

La Retorta del aire

coordinada por *Jose I. Prieto*

- No será la primera vez -respondió el doctor- que la ciencia haya tenido que empuñar las armas. A ellas se vio obligado a recurrir en las montañas de España un sabio francés cuando medía el meridiano terrestre.
- Mantén la calma, Samuel, y confía en tus dos guardaespaldas.
- ¿Bajamos ya, señor?
- Todavía no. Vamos a elevarnos un poco para conocer con exactitud la configuración del terreno.

El hidrógeno se dilató y, en menos de diez minutos, el Victoria planeaba a una altura de dos mil quinientos pies del suelo.

De Cinco semanas en globo, por Jules Verne

SE cumplió en marzo el centenario de la muerte del fantasioso Verne. Aunque el Dr. Samuel Fergusson dió a su creador el primer éxito novelístico en una larga serie, la novela citada no es rica en detalles esclarecedores de la física de los aerostatos. La aeronave Victoria es el vehículo turístico que da pie a una amena descripción de lugares y ciudades misteriosas del África profunda.

Más completa es la descripción que nos aporta desde Filadelfia un periodista de vida desdichada, descrito por algunos de sus contemporáneos como dipsomaniaco, drogadicto y depresivo, el escritor Edgar Allan Poe. Verne admiraba a Poe por su verosimilitud única en la aplicación de principios científicos, y se inspiró en los relatos del americano para escribir varias de sus novelas. En "El engaño del globo", Poe nos da cuenta técnica de la física del aparato, no por casualidad bautizado también Victoria:

"Tan pronto el globo se aleja de la tierra, queda sometido a diversas circunstancias que tienden a crear una diferencia en su peso, aumentando y disminuyendo su fuerza ascensional. Por ejemplo, en la seda puede depositarse el rocío, hasta pesar varios cientos de libras; preciso es entonces arrojar lastre, pues de lo contrario la aeronave descenderá. Arrojado el lastre, si el sol hace evaporar el rocío, dilatando al mismo tiempo el gas del globo, éste volverá a ascender. Para impedirlo, el único recurso posible (hasta que el señor Green inventó la cuerda) consistía en dejar escapar un poco de gas por medio de una válvula. Pero la pérdida de gas supone una pérdida equivalente de poder ascensional, vale decir que después de un período relativamente breve el globo mejor construido agotará sus recursos y tendrá que descender. Esto constituía hasta entonces el gran obstáculo para los viajes largos.



Poe, según una ilustración publicada en la página web www.probertencyclopedia.com

La cuerda que remedia esta dificultad de la manera más simple que imaginarse pueda. Consiste en una soga muy larga que cuelga de la barquilla, destinada a impedir que el globo varíe de altitud bajo ninguna circunstancia. Si, por ejemplo, se deposita humedad en la cubierta de seda y la aeronave empieza a descender, no será necesario arrojar lastre para compensar este aumento de peso, sino que bastará soltar la soga hasta que arrastre por el suelo todo lo necesario para establecer el equilibrio. Si, por el contrario, alguna otra circunstancia ocasionara un aligeramiento del globo y su consiguiente ascenso, se lo contrarresta recogiendo cierta cantidad de soga, cuyo peso se agrega entonces al del globo. En esta forma el aerostato sólo subirá y bajará muy poco, y su capacidad de gas y de lastre se mantendrá invariable. Cuando se vuela sobre una superficie líquida hay que emplear pequeños barriles de cobre o madera, llenos de una sustancia líquida más liviana que el agua. Dichos barriles flotan y cumplen la misma función que la soga en tierra firme. Otra función importante de esta última consiste en señalar la dirección del globo. Tanto en tierra como en mar, la cuerda arrastra sobre la superficie y, por tanto, el globo vuela siempre un poco adelantado con respecto a ella; basta, pues, establecer una relación entre ambos objetos por medio del compás para establecer el rumbo. Del mismo modo, el ángulo formado por la cuerda con

el eje vertical del globo indica la velocidad de éste. Cuando no hay ningún ángulo, o, en otras palabras, cuando la cuerda cuelga verticalmente, el aparato se encuentra estacionario; cuanto más abierto sea el ángulo, es decir, cuanto más adelante se halle el globo con respecto al extremo de la cuerda, mayor será la velocidad."

Al margen de los detalles de ingeniería aportados por el poeta profeta de la ciencia ficción, el globo se sustenta por el empuje ascendente del aire más denso sobre el interior del globo, relleno de gas ligero. Si el gas empleado es hidrógeno o helio, la diferencia entre densidades será mayor y la navegación será más prolongada que si nos limitamos a crear una diferencia sólo calentando aire en el interior. Claro que hay que llevar hidrógeno de sobra, para compensar el que escape o haya que liberar, y eso es lastre para el globo en las primeras jornadas. Pero a medida que el gas sea usado, la barquilla se hará más ligera. Al poco de descubrir Lord Cavendish el gas hidrógeno en 1776, ya pensó un tal Block en su aplicación a los aerostatos. El problema en aquellos días era que el fino gas escapaba por los poros de la tela o el papel utilizado en los prototipos.

Es interesante observar que el principio de Pascal que reparte las alteraciones de presión rápidamente por todo el entorno fluido tiende a colapsar el globo, pues tensarlo requiere más presión interior que exterior. Por fortuna, si la comuni-

cación gaseosa está restringida a una pequeña apertura en la base o el tope del globo, el desequilibrio de presión puede subsistir bastantes segundos; bastantes para ganar altura y regenerar la tensión en la tela del globo por depresión de la atmósfera exterior más arriba. Más lento es el balance de temperatura y aún más lenta la mezcla entre el gas interior y el aire exterior. Los efectos dinámicos son también esenciales en navegación. En particular, la forma de pera de estos ingenios tiene por objeto aprovechar la succión por capas altas en movimiento más rápido. Para valores altos de la cizalla vertical, la depresión sobre el globo llega a compensar cientos de kilos de peso en la barquilla.

En fin, esperaba este coordinador que los que saben de esto y vuelan nos hubieran contado algo sobre estrategias de ascenso y descenso, el peligro de los rotores tramontanos, el

avieso tornillo de Arquímedes, cómo cruzar el Charco en tres días, y mil cosas fascinantes. En el próximo número, quizá.

Fríos y ríos

También para el verano propongo el siguiente experimento, sugerido por el ameno artículo de Andrés Chazarra sobre la pesca de la trucha. Nos dice Andrés que el viento tiende a igualar las temperaturas del agua del río y el aire. También es cierto que el viento acelera la evaporación y enfría el agua. Coged un termómetro sumergible, un vaso de agua y un ventilador, y a ver qué efecto gana. Quedo atentamente a la espera de vuestros resultados.

bu99zo@yahoo.es

Congresos

4º Congreso da APMG

ENTRE el 14 y 17 de febrero de 2005 se celebró en Sesimbra (Portugal) el 4º Simposio de Meteorología y Geofísica de la APMG conjuntamente con el 6º Encuentro Luso-Español de Meteorología. La asistencia fue muy numerosa (140 participantes aproximadamente, con cerca de 30 posters y más de 60 presentaciones orales) y con un alto nivel en los trabajos presentados que dan una idea más que aceptable de la actividad en meteorología en el ámbito ibérico, especialmente en Portugal. La parte dedicada a Meteorología se agrupó en sesiones de: i) interacción océano-atmósfera; ii) observación y técnicas observacionales; iii) análisis y predicción del tiempo; y iv) clima y variabilidad climática. Finalmente hubo una mesa redonda en la que se discutió el futuro de las ciencias geofísicas. La sesión de posters se desarrolló simultáneamente.

En la sesión dedicada a la interacción océano-atmósfera se presentaron trabajos sobre la modelización del "upwelling" mediante modelos acoplados océano-atmósfera y sobre la elevación del nivel del mar de origen meteorológico.

La sesión dedicada a la observación incluyó presentaciones sobre las redes radar y de descargas eléctricas tanto del INM como del IM, así como estudios basados en estas técnicas observacionales. También fue muy numerosa la presentación de trabajos relativos a las medidas de radiación y de ozono. Esta sesión se completó con varios trabajos relativos a la observación y estudio de la calidad del aire y la presencia de diversos compuestos químicos en el mismo.

La sesión dedicada al análisis y predicción del tiempo contó como contribuciones más novedosas con presentaciones sobre la aplicación de las predicciones de viento en el sector de la energía eólica, estudios de precipitaciones torrenciales y su efecto en la planificación del territorio, el estudio de la predicción meteorológica basándose en la teoría de la información y la presentación de diversas herramientas de predicción basadas en composición de información satelitaria, radar y de modelos. Finalmente la sesión se completó con unas cuantas presentaciones sobre predicción numérica, en particular sobre parametrizaciones físicas.

Por último, la sesión de clima y variabilidad climática fue muy variada, incluyendo estudios en regiones africanas y en el hemisferio sur, con presentaciones -por mencionar solamente unas pocas- sobre diversos análisis de la precipitación en Portugal, estudios de confort bioclimático, estudios de la percepción pública del cambio climático, análisis de baja frecuencia, aplicaciones de las redes neuronales en interpolación, escenarios climáticos, predicciones probabilísticas en el sector agrario, etc.

Es importante mencionar que este año se conmemora el 250 aniversario del terremoto que asoló Lisboa y afectó a gran parte de la península Ibérica. La parte del simposio correspondiente a geofísica estuvo muy volcada a los estudios sobre este evento. En este sentido es importante mencionar que entre el 1 y 4 de noviembre de 2005 se celebrará una gran conferencia en Lisboa (<http://www.mundiconvenius.pt/2005/lisbon1755/>) sobre este tema tan de actualidad tras el episodio de tsunami que arrasó el sudeste asiático a finales del pasado año.

Ernesto Rodríguez Camino

XI Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología

DEL 27 de febrero al 5 de marzo del 2005 se ha celebrado en Cancún (Mexico) el XI Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología de forma conjunta con el XIV Congreso Mexicano de Meteorología, al ser la anfitriona en esta ocasión, la sociedad meteorológica Mexicana. Las sesiones se organizaron en torno a los siguientes temas:

- Ciclones tropicales
- Climatología urbana y biometeorología
- Meteorología agrícola
- Sistemas convectivos y precipitación
- Meteorología marina
- Contaminación atmosférica
- Modelación matemática y predicción meteorológica