EL VUELO A LA VELA I LA NAVEGACION AEREA.

El vuelo a la vela sin aletazos de las aves veleras, es un hecho esperimental bien comprobado.

Pero, aunque sin aletazos, exije una propulsion muscular por parte del ave.

Hasta hoi, el vuelo a la vela de las aves veleras dista mucho de haber sido esplicado.

Para todos los que han podido presenciarlo i examinarlo atentamente, este vuelo se presenta como un fenómeno mecánico sobrenatural, i no es para ménos, puesto que el ave, en un viento moderado, *progresa contra la corriente cuanto quiere* (se han observado casos de mas de una hora); *se remonta cuando i cuanto quiere, en línea recta si le place;* con *velocidad uniforme,* aunque moderada; sin *sacudidas ni desvíos, o sin merma en su velocidad inicial;* i todo ello, *sin dar un solo aletazo!*

Con esto quiero decir: sin desarrollar, aparentemente, ningun trabajo mecánico de propulsion; solo con el esfuerzo de estension de las alas.

Insisto en esta palabra: *sin un solo aletazo;* por ser la estricta verdad. No son diez, ni cinco, ni dos, ni un aletazo, sino ninguno. Lo he presenciado, a principios del presente año, una veintena de veces i hasta durante once minutos consecutivos; pero, ántes que yo, varios autores lo han constatado i publicado.

Tengo un objeto doble al hacer esta comunicacion; quiero, por mi parte, contribuir a vulgarizar el conocimiento de un hecho notabilísimo, de mui difícil esplicacion i tan estraordinario que todos

los que saben mecánica racional lo declaran absurdo e imposible, pero solo hasta el dia que lo presencian.

Por mi parte, hubiese declarado, hace un año, bajo mi firma, que era un absurdo el sostener su efectividad, y faltó bien poco para que lo hiciera, al leer ciertas comunicaciones del doctor Hamand a la "Societé Scientifique du Chili." Confieso que los asertos de Mouillard, Pettigrew i otros me daban risa!

Pero ya es otra cosa i tengo que confesar mi error, i como justa compensacion, proclamo públicamente la realidad del hecho, con la esperanza de que así contribuiré, aunque en una pequeña proporcion, al adelanto de la navegacion aérea.

En efecto, si bien declaro del todo imposible que el vuelo a la vela se produzca sin intervencion de un trabajo propulsor muscular continuo, parece ser tan pequeña esta propulsion que, una vez bien estudiadas, esplicadas i bien esperimentadas las condiciones mecánicas de dicho vuelo, i en particular, el valor de la propulsion necesaria, hai fundada esperanza para creer que el problema de la navegacion aérea quede mui cerca de ser resuelto prácticamente, con inmensa ventaja para todo el mundo.

Mi segundo objeto es consecuencia del primero, pues trataré desde luego de dilucidar, a medida de mis fuerzas, el punto oscuro de la cuestion; el que, a mi parecer, trae descaminados a los especialistas que han tratado de esplicar el vuelo a la vela.

Todos admiten unánimemente que el vuelo a la vela se efectúa *sin gasto alguno de trabajo propulsor muscular* por parte del ave; i de ahí han nacido una cantidad de hipótesis a cuál mas en pugna con la observacion del fenómeno verdadero.

Salvo Goupil, que atribuye la posibilidad de la propulsion a la concavidad bien constatada de la cara inferior de las alas, i con ello hace dar un paso mui importante a la esplicacian técnica del vuelo a la vela, todos los demas, unos olvidando, otros ignorando las verdaderas circunstancias de dicho vuelo, otros suponiendo

circunstancias antojadizas, fundan sus esplicaciones, ora en la hipótesis de que el ave tiene que describir círculos, ora en la de que el viento es mui intermitente i varía mucho en fuerza, ora en la de que el ave camina por bordadas para ganar velocidad i fuerza viva; ora en la de el ave hace variar la posicion de su centro de gravedad; ora en la de un impulso inicial, etc. etc. Pero ninguno de esos autores admite, por un solo momento, la hipótesis de *una propulsion muscular continua.*

¡Mas aun! esta hipótesis, léjos de ser discutida por ellos, no es insinuada siquiera por ninguno!

Por un acuerdo tácito i unánime, no habiendo aletazos, no hai propulsion muscular del ave.

¡Pues bien! declaro que esto no basta para admitir, sin mayor exámen, que no haya propulsion muscular.

Tampoco hai movimiento perceptible en un alambre eléctrico que trasmite un trabajo de cien i de mil caballos.

¡Pues bien! sostengo que hai propulsion muscular i que es imposible que deje de haberla! Voi a tratar de demostrarlo.

No considero que haya en ello hipótesis ninguna. Pero si se pretende que la hai, será la mia.

¡Hipótesis inverosímil, hipótesis loca, sobrenatural! mas claro, ¡absurda!

¡Concedido! Pero deseo discutirla un momento para darme cuenta de mi error i para ello dirijiré varias preguntas a un *buen mecánico técnico i teórico.*

Por ejemplo, (i esceptuando a los buscadores del movimiento perpétuo) les preguntaré ¿si hai noticia de que algun constructor de buque fluvial haya jamas imajinado aprovechar la corriente del mismo rio para remontarlo con su buque, i sin mas punto de apoyo que el mismo líquido? Me contestará el mecánico que esto seria un absurdo garrafal, siendo equivalente al movimiento perpétuo. I, sin embargo, el buque no tiene que soportar su propio peso, como el ave.

Varios objetarán que el viento mismo es el que se encarga de

soportar el peso del ave. Sí, pero no *gratis*. El ave tiene que *pagar caro* este servicio que le presta el viento, pues tiene que producir, por medio de un fuerte trabajo propulsivo, la fuerza *componente vertical* i dirijida hácia arriba, que iguala al peso de su cuerpo.

Si pregunto nuevamente al buen mecánico, ¿cómo es que ningun aparato mecánico, movido por una caida de agua, puede hacer remontar siquiera al nivel superior de la caida el mismo volúmen o peso de agua que sirve de motor al aparato?

La respuesta será inmediata o igual a la anterior: es el movimiento perpétuo.

Si pregunto nuevamente, ¿cómo es que una ave velera se aguanta con facilidad contra un viento de cinco metros por segundo, miéntras que es envuelta i precipitada a tierra por un viento de treinta metros?

La respuesta inmediata, i sin titubear, es que, siendo la presion de este último viento *treinta i seis veces mayor* que la del viento de cinco metros, el ave se halla incapaz de desarrollar este enorme trabajo.

I si objeto al mecánico que los autores especialistas en la materia pretenden que este viento de cinco metros no exija ningun trabajo propulsor muscular por parte del ave, me contestaré seguramente que, o yo soi un embustero, o ellos unos locos. Pero, si es prudente i moderado el mecánico, me dirá que todos los autores admiten que *volar en calma chicha con velocidad de cinco metros i aguantarse contra un viento de cinco metros, es idéntica cosa.*

De ahí saco yo, por consecuencia forzosa, que en ámbos casos se requiere igual fuerza propulsora.

Por fin, i para acabar con mis preguntas de colejial que no ha sabido aprovechar la clase de mecánica racional, el mecánico

me recordará que *es axioma* el de que una fuerza dada determina siempre una *suma de reacciones igual a ella misma, pero nunca superior en su propia direccion.* Dado este principio ineludible, concederé que, gracias a una inclinacion i curvatura convenientes en las alas, se me exija que admita por un momento que la reaccion del esfuerzo o presion del viento bajo las alas del ave puede llegar a igualar esta misma presion i en su propia direccion. Concederé aún lo mismo respecto de la cola, por ser ella susceptible de inclinacion i orientacion. Pero el cuerpo mismo del ave carece de tales propiedades, i bien que su forma sea eminentemente favorable para no producir sino la resistencia mínima posible al viento, no deja de ser cierto que esta *resistencia del cuerpo del ave es inevitable, i que hai que desarrollar un trabajo muscular contínuo para vencerla.*

Esta resistencia puede ser débil, estoi propenso a creerlo; pero *no puede ser mui débil,* porque las concesiones que acabo de hacer en mi demostracion son exhorbitantes.

La presion horizontal del aire bajo las alas, que necesitan de una mui regular inclinacion para soportar el peso del ave por medio de la reaccion vertical, no puede ser débil; i ademas me parece del todo imposible que la reaccion útil, la horizontal, debida a la concavidad de las alas, pueda jamas igualar, ni aun aproximarse a igualar dicha presion horizontal. Ademas, en todo este raciocinio he despreciado el efecto de la friccion por simple resbalamiento.

En resúmen, me parece demostrada la existencia inevitable de una *propulsion muscular contínua en el vuelo a la vela.*

Este trabajo propulsor del ave elimina de golpe todas las hipótesis esplicativas a que he pasado revista mas arriba, que son innecesarias para esplicar las diversas circunstancias de este vuelo.

Pero sí, queda por esplicar ¿cómo se puede producir la propulsion aludida, sin movimiento aparente de las alas? Esta es la verdadera dificultad.

A. KRAHNAS.

Santiago, Diciembre 7 de 1894.