

EL AUTOGIRO Y EL ROTOPTERO

Por EMILIO AZAROLA,
Ingeniero de Caminos.

Nos complacemos en insertar el presente artículo, que no dudamos ha de producir honda emoción en nuestros lectores, al recordar la figura eminente de nuestro llorado compañero Juan de La Cierva, muerto en acto de servicio a la Patria. El prestigio mundial conseguido como fundador de una rama de la Aviación, lo que alcanzó resolviendo de manera rotunda y categórica un problema hasta entonces no logrado, nos exime de mayor preámbulo.

Es difícilísimo que un historiador salve el escollo en que tropiezan tan a menudo sus colegas: el sentimiento nacionalista, derivado de su patriotismo, que desfigura a sus ojos, irremediablemente, los hechos que ha de relatar. Este sentimiento perturba tanto la historia de descubrimientos científicos o de invenciones técnicas que, a las veces, no se recuerda o no se sabe el nombre de un inventor; pero, en todo caso, si su nacionalidad, que se menciona indefectiblemente tras del nombre, hasta el punto de que surge la duda de si hay personas o más bien naciones inventoras. En los momentos actuales se pretende por algunos que hay una nación que es la inventora universal, sin otra consecuencia que cubrirla de ridículo.

La manifestación de un doctor, que en carta al *Daily Express* reconocía que D. Juan de La Cierva (acompañando, ¿y cómo no?, la mención de que trataba de un ingeniero *español*) había inventado el "helicóptero", con el que están equipados nada menos que los Ejércitos y Marinas norteamericana e inglesa, ha promovido una reacción escandalizada de un contradictor en el *Sunday Express*. Este señor usa de una argucia que, por amor a la verdad, debemos destruir para evitar su difusión en el público que, en general, no conoce la explicación científica de los hechos sucedidos.

La argucia consiste en presentar, el que protesta, como cosas independientes el autogiro de Juan de La Cierva y el helicóptero con el que se compara, fundándose en que el autogiro se sustenta en el aire por un rotor montado loco, libre de girar, y en cambio el helicóptero goza, con gran ventaja de su parte, de una hélice sustentadora conectada mecánicamente al motor. Se acrece así el prestigio de sus inventores con antecedentes más antiguos que el trabajo de La Cierva y se amengua la fama del insigne inventor del autogiro.

Todo eso es una pura falsedad.

Por la época en que comenzó sus trabajos La Cierva, la Aviación con aeroplanos se hallaba bastante adelantada y se había trabajado mucho en el progreso de la Aerodinámica matemática y se conocía perfectamente el funcionamiento, en la atmósfera, de un ala de perfil conveniente para el vuelo.

El hombre volaba; pero no sin correr grave peligro, y los inventores perseguían el propósito de lograr

la seguridad de los aviadores, sobre todo durante el despegue y el aterrizaje, que eran las maniobras de mayor riesgo. Volvieron entonces sus afanes por conseguir el éxito de los helicópteros, por el que se había trabajado tanto inútilmente hasta entonces.

La teoría de la hélice giratoria en un medio fluido no elástico, y en cierto modo en otro elástico, se conocía bien y sus conclusiones no eran prometedoras, a la verdad, para los inventores de helicópteros. Rankine la fundó, en 1865, y Froude la prosiguió en 1882, y el Coronel Renard había experimentado, sobre puntos fijos, hélices y molinetes, obteniendo fórmulas y parámetros aplicables ventajosamente.

Dos problemas principales había que resolver:

La obtención de suficiente fuerza elevadora en la atmósfera por una hélice de eje vertical, con un motor de potencia limitada. Se buscaba una relación muy grande de la fuerza sustentadora vertical a la magnitud de la potencia del motor. Lo que por aquel entonces se lograba no era superabundante; pero quedaba la esperanza fundada en los progresos del motor, la cual ha sido después colmada y rebasada.

El otro problema no tenía solución entonces, ni la tiene hoy en día. Consistía en el peligro insuperable proveniente de un fallo en el motor, que lo dejara inactivo. La catástrofe en tal caso era inevitable.

El lector debe seguirme ahora atentamente.

Supongamos que un aparato helicóptero se ha elevado en la atmósfera, colgando de una hélice de eje vertical, movida en un sentido directo (sustentador) por un motor de peso adecuado.

La hélice es una estructura estrellada, de varios radios de forma helicoidal (de helizoide alabeado). La teoría logra mayor exactitud si el número de rayos de la estrella es infinito; pero nuestra hélice tiene, con gran aproximación de su cálculo, un número limitado de palas, tres o cuatro, por ejemplo.

Este propulsor promueve con su rápido giro, en el seno de la atmósfera, un chorro de aire que atraviesa el plano de la hélice en sentido descendente. La reacción, en sentido ascendente de la masa de aire movida, sobre las palas de la hélice, eleva al helicóptero colgado de su eje o lo mantiene en alto girando la hélice en un sentido directo o sustentador.

Pero repentinamente, por un accidente que, como posibilidad es cierto, el motor se paraliza y detiene

su marcha. En consecuencia, la hélice conectada al motor o desconectada automáticamente, no puede promover el chorro de aire sustentador, se detiene en su giro, el aparato desciende y la masa de aire, en su *movimiento relativo* a la masa del aparato, forma un chorro de aire, ascendente ahora, atravesando de abajo arriba el plano de la hélice, que se pondrá a *girar aceleradamente en sentido contrario al directo*. En sentido no sustentador, sino catastrófico.

Los inventores no han podido sortear, ni remotamente siquiera, este peligro. ¡El helicóptero es un empeño imposible!

Y así estaba el asunto, sin la menor esperanza de solución, cuando intervino D. Juan de La Cierva, que tuvo la intuición genial de abandonar la hélice y sustituirla por otra estructura que bautizó con el nombre de *rotor*.

El rotor es una estructura estrellada, de pocos brazos, *necesariamente pocos brazos*, contrariamente a la hélice, a la que convendría *muchos brazos* y que se imagina teóricamente con infinitas palas.

Estas palas del rotor no pueden ser de forma de helizoide alabeado. Son hojas aproximadamente rectangulares, desde su extremo o punta hasta cierta distancia del centro del rotor, en que se convierten en meros brazos de forma sólida.

La sección transversal de la pala es de forma aerodinámica; un perfil Joukowski, por ejemplo, obtenido por transformación conforme de una circunferencia.

La inclinación de la cuerda del perfil respecto al plano general del rotor ha de ser siempre muy pequeña o nula. Nula, como no podría ser, en ningún caso en una hélice.

Ha de tener cada pala gran envergadura.

Y, por último, conviene accesoriamente, como imaginó La Cierva, unir la pala al árbol axial del rotor por medio de una rótula.

El fenómeno aerodinámico que promueve el giro de un rotor en la atmósfera es enteramente distinto del que promueve una hélice. La Aerodinámica actual estudia matemáticamente la *circulación* del fluido alrededor de la pala y calcula su valor, y el fenómeno no presenta analogía alguna, sino un vivo contraste, con el chorro unitario de Rankine y de Froude.

Quien no esté especializado en estas disciplinas puede, sin embargo, apreciar la diferencia del rotor a la hélice en la consecuencia que redundaría para un

rotóptero de la paralización del motor, cuya posibilidad hemos visto que destruía toda esperanza de hallar un helicóptero viable.

Supongamos, pues, que un rotóptero se hallara suspendido en la atmósfera, girando su rotor conectado al motor mecánicamente, el cual motor, detenido inesperada y repentinamente, se desconectaría automáticamente del rotor.

El aparato comenzaría a descender, causando inmediatamente el descenso un aumento del ángulo de ataque del viento relativo sobre las palas del rotor.

Llegado este punto, sucede en el *rotor* precisamente lo contrario de lo que sucedía en el caso examinado, en la *hélice*. No sólo no se paraliza el giro, sino que se mantiene continuamente y hasta puede acelerarse *en el mismo sentido sustentador directo* que tenía antes del accidente!

En el sentido paradójico de este impulso que recibe la pala, adelantándose contra el viento relativo, reside la adivinación intuitiva de La Cierva, que ahora explica y calcula matemáticamente la Ciencia.

Y en aquel día histórico (9 de enero de 1923) en que un rotor mostró el paradójico *efecto* de lanzarse la pala de perfil Joukowski contra el viento relativo, efecto que en honor de la verdad debemos llamar "efecto La Cierva", nacieron todos los aparatos presentes y futuros de alas giratorias sustentadoras.

La Cierva compuso su aparato de uno de los muchos modos posibles conectando su rotor, loco materialmente en su giro, con el motor, por medio de una transmisión fluida compuesta de la hélice tractora y del aire establecido en el espacio delante del rotor.

Evidentemente pudo componer su aparato de otra manera, como puede componerlo cualquier ingeniero experto en esta disciplina ahora mismo, y lo han hecho Sikorski y Focke; pero siempre cada solución será coronada por uno o varios "*rotores La Cierva*".

¿Helicópteros?... Helicópteros no existen. El programa del helicóptero fué abandonado. La teoría demostró su imposibilidad práctica, y los inventores, decepcionados, variaron sus propósitos y se lanzaron a conjugar servilmente disposiciones manidas con aplicación del *rotor La Cierva*.

Si somos amigos de la "verdad sincera", no digamos, ni se diga en centros oficiales, ni en la Prensa, una palabra para designar un objeto irreal, imposible: el helicóptero, y hablemos sencillamente del admirable y real *rotóptero*.