjudicada en los aviones con menor longitud entre asientos que operan en Europa.

EasyJet es la compañía con menor longitud entre asientos de las principales compañías europeas, con 29" (73,6 cm.)

Es decir, **cada persona tiene un espacio para la medida nalga-rodilla de 73,6 cm en condiciones ideales en los asientos de la compañía aérea europea con menor espacio disponible para las piernas.**

**Según se muestra en la tabla de datos antropométricos de la población española en hombres (Carmona, 1999), la longitud media nalga-rodilla es de 59 cm.** Esa sería la medida que se obtendría si un hombre estuviese sentado con el cuerpo completamente unido al asiento, sin tener en cuenta que cuando un cliente viaja suele adoptar una postura relajada. Cuando una persona adopta una postura relajada, y no está completamente erguida, hay una distancia entre el respaldo y la parte posterior de la nalga: es la postura desplomada (Figura 37)



**Fig. 37 Postura desplomada.**

Es decir, la distancia para las piernas que realmente usa un viajero de estatura media sentado en postura relajada y no en postura completamente erguida es mayor a 59 cm. Observamos que en el hipotético caso de que un hombre de estatura media se sentara en la posición teórica (la erguida) tendría un espacio no ocupado por sus piernas de 14'6 cm. ( $73'6-59=14,6$  cm.)

En este caso, **el hombre medio podría como máximo dejar un espacio entre respaldo y la parte posterior del trasero de 14,6 cm. en condiciones ideales** (sin considerar ropa o espacio de movilidad, que restarían aún más espacio)

Por otra parte, pasaremos ahora a ver qué porcentaje de población realmente no puede sentarse de forma relajada en un avión.

Para ello primero restaremos a los 73,6 cm. que nos ofrece de espacio Easyjet, la distancia que hay entre el asiento y la nalga de una persona cuando se sienta

relajadamente (se ha escogido como referencia el intervalo aproximado de 8-16 cm., en este caso se usará la media, 12 cm.)

$73,66 \text{ cm.} - 12 = 61,6 \text{ cm.}$  es el espacio realmente útil para las piernas.

Si volvemos a las tablas y utilizando la fórmula  $X_p = M + Z \times S$ , se puede calcular cualquier percentil conociendo la media (m), el coeficiente del percentil (z) y la desviación típica (s)

$61,6 \text{ cm.} = 59,9 \text{ cm.} + Z \times 30,22$

$Z = 0,58$  -> Según la tabla de antropometría, 0,58 equivale al percentil 72

Vemos que 61,6 cm. corresponde con el percentil 72 de la longitud nalga-rodilla de la población española de hombres. Es decir, 28% ( $100-72=28$ ) de las personas quedan excluidas del grupo que podría sentarse sin tocar las rodillas con el asiento en una postura relajada (**3 de cada 10 personas sentadas en postura relajada sufrirán como sus rodillas golpean con el asiento delantero**). En el caso de que los viajeros se sentaran en posición completamente erguida, no serían tantos los sujetos afectados.

Una vez conocemos la cantidad de personas afectadas (las que tienen una longitud nalga-rodilla igual o mayor a 61,6 cm), y puesto que normalmente no sabemos cuanto mide la distancia nalga-rodilla de un sujeto pero sí la estatura, podemos estimar la altura de las personas afectadas, dato más accesible para la población general.

La longitud nalga-rodilla igual o mayor a 61,6 cm. corresponde al percentil 72.

El percentil 72 en el caso de la estatura es de:

$X_p = M + Z \times S$

$X_p = 169 \text{ cm.} + 0,58 \times 70,5 = 173,9 \text{ cm.}$

**Es decir, los hombres de estatura mayor a 173,9 cm. tendrán problemas para sentarse de forma relajada en el asiento.**

**Y si nos vamos a casos extremos, como es el percentil 95**, vemos que en este caso la longitud nalga-rodilla es de 65 cm. Es decir, que si restamos al espacio útil (61,6) la longitud de las piernas del percentil 95 obtenemos:

$61,6 \text{ cm.} - 65 \text{ cm.} = -3,3 \text{ cm.}$

**Esta población debería tener, al menos, un asiento de 3,3 cm. más de longitud para poder viajar en estos asientos.**

Recordemos que el percentil 95 es el que se debería tener en cuenta siempre en el caso de holguras para la población general, para así ajustar el lugar a las dimensiones corporales de los usuarios más grandes.

*Norma UNE-EN 614-1, 2006: "Cuando se proyecta un determinado equipo de trabajo, para satisfacer a la población de operadores prevista, se emplearán los percentiles 5 a 95. Cuando los aspectos de salud y seguridad sean importantes se empleará un rango de percentiles más amplio, normalmente entre 1 y el 99."*

Se debe mencionar que incluso las personas cuyas rodillas no golpeen con el asiento delantero deberían de tener un espacio libre sin usar, para poder mover las piernas durante el viaje. En este caso, habría que añadir aún más distancia al resultado teórico.

Además, las personas viajan vestidas, lo que significa que habría que añadir el espacio que ocupa la ropa.

Un espacio lo bastante amplio para mover las piernas reduce la fatiga y el riesgo de trastornos musculoesqueléticos, así como la Trombosis Venosa Profunda.

### **5.3. Población perjudicada en los aviones por la anchura de los asientos.**

Si el asiento tiene reposabrazos, la anchura interior entre los mismos viene determinada por la anchura de caderas, más una holgura del orden de 40 mm.

La anchura normal de los asientos de aviones comerciales es 17" (43,2 cm.)

Es decir, cada persona tiene un espacio para colocar su cadera de 43,2 cm.

Al observar las tabla de datos antropométricos de la población española de hombres y mujeres, vemos que la anchura media entre caderas en posición sentada es de 36,4 cm. en hombres y 36,7 cm. en mujeres.

En este caso, un hombre de tamaño de anchuras de cadera media dispondría de un espacio libre de:

$$43,2 - 36,4 \text{ cm} = 6,8 \text{ cm.}$$

Y una mujer tendrá un espacio libre para las caderas de:

$$43,2 - 36,7 \text{ cm.} = 6,5 \text{ cm.}$$

Por otra parte, vemos en las tablas que el percentil 95 es 41,5 cm. en hombres y 45,5 cm. en mujeres, y que sólo el percentil 99 tiene una anchura de caderas mayor al espacio que se le ofrece en el avión. El percentil 99 tiene una anchura de caderas de 44 y 45 cm. en hombres y mujeres respectivamente (0,8 cm. en hombres y 1,8 cm. en mujeres, mayor al espacio disponible en el asiento)

**En este caso se observa que la población perjudicada es mucho menor a la afectada por la longitud de las piernas (la longitud del asiento podía afectar a un 28% de la población, la anchura sólo a un 1%).**

Como en el caso anterior, es importante decir que la ropa ocupa espacio y que es necesario un espacio libre sin usar para tener movilidad. Por eso, se deben diseñar los asientos con un espacio mayor al teórico.

**6.**  
**EFFECTOS EN EL**  
**ORGANISMO**  
**DURANTE LA**  
**SEDESTACIÓN**  
**EN UN AVIÓN**



Como se ha analizado en el capítulo anterior, el principal problema que se puede encontrar un viajero en el avión es la falta de espacio para mover cuerpo y extremidades y el excesivo tiempo en sedestación.

Esta falta de movilidad que sufre el pasajero tiene diversos efectos en el cuerpo humano sobre los distintos sistemas (el osteomuscular, el nervioso, y el cardiovascular), que no sólo producirán incomodidad y molestias en el sujeto, sino que puede tener serias consecuencias como se verá a continuación en el análisis de los datos bibliográficos sobre El Síndrome de la Clase Turista.

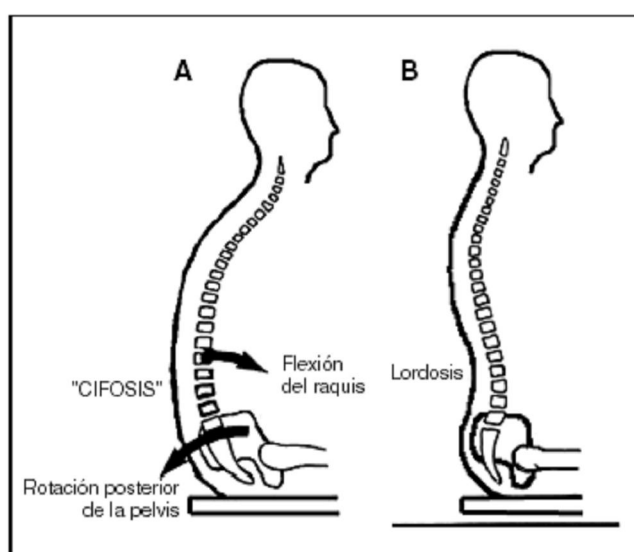
**En los siguientes apartados se muestran los efectos que se producen en el organismo humano al permanecer sentado, descrito por varios autores (Kapandki, 2003; Rodríguez, 1999 y Booth, 1982).**

### 6.1. CURVATURA DEL RAQUIS EN LA POSTURA SENTADA

En un avión la postura adoptada es la posición media (El centro de gravedad del cuerpo se localiza aproximadamente sobre la pelvis) y la posterior (El peso se transfiere en gran parte al respaldo).

El aspecto fisiológico de la postura sentada tradicionalmente más estudiado es el cambio de curvatura del raquis, en relación con la postura de pie.

En particular la curvatura de la zona lumbar ha recibido una gran atención por parte de los estudios de ergonomía, dado que es una parte de la espalda en la que los trabajadores de oficina padecen frecuentemente molestias y dolor. Ha sido ampliamente observado que, debido a la inclinación posterior de la pelvis característica de la postura sentada, la parte inferior de la columna lumbar también se inclina en el mismo sentido, lo cual provoca generalmente una postura lumbar cifótica. Esto se observa especialmente al adoptar una posición en sedestación incorrecta (Figura 38).



**Fig. 38. Posición raquis en una postura de sedestación incorrecta (A) y correcta (B) (Quintana Aparicio E, 2006)**

También se da una gran importancia a la curvatura de la zona cervical, dado que ésta es la parte en la que las molestias y dolores son más frecuentes.

El efecto de la postura sobre la curvatura torácica es menor, debido a que se encuentra parcialmente rigidizada por la caja torácica. La pérdida de lordosis en las zonas lumbar y cervical no es por sí misma un problema fisiológico, dado que el raquis está preparado para adoptar distintos grados de flexión, pero sí puede tener efectos adversos sobre otros elementos del organismo, especialmente si se mantiene la flexión durante mucho tiempo.

## **6.2. PRESIÓN INTRADISCAL EN LA POSTURA SENTADA**

Otro de los efectos más estudiados es el aumento de la presión intradiscal. Como en el movimiento de flexión hacia delante la rotación intervertebral se articula en los discos intervertebrales, éstos soportan una presión mayor mientras mayor es la flexión. Además, si se mantiene la postura durante mucho tiempo se bloquea la hidratación de los discos, que depende de los cambios de presión en su interior. La presión y la falta de hidratación puede provocar que los discos se deformen o se desplacen, provocando tensión en los ligamentos, o incluso que el anillo fibroso se agriete, dando lugar a hernias discales.

## **6.3. SISTEMA NERVIOSO, CARDIOVASCULAR Y MUSCULAR EN LA POSTURA SENTADA**

La flexión también puede comprimir el sistema nervioso central, que pasa a través del conducto raquídeo, causando dolor o incluso lesiones importantes. La zona cervical es especialmente sensible a este problema, dado que por ella pasa el tronco cerebral y la médula espinal (que se extiende desde el cerebro hasta la parte más alta de la zona lumbar).

La postura sentada tiene efectos contrapuestos sobre la circulación de la sangre en las piernas. Por una parte, al reducirse el peso soportado por las piernas disminuye la presión hidrostática, lo cual facilita la circulación. Pero dada la altura que separa las piernas del corazón, para el retorno de sangre a través de las venas sigue siendo necesario un "bombeo" extra aportado por los músculos de las piernas. La falta de movimiento de las piernas que se puede dar en la postura sentada reduce la actividad muscular de las mismas, y por lo tanto puede dificultar el retorno venoso.

Por otra parte, en la postura anterior se comprimen las cavidades abdominal y torácica y, aunque los efectos pueden no ser obvios inmediatamente, se dificultan las funciones digestiva y respiratoria.

En la postura sentada, los músculos ofrecen una resistencia activa al desequilibrio provocado por el peso del tronco (músculos de la zona lumbar), de la cabeza (músculos del cuello), o de los brazos (músculos de los hombros). Sin un apoyo externo que compense esta acción, el esfuerzo estático de los músculos lumbares es mayor al mantener una postura de tronco erguida (postura media); esto hace incómodo mantener

esta postura durante mucho tiempo, e induce a derivar la postura hacia una anterior o (si hay respaldo) posterior.

#### **6.4. COMPRESIÓN DE LOS TEJIDOS BLANDOS**

Durante la postura en sedestación, el 65% del peso corporal se localiza en la superficie del asiento, especialmente en la unión entre las tuberosidades isquiáticas y el asiento.

Por eso, en la postura sedente, la mayor parte del peso corporal lo soportan los tejidos blandos de las nalgas y la parte posterior de los muslos. La concentración prolongada de presión sobre estos tejidos blandos puede bloquear la circulación de la sangre, y comprimir las terminaciones nerviosas. Ésta es la principal causa de hormigueos y molestias en los muslos, que se alivian mediante el movimiento de las piernas. (Branton, 1969; Branton, 1993).

**7.**  
**EL SÍNDROME**  
**DE LA CLASE**  
**TURISTA**

La falta de movilidad y el estrés, pueden producir una consecuencia realmente adversa: **el síndrome de la clase turista (es decir, la trombosis venosa durante un viaje o después de permanecer sentado en un medio de transporte)**

La trombosis venosa profunda (TVP) afecta principalmente las venas en la parte inferior de la pierna y el muslo. El coágulo puede bloquear el flujo sanguíneo. Si el coágulo se desprende y viaja a través del torrente sanguíneo, se puede atascar en el cerebro, los pulmones, el corazón o en otra área, llevando a daño grave. (Ginsburg, 2007; Snow V, 2007)

El término Síndrome de la Clase Turista se empezó a utilizar a inicios de los años 90, haciendo referencia a los casos de Trombosis venosa que afectaban a turistas de viajes de larga duración. Se hizo conocido con ese nombre porque es más frecuente en pasajeros que viajan en dicha clase, lo que se debe al menor espacio disponible que obliga a estar demasiado tiempo en posturas incómodas.

**A continuación, se muestran los estudios más relevantes sobre la Trombosis Venosa Profunda, según si analizan la incidencia de la TVP o el factor de riesgo influyente en la TVP.**

## **7.1. LA INCIDENCIA DE LA TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA EN LOS VIAJEROS**

Aunque parece evidente que hay una relación entre viajar en avión y aumento del número de casos de Trombosis Venosa Profunda, todavía no hay datos concluyentes sobre cuánto realmente afecta. Mientras hay estudios que demuestran claramente que existe una relación (*WHO 2005*), hay otros que incluso describen que no hay relación, como es el caso del estudio de Kraaljenhagen (2000) y Watson (2005).

Tal vez, estos datos contradictorios entre unos artículos y otros se debe a que hay muchas formas de valorar la TVP y sus indicios. Se puede hacer midiendo el grosor de extremidades inferiores antes y después del viaje, mediante marcadores hemodinámicos, con escáneres venosos por ultrasonidos dúplex, a través de venograma con contraste, midiendo la velocidad de la sangre o la presión arterial, o analizando el historial clínico.

Uno de los métodos que actualmente más se está utilizando para valorar el riesgo de TVP son los marcadores de activación de coagulación y fibrinólisis.

Entre los marcadores de activación de coagulación y fibrinólisis destacan: el factor de activación VII, el fragmento de protrombina F1+2, la antitrombina 111 (TAT), el D-Dimers (D-D), y el activador del inhibidor de plasminogen (Pai-1). Estos activadores son pequeños fragmentos de proteína presentes en la sangre, que normalmente no están presente en el plasma de la sangre humana, excepto cuando se activa el sistema de coagulación, que es el que puede dar lugar a la TVP. (Homans 1954; Adam 1987)

Es interesante destacar el trabajo de *Erklov, 2005* que desarrolla la relación entre viajar y TVP. .

Este autor, tras hacer una revisión bibliográfica de 9 artículos científicos (tabla 7), concluye que 4 estudios demuestran que viajar es un factor de Riesgo (Odds Ratio > 2) mientras que 5 de ellos no son concluyentes (Odds Ratio < 2).

#### Case control studies

First author	Reference	Year	Controls			Type of travel	Risk factor
			Cases	No.	OR		
Ferrari	7	1999	160	160	4.0	Mix	+
Samama	8	2000	494	494	2.4	Mix	+
Kraaijenhagen	9	2000	186	602	0.7	Mix	-
Dimberg	10	2001	30	891	1.1	Air	-
Hosoi	11	2002	101	106	1.3	Mix	-
Arya	12	2002	185	383	1.3	Mix	-
Rosendaal	13	2002	829	829	3.1	Mix	+
ten Wolde	14	2003	477	1470	0.9	Mix	-
Martinelli	15	2003	210	210	2.1	Air	+

Modified from Ansari MT, Man Yung BC, Huang JQ, Eklof B, Karlberg JPE. Traveller's thrombosis: a systematic review. Submitted for publication. OR = Odds Ratio.

**Tabla 7. Resultados del trabajo de Erklov, 2005.**

El estudio que aparece primero en la lista (Ferrari, 1999) explica que viajar es un factor de riesgo sólo en caso de que existan factores predisponentes, como puede ser un infarto previo.

El estudio de Tasker (2004), aunque no fue analizado por Erklov, también llega a conclusiones parecidas: muestra que **hay una relación muy evidente sólo cuando hay factores predisponentes, y además no se utilizan medidas preventivas** como las medias de compresión o el movimiento de pies o la hidratación. También indica que la heparina es muy útil siempre que el médico así lo indique.

Por otra parte, hay estudios que se han centrado en analizar la influencia de todos los factores de riesgo en la TVP a nivel general, como es el caso del estudio de Sandor (2008). En él se explica (tabla 8) que los factores que más influyen son la duración del vuelo y los factores predisponentes del viajero:

Table 2  
Influence of the risk factors to the components of Virchow's triad<sup>a</sup>.

	Hypercoagulability	Stasis	Vein wall damage
<b>Cabin-related</b>			
Immobilization		+	+
Cramp position		+	+
Hypobaric hypoxia	+	+	
Low humidity	+		
<b>Passenger-related</b>			
Overweight, body height		+	
Previous VTE	+	+	+
Thrombophilia	+		
Oral contraceptives, hormones	+		
Malignancy	+		
Chronic heart disease	+	+	
Chronic diseases	+	+	
Recent major surgery/injury	+		+
Chronic venous disease/varicosity		+	+

**Tabla 8 (Sandor, 2008)**

La revisión bibliográfica de Hirsh (2005) también aporta una información muy relevante sobre las características de los sujetos que han sufrido el Síndrome de la Clase Turista y sobre el vuelo que lo ha provocado. Después de analizar 3 artículos (Ferrari, Samana, Kraaljenhagen), nos indica que la **edad media de los afectados es 60 años**, que la duración media de los vuelos es de 7 h, y que la TVP aparece normalmente entre los 5 y los 13 días siguientes al vuelo.

Summary of case-control studies of association between air flights and venous thrombosis						
	Ferrari <sup>f</sup>		Samana <sup>g</sup>		Kraaljenhagen <sup>7</sup>	
	Case	Control	Case	Control	Case	Control
<b>Number of people</b>	160	160	494	494	186	602
<b>Definition of case/control</b>	VTE	No VTE*	DVT	No DVT*	VTE	No VTE*
<b>Mean age (yr)</b>	65	66	59	58	64	61
<b>Number with recent long-distance travel</b>						
All travel	39 (24.4%)	12 (7.5%)	62 (12.6%)	31 (6.3%)	9 (4.8%)	43 (7.1%)
Plane travel	9 (5.6%) <sup>†</sup>	..	..	..	4 (2.2%)	13 (2.2%)
<b>Duration of travel (h)</b>	5-7 <sup>‡</sup>	..	‡	‡	7	10
<b>Duration of travel to onset of symptoms (days)</b>	12-6 <sup>§</sup>	13-2 <sup>§</sup>			5 <sup>¶</sup>	8 <sup>¶</sup>
<b>Odds ratio (95% CI)</b>						
All travel	3.98 (1.9-8.4) p<0.0001		2.35 (1.45-3.8) p<0.001		0.7 (0.3-1.4)	
Plane travel					1.0 (0.3-3.0)	

VTE=venous thromboembolism; DVT=deep vein thrombosis. \*Ferrari no VTE=patients presenting with chest pain, hypertension and syncope; Samana no DVT=upper respiratory tract symptoms; Kraaljenhagen no VTE=similar signs and symptoms in lower limbs. †No numbers provided for control group but travel characteristics were deemed to be similar to cases. ‡Ferrari=mean duration; Samana="long-distance travel"; Kraaljenhagen=median duration. §Mean. ¶Median.

**Tabla 9. Revisión de Hirsh 2005**

Kakkos (2004) también hace una revisión de literatura parecida a la de Hirsh, y aunque utiliza estudios de autores diferentes, llega a conclusiones similares: la edad más afectada está entre 50 y 65 años, los vuelos más problemáticos son los de larga duración, y los casos de TVP se dieron hacia el final del trayecto, o varias horas o días después de aterrizar.

**Table 1. Clinical characteristics and travel patterns in 12 reported cases of economy class stroke syndrome**

Case no.	Author	Age	Gender	Flight duration or distance	Valsalva manoeuvre reported	Period of occurrence
1	Beighton <i>et al.</i> <sup>5</sup>	48	F	Probably long-haul flight	No	Just after landing
2	Masson <i>et al.</i> <sup>5</sup>	62	F	10 h	No	Just after landing
3	Isayev <i>et al.</i> <sup>7</sup>	46	M	12 h	Yes	4 h into a 12 h flight
4	Isayev <i>et al.</i> <sup>7</sup>	46	M	14 h	Yes	End of flight
5	Isayev <i>et al.</i> <sup>7</sup>	41	F	Two flights of approximately 90 min each, 6 h stopover	No	12 h after flight
6	Foerch <i>et al.</i> <sup>8</sup>	21	NR	>9,000 Km	Yes	Towards the end of flight
7	Foerch <i>et al.</i> <sup>8</sup>	63	NR	>9,000 Km	No	Towards the end of flight
8	Foerch <i>et al.</i> <sup>8</sup>	64	NR	>9,000 Km	No	Towards the end of flight
9	Lapostolle <i>et al.</i> <sup>9</sup>	53	F	9,080 Km, 10.5 h	No	On landing
10	Lapostolle <i>et al.</i> <sup>9</sup>	67	F	9,170 Km, 11 hrs	No	Before landing
11	Lapostolle <i>et al.</i> <sup>9</sup>	51	F	9,450 Km, 11.25 h	No	Before landing
12	Lapostolle <i>et al.</i> <sup>9</sup>	56	M	5,840 Km, 8 h	No	3 h before landing

NR, not reported.

**Tabla 10. (Kakkos, 2004)**

Por ultimo, antes de entrar a analizar cada uno de los factores que afectan al Síndrome de la Clase Turista, cabe citar los estudios de Kraaijenhagen (2000) y Watson (2005) por ser los que obtienen conclusiones divergentes respecto a las comúnmente encontradas en la revisión.

Kraaijenhagen demuestra que no existe más riesgo de sufrir TVP al viajar que al no viajar, incluso en vuelos de más de 5 h. (odds ratio 1.0). A estos resultados llegó tras analizar 788 pacientes que viajaron y que tenían factores predisponentes de TVP, con seguimiento clínico que incluía prueba de US y venograma de contraste.

Characteristic	Patients with DVT (n=186)	Patients without DVT (n=602)
Mean age (range, SD)	64 (20-92, 17)	61 (18-97, 17.2)
Women/men	100/86	375/227
Median time in days since onset of symptoms (interquartile range)	5 (2-13)	8 (4-19)
Known malignant disease	41 (22%)	63 (10%)
Previous DVT	27 (15%)	58 (10%)
Recent surgery	48 (26%)	75 (13%)
Recent trauma	20 (11%)	98 (16%)

**Table 1: Baseline characteristics of 788 patients with clinically suspected deep vein thrombosis (DVT)**

Method and transport	Patients with DVT (n=186)	Patients without DVT (n=602)	Unadjusted odds ratio (95% CI)
Any travel (%)	9 (5%)	43* (7%)	0.7 (0.3-1.4)
Plane	4	13	1.0 (0.3-1.4)
Car/bus	5	27	0.6 (0.2-1.6)
Train/boat	0	2	—

\*For one patient, type and duration of travel are missing.

**Table 2: Odds ratios for association between deep vein thrombosis (DVT) and travel**

## Tablas 11 y 12

Watson, de forma similar a Kraaijenhagen, explica que el riesgo de síntomas de TVP después de un viaje de más de 8 h. es sólo de 0,5% y que en el caso de sujetos sin riesgos preexistentes, es un riesgo realmente bajo (tablas 11 y 12).



## **7.2. LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL SÍNDROME DE LA CLASE TURISTA**

### **7.2.1. FACTORES DE RIESGO INTRÍNSECOS A LA PERSONA**

**El factor que más influye** en el Síndrome de la Clase Turista, junto a la duración del vuelo, es el **propio viajero y sus características clínicas**.

Tal como demuestra Reeley (2001), más del 50% de las TVP fueron secundarias a un evento previo que era una contraindicación a viajar (22% habían tenido una enfermedad antes, 20% habían sido operados recientemente, y 11% habían sufrido algún tipo de trauma).

Además, Reeley explica la relación entre los riesgos intrínsecos de la persona y la TVP (tabla 13), siendo claramente los más peligrosos el embarazo (Odds ratio 11.4) y los antecedentes de TVP (Odds ratio 15-30).

Risk estimates for venous thromboembolism according to odds ratios of selected risk factors<sup>a</sup>.

	Odds ratio
DVT history	15-30
Pregnancy	11.4
Brisk exercise, muscular trauma	7.6
Active cancer	7.0
Reduced general condition	5.8
Venous insufficiency	4.5
Hormonal contraception	4.0
Hormone replacement therapy	3.0
Age > 50 years	3.0
Positive family history	3.0
Adiposity (BMI > 30)	2.4
Infection	2.0
Prolonged upright position (>6 h/day)	1.9
More than 3 pregnancies	1.7
Thrombophilia:	
APC-resistance	7.0
Protein C-deficiency	4.0
Prothrombin mutation G20210A	3.0
Hyperhomocysteinaemia	2.5

<sup>a</sup> See studies [69,70,73].

**Tabla 13.**

Kuipers (2004) analizó 8.755 casos para analizar cuales eran los principales riesgos intrínsecos a la persona que pueden crear una tromboembolia durante un viaje, clasificándolos en moderado o grave (tabla 14):

**Factors that confer risk of venous thromboembolism on long-haul flights**

Moderate risk	Relatively high risk
Oral contraceptive use	Previous venous thromboembolism
Excess body mass index	Recent surgery
Inherited thrombotic states	Congestive cardiac failure
Varicose veins	Active cancer
Short stature	Combination of moderate risk factors
	Very long-haul flights (more than 10 000 km)
	Prolonged immobility

*Tabla 14. (Kuipers, 2007)*

El estudio realizado por Hosoi (2004) también recopila los riesgos más importantes ligados a las características individuales (tabla 15):

**Table 1. Classic risk factors considered in the study.**

- (1) History of previous DVT or PE.
- (2) Family history of DVT or PE.
- (3) Hormone replacement therapy.
- (4) Known malignant disease.
- (5) Pregnant or postpartum status.
- (6) Recent trauma in the past 2 weeks.
- (7) Age over 60 years.
- (8) Prolonged immobilisation.\*
- (9) Recent surgery in the past 2 weeks.\*

DVT: deep vein thrombosis; PE: pulmonary embolism.

*Tabla 15. (Hosoi, 2004)*

Además, el **número de factores de riesgo es acumulativo**, y por tanto una persona que tiene dos factores de riesgo de sufrir TVP tiene muchas más opciones de sufrirlo que otra que sólo tiene un factor de riesgo. Esto se demostró en un cuestionario en el Hospital Clínico Straub en Honolulu, y aparece en el artículo de Eklof (2005). En él se observó que casi todas las personas tienen factores de riesgo de TVP. Sólo un 0,5% de los sujetos entrevistados no tenían ningún factor de riesgo. Además, como se observa en la tabla, las mujeres tienen muchos más riesgo por ser el parto y post parto factores de riesgo.

TABLE 1. Risk factor scores and results

Number of Risk Factors*	Number of Responses	Average Age (years)**	Average BMI**	Long-Distance Travel <1 year Ago
0	4 (0.5%)	32.0	21.72	2 (50.0%)
1	59 (7.7%)	69.9	22.05	30 (50.8%)
2	179 (23.2%)	68.3	24.80	111 (62.0%)
3	205 (26.6%)	70.5	25.22	125 (61.0%)
4	171 (22.2%)	70.9	26.06	110 (64.3%)
5+	153 (19.8%)	72.3	27.25	82 (53.6%)
Total	771	70.2	25.45	460 (59.7%)
M	197	72.8	26.18	122 (26.5%)
F	574	69.3	25.20	338 (73.5%)

\*Risk factor is defined here as a "Yes" response to any question on the brochure, age over 40, or a BMI greater than 25.

\*\*Both of these categories were included in the calculation of the risk factor scores.

### Tabla 16.

Según los datos obtenidos en este cuestionario, el mayor factor predisponente a TVP fue las venas con varices (presentes en un 43% de las personas entrevistadas, en especial en las mujeres).

TABLE 2. Associated risk factors of thrombosis in travelers

	Prior Clot	Family History Clot	Swollen Legs	Varicose Veins	Ileitis or Colitis		
M	29 (14.7%)	12 (6.1%)	65 (33.0%)	43 (21.8%)	11 (5.6%)		
F	54 (9.4%)	80 (13.9%)	247 (43.0%)	289 (50.3%)	41 (7.1%)		
Total	83 (10.8%)	92 (11.9%)	312 (40.5%)	332 (43.1%)	52 (6.7%)		
	Breathing Problems	3 days Bed Rest	Pelvic/Leg Fractures	MI/Stroke	Major Surgery	Cancer	HRT
	14 (7.1%)	7 (3.6%)	0 (0%)	37 (18.8%)	11 (5.6%)	44 (22.3%)	—
	39 (6.8%)	24 (4.2%)	4 (0.7%)	38 (6.6%)	16 (2.8%)	149 (26.0%)	197 (34.3%)
	53 (6.9%)	31 (4.0%)	4 (0.5%)	75 (9.7%)	27 (3.5%)	193 (25.0%)	197 (25.6%)

### Tabla 17.

Los estudios recogidos en las tablas del artículo de Watson (2004), citan los trabajos de Clerel (1999), Lapostolle (2001) y Pérez-Rodríguez (2003). Clerel muestra que un 31% de los que sufrieron TVP tenían algún factor de riesgo. Por otro lado, Lapostolle muestra que un 87% tenían un riesgo moderado y un 7% un riesgo alto. Finalmente, Pérez-Rodríguez explica que un 56% tenía un factor de riesgo y un 44% dos factores predisponentes.

A pesar de la aparente homogeneidad de resultados, es necesario destacar que los factores predisponentes de cada estudio son diferentes, por lo que la causa posible no está claramente determinada.

Hay que señalar que los factores predisponentes son distintos en cada estudio, así que los resultados no son completamente homogéneos.

	Clerel <sup>15</sup>	Lapostolle <sup>16</sup>	Perez-Rodriguez <sup>17</sup>
Passenger number total		135.3 million	41 million
Cases of severe PE	64	56	16
Predisposing factors	31% any	High risk 7%, moderate risk 87%	One risk factor 56%, two risk factors 44%
Severe PE rate	4.83 per 10 <sup>6</sup> for flight >12 h	4.77 per 10 <sup>6</sup> for flight >12 h	1.65 per 10 <sup>6</sup> for flight >8 h

Study	Thrombotic outcome	Risk travellers (%)
Lapostolle <sup>16</sup>	Severe pulmonary embolism	7% high, 87% moderate
Perez-Rodriguez <sup>17</sup>	Early pulmonary embolism	56% one risk factor, 44% two risk factor
Clerel <sup>15</sup>	Early pulmonary embolism	31% increased risk
Paganin <sup>18</sup>	Symptomatic DVT, PE	82% risk factor for thrombosis
Martinelli <sup>24</sup>	Symptomatic first VTE	Cases: controls OCP: 61%:27% Thrombophilia 49%:12%
Hughes <sup>32</sup> (NZATT)	DVT or PE (>50% symptomatic)	All risks 52%:4% 6/9 (67%) pre-existing risk factors Thrombophilia 22% cases; 8% controls

## Tablas 18 y 19

### 7.2.2. DURACIÓN DEL VUELO

Junto a los factores predisponentes propios de la persona, **la duración del vuelo es el otro aspecto clave que determinará la evolución de una posible TVP.**

Chávez (2002), comenta en uno de sus estudios que el **riesgo de trombo embolia pulmonar se multiplica por cuatro cuando el vuelo dura más de ocho horas**, sobre todo para quienes viajan sentados en un asiento que no da al pasillo, ya que se mueven menos.

Ferrari et al. (1999) et al también encuentran una fuerte relación entre la trombosis venosa profunda y los viajes de larga duración ( > 4h. ) en un estudio de control de casos, aunque el estudio se realizó con todo tipo de viajeros, siendo sólo la cuarta parte viajeros de avión.

Y por último, es importante citar a Lapostolle et al (2001), posiblemente el estudio más amplio sobre el Síndrome de la clase turista. Después de analizar a 135 millones de pasajeros de la Terminal de Charles de Gaullé de París, demostró que la duración del vuelo influye de forma evidente en el Síndrome de la Clase Turista: 1 por millón en vuelos menores de 4 h, y 4,8 por millón en vuelos de más de 8 h. Es decir, en vuelos de larga duración se producen casi 5 veces más TVP que en vuelos de corta duración. Dado que este estudio analizó a los sujetos al aterrizar y no tras unas horas o días. TVP es posible que la incidencia se TVP sea incluso más alta que la demostrada por los autores.

### 7.2.3. INMOVILIDAD DE LOS MIEMBROS INFERIORES

Este factor de riesgo está relacionado con todos los demás, y todos los estudios que se citan en este capítulo tratan de forma directa o indirecta este problema. En todas las publicaciones que demuestran que viajar en avión provoca trombosis venosa profunda, se hace referencia a que cuanto menor se mueven los miembros inferiores mayor es el peligro de sufrir la embolia.

Watson (2005) se centra en explicar que aunque el ejercicio moderado, como caminar a lo largo de la cabina del avión, puede resolver algunos problemas para algunos usuarios, el limitado espacio durante un vuelo y sus actividades restringidas, provocan un gran riesgo de TVP, en especial a los pacientes con dispositivos ortopédicos o con obesidad.

## 7.2.4. MEDIAS DE COMPRESIÓN Y OTROS MEDIOS MECÁNICOS

Aunque hay estudios que han demostrado que mover los pies puede tener los mismos beneficios que el uso de medias de compresión, para algunas empresas es mucho más rentable demostrar la utilidad de sus productos que el movimiento de miembros inferiores. No obstante, se han demostrado los efectos positivos tanto del movimiento de pies como de las medias de compresión.



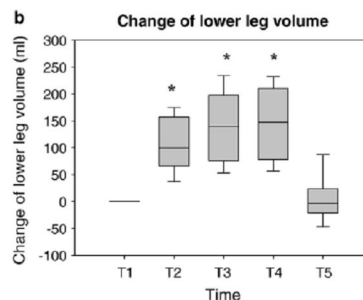
Fig 1. Muscle pump facilitating devices.

**Fig. 39.** *Aparatos para facilitar el bombeo muscular activo*

Scurr (2001) muestra en uno de sus múltiples trabajos, que de 128 pasajeros sanos analizados que viajaron en vuelos de más de 8 h., 50% con medias de compresión y 50% sin ellas, 12 pasajeros sufrieron síntomas de TVP, según ensayos con D-Dímer y marcadores de sangre. Los 12 estaban en el grupo que no llevaban medias de compresión.

Giddings (2004) también ha demostrado la utilidad de dispositivos de compresión neumática intermitente.

Mittermayr concluye que el uso de medias de compresión puede ser beneficioso tras demostrar que en los vuelos aumenta el edema en las piernas y disminuye el flujo de sangre. Tras 4 h. sentado, el volumen sanguíneo de las piernas aumenta considerablemente (+109 ml), y alcanza el mayor volumen a las 10 h. (+145 ml). Estos cambios van acompañados de un incremento del peso corporal, al aumentar la retención de líquidos en el organismo. Esto se ensayó en un simulador de asiento de vuelo bajo unas condiciones de humedad del 35% y presión simulada a las que se sufre en un avión (hipoxia correspondientes a alturas de 2000-2400 m.), con 12 voluntarios sanos. Los voluntarios podían levantarse 10 minutos cada 2 h (figura 39).



**Fig. 39.** T1 antes de sentarse; T2,T3,T4 después 4, 8 y 10 h. sentado; T5 después un día

En cambio, Watson (2005) hizo otro estudio en el que comparaba el uso de medios mecánicos (dispositivos de compresión neumática intermitente y una bomba muscular de pantorrilla) con el movimiento activo de pies. Según las conclusiones que obtuvo, no hay diferencias en cuanto a efectos hemodinámicos, y el uso de medios mecánicos sólo es recomendable para pasajeros con inmovilidad o en caso de que se vaya a dormir muchas horas. Tanto el movimiento activo de miembros inferiores como las medias de compresión y aparatos mecánicos realizan el mismo efecto: facilitan el bombeo de la sangre en los gemelos, y así incrementan el flujo venoso y evitan la TVP).

### **7.2.5. HIPOXIA Y AMBIENTE HIPOBÁRICO**

En función de las respuestas fisiológicas del hombre, la atmósfera se puede dividir en 3 zonas: la fisiológica, la fisiológicamente deficiente y la zona equivalente al espacio. En la zona fisiológica es donde el cuerpo humano se encuentra bien adaptado y donde el nivel de oxígeno es suficiente para mantener unas funciones normales.

Se extiende desde el nivel del mar hasta los 3.000 m. No obstante, cambios rápidos de altitud dentro de esta zona pueden producir problemas menores por la expansión de los gases corporales atrapados. La zona fisiológicamente deficiente se extiende desde los 3.000 a los 15.200 m.

En la misma, el descenso de la presión barométrica produce una hipoxia ambiental crítica, por lo que es necesario el uso de oxígeno suplementario en las cotas más altas. Desde el punto de vista fisiológico, a partir de los 15.000 m comienza el espacio. En esta zona, el hombre no puede sobrevivir ni siquiera con oxígeno suplementario dada la baja presión ambiental y necesita trajes presurizados.

En general, los aviones comerciales vuelan en torno a los 11.000-12.200 m (36.000-40.000 pies). Si su presión interna dependiese directamente de la presión atmosférica externa, el ambiente resultaría incompatible con la vida. Por tanto, los aviones deben ser presurizados, es decir incrementar su presión con respecto al exterior. Para ello toman el aire ambiente y lo comprimen. Debido a las limitaciones técnicas ya comentadas y a su coste, los aviones no son presurizados a una presión equivalente a la del nivel del mar, sino a una presión intermedia dependiente del tipo de avión, pero que suele estar próxima a la equivalente a los 2.400 m.

A esta altitud, la presión ambiental de oxígeno es equivalente a respirar un 15,1% de oxígeno a nivel del mar. Pese a que la legislación internacional establece que la presión en cabina mínima debería ser la correspondiente a una altitud de 2.438 m (8.000 pies), la presión en cabina no resulta constante durante un vuelo. En una amplia serie de determinaciones realizadas durante vuelos comerciales, se comprobó que las condiciones dentro de las cabinas suelen corresponder a 1.800-2.400 m (6.000-8.000 pies) de altura sobre el nivel del mar. La temperatura cae aproximadamente 2 °C por cada 300 m de altitud, por lo que el aire de los aviones debe ser calentado. Este aire tiene un bajo contenido en humedad (5%) y puede causar problemas en algunos sujetos. (*García Río Et Al., 2007*)

Datos de 120 compañías aéreas integradas en la International Air Transport Association (IATA) muestran que entre 1977 y 1984 se produjeron 577 defunciones en vuelo, lo que supone 0,31 fallecimientos por millón de pasajeros o 25,1 muertes por millón de despegues. Entre estas muertes, las complicaciones respiratorias supusieron la tercera

causa de muerte reconocida (7%), después de las de origen cardíaco (65%) y neoplásico (9%). Por tanto, la hipoxia y el ambiente hipobárico es importante tenerlo en cuenta, tanto para la prevención de la TVP, como para unas buenas condiciones respiratorias. (Cummins, 1983)

La presión en el ambiente influye en el oxígeno disponible para ser respirado. Como la presión dentro de un avión no es fija, sino que varía a lo largo del vuelo o según el modelo de avión, la cantidad de oxígeno respirada también variará.

Según experimentos en cámara hipobárica a 96 Kpa (que simula presión de aire a 440 m.) y a 76 Kpa con voluntarios sanos (que simula presión de aire a 2400 m.), el mayor descenso de oxígeno en el organismo es a las 2 h, pero es reversible. A las 2 horas, la saturación de O<sub>2</sub> periférico se redujo del 98,4% al 93,4%. (Hunt, 2005)

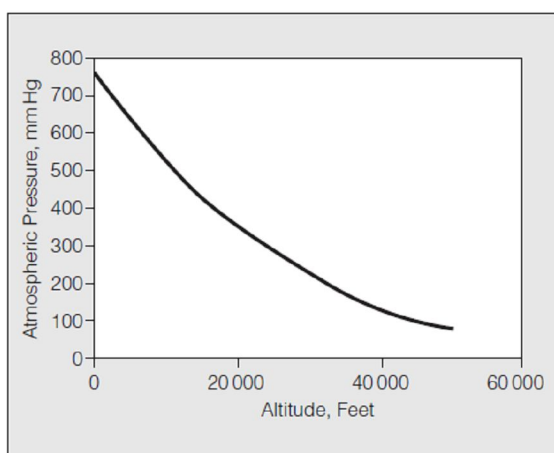


Figure 1. Relationship between altitude and atmospheric pressure

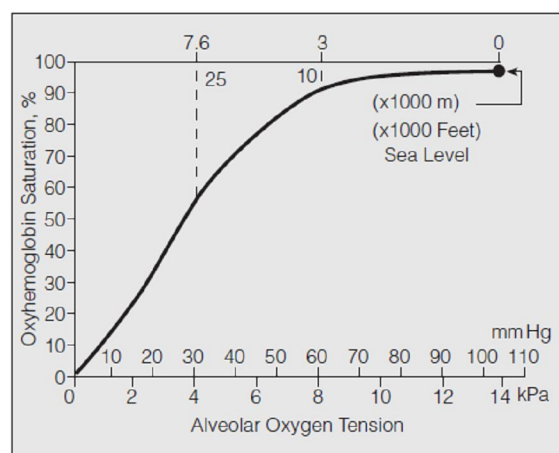


Figure 2. Effect of altitude on alveolar oxygen tension and oxyhemoglobin saturation.

**Fig. 40 y 41. Relación entre altura y presión atmosférica y efecto en la tensión alveolar (Benz, 2000)**

### 7.2.6. FALTA DE HUMEDAD Y DESHIDRATACIÓN

La humedad en los aviones varía, pero en general es menor que la ordinaria: en el estudio de Simmons (Simmons, 1996) se demostró que con humedad de aire del 8-10%, los sujetos sufrieron deshidratación.

La humedad en cabina suele ser menor del 10-20%. Esto puede originar sequedad cutánea y molestias oculares, orales y nasales. La sequedad producida por un viaje de larga duración también puede resultar significativa en pacientes con bronquiectasias. Si la irritación nasal es muy acusada, se recomienda emplear un *spray* de suero salino hipertónico. Además, es bueno no beber bebidas diuréticas (café, té, alcohol) y sí beber agua. (Ríos Tejada F. Et al, 2002)

### **7.2.7. MEDICAMENTOS**

El uso de medicamentos antitrombóticos puede ser beneficiosos siempre que así lo indique el médico. Se ha demostrado la utilidad de los fármacos tromprofiláxicos como la heparina de bajo peso. En cambio, el ácido acetil salicílico no es bueno, a pesar de la creencia popular. Además, es desaconsejable tomar sedantes. (Landgraf et al, 1994)



# **8. OTROS RIESGOS ERGONÓMICOS**

Además de los problemas de inmovilidad, existen una serie de riesgos ergonómicos y psicológicos que pueden sufrir los pasajeros de aerolíneas regulares y que se describen de forma general en el Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Estas diferencias pueden producir riesgos ergonómicos y psicológicos.

### **RIESGOS ERGONÓMICOS DENTRO DE UN AVIÓN:**

- 8.1. Falta de espacio y movilidad
- 8.2. Asientos demasiado rígidos y poco acolchados
- 8.3. Iluminación inadecuada
- 8.4. Temperaturas inapropiadas
- 8.5. Baja humedad
- 8.6. Cambios de presión
- 8.7. Hipoxia
- 8.8. Turbulencias
- 8.9. Ruidos de turbinas y motores
- 8.10. Ozono

### **RIESGOS PSICOLÓGICOS DENTRO DE UN AVIÓN:**

- 8.11. Claustrofobia, estrés en aeropuertos y miedo a volar
- 8.12. *Jetlag* o desfase horario (alteraciones en el ritmo interno circadiano)

### 8.1. FALTA DE ESPACIO Y MOVILIDAD

Este problema ergonómico ha sido evaluado en los capítulos anteriores, en los cuales se ha podido observar que sus consecuencias varían mucho, desde ligeras molestias hasta situaciones mortales.

### 8.2. ASIENTOS DEMASIADO RÍGIDOS Y POCO ACOLCHADOS

Un adecuado acolchado de los asientos es imprescindible para una buena comodidad en la posición sentada durante un periodo prolongado de tiempo.

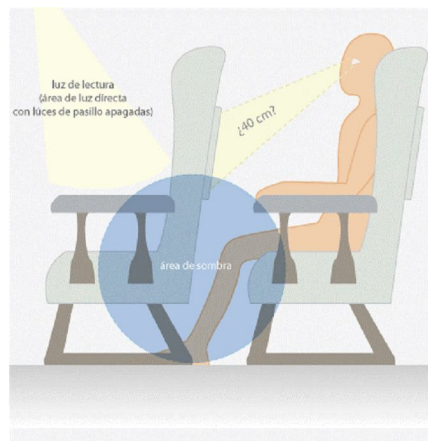
Hay que recordar que en la sedestación, la mayor parte del peso se deposita en la zona de contacto entre el asiento y el cuerpo humano, especialmente en las tuberidades isquiáticas.

Por tanto, si no se dispone de un material que absorba el peso y la superficie es rígida, el viajero tendrá grandes molestias y puede llegar a sufrir incluso úlceras en casos extremos. Las úlceras son especialmente peligrosas para las personas de mayor edad debido a que su sensibilidad y su capacidad de movimiento son menores. (Soldevilla, 1999)

### 8.3. ILUMINACIÓN INADECUADA

En los aviones es frecuente sufrir una iluminación inadecuada y una mala dirección del foco iluminador.

Estos dos aspectos, sumados a que el avión es un medio de transporte que mucha gente utiliza para fijar la mirada en libros u ordenadores, provoca que el viajero deba esforzarse visualmente (para contrarrestar la falta de iluminación) y físicamente (normalmente el cuello debe flexionarse prolongadamente en exceso, tal como se observa en la imagen, para colocar aquello que se desea ver en la dirección del foco iluminador). Todo esto, por tanto, llevará a provocar dolores de cabeza, fatiga visual, y dolor cervical.



*Fig. 42. (NC116:2001)*

#### 8.4. TEMPERATURAS INAPROPIADAS

Son muchos los viajeros en clase turista que se sienten molestos por el estrés térmico. Como cada persona tiene unos niveles distintos de acomodación a la temperatura externa, es normal que no todos los viajeros puedan gozar de unas condiciones climáticas ideales. Además, la temperatura no es constante en todos los lugares del avión, sino que hay variaciones según la ubicación del asiento.

Según encuestas a los viajeros, son muchos más los que se sienten molestos dentro de un avión por exceso de frío que por exceso de calor. El exceso de frío puede al pasajero a sufrir estrés térmico, anhidrosis, pérdida de control emocional, agotamiento e incluso agravar la artritis en aquellos sujetos que la padezcan.

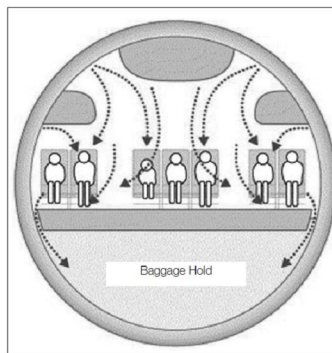


Figure 3. Schematic of the cabin ventilation system in a commercial aircraft.

**Fig. 43.** (NC116:2001)

#### 8.5. BAJA HUMEDAD

La humedad relativa en las cabinas de los aviones es baja, normalmente menos de un 20% (la humedad en casa es normalmente superior al 30%). La baja humedad puede provocar sequedad de la piel y molestias en ojos, boca, nariz y la piel expuesta, aunque no representa un riesgo para la salud. (*Instituto Sindical del Trabajo, Ambiente y salud*)

La baja humedad puede provocar deshidratación y es conveniente beber abundante agua.

#### 8.6. CAMBIOS DE PRESIÓN

La expansión-compresión de gases produce problemas digestivos, alteraciones en el tracto gastrointestinal, molestias en las fosas nasales y en el pabellón auditivo, y también puede agravar una infección dental o un problema respiratorio.

Como se ha explicado en el capítulo del Síndrome de la Clase Turista, conforme asciende el avión, la reducción de la presión de aire en la cabina hace que los gases se expandan. De forma similar, conforme el avión desciende el aumento de la presión en la cabina hace que los gases se contraigan.

La presión atmosférica disminuye según se suma en altura, y además, disminuye el oxígeno que puede aprovechar el sistema respiratorio humano. A nivel del mar (0 m.) la presión atmosférica es de 760 mmHg., y el 100% del oxígeno es utilizable. En cambio, a 2000 m. la presión es sólo de 605 mmHg. y sólo un 79% del oxígeno es utilizable por el sistema respiratorio. Esta es la presión que consiguen simular con presurizadores los aviones, mediante presurización y descompresión del aire, aunque vuelen a más de 11.000 m. de altura. A estos 2000 m. de altura, un viajero sano se puede adaptar sin problemas sin ser necesario el uso de mascarillas de oxígeno, pero sí que puede sufrir molestias o incluso alguna complicación grave en sujetos con una salud delicada. Pasajeros con enfermedades cardiovasculares o respiratorias o ciertas afecciones a la sangre deberán consultar con su médico antes de viajar, ya que puede que no toleren la cantidad reducida de oxígeno a bordo.

Además, las empresas aeronáuticas están mejorando mucho en estos aspectos, y se están desarrollando nuevos aviones que mejorarán la simulación de la presión atmosférica: El Boeing 747 Airliner (en desarrollo) contará con una presurización equivalente a 1.800 m y el Airbus A350 podría ir incluso más allá considerando una presurización equivalente a 1.500 m. Todo ello mejorará mucho el confort de los viajeros. ([http://www.altitude.org/air\\_pressure.php](http://www.altitude.org/air_pressure.php))

En la medida en que la aeronave se presuriza y descomprime, algunos pasajeros experimentan molestias, debido a la expansión o compresión de los gases corporales según los cambios de presión de la cabina. Los problemas más comunes ocurren con gas atrapado en el aparato digestivo, el oído medio y los senos nasales, y puede provocar también hipoxia, cansancio y el mal de montaña. Nótese que estos efectos dentro de una cabina presurizada no se deben al hecho de que la aeronave aumente o reduzca la altitud, sino a los cambios de presión que se aplican en la cabina. (Westerman, 2004; Smith, 2008; Asociación Médica Aeroespacial).

Uno de cada 3 pasajeros tiene dolor en los oídos e incluso pérdida temporal auditiva durante el aterrizaje o el despegue. A este fenómeno el House Ear Institute de Los Ángeles lo denomina *aerotitus*. Cambios rápidos de presión provocan que la bolsa de aire dentro del oído se expanda o contraiga durante el despegue y aterrizaje, respectivamente, alargando así el tambor (oído). Para igualar la presión debe salir o entrar aire a través de la trompa de Eustaquio.

Los dientes es otra parte que puede ser afectada. Quien tenga gas atrapado en un diente infectado puede sufrir barodontalgia, un dolor de dientes provocado por la exposición a una presión atmosférica cambiante.

En cambio, posiblemente la complicación más complicada debida a la presión sea el neumotórax: a todo aquel que haya padecido un neumotórax se le recomienda no volar (incluso en una cabina presurizada) durante, al menos, un mes, y se recomienda que se examine antes de volar.

## **8.7. HIPOXIA**

Este apartado está relacionado con el anterior, pues como se ha visto la disminución de presión conlleva una peor asimilación del oxígeno ambiental por el ser humano. La falta

de oxígeno puede desembocar en hipoxia por la reducción de tensión de oxígeno en los alveolos pues a 2500 m. la cantidad de oxígeno es un 25% menor.

Esta hipoxia será muchas veces la responsable de problemas respiratorios y dolor de cabeza. (Westerman, 2004; Smith, 2008; Asociación Médica Aeroespacial)

El aire en la cabina contiene oxígeno suficiente para los pasajeros sanos y la tripulación. En cambio, los bajos valores de oxígeno resultan particularmente problemáticos para quienes sufren enfermedades pulmonares graves como enfisema o fibrosis quística, insuficiencia cardíaca, anemia, angina grave, drepanocitosis o ciertas enfermedades cardíacas congénitas. Por lo general, estas personas pueden volar sin problemas si se les suministra oxígeno. Habitualmente, las personas que han sufrido un ataque cardíaco pueden volar entre 10 y 14 días después del mismo. Durante un vuelo, los que padecen problemas respiratorios no deberían beber alcohol (pues ello agrava los efectos de la disminución de oxígeno). En general, quien pueda caminar 90 metros o sea capaz de subir un tramo de escaleras debería poder tolerar las condiciones normales de cabina sin necesidad de oxígeno adicional.

## **8.8. TURBULENCIAS**

Las turbulencias pueden causar mareo o y problemas digestivos. Excepto en caso de turbulencias fuertes, los viajeros en avión raramente sufren cinetosis (mareos). La Cinetosis es causada por la pérdida de contacto visual con el horizonte de la tierra. (Asociación Médica Aeroespacial)

## **8.9. RUÍDOS DE TURBINAS Y MOTORES**

Los potentes motores y turbinas de un avión pueden ser molestos para el viajero e incluso provocar problemas en la salud. Los problemas que puede originar son: efecto enmascarador de otros sonidos como son las conversaciones, fatiga auditiva, hipoacusia, dificultad de comunicación, dificultad para concentrarse, peor rendimiento intelectual y mental, dilatación pupilar, alteraciones de la frecuencia y tensión cardíaca, aumento del cortisol y otras hormonas, aumento de la secreción de flujos gastrointestinales, o alteraciones del ritmo de sueño. (García, 1991; Jiménez 1999; Instituto Sindical del Trabajo, Ambiente y salud)

## **8.10. OZONO Y OTROS AGENTES IRRITANTES**

El ozono es una forma de oxígeno (con tres, en lugar de dos, átomos por molécula) presente en la atmósfera superior y que puede entrar en la cabina del avión junto con el suministro de aire fresco. En los aviones antiguos se observó que los niveles de ozono en el aire de la cabina podían provocar en ocasiones irritación de los tejidos pulmonares, ojos y nariz. El ozono se transforma por la acción del calor y la mayor parte es eliminado por los compresores (en los motores de avión) que suministran el aire presurizado para la cabina. Además, la mayoría de los aviones modernos de largo alcance disponen de equipos (convertidores catalíticos) que transforman el ozono restante. Además, los filtros atrapan bacterias, hongos y la mayoría de los virus. Por

tanto, aunque se ha discutido mucho sobre el tema del ozono en vuelos, a día de hoy es prácticamente nulo el riesgo por ozono. (WHO, 2003)

### **8.11. CLAUSTROFOBIA, ESTRÉS EN AEROPUERTOS Y MIEDO A VOLAR**

El miedo a volar, el estrés y la claustrofobia pueden provocar angustia y alteraciones mentales. La hipnosis y la modificación del comportamiento ayudan a algunas personas. Tomar un sedante puede aliviar el miedo antes y durante el vuelo.

Como el comportamiento de algunos individuos mentalmente enfermos empeora durante los viajes aéreos, quienes manifiestan tendencias violentas o impredecibles deben viajar acompañados y pueden necesitar algún tranquilizante antes de volar. (Asociación Médica Aeroespacial)

### **8.12. JET LAG O DESFASE HORARIO**

El *jet lag* es el término usado para los síntomas ocasionados por la alteración del reloj corporal interno y los ritmos (circadianos) que controla dicho reloj aproximadamente en 24 horas. La alteración se produce cuando se cruzan múltiples zonas horarias, es decir, cuando se vuela de este a oeste o de oeste a este. El *jet lag* puede causar indigestión y trastornos de la función intestinal, malestar general, somnolencia durante el día, dificultad para dormir de noche y reducción de las facultades físicas y mentales. Sus efectos a menudo se suman al cansancio ocasionado por el propio viaje. Los síntomas de *jet lag* desaparecen gradualmente conforme el organismo se adapta a la nueva zona horaria. El *jet lag* no puede prevenirse pero hay formas de reducir sus efectos. (Redlin U. et al, 1997).

**9.**  
**PROPUESTAS DE**  
**MEJORA**  
**DEL ASIENTO**



Son pocas las medidas que se pueden tomar para mejorar la ergonomía en un asiento de avión, debido a que hay gran cantidad de normas de seguridad de Aviación Civil que impiden realizar cambios. (Directiva 74/408/CEE)

## SOLUCIONES PARA AUMENTAR ESPACIO ENTRE ASIENTOS

1. **Disminuir una fila de asientos:** eliminando dos filas de asientos (es decir, unos 12 ó 16 pasajeros por vuelo) se lograría un beneficio de longitud para las piernas considerable en cada asiento.

- a. El número de filas de cada avión de los analizados es (**Tabla 20.**)

Modelo de avión	Número de filas
Airbus A318	21
Airbus A319	22
Airbus A320	29
Airbus A330	52
Boeing 737	31
Boeing 747	47
Boeing 757-100	29
Boeing 757-200	33
Boeing 777	55
(media de filas)	35,4

- b. Considerando la distancia media de Seat Pitch en clase turista (32"=81,28 cm.), se puede deducir que eliminando dos filas de asiento, se obtendría un espacio libre de  $81,28 \times 2 = 162,6$  cm.
  - c. Si este espacio se distribuyese entre las 35,4 filas, cada fila conseguiría añadir 4,6 cm. ( $162,6 / 35,4 = 4,6$  cm.)
  - d. Es decir, cada Seat Pitch de una fila media pasaría de medir 81,28 cm. a 85,8 cm.
2. **Permitir reclinado del asiento** para que el ocupante adopte cualquier posición intermedia entre la sedente y la recostada, pudiéndolo inmovilizar en un punto medio (muchos aviones no permiten la opción de reclinamiento)

## OTRAS MEDIDAS PARA MEJORAR CONFORT

- Adecuar la iluminación al campo visual de la persona sentada.
- Aumentar el acolchado de los asientos.
- Mayor control de la temperatura y homogenización de ella en toda la cabina.
- Humificadores de aire en el avión.
- Sistemas compresores de aire más avanzados para simular la presión atmosférica dentro de la cabina del avión.
- Invertir en nuevas tecnologías (Por ejemplo, la alfombra inteligente y el SEAT):
  - Alfombra inteligente para evitar el síndrome de la clase turista: para evitar la trombosis venosa profunda, el centro tecnológico Aitex ha diseñado una alfombra inteligente que pretende estimular y activar la circulación sanguínea de las piernas para así evitar el síndrome durante los vuelos. La alfombra estaría sincronizada con los videojuegos y funcionaría a modo de mando. Las personas deberán jugar presionando con los pies en las zonas activas de la misma. De esa forma sus piernas permanecerían en movimiento. Este proyecto estaría finalizado en un plazo de entre 12 y 24 meses y entonces sería incorporado en los aviones.  
AITEX - Asociación de Investigación de la Industria Textil.
  - El asiento SEAT (Smart Technologies for Stress Free Air Travel) es un asiento que buscaría incrementar el confort en aviones a través de la creación de un asiento inteligente que adapte las características climáticas al estado fisiológico del pasajero.  
AITEX - Asociación de Investigación de la Industria Textil

**10.**  
**RECOMENDACIONES**  
**PARA VIAJAR EN**  
**AVIÓN**

Una vez se ha analizado cada uno de los riesgos que se puede sufrir dentro de un avión, se explicará a continuación qué medidas puede tomar el viajero para llevar un viaje más saludable evitando los riesgos ya vistos.

La documentación para realizar este capítulo se ha obtenido de cada uno de los artículos científicos analizados en los capítulos 7 y 8, así como del Ministerio de Sanidad Pública Español y de la British Medical Association (2004).

## **10. 1. CONSEJOS QUE PUEDE APLICAR EL PASAJERO PARA EVITAR LOS PRINCIPALES RIESGOS EN UN AVIÓN**

### **TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA**

Las mujeres embarazadas y los que tienen mala circulación son los más expuestos. Caminar por la cabina cada una o dos horas y contraer y relajar los músculos de las piernas mientras se está sentado ayuda a mantener una buena circulación sanguínea. Además, se debe evitar cruzar las piernas al sentarse.

#### **Con estas medidas, la TVP puede ser evitada fácilmente:**

Se debe beber mucha agua, y evitar el alcohol y la cafeína.

Utilizar una crema hidratante para la piel, un spray nasal salino para humedecer las vías nasales y gafas en lugar de lentes de contacto puede aliviar o prevenir las molestias.

El equipaje de mano no debe colocarse donde pueda obstaculizar el movimiento de piernas y pies y la ropa debe ser suelta y cómoda.

Usar prendas confortables y holgadas, aflojarse el cinturón y soltar los cordones del calzado. El uso de medias de compresión puede ser beneficioso.

Además, los médicos pueden prescribir anticoagulantes para ayudar a prevenir la trombosis venosa profunda en personas de alto riesgo o personas que se van a someter a cirugías de alto riesgo.

Teniendo en cuenta el indudable riesgo de efectos secundarios significativos y la falta de evidencias probadas sobre sus beneficios, se recomienda a los pasajeros que no tomen aspirina con el único objetivo de prevenir la TVP relacionada con los viajes. Tampoco son recomendables los somníferos si no los receta el médico porque puede provocar un sueño profundo que aumentaría la inmovilidad del pasajero.

## **MAREOS**

Si es susceptible a cinetosis, escoja un asiento al lado de la ventana, preferiblemente sobre el ala, coma algo ligero antes y durante el vuelo, no lea y abra la ventilación.

Los viajeros susceptibles deben pedir un asiento en la sección media de la cabina donde los movimientos son menos pronunciados, y tener disponible y fácilmente accesible en todo momento la bolsa para mareos.

Comer un chicle o sonarse la nariz al despegar y aterrizar.

Ponerse tapones en los oídos también puede ayudar.

Las personas con tendencia a los mareos no deben viajar en ayunas pues la falta de azúcar en la sangre no ayuda en este problema.

Se aconseja evitar los giros bruscos de la cabeza y dormir bastante la noche anterior.

Los adictos a los cigarrillos pueden optar por un sustituto de la nicotina como parches o chicles para evitar la ansiedad.

## **DOLORES MUSCULARES Y ARTRITIS**

Dar paseos frecuentes durante el viaje puede mitigar la tensión de las articulaciones y los músculos y hacer mucho más agradable su viaje. Levantarse regularmente, cada hora, estirarse y caminar un par de vueltas por los pasillos del avión.

Realizar “ejercicios” estando sentado: estirar las piernas, mover los pies, rotar la cabeza y respirar profundamente.

No cruzar las piernas y adoptar posturas cómodas y naturales para sentarse o dormir.

## **PROBLEMAS DIGESTIVOS**

Evitar el estrés, la cafeína y las comidas muy grasas.

No ingerir comidas pesadas desde el día anterior al viaje pues los cambios de presión pueden afectar a nuestros gases intestinales.

## **DESHIDRATACIÓN Y SEQUEDAD DE PIEL**

Beber abundante agua, antes y durante el vuelo, contrarresta la deshidratación normal que produce el ambiente seco de la cabina.

La deshidratación producida por la escasa humedad que hay en la cabina puede compensarse bebiendo suficientes líquidos y evitando el alcohol, que empeoraría la deshidratación.

Las personas que utilizan lentes de contacto deberían aplicarles alguna solución humidificadora con el fin de contrarrestar los efectos del aire seco.

## **TRASTORNOS EN EL PABELLÓN AUDITIVO**

Tragar saliva con frecuencia o bostezar durante el descenso del avión, así como con la ingestión de descongestivos antes del vuelo, puede evitar o aliviar estos trastornos.

## **JETLAG**

Estar tan descansado como sea posible antes de la partida y descansar durante el vuelo. Los períodos breves de sueño pueden ser de ayuda.

Tomar comidas ligeras y limitar el consumo de alcohol.

La cafeína debe limitarse a las cantidades normales y evitarse en las horas anteriores al período de sueño previsto.

Intentar crear condiciones adecuadas para prepararse para dormir. Para dormir durante el día, las máscaras para los ojos y los tapones para los oídos pueden ser de ayuda. El ejercicio regular durante el día puede ayudar a suscitar el sueño, aunque debe evitarse el ejercicio enérgico inmediatamente antes de dormir.

Si es posible, conseguir el tiempo total de sueño realizando pequeñas siestas cuando se siente sueño durante el día.

Las pastillas para dormir de acción corta pueden ser de ayuda. Sólo deben usarse siguiendo recomendaciones médicas, y no deben tomarse de forma habitual durante los vuelos ya que pueden incrementar la inmovilidad y, por lo tanto, el riesgo de desarrollar TVP.

## **10.2. CONSEJOS PARA POBLACIÓN CON NECESIDADES ESPECÍFICAS**

### **PERSONAS CON ENFERMEDAD PREEXISTENTE**

Para evitar problemas de seguridad, las personas que usan marcapasos deberían llevar una nota de su médico explicando la situación.

Las líneas aéreas suelen proporcionar alimentos especiales, como dietas con bajo contenido en sal y grasas, y platos especiales para diabéticos si se les solicita con antelación.

Los pasajeros deberían llevar sus medicamentos en bolsas de mano en lugar de maletas, que se facturan en el aeropuerto, sobre todo por si éstas se pierden, las roban o llegan más tarde. Los medicamentos deberían transportarse en sus envases originales.

Quienes deban transportar derivados opiáceos, grandes cantidades de cualquier fármaco o jeringas, deberían disponer de una nota médica para evitar ser detenidos.

Quienes padecen afecciones potencialmente incapacitantes, como la epilepsia, deberían llevar una identificación de Alerta Médica, colocada en la muñeca o en el cuello.

Algunas líneas aéreas aceptan a personas que necesitan equipos especiales como catéteres intravenosos y respiradores mecánicos, siempre y cuando estén acompañados por personal capacitado y se hayan hecho todos los arreglos pertinentes con al menos 72 horas de anticipación. Es posible conseguir información y asesoramiento acerca de los viajes aéreos en los departamentos médicos de las líneas aéreas más importantes.

### **MUJERES EMBARAZADAS**

Las mujeres con embarazos normales pueden viajar en avión hasta el octavo mes. Las que presenten embarazos de alto riesgo deberían consultar sus planes de viaje con su médico y obtener su aprobación.

En general, para volar durante el noveno mes, es necesario presentar una nota del médico, dentro de las 72 horas previas al viaje, que indique la fecha aproximada del parto.

Los cinturones de seguridad deberían ir cruzados por encima de los muslos, y no sobre el abdomen, para evitar posibles lesiones en el útero.

### **NIÑOS Y BEBÉS**

No se permite volar a los niños menores de 7 días ya que los cambios de presión en la cabina pueden afectarles.

Los bebés son más sensibles a la deshidratación. Asegúrese de que beban suficiente antes y durante el vuelo.

Los niños que padecen enfermedades crónicas, como afecciones cardíacas o pulmonares congénitas o anemias, tienen las mismas restricciones que los adultos en iguales condiciones.

Como los niños son particularmente susceptibles a la barotitis media, deberían mascar chicle, chupar un caramelo sólido o beber algo durante el ascenso y el descenso; a los bebés se les puede amamantar o bien darles el biberón o el chupete.

## **PERSONAS CON DISCAPACIDAD**

Generalmente, las sillas de ruedas y las muletas pueden acomodarse en los vuelos comerciales.

## **SUBMARINISTAS**

Los practicantes de submarinismo no deben volar excesivamente pronto después de bucear, dado el riesgo de que la presión reducida en la cabina pueda provocarles síndrome de descompresión (comúnmente conocida como enfermedad de los buzos).

Se recomienda no volar hasta al menos 12 horas después de su última inmersión, y este período debe prolongarse hasta 24 horas después de haber realizado múltiples inmersiones o alguna inmersión que ha requerido paradas de descompresión durante el ascenso a la superficie.

Los pasajeros que practiquen submarinismo recreativo antes de volar deben pedir consejo especializado en las escuelas de submarinismo.



# **11.**

# **CONCLUSIONES**

Los modelos de aviones analizados, así como las tendencias detectadas tanto en artículos científicos como en las referencias de publicaciones de carácter general hacen patente **la necesidad de un cambio de filosofía en el diseño de interiores**. El **incremento en el número de plazas por vuelo** con la finalidad de mejorar la rentabilidad económica podría estar ocasionando una serie de **problemas ligados a postura y sobrecargas musculares** que, a largo plazo, puede ser un factor negativo para el transporte aéreo de pasajeros.

Tal como se ha comentado a lo largo de esta tesina, son muchas las incomodidades que pueden sufrir las personas de mayor estatura o tamaño. Ya no sólo incomodidades, sino **riesgos potenciales tan graves como una Trombosis Venosa Profunda** si el viajero no dispone de espacio suficiente para mover los miembros inferiores durante tiempos prolongados.

El análisis del Seat Pich ha mostrado una diversidad de distancias, que era previsible dado que depende de la configuración del avión. En cambio, los datos referentes a la anchura del asiento han obtenido calificaciones favorables, siendo aceptables para la mayoría de población. Mientras que hay muchas variaciones en la longitud del asiento entre primera clase y clase turista, o entre aviones, prácticamente todos los asientos de todas las aerolíneas tienen la misma anchura.

Una **posible medida a llevar a cabo sería mejorar las normativas existentes** de manera que fueran más restrictivas a las para proteger al pasajero de vuelos de corto recorrido de diseños inadecuados de asientos y distribuciones. Para ello, trabajos científicos que respalden esta necesidad puede ser el inicio de un cambio en el modo de viaje aéreo de corta distancia. En otros campos, como en el puesto de oficina, sí existen reglamentaciones en este sentido que podrían ser un modelo a imitar.

Otro punto a destacar ha sido los resultados analizados de los distintos artículos científicos relacionados con El Síndrome de la Clase Turista. Aunque hay estudios que obtienen resultados muy dispares, **parece que existe una relación entre viajar en avión y la TVP, especialmente si existen factores predisponentes en el viajero y si el viaje es de larga duración**. Se ha encontrado una dificultad al analizar estos artículos que ha sido la falta de homogeneidad de criterios: al existir múltiples formas de valorar si existe indicios de TVP y ninguno de ellos ser el estándar, ha sido muy difícil obtener datos concluyentes tras observar a veces resultados opuestos.

Un aspecto en el que sí que se ha apreciado resultados muy similares en todos los estudios es que con unas **sencillas recomendaciones se puede disminuir mucho el riesgo de sufrir una trombosis venosa profunda**. Estas recomendaciones son principalmente mover los pies, caminar, hidratarse, y evitar el alcohol. Por tanto, podría ser interesante hacer hincapié por parte de las aerolíneas en informar a los pasajeros cómo pueden prevenir este problema tan grave.

# **12.**

# **BIBLIOGRAFÍA**

## **PÁGINAS WEB DE INFORMACIÓN GENERAL:**

Air Liners: <http://www.airliners.net/aircraft-data/>  
(visitado por última vez en noviembre de 2009)

Airlinequality: <http://www.airlinequality.com/>  
(visitado por última vez en noviembre de 2009)

Altitude: [www.altitude.org/air\\_pressure.php](http://www.altitude.org/air_pressure.php)  
(visitado por última vez en febrero de 2010)

Asociación Médica Aeroespacial: [www.asma.org](http://www.asma.org)  
(visitado por última vez en febrero de 2010)

Euribor: [www.euribor.com.es](http://www.euribor.com.es)  
(visitado por última vez en noviembre de 2009)

Fomento de España: [www.fomento.es](http://www.fomento.es)  
(visitado por última vez en noviembre de 2009)

Instituto Sindical del Trabajo: [www.istas.ccoo.es/](http://www.istas.ccoo.es/)  
(visitado por última vez en febrero de 2010)

Ministerio Sanidad y Consumo: [www.msps.es/profesionales/saludPublica](http://www.msps.es/profesionales/saludPublica)  
(visitado por última vez en febrero de 2010)

Modelo EFQM: [www.efqm.org](http://www.efqm.org)  
(visitado por última vez en noviembre de 2009)

Science Direct: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)  
(visitado por última vez en febrero de 2010)

Seat Guru: <http://www.seatguru.com/>  
(visitado por última vez en noviembre de 2009)

Skytrax: [www.airlinequality.com](http://www.airlinequality.com)  
(visitado por última vez en noviembre de 2009)

UK Air: [www.uk-air.net/seatpitch.htm](http://www.uk-air.net/seatpitch.htm)  
(visitado por última vez en febrero de 2010)

UK Civil Aviation Authority: <http://www.caa.co.uk>  
(visitado por última vez en noviembre de 2009)

## **PRENSA ESPAÑOLA E INTERNACIONAL:**

### **Artículos del capítulo 2 (Antecedentes: tendencias de las aerolíneas)**

- EL PAÍS, 16 de abril de 2009
- [http://www.elpais.com/articulo/sociedad/United/obliga/obesos/pagar/doble/billete/clase/turista/elpepusoc/20090416elpepusoc\\_1/Tes](http://www.elpais.com/articulo/sociedad/United/obliga/obesos/pagar/doble/billete/clase/turista/elpepusoc/20090416elpepusoc_1/Tes)
- *(visitado por última vez en noviembre de 2009)*
  
- ABC, 22 de abril de 2009
- [http://www.abc.es/hemeroteca/historico-22-04-2009/abc/Nacional/ryanair-estudia-cobrar-mas-a-los-pasajeros-con-sobrepeso\\_92347724104.html#](http://www.abc.es/hemeroteca/historico-22-04-2009/abc/Nacional/ryanair-estudia-cobrar-mas-a-los-pasajeros-con-sobrepeso_92347724104.html#)
- *(visitado por última vez en noviembre de 2009)*
  
- Deutsche Welle , 18 de Noviembre de 2009
- <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,4906510,00.html>
- *(visitado por última vez en noviembre de 2009)*
  
- NZZ Alemán, 19 de noviembre de 2009.
- [http://www.nzz.ch/nachrichten/wirtschaft/aktuell/die\\_billigfluggesellschaften\\_werden\\_immer\\_gewoehnlicher\\_1.4036767.html](http://www.nzz.ch/nachrichten/wirtschaft/aktuell/die_billigfluggesellschaften_werden_immer_gewoehnlicher_1.4036767.html)
- *(visitado por última vez en noviembre de 2009)*
  
- BBC Reino Unido, 09 de julio del 2009
- [http://www.bbc.co.uk/mundo/economia/2009/07/090707\\_1310\\_ryanair\\_viaje\\_p arado\\_med.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/economia/2009/07/090707_1310_ryanair_viaje_p arado_med.shtml)
- *(visitado por última vez en noviembre de 2009)*
  
- El PAÍS, 27 de febrero de 2009
- [http://www.elpais.com/articulo/economia/Ryanair/baraja/cobrar/pasajeros/ir/ban o/elpepueco/20090227elpepueco\\_10/Tes](http://www.elpais.com/articulo/economia/Ryanair/baraja/cobrar/pasajeros/ir/ban o/elpepueco/20090227elpepueco_10/Tes)
- *(visitado por última vez en noviembre de 2009)*
  
- EL PAÍS, 1 de octubre de 2007
- [http://www.elpais.com/articulo/deportes/Real/Madrid/estrena/avion/Saeta/elpep udep/20071001elpepudep\\_4/Tes](http://www.elpais.com/articulo/deportes/Real/Madrid/estrena/avion/Saeta/elpep udep/20071001elpepudep_4/Tes)
- *(visitado por última vez en noviembre de 2009)*

### **Artículo del capítulo 3 (Análisis de los principales aviones comerciales)**

- QUÉ, 1 de junio de 2009
- <http://www.que.es/archivos/200906/asientos-avion-bueno.jpg>
- *(visitado por última vez en febrero de 2010)*

### **Artículo del capítulo 7 (El síndrome de la Clase Turista)**

- LAS PROVINCIAS, 16 de julio de 2007
- [http://www.lasprovincias.es/valencia/prensa/20070716/ocio/altura-media-espana-superior\\_20070716.html](http://www.lasprovincias.es/valencia/prensa/20070716/ocio/altura-media-espana-superior_20070716.html)
- *(visitado por última vez en febrero de 2010)*

### **Artículo del capítulo 8 (Otros riesgos ergonómicos)**

- EL PERIÓDICO, 10 de marzo de 2007
- [http://www.elperiodico.com/default.asp?idpublicacio\\_PK=46&idioma=CAS&id\\_noticia\\_PK=386923&idseccio\\_PK=1038](http://www.elperiodico.com/default.asp?idpublicacio_PK=46&idioma=CAS&id_noticia_PK=386923&idseccio_PK=1038)
- *(visitado por última vez en febrero de 2010)*

### **NORMATIVA:**

UNE EN 547-3 (UNE EN 547-3) datos antropométricos de grupos representativos de la población Europea, incluyendo hombres y mujeres.

UNE-EN 614 -1. (1995). Seguridad de las máquinas. Principios de diseño ergonómico. Parte 1: Terminología y principios generales".

Ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aérea, Título IV: De las obligaciones por razón de seguridad  
[http://www.fomento.es/mfom/lang\\_castellano/direcciones\\_generales/aviacion\\_civil](http://www.fomento.es/mfom/lang_castellano/direcciones_generales/aviacion_civil)

NC116:2001. Seguridad y Salud en el Trabajo. Requisitos ergonómicos básicos a considerar en los puestos, procesos y actividades de trabajo. (ISO 6385-1981, MOD).

CAN/CSA-Z412-M 1989. Office Ergonomics.

Directiva 74/408/CEE del Consejo relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre el acondicionamiento interior de los vehículos a motor

## **BIBLIOGRAFÍA:**

Adam SS, Key NS, Greenberg CS, March 2009 "D-dimer antigen: current concepts and future prospects". Blood 113 (13): 2878–87.

Bendz B, Rostrup M, Sevre K, Andersen TO, Sandset PM, 2000 Association between acute hypobaric hypoxia and activation of coagulation in human beings. Lancet;356:1657

Booth, M, 1982. Effects of limb immobilization on skeletal muscle. Journal Applied Physiology: Respirat. Environ. Exercise Physiol., 52 (5), 1113 -1118.

Branton, P., 1969. Behaviour, body mechanics and discomfort. Ergonomics 12, 316±327.

Branton, R., Leal, F., Stewart, T. 1993. Person-Centred Ergonomics. Taylor & Francis, London, p. 88.

British Medical Association, 2004, The impact of flying on passenger health: a guide for healthcare professionals, Board of Science and Education, London.

Carmona, A., 1999, Datos Antropométricos de la población Laboral Española, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Chávez, N. Et al, 2002, Trombosis venosa profunda, Médica Sur Vol. 9, núm. 2

Cummins RO, Chapman PJ, Chamberlain DA, Schubach JA, Litwin PE. 1988, Inflight deaths during commercial air travel. How big a problem? JAMA.

Erklov Et al., 2005, Air Travel-Related Venous Thromboembolism, DM.

Farrer F., 1995, Manual de ergonomía

Ferrari E, Chevalier T, Chapelier A, et al., 1999, Travel as risk factor for thromboembolic disease. A case control study. Chest;115:440-4.

García, Ana María. 1991, Estudio de los efectos del ruido ambiental sobre la salud en medios urbanos y laborales. Generalitat Valenciana.

García Río F Et Al., 2007, Patología Respiratoria y vuelos en avión, Acch Bronconeumol, 103

Giddings JC, Morris RJ, Ralis HM, Jennings GM, Davies DA, Woodcock JP., 2004, Systemic haemostasis after intermittent pneumatic compression. Clues for the investigation of DVT prophylaxis and travellers thrombosis. ClinLab Haematol 26:269-73.

Ginsburg J., 2007, Peripheral venous disease. In: Goldman L, Ausiello D, eds. Cecil Medicine. 23rd ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier, chap 81.

Homans, J., 1954, Thrombosis of deep leg vein due to prolonged sitting. N. Engl. J. Med. 250, 148-149.

Hosoi, I., 2004, Characteristics of Deep Vein Thrombosis Associated with Prolonged Travel, Technology and Medicine, London, U.K.

Hunt EH, Reid DH, 2005, Commercial airliner environmental. Control system engineering aspects of cabin air quality, Space DR, Tilton FE.

Jiménez, J., 1999, Incidencias del ruido en la salud. Trabajo presentado en las Jornadas contra el Ruido organizadas, por la Asociación de Vecinos de San Lorenzo – Universidad de Murcia. Murcia.

Kakkos S. Et al, 2004, Economy Class Stroke Syndrome: Case Report and Review of the Literature, London, UK

Kapandji, A, 2003. Fisiología articular, tomo 3: Tronco y Raquis. 6º Edición, Madrid.

Kraaijenhagen, Daniel Et al, 2000, Travel and risk of venous trombosis, The Lancet Vol. 356

Kuipers S, Cannegieter SC, Middeldorp S, Robyn L, Büller HR, Rosendaal FR, 2007, The absolute risk of venous thrombosis after air travel: a cohort study of 8,755 employees of international organisations. PLoS Med ;4:1508-14.

Landgraf H, Vanselow B, Schulte-Huermann D, Mullmann MV, Bergau L, 1994, Economy class syndrome: rheology, fluid balance, and lower leg edema during a simulated 12-hour long distance flight. Aviat Space Environ Med 65:930– 5.

Lapostolle F, Surget V, Borron SW, Desmaizieres M, Sordelet D, Lapandry C, et al, 2001 Severe pulmonary embolism associated with air travel. NEngl JMed;345:779– 83.

Legislación de Aviación Civil, 2007, D.G. Aviación Civil. Centro de Publicaciones, Ministerio de Fomento., Madrid

Quintana Aparicio E, et al., 2006, Relación entre la postura sedente y el mobiliario utilizado por una población escolar. Revista Iberoamericana de fisioterapia y kinesiología Vol.7.

Redlin U. & Mrosovsky N. (1997). Exercise and human circadian rhythms: what we know and what we need to know. Chronobiol Int. 14, 221-9.

Reele, 2001, Travel and risk of venous thrombosis, The Lancet vol. 357.

Ríos Tejada F, Azofra García A., 2002 Patología pulmonar en grandes alturas. Villasante C, editor. Enfermedades respiratorias. Madrid: Grupo Aula Médica; p. 685-93.

Rodríguez, G. (1999). La protección social de la dependencia. Madrid: Instituto de Migraciones y Servicios Sociales.



Sandor T, 2008, Travel thrombosis: Pathomechanisms and clinical aspects, Budapest, 2008

Scurr JH, Machin SJ, Bailey-King S, Mackie IJ, McDonald S, Smith PD. 2001, Frequency and prevention of symptomless deep-vein thrombosis in long-haul flights: a randomised trial. Lancet, 357:1485-9.

Simons R, Krol J., 1996, Jet “leg”, pulmonary embolism, and hypoxia. Lancet 348:416.

Simpson K., 1940, Shelter deaths from pulmonary embolism. Lancet. 2:744.

Smith, 2008, AM Hypoxia symptoms in military aircrew: long-term recall vs. acute experience in training. Aviat Space Environ Med. 79(1):54-7.».

Snow V, Qaseem A, Barry P, et al., 2007, Management of venous thromboembolism: a clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Academy of Family Physicians. Ann Intern Med. 2007;146(3):204-10.

Soldevilla Agreda JJ, Torra i Bou JE., 1999, Epidemiología de las úlceras por presión en España. Estudio piloto en la comunidad autónoma de la Rioja. Gerokomos; 1999, 10 (2): 75-86

Tasker A, 2004, Review of venous thromboembolism associated, Vascular Diseases Research with air travel, London

Watson HG, 2005, Travel and thrombosis. Blood Rev 19:235-41.

Westerman R. Hypoxia, 2004, familiarization training by the reduced oxygen breathing method. ADF Health 5 (1): 11-15». (en inglés)

WHO, 2003, Regional Office for Europe “Health Aspects of Air Pollution”, Chapter 8

WHO, 2005, Travel by air: health considerations. Wkly Epidemiol Rec;21:181-91