

## **¿Por qué vuela mi avión?**

Hemos llegado a una de las principales incógnitas de los pilotos al momento de dar sus primeros pasos aeronáuticos. Si bien existen diferentes formas de dar una respuesta acertada a esta pregunta, quizás la mas simple es asumir que una avión vuela por que posee una fuerza que lo eleva debido a un proceso aerodinámico que se da en su perfil alar.



Imaginemos que estamos parados frente aun campo abierto y arrojamos una roca con toda nuestra fuerza. La roca estará volando, al menos por un determinado periodo de tiempo, debido a la fuerza con la que fue impulsada. Con el avión sucede algo similar, pero de forma continua. Existen fuerzas que actúan sobre el y le permiten no solo mantenerse en el aire sino también desplazarse a través de el.

Buscando una respuesta mas técnica a esta pregunta inicial, podemos asumir que un avión tiene la capacidad de volar debido a la actuación de cuatro fuerzas que ejercen efecto sobre su estructura y generan una diferencia de presiones entre la parte inferior del plano (ala) y la parte superior del mismo, lo cual permite que el avión se eleve y se traslade a través de un espacio determinado. Para comprender mejor este concepto, debemos estudiar las cuatro fuerzas actuantes sobre un avión.

## **Fuerzas que Actúan en Vuelo**

Cuando una aeronave esta en vuelo, se ve afectada por una serie de fuerzas que puede ayudar al vuelo o pueden reducir su capacidad. Existen cuatro fuerzas principales que actúan de manera constante mientras una aeronave esta en vuelo, son:



Estas cuatro fuerzas actúan en pares; la sustentación es opuesta al peso, y el empuje o tracción a la resistencia. Un avión o cualquier otro objeto, se mantiene estático en el suelo debido a la acción de dos fuerzas: su peso debido a la gravedad que lo mantiene en el suelo y la inercia o resistencia al avance que lo mantiene detenido.

Para que el avión vuela sería necesario contrarrestar el efecto de estas dos fuerzas negativas, peso y resistencia, mediante otras dos fuerzas positivas de sentido contrario (Ley de Newton), sustentación y empuje, respectivamente. De esta forma, el empuje podrá superar a la resistencia que le impide al avión a avanzar, y la sustentación podrá superar el peso del avión manteniéndolo en el aire. Veamos en detalle cada una de estas cuatro fuerzas:

**Sustentación:** Es la fuerza desarrollada por un perfil aerodinámico moviéndose en una corriente de aire. Ejerce su fuerza de abajo arriba y su dirección es perpendicular al viento relativo, definido como la magnitud y dirección de las líneas de corriente de aire con sentido contrario al movimiento del perfil alar pero “**No necesariamente perpendicular al horizonte**”. Se representará con la letra **L** por su traducción al inglés LIFT.



**Peso:** El peso es la fuerza de atracción gravitatoria sobre un cuerpo. Su dirección es perpendicular a la superficie de la tierra y su sentido es hacia abajo y posee una intensidad proporcional a la masa de dicho cuerpo. Esta fuerza, opuesta a la sustentación, es la que atrae al avión hacia la tierra y lo mantiene allí a menos que su fuerza opuesta tome acción. Veamos:



**TRACCIÓN:** Para vencer la inercia del avión parado, al igual que cualquier objeto detenido en la superficie, es necesaria una fuerza de “empuje” o “tracción” que genere en el objeto un movimiento constante para lograr desplazarlo, por la superficie en caso de un objeto carente de sustentación o bien por el aire en caso de un avión. Esta fuerza se obtiene acelerando una masa de aire a una velocidad mayor que la del objeto o avión. La reacción, de igual intensidad pero de sentido opuesto (3a ley de Newton), mueve el avión hacia adelante. En aviones de hélice, la fuerza de propulsión la genera la rotación de la hélice, movida por el motor y en reactores, la propulsión se logra por la expulsión violenta de los gases quemados por la turbina.

Esta fuerza de tracción es ejercida en la misma dirección a la que apunta el eje del sistema propulsor, el cual suele coincidir con el eje longitudinal del avión. Veamos:



La capacidad de tracción que posee una aeronave se define como “Potencia” y esta depende de factores como: la forma y tamaño de la hélice, octanaje del combustible, densidad del aire, etc. La capacidad de tracción o potencia se mide en caballos de fuerza (HP), en motores convencionales y de kilos o libras de empuje en motores a reacción.

**RESISTENCIA:** La resistencia es la fuerza que impide o retarda el movimiento de un avión. Actúa de forma paralela y en la misma dirección que el viento relativo. Veamos:



Desde un punto de vista aerodinámico, cuando un ala se desplaza a través del aire, se presentan dos tipos de resistencias: por un lado la resistencia debido a la fricción del aire sobre la superficie del ala, y por otro lado, la resistencia por la presión propia de la partícula de aire oponiéndose al movimiento de un objeto. Ambas resistencias crean una fuerza proporcional al área sobre la que actúan y al cuadrado de la velocidad. Una parte de la resistencia por presión, que produce un ala, depende de la cantidad de sustentación que ésta genera y se la denomina “Resistencia Inducida”. A la suma del resto de resistencias por fricción en el resto de las superficies se la denomina “Resistencia Parásita”. Ambas serán tema de estudio mas detallado en las páginas siguientes.