

ANTES de tratar de las posibilidades que una "técnica del descenso" puede aportar al paracaidista para el mejor manejo del paracaídas, para el conocimiento y aprovechamiento de las leyes y fuerzas a que está sometido el cuerpo humano en su caída libre en el espacio y modo de contrarrestar las influencias y causas que pueden desbaratar un buen descenso, creo un deber encabezar este trabajo con frases de homenaje cálido y admiración hacia la figura del precursor del paracaidismo, *Leonardo da Vinci*, que, profeta adelantado del arte y de la ciencia, ya en el siglo XV hizo estudios sobre este fenómeno físico.

En el "Códice Atlántico" se recopilaron sus trabajos sobre la posibilidad de que el ser humano encuentre apoyo en el aire.

"Un hombre provisto de un pabellón de paño de lino impermeabilizado (con su trama recubierta por barniz o cola) que tenga doce brazas de ancho por otras doce de alto, podrá lanzarse desde cualquier altura sin sufrir daño alguno."

*Da Vinci* dejó también en el "Códice Atlántico" un diseño bastante preciso de su concepción del paracaídas, consistente en un pabellón de forma tronco-piramidal (fig. 1), de cuyas cuatro esquinas inferiores partían igual número de cordones, reuniéndose sus extremidades en la espalda del sujeto que de él pendiese. A pesar de todas las seguridades que de su invento daba, no hubo contemporáneo suyo que se atreviese a poner en práctica las ideas del gran maestro.

Existe una mecánica del lanzamiento con teorías en que fundamentar un buen empleo del paracaídas.

Al abandonar el paracaidista el medio en que navega, no es más que un cuerpo que cae en el espacio y sobre él obran diversas fuerzas, de las que las principales son: *Inercia*, que le obliga a seguir dentro del movimiento que llevaba el aparato en que navegaba; *fuerza de gravedad o atracción terrestre*, que tira del cuerpo hacia la tierra, y la *resistencia* que el aire (medio en que se mueve) opone a ser atravesado.

La *inercia*, que obra sobre cada una de las diferentes partes del cuerpo del paracaidista, puede considerarse concentrada en el "centro de gravedad" del cuerpo mismo, punto ideal situado, poco más o menos, en la región umbilical. Dicha fuerza es directa y obra en el mismo sentido en que se mueve el aparato en el momento del lanzamiento. La segunda de las fuerzas citadas obra también sobre el "centro de gravedad", y es directa según la vertical, puesto que verticalmente, si no existiesen otras fuerzas que obrasen sobre él, caería el cuerpo en el vacío. La tercera, *resistencia del aire*, actúa sobre toda la superficie del cuerpo del paracaidista en contacto con la masa de aire que se opone a su descenso, y puede considerarse idealmente que

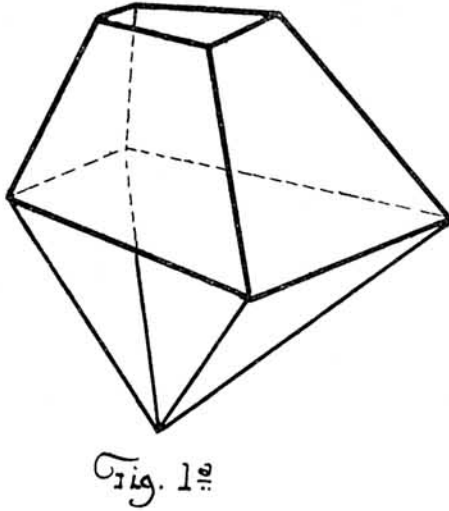


se concentra en el punto llamado "centro de presión", que no coincide con el de "gravedad" ni su situación es fija, ya que varía según las diferentes posiciones que va tomando el cuerpo en su caída. La dirección de esta última fuerza se puede precisar sólo experimentalmente, aunque podemos admitir que es directa en sentido opuesto al movimiento del cuerpo que cae.

La forma en que obran las fuerzas citadas sobre el cuerpo lanzado en el espacio, es como sigue: *Inercia* y *gravedad*, que las suponemos idealmente concentradas en el "centro de gravedad", se combinan directamente, dando lugar a una resultante que sería la verdadera trayectoria seguida por el paracaidista si sobre éste no actuasen otras fuerzas. La *resistencia del aire* obra en sentido opuesto a la resultante de las otras dos y modifica progresivamente, bien su intensidad, bien su dirección. Si el cuerpo conservase rígida la posición de lanzamiento, la acción de esta última fuerza obraría como freno retardador y modificaría únicamente la trayectoria recorrida en la caída, reduciendo su amplitud; pero hemos visto anteriormente que el punto de aplicación de la *resistencia del aire*, "centro de presión", no coincide con el de aplicación de las otras dos, dando lugar esta diferencia a que se sume

a aquella acción retardadora un "movimiento de giro" que el cuerpo hace sobre sí mismo.

De lo dicho se deduce que, en ausencia de otras fuerzas (cuentan como más influyentes la acción del viento y su intensidad), el paracaidista se lanza al espacio en el sentido oblicuo de la resultante inercia-gravedad, resultante contra la que obra la resistencia



del aire que provoca el giro continuo del cuerpo lanzado (fig. 3).

Considerando el caso de la caída libre sin que se efectúe la apertura automática del paracaídas, el cuerpo tiende a cambiar la posición inicial que adoptó en el momento del lanzamiento. Verificado este cambio, cambia también la acción de las fuerzas agentes, sobre todo porque al cambiar la forma inicial del cuerpo cambian también la entidad, el punto de aplicación y la dirección en la cual obra la resistencia del aire, por lo que el "movimiento de giro" no desaparece, antes bien, cambia de valor y aumenta considerablemente.

Para que el cuerpo conservase determinada estabilidad durante la caída, debería poseer medios frenantes, o, por lo menos, capaces de oponerse a la acción de estas fuerzas exteriores.

El adiestramiento puede conducir al paracaidista a obtener satisfactorios resultados.

En la revista inglesa "Flyng" de abril del año 1942 aparece el relato completo de la experiencia realizada por el "saltador" Arthur H. Starnes (artículo titulado "La gran caída"), cuyo extracto se publicó en el número de esta revista correspondiente al mes de diciembre del mismo año.

Starnes perteneció al grupo de acróbatas del aire conocidos con el nombre de "diablillos", que pasaban por las alas de biplanos en pleno vuelo, cambiaban de aparato por medio de escalas de cuerda, hacían caídas intencionadas y saltaban de un coche a un avión, o viceversa. El "diablillo" de referencia llegó a lanzarse

al río, en Huntington, desde cien pies de altura. En el año 1925 entra de lleno en las experiencias paracaidistas con diversos saltos de apertura retardada, llegando en 1928 a tal perfección en sus experiencias, que salta desde 3.000 metros de altura y no abre su paracaídas hasta que sus espectadores están próximos a desmayarse de tensión. Eran los comienzos de tales ensayos, cuando aún se creía imposible que se conservase el pleno uso de las facultades mentales en la caída libre.

Starnes pasa de acróbata a ser un científico del salto aéreo, y, según sus experiencias, determina que el ser humano no sólo conserva todas sus facultades, sino que, con pleno dominio de todas ellas, puede dirigir las a voluntad; y esto lo prueba personalmente en sucesivos saltos de apertura retardada, cada vez desde cotas superiores, hasta llegar a su famoso salto de octubre de 1941, desde una altura de 9.000 metros aproximadamente, no abriendo uno de los dos paracaídas de que iba provisto hasta llegar a unos 500 metros sobre el nivel del suelo.

La práctica adquirida en sus numerosos saltos le lleva a determinar que existen tres posiciones básicas que toma el cuerpo al caer, aunque en toda caída entran en parte las tres. La primera es una "caída de punta a punta", el cuerpo totalmente extendido y horizontal con relación a la tierra, con los brazos estirados por encima de la cabeza, posición inicial de todo salto y vulgarmente llamado "del ángel"; la segunda, con el cuerpo formando un ángulo recto (primera posición del salto de la carpa), y la tercera, afortunadamente la menos frecuente, es la del salto mortal, en la que piernas y brazos se encogen entre el cuerpo, formando un todo semejante a una esfera (fig. 4).

No nos dice Starnes si la primera posición, que él llama de "punta a punta", puede ser mantenida durante mucho tiempo; sólo dice que, considerada como la más cómoda, procura llegar a ella colocando su cuerpo en posición horizontal con relación a la tierra en el momento de aproximarse el despliegue automático de su paracaídas, acto que realiza cuando la parte superior del mismo se vuelve hacia arriba; el paracaídas, al abrirse, tira del cuerpo en dicha dirección, y de esta forma es menor la posibilidad de verse envuelto en el atalaje del mismo o de ser despedido hacia algún costado al llenarse de aire el casquete esférico.

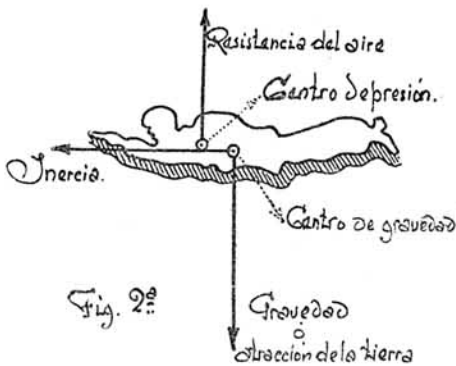
La segunda posición (en ángulo recto) es de una violencia enorme; reacciona el paracaidista cuando se encuentra en ella, extendiendo piernas y brazos con el mayor esfuerzo posible para sacar ambas extremidades de la presión con que el aire las mantiene unidas, y de esta forma, al ofrecer mayor superficie de contacto con la masa de aire que atraviesa, poder variar la citada posición de descenso; cuando abre el paracaídas encontrándose en esta postura, se retuerce como un trapo, saliendo despedido hacia cualquier costado de forma violentísima, habiendo sufrido en algunos casos traumatismos y lesiones leves.

Si el paracaidista cae dentro de la tercera de las posiciones (salto mortal), tendrá que hacer esfuerzos inauditos para salir de ella. En el salto mortal, enco-

gidos brazos y piernas entre el cuerpo, girando sobre sí mismo a enorme velocidad, la superficie que opone a la resistencia del aire es mínima y la velocidad de caída mayor. La tendencia natural de recogerse cada vez más sobre sí mismo, creyendo en su temor que a tal recogimiento deberá su salvación, aproxima cada vez más su figura aparente a la de una esfera que a cada momento ofrece menor resistencia al aire y que rueda hacia abajo a increíble velocidad; aterrado, puede tirar de la apertura a voluntad, y en este instante se envuelve en el atalaje y paracaídas antes de que el casquete de seda reciba el aire que le haría desplegar, y la bola humana se desplomará sobre la tierra.

Sólo con un dominio completo sobre su sistema nervioso, el paracaidista que caiga dentro de esta posición de salto podrá salir de él; apartando en supremo esfuerzo todos sus miembros del cuerpo y manteniéndolos tendidos rígidamente, se conseguirá ir disminuyendo la velocidad vertiginosa que se hubiese adquirido, hasta llegar al momento preciso para accionar el mecanismo de apertura.

De todo lo experimentado personalmente por Star-nes, se deduce que existe una posición básica indispensable, a la cual debe llegar el paracaidista en el momento de apertura de su paracaídas, la posición horizontal de "punta a punta"; hay que tener en cuenta que, debido a la disparidad de peso de las diferentes partes del cuerpo (en esta posición, de menor importancia que en las otras), la cabeza, más pesada, tiende siempre a bajarse, y dicha postura no podrá mantenerse por mucho tiempo. El cuerpo humano es simétrico en el sentido cabeza-pies, y cualquier movimiento que modifique esta simetría introduce, en la forma aparen-

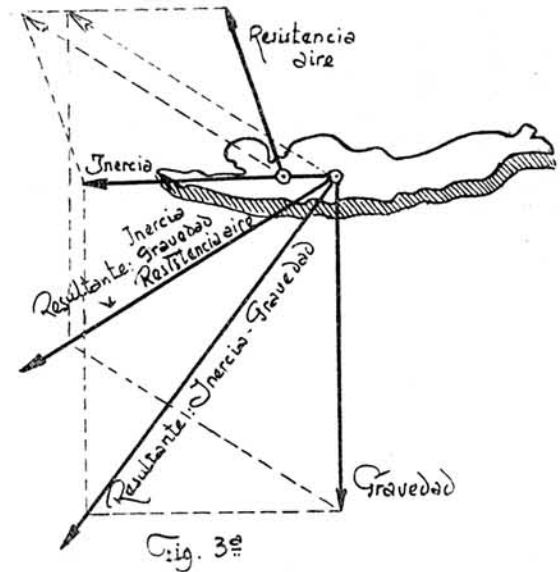


te, un elemento de desequilibrio que hace nacer un "movimiento de giro" o una tendencia al movimiento alrededor del eje de simetría. Si estas reacciones han sido provocadas a voluntad para obtener un determinado movimiento, o para contrarrestar uno ya existente, habremos obtenido un rudimentario medio de mando o dirección, o mejor dicho, un control sobre la posición en el espacio.

Todo lo expuesto anteriormente se refiere a la apertura a voluntad, y refiriéndonos ahora a la apertura automática, en el lanzamiento normal, encontramos, además de las fuerzas ya citadas, otra que es la necesaria

para que la cuerda de unión provoque el deslizamiento del fleje que libra el paracaídas. Esta fuerza, con relación a las otras, es pequeña, aunque cualquier irregularidad en su funcionamiento la puede hacer mayor; pero por estar aplicada a un punto completamente diferente de los "centro de gravedad o de presión", crea un nuevo "movimiento de giro", que generalmente se suma al ya conocido.

Cuando el paracaidista se lanza en el vacío hace una zambullida en una corriente aérea, que se mueve, poco más o menos, a la misma velocidad que lleva el avión y que lo embiste bruscamente de flanco. Si el lanza-



miento se hace desde un plurimotor de ala baja, el paracaidista no es embestido solamente por el viento relativo, sino también por la estela provocada por las hélices laterales. Tal "bofetada", que recibe en el momento del lanzamiento, modifica instantáneamente la posición del paracaidista, que habiéndose lanzado normalmente al fuselaje se ve súbitamente empujado hacia la cola. Debe lanzarse, por tanto, oblicuamente con relación al ala; la ventolera le llevará hacia atrás, dejándole relativamente más cercano a la posición normal al fuselaje. Esto tiene importancia especial para el buen funcionamiento de la cuerda de unión y evitar se haga un ovillo; es también conveniente para que la trayectoria de caída sea más regular.

Pasados dos segundos desde el momento del lanzamiento, el efecto frenante del casquete esférico, lleno de aire, se ha hecho sentir de un modo completo, equilibrando la resultante de todas las fuerzas descritas.

Dada la enorme desproporción de los efectos del aire sobre el casquete esférico y sobre el cuerpo del paracaidista, nace en este momento una tendencia a girar alrededor del "centro de presión" del sistema paracaídas-paracaidista, "centro de presión" que se encuentra, por la diferencia de superficie de ambos elementos, en el casquete esférico y alrededor del cual se inician las



oscilaciones características conocidas con el nombre de "movimiento pendular". Este movimiento se combate de la misma forma que Starnès determina para contrarrestar los saltos en "ángulo recto y mortal": variando la forma del cuerpo, separando brazos y pies del mismo y manteniendo esta separación unos segundos, ofreciendo, por tanto, mayor masa a la acción frenante del aire.

Por último, otro movimiento puede turbar el descenso: un "movimiento de rotación", que puede causar molestias en el organismo e impedir la buena observación y reconocimiento del terreno sobre el que desciende, y también posibles y malas consecuencias si no ha sido eliminado en el momento de contacto con el suelo. Se puede originar este movimiento, bien porque las cuerdas del paracaídas estuviesen enrolladas, bien por las particulares posiciones que el cuerpo haya adoptado durante el despliegue del paracaídas. Se sale de este movimiento de igual forma que siempre: impeliendo lo más lejos que se pueda del cuerpo, las extremidades (brazos y manos, pies y piernas), recogiendo de nuevo sobre el cuerpo y volviéndolas a extender sucesivamente hasta conseguir la completa estabilidad, y una



vez conseguida ésta, el descenso será vertical en ausencia de viento; pero si existe, actuará sobre el complejo paracaídas-paracaidista de forma desigual, dando lugar a un "movimiento de deriva" que no tiene más inconveniente que aumenta la velocidad de descenso según la velocidad de aquél.

