Universidad de Murcia
Septiembre de 2008

LA METEOROLOGÍA EN EL VUELO DE AERÓSTATOS Y AERODINOS

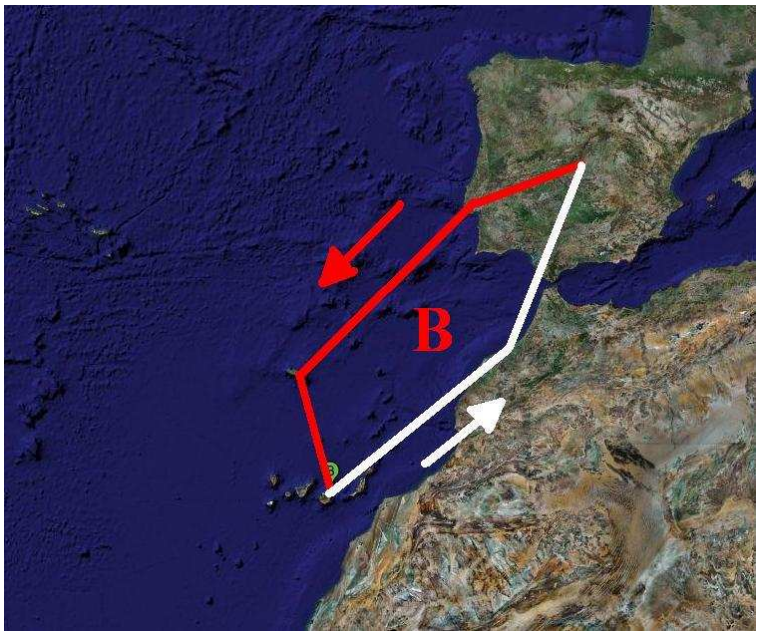
Eugenio Martín Rubio

1. Meteorología

No es muy conocido que la divulgación de la Meteorología en España y el gran interés por ella se debieron simplemente a la utilización de otro vocablo para hablar de ella. Norteamérica iba unos cuantos pasos por delante, al menos en cuanto a prácticas televisivas se refiere. Fue el *showman* chileno, Bobby Deglané, en los comienzos de la televisión en España, quien propuso que la información meteorológica desde los primeros estudios, entonces en el Paseo de La Habana, se diese bajo el *titulo* de "EL HOMBRE DEL TIEMPO", que era la traducción del utilizado en la pionera Norteamérica: WEATHERMAN.

Pero la Meteorología relacionada con el vuelo es algo más que los *solecitos* y *paraguas* de los mapas del Hombre del Tiempo.

Algunos ejemplos:

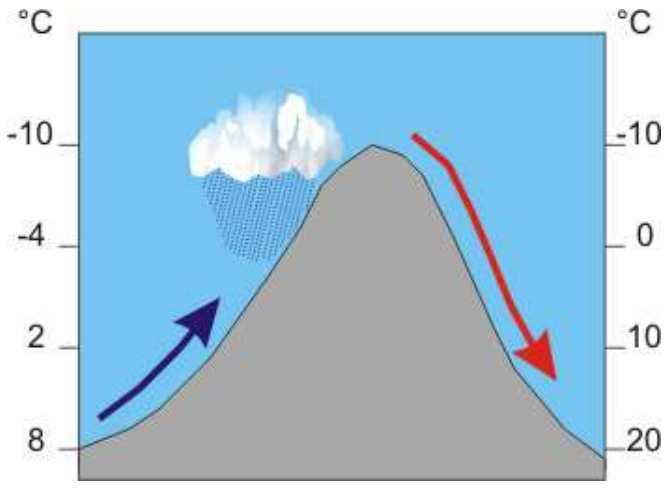


Para volar de Madrid a las Palmas de Gran Canaria, lo normal es hacerlo casi en línea recta sobrevolando Sevilla y casi Casablanca, pero hay situaciones en que se puede ahorrar casi una hora de vuelo entre la ida y la vuelta, y es cuando se descuelga de latitudes más altas un embolsamiento de aire frío rodeado por un chorro descendente en su parte occidental y ascendente en su rama oriental, centrado aproximadamente en el golfo de Cádiz. En su vuelo de ida el avión se dirige hacia Lisboa y de allí a Funchal, en las islas Madeira, bajando luego

hacia Las Palmas favorecido por un chorro que puede superar los 500 km/h a la altura de vuelo. Y el vuelo de retorno hacerlo también con un fuerte chorro de cola vía Las Palmas-Casablanca-Sevilla-Madrid.

Otro ejemplo es el record de un vuelo trasatlántico de La Habana a Madrid, efectuado el 15 de enero de 1969, en el que aprovechando el chorro previsto en los mapas de altura a nivel del vuelo, el comandante Eduardo Remetería, con el DC-8 matricula EC-ASN, invirtió solamente 7 horas y 6 minutos en recorrer las 4.060 millas náuticas, alcanzando respecto al suelo una velocidad supersónica, gracias a una corriente en chorro de 155 nudos, con un avión en que la velocidad de crucero era de mach 0,82, sin la necesidad de romper la barrera del sonido; y no es que se trate de batir records, pero sí de ahorrar horas de vuelo a los aviones, tripulaciones y pasaje.

Podríamos poner otros muchos ejemplos sobre la utilidad de la Meteorología. En turismo se pueden aconsejar viajes alternativos, evitando aquellos con huracanes, tornados u otras inclemencias más o menos devastadoras. En Hidrología es muy importante conocer las cantidades de lluvia previstas en las distintas cuencas, para si es necesario, en casos de inundación, anticipar la abertura de aliviaderos. En obras públicas es conocido el efecto negativo de las heladas en el fraguado de los cementos. Y en agricultura, las heladas en los campos de cultivo de cítricos o huerta sensibles al frío, que se deposita en las capas bajas, puede evitarse su efecto negativo con vuelos rasantes con helicópteros o autogiros que mezclen el aire, evitando temperaturas perjudiciales.



En Ciencias Medioambientales se estudia el llamado “Efecto Foehn”, especialmente en Alemania, donde el viento caliente y húmedo de origen mediterráneo, al atravesar los Alpes, desciende sobre Baviera seco y “excitante”, produciendo desasosiego, irritabilidad, crisis de las patologías y aumento de cifras de suicidios, homicidios y otros delitos. Siendo según la legislación germana un atenuante en caso de certificado positivo de la oficina meteorológica. Aquí en Murcia puede haber Efecto Foehn, originado por las Sierras de Segura y Cazorla y sobre todo Sierra Nevada.

Y así otros muchos ejemplos.

2. Aeróstatos y Aerodinos

Hace mucho tiempo que Otto Lilienthal se lanzaba ladera abajo con lo que mucho más tarde reinventaríamos como alas delta.

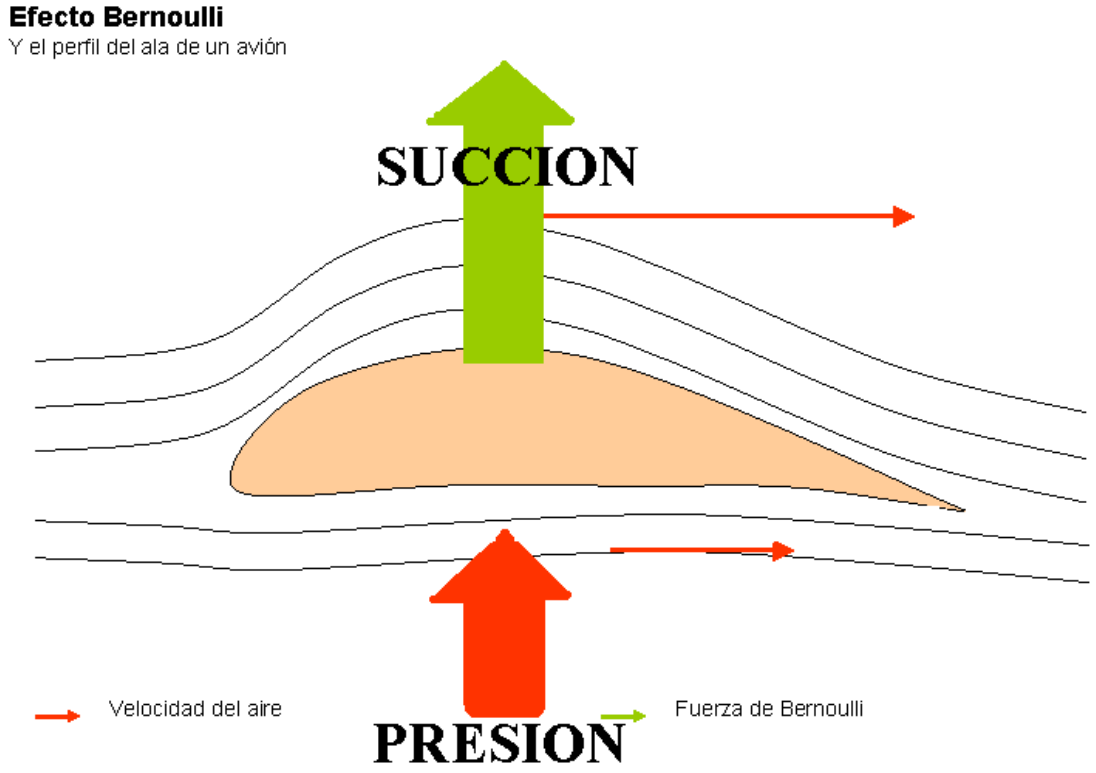
Los hermanos Wright, posteriormente y por otro camino, “inventaron”, a principios del siglo XX, los ultraligeros. Y mucho antes, más de dos siglos (posiblemente sin contar con los chinos), los aeróstatos rompieron las amarras de la fuerza gravitatoria. Anteriormente, en el Renacimiento, nació un niño que soñaba que toda su vida estaría hablando de alas. Pero con el tiempo, por suerte o por desgracia, llegó a ser el gran pintor y artista Leonardo Da Vinci,

con lo que las ataduras del hombre al suelo tardaron en romperse. Aunque ya desde hace millones de años los “globos” de aire caliente llamados cúmulos o nubes surcaban los cielos.

En el título de este apartado hacemos una distinción entre aeróstatos y aerodinos, y las diferencias entre ambos son las siguientes:

- AERÓSTATOS. Son aeronaves que se mantienen en el aire por el *Principio de Arquímedes*; es decir, por pesar menos que el entorno que las sustenta. Y pueden ser de aire caliente (abiertos) o de gas (cerrados), este gas puede ser hidrógeno, gas natural, helio, etc. Algunos de ellos pueden ser dirigibles autopropulsados por motores.

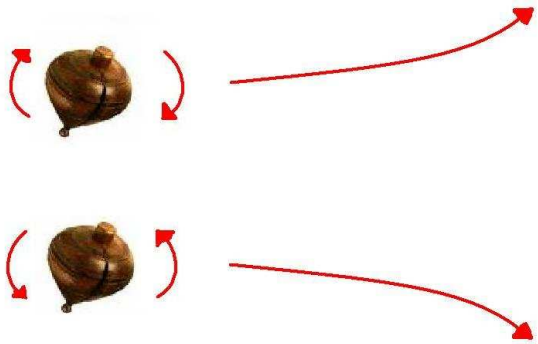
- AERODINOS. Son aeronaves más densas que el aire, que se mantienen sustentadas en él mediante fuerzas aerodinámicas generadas por alas fijas o giratorias, y se basan en el *Principio de Bernoulli*.



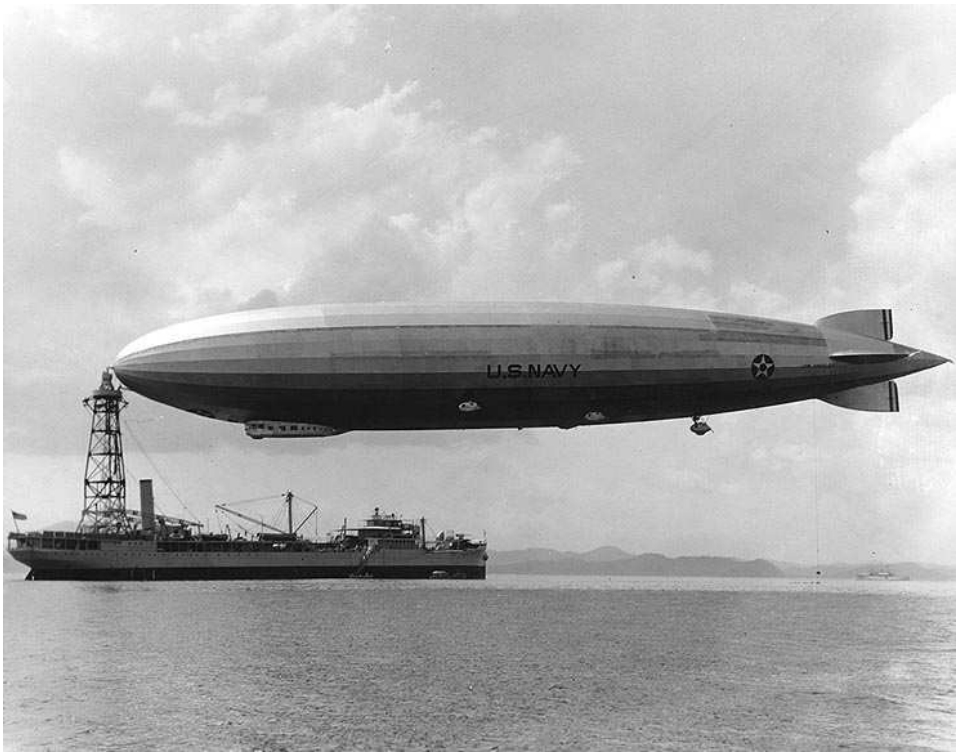
Daniel Bernoulli, físico centroeuropeo, que allá por los 1750’s se ocupaba de hidráulica, seguro que ni remotamente podía imaginarse la trascendencia del llamado *Principio* o *Ecuación de Bernoulli*, gracias al cual el hombre pudo imitar a los pájaros. En principio y resumidamente, el *Principio* se aplicó en hidráulica y viene a decir que cuando por una tubería circula un fluido, si esta tubería presenta un estrechamiento, en él disminuye la presión de la corriente de fluido en las paredes y aumenta su velocidad.

Dos ejemplos a nuestro alcance: uno con dos tarjetas de visita, o folios, que al soplar entre ellas verticalmente haciendo circular el aire, en lugar de separarse, se juntan una a otra.

El otro el de una peonza que se desvía hacia donde el viento es contrario al giro.



En cuanto a los aeróstatos, no hace falta explicar la larga historia, de todos conocida, desde los hermanos Montgolfier y poco después la utilización del recién descubierto, y altamente inflamable, gas Hidrógeno, pasando por la utilización del Helio, algo más pesado pero inerte, hasta el uso, ya en la historia reciente, de tejidos idóneos por su estanqueidad y ligereza para los actuales globos de aire caliente. También es de todos conocida la existencia de los dirigibles, sobretodo en Alemania, que tuvieron su época de esplendor –en los llamados vulgarmente "Zeppelines"– a principios del siglo XX, finalizando prácticamente con la catástrofe de famoso Hildenburg en 1937, en su desarrollo destacaron los alemanes Dr. Hugo Eckener y el Conde Zeppelín.

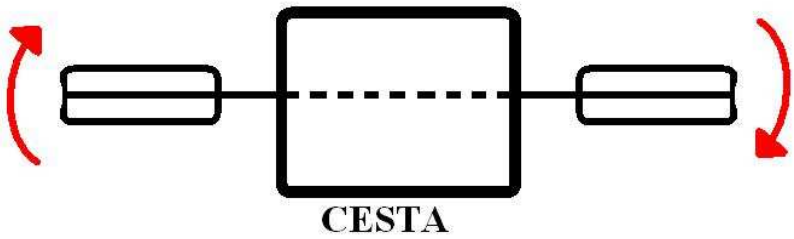


HIDROGENO => 90 g/m^3
HELIO => 180 g/m^3
AIRE => 1.300 g/m^3
POREXPAN => 10 kg/m^3
AGUA => 1.000 kg/m^3
ALUMINIO => 2.700 kg/m^3

De los aerodinos hemos dicho que vuelan por el *Principio de Bernoulli* en las alas, y estas alas pueden ser fijas o rotatorias. Fijas en la mayor parte de los aviones en vuelo, pero también están los autogiros y helicópteros, y estando aquí en Murcia como estamos, hay que recordar que el inventor del autogiro, precursor del helicóptero, fue el ingeniero español, nacido en Murcia en 1895, Juan de la Cierva, y fallecido 41 años más tarde en un accidente de aviación comercial en Londres. El primer vuelo de prueba del autogiro se realizó en 1923 en Cuatro Vientos. Sus patentes y proyectos fueron comprados por el ruso Igor Sikorski, cuyos autogiros y helicópteros se hicieron famosos y lo siguen siendo hoy en día.

Un helicóptero es simplemente un motor de eje vertical cuya potencia es capaz de elevar su peso y el del resto del aerodino, y que para compensar el giro en un sentido de la hélice superior, necesita otra pequeña hélice, con eje horizontal y transversal, en la cola para mantener el helicóptero en la dirección adecuada. Pero el autogiro es algo genial, para muchos difícil de comprender, porque la gran hélice sustentadora carece de motor, y gira por efecto del viento creado al avanzar, gracias a un motor convencional con hélice tractora o impulsora. La ventaja sobre el helicóptero es la necesidad de un motor menos potente y también que jamás puede entrar en perdida. El inconveniente es que no puede permanecer en vuelo estático si no hay cierto aire en contra, aparte de necesitar una corta pista de despegue.

3. Futuro



En los globos de aire caliente, podría conseguirse, a pesar de ir inmersos en la masa de aire que los traslada, desviarlos en una dirección u otra colocándoles en la parte inferior de la cesta una hélice rudimentaria por el estilo de las aspas de los molinos de viento cervantinos. Y para hacer que el viento incida en las palas habría que ascender y descender a tramos los más rápidamente posible, cambiando el paso de la hélice en la subida y en la bajada, para conseguir que el globo gire a derechas o a izquierdas y se desvie lateralmente según el *Principio de Bernoulli*. Quizá un fabricante de globos vea mas factible conseguir el giro, con unos ventiles u orejeras reversibles adosados al ecuador del globo. Y además le proponemos el nombre de este nuevo aeróstato: **Giroglobo**.

También habría que investigar globos de un futuro porexpan, más ligero que el aire.

En cuanto a la aviación comercial, sin discutir la fabricación de supergigantes para mil pasajeros o de supersónicos para una elite, creemos que el futuro de los vuelos orientados principalmente al turismo o viajes de placer y también para carga comercial, será el de unos nuevos híbridos de los que tenemos un adelanto en el proyecto P-791, en los que aparte de la sustentación, por el *Principio de Arquímedes*, se consigue otra adicional, por el *efecto ala* o *Bernoulli*.

Esta aeronave hibrida, que podríamos bautizar como “Dinoala”, dispone también de un sistema muy original de aterrizaje a base de cuatro hovercraft, que impediría totalmente los riesgos de aterrizaje y despegue, y solucionaría el gran problema de la aviación moderna, que no son ni los aviones ni las tripulaciones, sino los mastodónticos aeropuertos en que los

pasajeros se pierden exhaustos antes de llegar a su embarque. El vuelo en ellos, quizá muy pronto, será de lo más placentero y seguro.

El futuro está abierto y más si tenemos en cuenta que con las investigaciones del recién estrenado acelerador de partículas europeo, uno de los subproductos en las nuevas obtenciones de energía será el Helio.