



DANIEL COBO VUILLEUMIER  
danielcobo@mixmail.com



# ¿Autogiro

## ORÍGENES DEL AUTOGIRO

**E**s un aerodino (aeronave más pesada que el aire) de alas giratorias, al igual que el helicóptero, pero a diferencia de éste, las palas del rotor son movidas por el aire y no por un sistema motor, es decir, autorrotan (o "autogiran"). Para ello es necesario que el aparato se desplace en el seno del aire, por lo que precisa un equipo motopropulsor que, como al avión, le proporcione un movimiento de traslación. Aunque el aspecto de esta aeronave pueda parecer el de un híbrido de helicóptero y avión, se trata de una aeronave con entidad propia.

Juan de la Cierva Codorníu (n. Murcia, 1895; † Croydon-Inglaterra, 1936). Hijo de un relevante abogado y

político, desde la infancia sintió pasión por la naciente Aviación. Construyó con la ayuda de un par de amigos varios modelos de planeadores y ¡con tan sólo dieciseis años! uno de los primeros aeroplanos de España que volaron bien. Estudió Ingeniería de Caminos (no existía aún la carrera de ingeniería aeronáutica) y, si bien nunca ejerció esta profesión, su formación académica le procuró una sólida base físico-matemática, fundamental para el desarrollo de su obra. Como veremos dedicó su vida a un aparato que hiciera más seguro el vuelo, y murió prematuramente precisamente debido a un accidente aéreo.

Como todo estudiante de ingeniería, debía culminar su carrera con un proyecto final. Él se decidió por el diseño

de un bombardero trimotor (¡primer avión polimotor español!), que presentó al concurso de 1919, convocado por nuestra Aviación Militar para actualizar sus efectivos. Consiguió financiación para su construcción y una vez terminado fue probado por un reputado piloto. Pero en un vuelo de ensayo el avión resultó destruido (el piloto no tenía formación en polimotores). La tragedia sirvió para que La Cierva comenzara a pensar en una *aeronave cuya seguridad en vuelo no se viera comprometida por una escasa velocidad* como consecuencia de un fallo de motor. Ello le hizo centrarse en una aeronave de alas giratorias, ya que en este caso la velocidad aerodinámica responsable de la sustentación proviene principalmente del giro de las alas (palas,



# ros hoy?

mientras que en el avión (ala fija) procede del movimiento de traslación. La idea de sustentación mediante alas giratorias tenía varios siglos de antigüedad pero su aplicación práctica a una aeronave, el helicóptero, se materializó en 1907 (Bréguet-Richet y Cornu) y 1909 (hnos. Berliner). Sin embargo estos primeros aparatos eran incapaces de efectuar un vuelo estable y controlado y eran relativamente complicados. Por ello, La Cierva descartó el helicóptero. Descubrió que si las palas tenían un cierto paso positivo pequeño era posible la autorrotación de las mismas con una baja velocidad de aire incidente (baja velocidad de

vuelo). En 1920 patentó una aeronave que empleaba el principio de autorrotación y que denominó *Autogiro*. Construyó alguna maqueta que confirmó lo acertado de su fórmula.

## SU PRIMER VUELO

Al pasar de la maqueta al prototipo real se encontró con un importante problema: la pala que avanza en el sentido de la traslación del aparato tiene más velocidad aerodinámica que la que retrocede, por lo que una sustenta más que la otra y se produce un par de balance que tiende a hacer volcar al autogiro. La Cierva ideó varias soluciones, que fue aplicando sucesivamente a sus prototipos C.1, C.2 y C.3. Ninguna fue satisfactoria. Pero su tesón y creatividad le llevaron a una solución correcta: la *articulación de batimiento* (en la maqueta, la



Primer avión autogiro construido por Focke-Wulf, en Bremen.



### CARACTERÍSTICAS DEL HAWK 4

DISEÑADOR Y FABRICANTE .....	Green Brothers Aviation, Inc. Salt Lake City, Utah, USA
TIPO DE AERONAVE .....	Giroplano VTOL
MISIONES .....	Transporte de pasajeros/carga Refuerzo policial Vigilancia aérea Trabajos aéreos
PLANTA MOTRIZ .....	Teledyne Continental TSIO 550 261 kW (350 hp) a 2700 rpm.
DEPOSITO DE COMBUSTIBLE .....	284 litros

#### PESOS Y CARGAS

VACIO .....	835 Kg
MAXIMO AL DESPEGUE .....	1270 Kg
PASAJEROS/CARGA UTIL .....	4 (piloto y 3 pasajeros) / 435 Kg
MAXIMA CARGA DISCAL .....	9.87 Kg/m <sup>2</sup>
MAXIMA CARGA DE POTENCIA .....	4.87 Kg/kW

#### DIMENSIONES EXTERNAS

DIAMETRO DEL ROTOR .....	12.80 m
CUERDA DE PALAS DEL ROTOR .....	0.34 m
DIAMETRO DE LA HÉLICE .....	1.93 m
LONGITUD DEL FUSELAJE .....	6.71 m
ALTURA (CABEZA DEL ROTOR) .....	3.05 m

#### DIMENSIONES INTERNAS

LONGITUD DE CABINA .....	1.91 m
ANCHURA MAX. DE CABINA .....	1.37 m

#### ÁREAS

DISCO DEL ROTOR .....	128.71 m <sup>2</sup>
ESTABILIZADORES VERTICALES .....	1.88 m <sup>2</sup>
ESTABILIZ. HORIZONTALES .....	1.49 m <sup>2</sup>

#### PRESTACIONES

VELOCIDAD NUNCA A EXCEDER (V <sub>NE</sub> ) .....	240 Km/h
VELOCIDAD MAXIMA DE OPERACION (V <sub>MO</sub> ) .....	225 Km/h
VELOCIDAD DE CRUCERO AL 75% DE POTENCIA .....	209 Km/h
MAXIMA TASA ASCENSIONAL A NIVEL DEL MAR .....	457m/min
TECHO DE SERVICIO .....	4875 m
DESPEGUE HASTA 15 M .....	46 m
ATERRIZAJE DESDE 15 M .....	46 m
ALCANCE CON MAXIMO COMBUSTIBLE Y AL 75% DE POTENCIA .....	965 Km

PRECIO (Año 2000) .....	295000 \$ (USA)
-------------------------	-----------------

flexibilidad de las palas corría el problema). Este invento no sólo fue crucial para el autogiro sino también para los futuros helicópteros. El prototipo C.4, con palas unidas al buje del rotor mediante dichas articulaciones, consiguió efectuar el primer vuelo de un autogiro el 17 de enero de 1923.

### ¿TUVO ÉXITO EL AUTOGIRO?

Desde el punto de vista científico-tecnológico, sin duda lo tuvo. Sin embargo, desde la óptica comercial, ya es más discutible y, desde luego, los resultados fueron más modestos.

Desde la aparición del autogiro, algunas personalidades, aviadores y técnicos españoles se mostraron muy interesados por este nuevo aparato. Institucionalmente, fue la Aviación Militar la que apoyó más decididamente a La Cierva, prestándole toda su ayuda posible (Laboratorio Aerodinámico, talleres, materiales... y, por supuesto, pilotos), con la cual pudo desarrollar varios prototipos. Sin embargo no debemos olvidar que la Aviación constituye un negocio y, por tanto, para que el autogiro pudiera progresar necesitaba la atención del mundo industrial y de las finanzas. Pero como desgraciadamente ha sido habitual, los capitalistas españoles no tuvieron el más mínimo interés en financiar un proyecto arriesgado pero innovador.

En diciembre de 1924 se exhibieron en el Salón de París varias películas sobre los ensayos realizados con el



C.6, despertando inmediatamente el interés internacional sobre el autogiro. Ya en enero de 1925 se realizaron pruebas ante autoridades aeronáuticas británicas. Este año La Cierva tuvo una apretada agenda de contactos extranjeros, no sólo británicos, sino también franceses y norteamericanos, a raíz de los cuales el autogiro se internacionalizó. En marzo de 1926 se fundó *La Cierva Autogiro Company* en Londres, con el apoyo financiero de la

City, para ocuparse de los estudios, proyectos y adjudicaciones de contratos de fabricación de autogiros.

En 1927, La Cierva inventó la *articulación de arrastre*, que permitió resolver un problema de fallo estructural en las palas como consecuencia de la rigidez en la unión con el buje según el plano del rotor. Con ello, La Cierva creó el *rotor de dos articulaciones* (batimiento y arrastre), que ha sido profusamente empleado por los helicópteros.

El 18 de septiembre de 1928, el propio La Cierva, que se había hecho piloto para convertirse en su propio probador de prototipos, cruzó el Canal de La Mancha con un C.8 Mk.II, lo que supuso una fenomenal propaganda del autogiro (llevó como pasajero al director de una importante revista aeronáutica francesa). Continuó después con su gira promocional por varias ciudades europeas.

El 11 de julio de 1929 el piloto de pruebas de los Talleres Loring (más

tarde AISA, de la que hablaremos) realizó el vuelo Madrid-Lisboa con un C.12, en un vuelo de 4 horas, estableciendo un récord para aeronaves de alas giratorias (en 1930, el helicóptero de D'Ascanio, el de mayores "performances", sólo fue capaz de recorrer 1 Km. a 18 m. de altitud y en 8'45")

Las innovaciones continuaron y en 1929 se dotó al C.12 de un lanzador aerodinámico, la "cola de escorpión", que, al deflectar la corriente del motor hacia las palas del rotor, ponía a éste en movimiento.

En EEUU, Harold Pitcairn, multimillonario y entusiasta de la Aviación (creó su propia constructora de aviones y una línea postal, que más tarde se convertiría en la Eastern Airlines), se

bre del autogiro") y la *Buhl Aircraft Co.* en EEUU, como por *A.V.Roe&Co.Ltd.* (aviones Avro) en Gran Bretaña, bajo licencia de La Cierva Autogiro.

Si bien americanos y británicos tenían prisa por vender autogiros, La Cierva parecía más bien envuelto en una frenética carrera por perfeccionar su invento, lo que ocasionó no pocos problemas, dado que cuando se trataba de lanzar al mercado un nuevo modelo, éste ya se quedaba obsoleto frente a los nuevos desarrollos del creador. Probablemente esto pudo incidir en detrimento del éxito comercial del autogiro. Aun así, se consiguieron vender unas cuantas unidades a diferentes empresas (Bujías Champion, Standard Oil, diario *Detroit News*...), institucio-

distribuidas en varios países. El segundo invento consistía en embragar el rotor al motor hasta alcanzar unas revoluciones superiores a las del vuelo, con paso de sustentación nula, y entonces desembragar, con las palas con el paso apropiado, y así el aparato daba un salto hasta una altura a partir de la cual la tracción de la hélice lo arrastraba en vuelo normal. Con ello el autogiro se convirtió en la primera aeronave VTOL (despegue y aterrizaje vertical) operativa del mundo, cualidad que demostró el propio La Cierva posando un C.30 sobre la cubierta del portaaviones *Dédalo*.

## EL AUTOGIRO TRAS LA MUERTE DE SU INVENTOR

Tras la terrible pérdida de La Cierva en accidente de avión, la firma británica desarrolló el C.40, el primero en incorporar de serie el despegue directo. Pero con la II Guerra Mundial prácticamente se detuvo la construcción de autogiros en Gran Bretaña. Si bien, éstos jugaron un importante y desconocido papel: la calibración de los radares británicos. En 1940 Raoul Haffner creó el *Rotachute*, un pequeño autogiro sin motor ideado para ser lanzados desde un avión e introducir agentes en las líneas enemigas. En el otro bando, Focke, artífice del primer helicóptero operacional del mundo (Fa 61, 1937), diseñó el Fa 330 (1942), un aparato análogo al de Haffner pero para ser empleado como punto de observación de los submarinos alemanes. En EEUU, la Kellet vendió al Ejército varios autogiros YO-60 para misiones de enlace y observación.

Tras el conflicto bélico todos los esfuerzos en alas giratorias se centraron en el helicóptero. Éste era capaz de llevar a cabo todas las misiones que pudiera realizar el autogiro y bastantes más, sobre todo en el terreno militar (como bien se ha demostrado hasta hoy en los diversos conflictos). Así pues, la industria prácticamente se olvidó del autogiro.

En 1957 voló el *Rotodyne*, un ambicioso proyecto de la firma británica *Fairey*: autogiro en vuelo de crucero y helicóptero en despegue, que era capaz de transportar a 40 pasajeros. Pero a pesar de ser una fórmula prometedora el proyecto fue finalmente cancelado.

El resurgimiento del interés en los



interesó de tal modo por esta nueva aeronave que concentró su atención y recursos en la consecución de la patente norteamericana y en la creación de la *Pitcairn-Cierva Autogiro Company of America*. Esta compañía fue la que, probablemente, más empeño mostró en poner a la venta autogiros prácticos. Encargó el diseño de un lanzador mecánico para el rotor que fue un verdadero éxito y, en 1931, la Pitcairn comenzó a vender autogiros con dicho lanzador, que también fue adoptado por la firma británica. Así pues, 1931 puede considerarse como el comienzo de la comercialización de autogiros, tanto por la Pitcairn-Cierva, la *Kellet Autogiro Corporation* (otra firma surgida de la "fie-

nes (NACA, la Marina americana...) y particulares (Amelia Earhart estableció un récord de altitud con un PCA-2).

No obstante esa fiebre creadora de La Cierva tuvo como resultado dos geniales inventos: *el mando y el despegue directos*. El primero, para eliminar los alerones (contenidos en alas embrionarias) y el timón de dirección, que no eran efectivos a bajas velocidades, consistía en la instalación de un rotor de cabeza inclinable mediante la acción de la palanca de mando del piloto. Este nuevo dispositivo, precursor de la palanca de mandos de los actuales helicópteros, dió lugar al autogiro más célebre de todos los tiempos: el C.30 (1933), del que se construyeron más de 150 unidades,



diseños del autogiro se debe casi enteramente a Igor Bensen (entonces ingeniero jefe de Kaman Aircraft Co. y recientemente fallecido), que a principios de los 50 creó el B-8 *Gyroglider*, un pequeño autogiro ultraligero sin motor, inspirado en los de Haffner y Focke, al cual siguió la versión motorizada, el *Gyrocopter*, la aeronave de construcción "amateur" más popular del mundo (más de 10000 de ellos han llegado a volar) y en la que se basan los autogiros deportivos actuales.

Otro personaje singular es el octogenario Sir Kenneth Wallis, también diseñador de autogiros ligeros (entre ellos el "Little Nellie", que aparece en una película de la serie Bond), y que ostenta casi todos los records con este tipo de aparatos.

Sin embargo, el intento más serio de resucitar al autogiro fuera del ámbito de la aviación deportiva corrió a cargo de la española Aeronáutica Industrial S.A. (AISA). En los años 70 diseñaron el autogiro GN: cuadriplaza, de cons-

trucción metálica de tipo semimonocasco, dotado de un motor Lycoming de 3000 hp máx. (a 2700 rpm.), rotor de cuatro palas Bell con articulaciones de batimiento y arrastre, mando de paso colectivo y cíclico, y con capacidad de despegue al salto (embragando el rotor al motor). El prototipo realizó su primer vuelo el 21 de julio de 1982. Pero el 15 de septiembre de ese año, en el transcurso de su primer tráfico sufrió un accidente en el que resultó seriamente dañado (pero que demostró cómo su buen comportamiento a baja velocidad salvó la vida del piloto). Nissan, propietaria entonces de AISA, decidió archivar el proyecto.

Actualmente existen prometedoras iniciativas, principalmente las de dos empresas norteamericanas. Por una parte *CarterCopters L.L.C.* investiga soluciones para autogiros de avanzadas prestaciones (solución mixta: autogiro a bajas velocidades y avión a velocidades superiores). Por otra, la *Groen Brothers Aviation, Inc.*, de la que

más tarde hablaremos, va a iniciar próximamente la producción en serie de autogiros para Aviación Comercial.

### ¿TIENE SENTIDO RECUPERAR EL AUTOGIRO COMO ALTERNATIVA?

Rotundamente sí. Baste considerar las siguientes características:

- *Costes* semejantes a los del avión equivalente (algo superiores los de adquisición y posiblemente inferiores los de mantenimiento y operación) y *sensiblemente inferiores a los del helicóptero* (una reducción de entre un 15% y un 50%), debido a su mayor simplicidad (carece de reductor, transmisión, rotor antipar...), con lo que su producción, operación y mantenimiento se abarata.

- *Seguridad*. Motivo por el que, según vimos, La Cierva concibió este aparato, cuyo rotor está siempre en autorrotación, con lo que el fallo de motor no afecta a su seguridad en vuelo, cosa que sí sucede en otras aeronaves.

ves (de hecho, algún autogiro de La Cierva sufrió parada de motor en plena exhibición y pudo descender con seguridad ante el asombrado público). Además, el autogiro es una aeronave estable, en tanto que el helicóptero es bastante inestable. Por otra parte, la mayoría de los accidentes de autogiro acontecidos hasta la fecha se han debido a un exceso de confianza del piloto (provocado por el sentimiento de seguridad) o simplemente a un pilotaje o un mantenimiento incorrecto por conocimiento insuficiente del aparato.

• *Capacidades STOL/VTOL* (despegue y aterrizaje corto/vertical), que le permiten operar con una mínima dependencia del terreno, en contraposición al avión, que requiere bastantes servidumbres en tierra (al menos, pistas preparadas y de más de 100 m).

• *Intervalo de velocidades intermedio entre el helicóptero y el avión*, esto es, velocidad máxima superior a la del helicóptero y mínima inferior a la del avión.

• *Más silencioso que el helicóptero*, debido a su menor carga discal y velocidad de punta de pala.

Con lo que fácilmente podemos deducir que el autogiro puede ser una opción interesante para misiones como:

- Taxi aéreo, aviación privada y transporte de corto recorrido
- Aplicaciones agrícolas y forestales.
- Vigilancia de tráfico, costas, bosques, obras, instalaciones varias, etc.
- Fotografía y filmación.
- Aeronave de enlace militar.
- Reconocimiento militar (interesante la opción de aeronave no tripulada -RPV-)
- Y otras ...

En general, aviones y helicópteros tienen muchas más posibilidades que el autogiro en aplicaciones militares, donde las "performances" prevalecen sobre el coste. En el caso del helicóptero, el hecho de contar con "rotor motorizado" le confiere importantes posibilidades: vuelo en punto fijo (fuselaje sin movimiento respecto al terreno, fundamental para tareas de rescate, grúa volante, suelta de cargas y tropas sin aterrizar...), transporte de cargas pesadas, mayor maniobrabilidad (capacidad de combate) ... Sin embargo, para muchas de las misiones civiles y algunas militares, que actualmente realizan aviones y helicópteros (la ma-

yoría de las que no requieran vuelo en punto fijo), el autogiro está capacitado y puede ser una opción más rentable.

## LA GROEN BROTHERS AVIATION

Los hermanos David y Jay Groen, ambos familiarizados con la aviación general y el mundo del rotor, pensaron que una aeronave con capacidad VTOL pero significativamente más económica, sencilla de volar y segura de operar que los helicópteros, podría tener un importante mercado. Así, en marzo de 1986 fundaron la *Groen Brothers Aviation, Inc. (GBA)* en Salt Lake City (Utah, EEUU), donde comenzaron a desarrollar sus giroplanos *Hawk* (*gyroplane* es el nombre con el que la FAA designa al Autogiro, que es un término patentado). El *Hawk I* (monoplaza) hizo su primer vuelo en octubre de 1987. Más tarde, surgió el prototipo del *Hawk II* (biplaza), que, a partir de abril de 1996 evolucionó hacia el *H2X Hawk III* (triplaza), realizando su primer vuelo el 4 de febrero de 1997. A partir de este modelo se obtuvo el que en estos momentos es el producto estrella de la compañía: el *Hawk 4 Gyroplane*, cuyo primer vuelo se efectuó el 29 de septiembre de 1999 y que actualmente se encuentra en proceso de certificación por parte de la FAA, que se extenderá a las versiones de seis y ocho plazas (*Hawk 6* y *8*), cuando finalicen las etapas de diseño y pruebas. Hay que destacar que la GBA ha entablado relaciones con la Rolls-Royce para equipar a los *Hawk 4* con una turbina de 420 hp. en la versión *Hawk 4T*. Esto supone un nuevo hito tecnológico en el desarrollo del autogiro, pues es la primera vez que se incorpora esta tecnología a un autogiro comercial. El primer vuelo del prototipo del 4T tuvo lugar el 12 de julio de 2000 en las instalaciones de operaciones de vuelo de la GBA en Arizona.

Jay Groen, presidente de la empresa, ha tenido una vida profesional muy vinculada al Extremo Oriente (fue presidente de China West, Inc., empresa que representaba las firmas de los EEUU en China), lo cual, sin duda, le ha facilitado el poder conseguir un compromiso comercial que podríamos calificar de hito comercial en la historia de los autogiros: ¡un pedido de 200

unidades del *Hawk 4* con opción a 300 más! por parte de la compañía china Shangai Energy and Chemical Corporation (SECC), que piensa emplearlos para labores de taxi aéreo. Sin duda, esto ha supuesto el aval financiero necesario para poder continuar con este proyecto y le ha permitido a la Groen crecer (nuevas instalaciones en Arizona, nueve distribuidores en EEUU, uno en Costa Rica y otro en Lisboa), e internacionalizarse (Nanjing Groen Aviation Industrial, Inc. fundada en 1997 y subsidiaria de la GBA, realizará el montaje de los *Hawk* para la SECC).

Comparando externamente el *Hawk 4* con el GN de AISA comprobaremos que existe una gran similitud de configuración (con la importante salvedad del rotor), lo que nos hace pensar que la aeronave española era un diseño acertado y, debidamente actualizado, el GN sería un aparato con interesantes perspectivas comerciales.

Confiemos en que el éxito de la GBA signifique el resurgir del autogiro como aeronave llena de posibilidades, y que ello estimule a nuestra industria a seguir el ejemplo americano para así rendir el mejor homenaje que se le puede hacer a La Cierva: ¡continuar su obra! ■

## REFERENCIAS

- *Autogiro. Juan de la Cierva y su obra*. José Warleta Carrillo. Instituto de España. Madrid, 1977.

- *Juan de la Cierva y el autogiro*. Enrique G<sup>a</sup> Albors. Ediciones Cid. Madrid, 1965.

- *Las aeronaves de ala rotativa de AISA*. J.A. Delgado Vallina. Revista Aeroplano n<sup>o</sup> 14. Madrid, 1996.

- Dossier sobre el autogiro de la Revista Aeronáutica y Astronáutica n<sup>o</sup> 492 (diciembre 1981).

- *El autogiro: aeronave competitiva en ciertas misiones*. J.L. López Ruiz. Comunicación n<sup>o</sup> 1 del II Congreso Nacional de la Ingeniería Aeronáutica. Madrid, 1993.

- Web de la Groen Brothers Aviation: <http://www.gbgyros.com>

- Web de la CarterCopters: <http://www.cartercopters.com>.

- Varios números de Jane's All the World's Aircraft.

**Fotos: Groen Brothers Aviation, Inc.**