

AEROPLANO

Revista de Historia Aeronáutica. Noviembre 1990. N.º 8



Desembarco de Alhucemas
Proyectos españoles de aeronaves. El C.212 "Aviocar"
Carlos Haya inventor

Facetas menos conocidas de un gran aviador: CARLOS HAYA, inventor

RAFAEL DE MADARIAGA FERNÁNDEZ

ENTRE el puñado de excelentes y dedicados pilotos que nuestro país vio surgir en la fase de expansión anterior a la Guerra Civil, muy pocos destacaron por sus trabajos técnicos, por su especial labor de investigación o por sus avances en el terreno de la especulación doctrinal. Hombres bien conocidos como Barrón, Barberán o Cipriano Rodríguez, fueron aviadores en los que se aunaba la audacia y el valor demostrado volando en guerra o en paz, con la capacidad técnica surgida de su preparación en tierra y la labor de investigación práctica para preparar modelos propios, perfeccionar técnicas o inventos foraneos, o idear instrumentos originales, que el futuro demostró como geniales ideas precursoras.

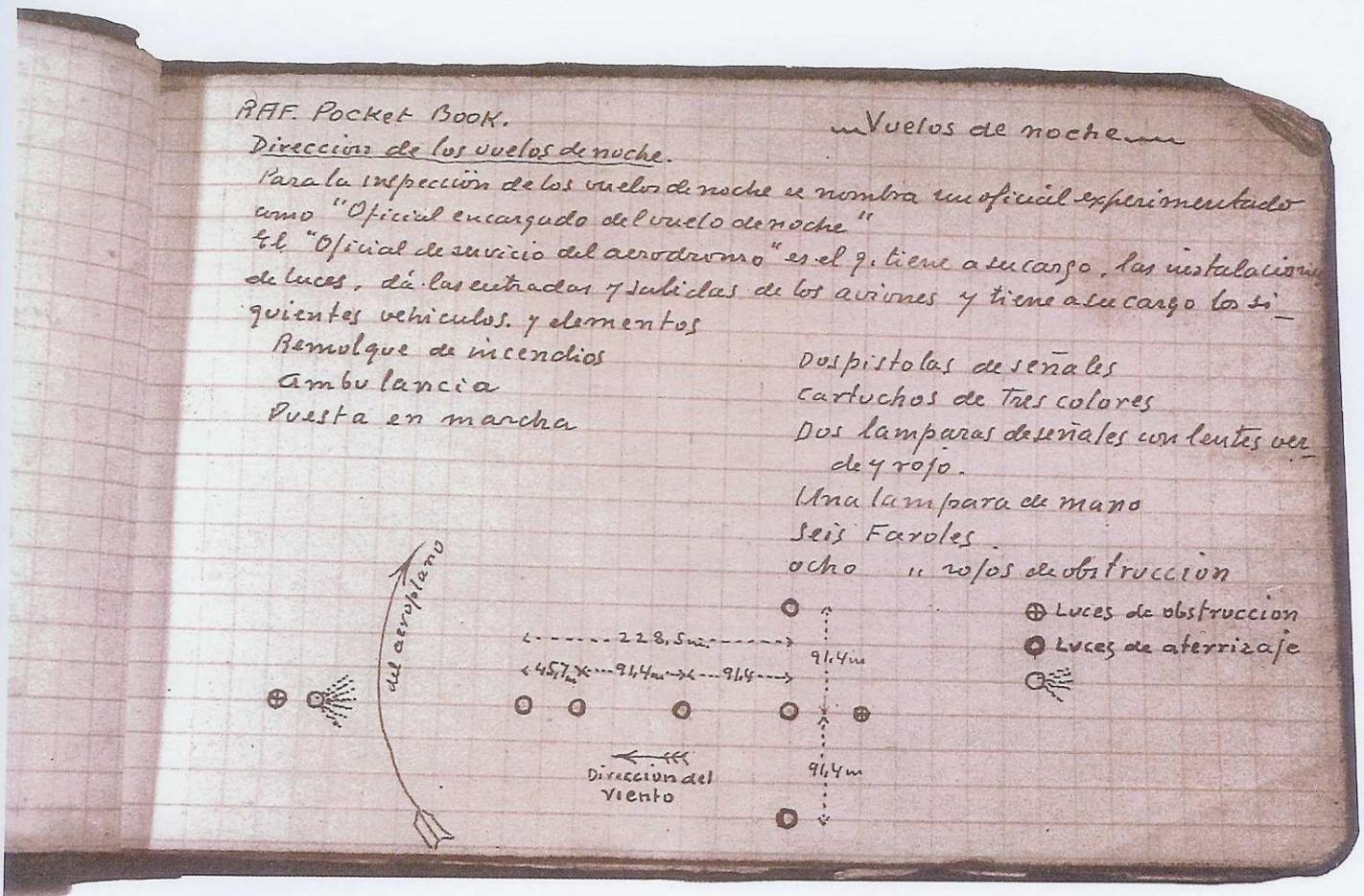
Carlos Haya fue uno y no el menor entre ellos. Inventor autodidacta, quizá sus creaciones pasaron desapercibidas en su momento por la gravedad de los acontecimientos que se sucedieron a su alrededor y por la grandeza de otros hechos en los que fue protagonista destacado.

Al igual que tratamos de destacar en su día la vertiente deportiva de su carácter y de su trayectoria aeronáutica, extraída de entre el cúmulo de hechos e iniciativas que

forman su excepcional carrera en la Aviación Española, no queremos dejar pasar la oportunidad de resaltar su extraordinario valor como inventor aeronáutico, orientación que se adivinaba en él, como impulso firme y decidido hacia adelante, y una vez más, truncado por su trágica desaparición, que sin ninguna duda constituyó una pérdida muy importante para el progreso de nuestra Aviación en la postguerra.

La creación y perfeccionamiento del "Integral Haya", que ya en 1932 constituía el primer ejemplar totalmente logrado y operativo de Horizonte Artificial moderno, fue una hazaña de imaginación y de técnica, de cara al Vuelo Instrumental Todo Tiempo, que de por sí hubiera catapultado a su autor a la fama entre los aviadores del mundo, si otras hubieran sido las circunstancias de nuestro país en aquellos años.

Las primeras noticias que relacionan las preocupaciones de Haya por el Vuelo sin Visibilidad comienzan a aparecer en su historial hacia 1927, escasamente dos años más tarde de su iniciación como piloto y casi simultáneamente con su campaña aérea en Africa, actuando en la 1.ª Escuadra de Bristol, desde Melilla.



Detalles del precioso librito de vuelo de Carlos Haya, con anotaciones minuciosas sobre múltiples aspectos del vuelo instrumental, visual, nocturno y experimentos personales, en poder de su hijo Héctor Haya, que guarda muchos recuerdos de su padre con cariño reverencial.

COMIENZOS DEL VUELO INSTRUMENTAL

ES indudable que su enorme interés por el tema del vuelo instrumental y a través de él, por el vuelo nocturno, se manifiesta muy pronto en su vida aeronáutica, como queda demostrado en septiembre de ese año 1927 con la Vuelta Aérea Nocturna a España, llevada a cabo con Tauler a bordo de un De Havilland "Napier". La preparación de los diferentes tramos nocturnos, el estudio del emplazamiento del Radiogoniómetro y las antenas en el avión y en fin la compleja materialización de las posiciones en cada tramo del vuelo, ya evidencian un interés excepcional de nuestro hombre por estos temas.

Probablemente su destino en León como Profesor en la Escuela de Mecánicos a partir de 1929, le proporcionó los medios materiales y algunas ideas prácticas sobre cómo mejorar la instrumentación, capaz de conseguir un buen panel, útil en la consecución de un Vuelo Instrumental seguro. Desde luego para él era indispensable la práctica continua, tanto como un buen curso inicial, al mismo tiempo que el contar con unas indicaciones seguras, fiables y sencillas, constituyendo esto último una de sus mayores preocupaciones.

De comienzos de 1929 son sus primeros vuelos instrumentales anotados en su cartilla de vuelo con aviones De Havilland DH-9. También efectúa algunos vuelos con cabina cerrada en un Loring R-1, simultaneándolos con los efectuados en DH-9 durante los meses de enero y febrero de ese año.

Durante todo el año 29 y el siguiente, con la excepción de algunos períodos destacado fuera o en Comisión de Servicio para realizar alguna otra de sus muchas actividades aeronáuticas, Haya se encuentra oficialmente desempeñando, en León, su trabajo como Profesor de Puesta a Punto, Calderería y Escuadrilla, en la Escuela de Mecánicos. Momentáneamente, también desempeña "sin perjuicio del destino" citado, el cargo de Jefe del Servicio de Paracaídas en Cuatro Vientos. Del 30 de noviembre al 13 de diciembre de 1930 viaja a París en "comisión de servicio" pero sin derecho a indemnización, para conocer los últimos adelantos presentados en las "Ramas Aeronáuticas", según la curiosa terminología de la época.

Como fruto de todas estas experiencias, nacería en su brillante e imaginativa mente, la idea de un Horizonte Artificial giroscópico, que además estuviera asociado en un único instrumento con un Indicador de Virajes, formando un conjunto sencillo, de una limpieza increíble para esos años, sin números, ni escalas, ni complicaciones de

ningún tipo, permitiendo de un solo vistazo materializar perfectamente la posición real del avión y su actuación en viraje o en línea de vuelo.

LA CREACION DEL INTEGRAL

EL mismo decía de su invento que era una cosa muy sencilla, "el huevo de Colón", juntar dos cosas sencillas y completar una idea simple y utilísima. Naturalmente que desde el primer ejemplar hasta los últimos, el Integral Giroscópico, que es como él gustaba llamarlo, sufrió algunas modificaciones poco importantes y fue evolucionando en aspecto y mejorando su presentación y adaptación a los paneles instrumentales en los que tenía que ir montado.

La mejor descripción del Integral, nos la ofreció un artículo, cómo no, de nuestra Revista *Aeronáutica* de marzo de 1933, que lamentablemente no aparece firmado, aunque es indudable que la información la proporciona alguien muy conocido del vuelo instrumental. En él se explican con claridad las necesidades de instrumentación e indicaciones para el vuelo en todo tiempo, con una sencillez que no podríamos mejorar hoy día, en tiempos de las cabinas de cristal o Glass Cockpits, con sus EFIS (Electronic Flight Instrument System), ECAMS, FADDEC y demás instrumentos presentados a través de CRT's.

"Basado el vuelo sin visibilidad en la necesidad de sustituir las sensaciones oculares que permiten al piloto darse cuenta de la posición de su aeroplano, respecto al horizonte, por la lectura de las indicaciones suministradas por instrumen-

tos que señalen esta misma posición, y las variaciones que ésta sufra, con relación a diversos ejes, su técnica ha evolucionado lentamente debido a la necesidad de idear y poner a punto aparatos delicados y sensibles, cuyas indicaciones han de ser a la vez, exactas y claras; sin que hasta el momento presente pueda considerarse este problema como definitivamente resuelto. Actualmente el pilotaje de un avión sin visibilidad exterior, exige atender a los siguientes instrumentos:

Estabilidad de Ruta	Indicador de Viraje
	Brújula
Estabilidad lateral	Nivel transversal de bola
Estabilidad longitudinal	Variómetro
	Anemómetro
	Nivel de pendiente longitudinal



Integral de Vuelo modelo núm. 2.

Son seis, pues, las lecturas que hay que hacer y combinar con toda rapidez para darse cuenta íntegramente de la postura de un avión y poder actuar sobre los mandos."

El planteamiento es impecable y sigue siendo hoy día el mismo, 57 años más tarde, y aún con los medios electrónicos e informáticos que están a nuestro alcance.

"El pilotaje sin visibilidad ha tenido en España un "pioneer" infatigable en el Capitán Haya, que en sus numerosos vuelos nocturnos y de larga distancia, entre los cuales destacan sus records internacionales sobre base de 2.000 y 5.000 kilómetros (de los que conserva este último) y el de Sevilla a Bata (Guinea), apreció la necesidad de resolver el problema del vuelo sin visibilidad, y tuvo ocasión de practicar repetidamente el empleo de los instrumentos que servían para facilitarlos, llegando a concebir uno más completo y perfecto, cuya idea ha fraguado en la construcción del integral giroscópico que lleva su nombre".

"En la esfera de este instrumento aparece un pequeño aeroplano proyectado sobre un fondo en que están representados el cielo y la tierra, separados por una barra que hace las veces de horizonte artificial. La figura del avión se desplaza a un costado u otro, sube, baja y se inclina lateralmente en la misma forma que el aeroplano sobre el que vaya montado lo haga respecto al horizonte natural. De esta manera el piloto a la vista solamente de este instrumento puede accionar sobre sus mandos del mismo modo que cuando ve el horizonte mismo."

"El Integral Giroscópico que describimos está constituido por los siguientes elementos:

1. Un horizonte artificial giroscópico, por medio del cual se conoce la inclinación longitudinal y la inclinación lateral del avión.
2. Un giróscopo de dos grados de libertad (indicador de viraje), que acusa los desplazamientos laterales del avión.
3. Un nivel de bola, frenado por líquido, que permite conocer si el viraje es o no correcto.

"El horizonte artificial está constituido por un giróscopo de tres grados de libertad, que acciona una barra, la cual materializa el horizonte natural. La rotación de este giróscopo se obtiene por la depresión obtenida en el interior del cárter por medio de dos aspiradores de trompa de Venturi, que obligan a que el aire penetre en forma de chorro violento, golpeando sobre los álabes de la trompa, lo cual determina la rotación rápida de ésta. La construcción de este horizonte artificial permite acusar elevaciones y picados del aeroplano hasta 60 grados e inclinaciones laterales de 100 grados a un lado u otro de la horizontal.

El indicador giroscópico de viraje lo forma una trompa giroscópica que gira en una caja longitudinal montada sobre bolas, la cual tiende a inclinarse a derecha e izquierda cuando el avión se desplaza a la izquierda o a la derecha. Esta caja por medio de una pequeña biela desplaza la figura del avión visible en el centro del instrumento en la misma dirección que lo haya hecho el aeroplano y por medio de un resorte vuelve al centro cuando éste vuelva en línea recta. La rotación de la trompa se obtiene del mismo modo por medio de la depresión que existe en el interior de la caja que une los dos giróscopos y por un inyector recibe un chorro de aire violento que golpea los álabes periféricos de la trompa, originando la rotación rápida de la misma.

"El nivel de bola, que sólo es de utilidad en los virajes para conocer el grado de inclinación del aeroplano con relación al que correctamente debe guardar, está constituido por un tubo de vidrio combado hacia la base, lleno de un líquido amortiguador, en el cual se mueve una bola de acero que obedece en la forma de un péndulo a las acciones simultáneas de la gravedad y de las fuerzas centrífugas de virajes que definen, como es sabido, la

vertical aparente que interesa conocer precisamente en el viraje.

"El dispositivo de cierre de los giróscopos consiste en una llave que está situada en la parte derecha de este instrumento y que permite al piloto abrir o cerrar, separadamente o a la vez, ambos giróscopos según convenga y también variar la sensibilidad de cualquiera de ellos cuando el aparato vuela a velocidades superiores a la normal y resulten por ello demasiado sensibles. También puede utilizarse esta llave con objeto de poner en marcha separadamente los giróscopos, facilitando así la pronta utilización del mismo.

"El dispositivo de aspiración tiene dos trompas aspiradoras de Venturi unidas con canalizaciones independientes de la caja del instrumento por cuyo medio se crea una depresión y la corriente de aire que mueve los dos

EL INTEGRAL GIROSCOPICO

PATENTE "HAYA"



"TELMAR"

MADRID

1 9 3 3



Cubierta del folleto ilustrativo de Integral Giroscópico "Patente Haya" de 1933.

giróscopos penetra por dos entradas distintas. Con sólo una de estas trompas basta en vuelo para mantener la marcha de ambos giróscopos."

Para aquella época y también para ésta, la tremenda simplificación que suponía este auténtico Horizonte Artificial Mas Indicador de Virajes, se evidencia en estos comentarios sobre sus ventajas:

— El conocimiento por un solo indicador de todos los movimientos que realiza el avión, de tal modo, que el piloto con una sola lectura puede darse cuenta de la postura en que vuela.

— El tener un horizonte artificial semejante al natural, lo que permite que este instrumento pueda ser utilizado por un piloto cualquiera, sin necesidad de que haya seguido un curso... etc.

— Aparte de la rapidez del entrenamiento y de la importante economía que por ello se obtiene, la gran semejanza del horizonte artificial de este integral giroscópico con el natural hace también aumentar la confianza del piloto y consigue que el vuelo sin visibilidad resulte a este tan agradable como cuando ve el horizonte natural.

— Mide giroscópicamente la pendiente longitudinal. Por medio de una manecilla hace variar la postura de la caja, y, por tanto, la del pequeño aeroplano respecto al horizonte artificial, cuyas variaciones se miden de grado en grado hasta una inclinación máxima de subida o descenso. De este modo el piloto al volar va enrasando las alas del aeroplano con el horizonte artificial y para subir o bajar con una inclinación determinada, no tiene más que mover la manecilla colocándola en la división correspondiente al número de grados de subida o descenso que se quiera tomar, enfrente del índice que está marcado en la caja. Una vez efectuado esto le bastará seguir haciendo coincidir la figura del pequeño avión y el horizonte artificial, para asegurarse que el vuelo va efectuándose con el número de grados de inclinación que ha marcado el piloto.

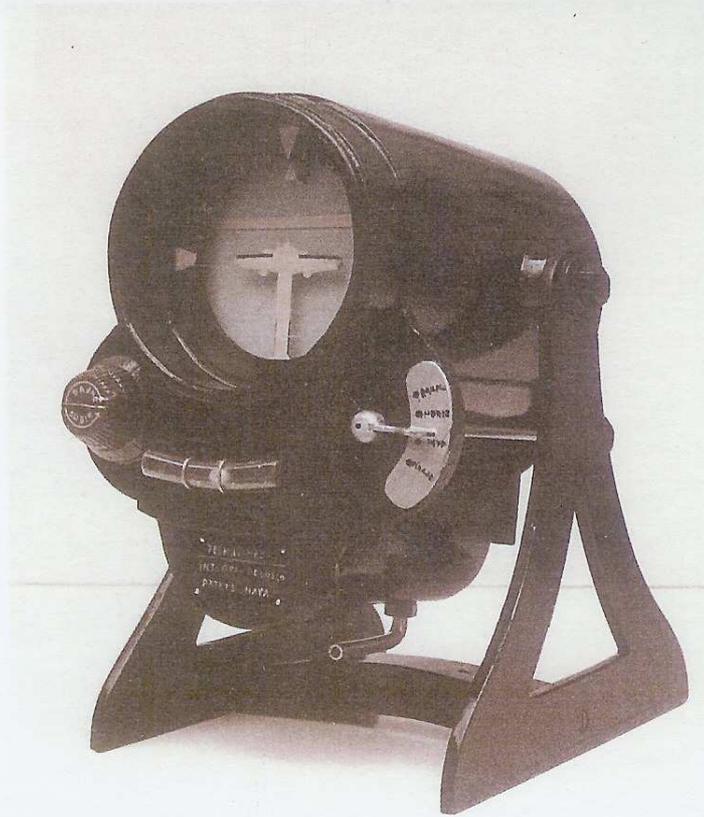
— Disminuye la fatiga y elimina el vértigo que proviene de la atención continua en los instrumentos de vuelo cuando no existe entre estos semejanza con el horizonte natural, lo que motiva que las sensaciones falsas de equilibrio que se reciben y que están muchas veces en contraposición con las indicaciones que dan los diversos instrumentos, originen una confusión en el cerebro, centro de nuestro sistema de equilibrio, lo cual produce el vértigo y la pérdida de confianza en las maniobras que hay que efectuar.

— Este instrumento es doblemente seguro respecto a cualquier otro giroscopo corriente, pues basta que funcione uno solo de los giroscopos para que con el otro pueda seguir su vuelo normalmente combinándolo con los demás indicadores. De este modo, si el horizonte artificial no funcionase por algún motivo, el pequeño avión figurado se utilizaría como un indicador de virajes, y en combinación con el nivel transversal de bola y demás instrumentos podría seguir el vuelo sin visibilidad; y si el indicador de virajes fuese el averiado continuaría el vuelo por medio del horizonte artificial y la brújula. Esta condición de seguridad, que debe exigirse en los instrumentos giroscópicos de vuelos sin visibilidad, es sumamente importante, porque si el piloto que vuela en estas condiciones sufriese alguna avería en aquellos, terminaría en una barrena abierta como se ha demostrado teórica y prácticamente. El vuelo sin visibilidad cuenta ya con algunos accidentes por dicha causa, y en este instrumento esta condición de seguridad ha sido estudiada cuidadosamente, pudiendo decirse que hoy día es el indicador para vuelos sin visibilidad que más condiciones de seguridad reúne.

LA MAYOR SIMPLICIDAD

EL modo de empleo de este instrumento es sumamente sencillo. El piloto, con el movimiento necesario de los mandos, debe procurar que el pequeño aeroplano del integral de vuelo conserve, con respecto a la barra que representa el horizonte, la postura correcta para ejecutar el movimiento que desea, según aparece en la figura que ilustra estas páginas, en la que pueden verse las diferentes indicaciones que suministra el integral durante las principales evoluciones del avión. Los movimientos que hay que efectuar con los mandos son los mismos que se harían si se observase el horizonte natural.

La sensibilidad del instrumento puede graduarse por medio de la llave que regula la entrada de aire a los giroscopos, evitándose así, que las indicaciones sean desproporcionadas a los movimientos que realiza el avión.



Modelo original del Integral Haya de la colección personal de Héctor Haya Calvez, hijo del inventor y comandante piloto de Iberia. La mayor parte de las fotografías y documentos para este trabajo han sido cedidas por el Cte. Haya.

Los demás indicadores de a bordo se utilizan de la misma manera con el integral giroscópico que cuando se vuela normalmente.

El integral de vuelo "Haya" ha sufrido ya numerosas pruebas en vuelo, durante el curso de las cuales ha puesto de manifiesto las grandes ventajas anteriormente descritas, demostrando que es un aparato perfectamente puesto a punto y en condiciones de prestar una espléndida ayuda a la navegación sin visibilidad exterior."

En fecha tan temprana como el 5 de junio de 1929, tiene nuestro hombre anotado un vuelo de Cuatro Vientos a Sevilla y de allí a Los Alcázares en los que figura la información "Vuelos con aparatos de experimentación". Poco más tarde, a finales de 1930 y comienzos del 31, ya está experimentando con el más primitivo Integral montado a bordo del Loring R-III, biplaza de reconocimiento adaptado al vuelo instrumental, en vuelos continuos "con caperuza" y metido en nubes.

EXPERIMENTACION PERSONAL

EN el Primer Curso de Vuelo Sin Visibilidad, en noviembre de 1931, para los profesores de la Escuela de Pilotaje de Alcalá de Henares, Haya, como Profesor de vuelo sin visibilidad de la escuela, continúa utilizando y perfeccionando el integral ya montado en dos aviones Loring R-III y dos De Havilland DH-9 Hispano. Realiza "sin perjuicio del servicio" el Raid Sevilla-Bata el 24 de diciembre de ese año, pero en abril de 1932 ya está de nuevo llevando adelante el 2.º Curso de VSV en Cuatro Vientos y Alcalá de Henares para alumnos. En mayo y junio continúa realizando vuelos en capucha y nubes, investigando personalmente la salida de posiciones anormales y barrenas con el empleo del integral, técnica que él mismo describe en otro texto que más adelante citaremos, y que él contribuyó a diseñar y perfeccionar.

También investiga la técnica del despegue con caperuza, y le dedica numerosos vuelos a la "entrada en barrena y restablecimiento", a bordo del HD-9.166, llevando como observadores y pilotos de vigilancia al Comandante Jordana, y frecuentemente a Ferreiro, Llorente, Azcárraga, Muñoz, Pazó y Vela.

Las pruebas finales con el Integral Giroscópico se llevaron a cabo del 10 de noviembre del 32 al 22 del mismo mes, utilizando el Loring R-III.88 y a partir del 9 de diciembre con Pazó para presentar el Integral ante la Comisión Examinadora nombrada al efecto. Ese mismo día vuela 25 minutos más en el R-III.88 con el Teniente Ponte y durante el resto del mes 32 vuelos más en Sevilla con los Capitanes Gudín, Ordiales, De Arce y con el Comandante Barrón.

Una vez que el Integral Giroscópico estuvo "certificado" y en proceso de obtención la patente correspondiente, que solicitó y obtuvo a través de la empresa Telmar de Madrid (que más tarde pasó a ser propiedad de Marconi), comenzó a montarse en diferentes aeroplanos y a suscitar el interés de propios y extraños.

La Marina de Guerra a finales de febrero de 1933 manifiesta su interés en el instrumento para ser montado como dotación en los hidroaviones de la Escuadrilla Martynside, y se piensa en la posible aplicación del integral a la instrumentación de los submarinos para su uso en inmersión.

PRUEBAS EN LA AVIACION NAVAL

COMO fruto de esas inquietudes, en diciembre de 1933 aparece en la *Revista General de la Marina*, noticia sobre el Integral Giroscópico "Haya", en el cual detalla el indicador citado por el aviador español para el vuelo "ciego", y que suministra al "conductor de un aeroplano indicaciones para conocer en todo momento la posición de su aparato con respecto a la vertical verdadera y corregir, por tanto, las anomalías, que de otro modo le serían desconocidas". Hace a continuación una breve pero precisa descripción del instrumento.

Pero no cabe duda que el interés de la Marina por el Integral no era superficial, como se demuestra por las pruebas que el Teniente de Navío Aviador Antonio Alvarez-Ossorio realizó personalmente con Carlos Haya, y cuyo informe, curioso y muy detallado y explícito, aparecía en la *Revista General de la Marina* de abril de 1934.

El texto comienza con la transcripción de ciertos párrafos de un informe elevado a la Dirección de Aeronáutica Naval por la Base Aeronaval de San Javier en la que se clarifica la necesidad de lo que entonces se llamaba en instrumentos un Controlador de Vuelo, que agrupase las indicaciones que entonces se ofrecían al piloto a través de grupos de 6 a 8 o más instrumentos, llenos de escalas numeradas, circulares o lineales, dispersas y diferentes. La lectura e interpretación rápida y frecuente de todos estos indicadores era una labor sobrehumana, que llevaba al cansancio frecuente y rápido del piloto, así como a cometer errores que en ciertos casos, cuando el avión se encontraba dentro de una masa de nubes importante y continua, podía llevar a consecuencias irreparables.

A continuación explicaba las maniobras y las correspondientes indicaciones observables durante las mismas, así como las perturbaciones que son normales al volar instrumentos, como los derrapes, resbales de ala etcétera. Todo ese cúmulo de indicaciones diversas a las cuales había que atender casi simultáneamente apuntaban a la necesidad de un instrumento integrado, sencillo, que resumiera la mayoría en una sola presentación. Seguidamente explica las ventajas e inconvenientes del Controlador Badin "Pioneer", del Horizonte "Speerry" y finalmente del Integral Giroscópico "Haya".

Con ese último se consigue:

1. Conocer el ángulo de picado o encabritado de 0° a 30° .
2. La inclinación lateral hasta 100° , dando la cuantía la graduación superior de la esfera.
3. El viraje que está haciendo el avión; la inclinación alrededor de los tres ejes del espacio y además por el inclinómetro a bola, si el viraje es correcto. Permite igualmente por el ajuste del botón graduado, hacer planeos o ascensos sirviéndose del horizonte artificial, de 0° a los 12° , pudiéndose ampliar estos límites sencillamente."

LA MAYOR VENTAJA

SEGÚN Alvarez-Ossorio "La ventaja grande de este controlador es resumir todas las indicaciones en un solo indicador; por lo tanto, la reunión de estos datos para interpretarlos (Trabajo mental que cansa); pero sobre todo, la sencillez de expresión de este indicador único, ya que es igual que continuar viendo el capot del avión. Parece suprimir, por tanto, la necesidad del largo aprendizaje del vuelo ciego y desde luego debe dar más confianza por su sencillez e incluso evitar una posible desmoralización del piloto por excesiva fatiga en un largo vuelo adverso.

Los comentarios que el Teniente de Navío Alvarez-Ossorio plasma en su informe sobre las pruebas en vuelo con el integral son el mejor y más detallado relato de un vuelo instrumental usando aquel artilugio, que sin embargo, simplificaba tremendamente el trabajo del piloto, constituyendo un precedente directo y genial de nuestros posteriores y actuales paneles instrumentales típicos para vuelo IFR.

"El programa propuesto fue:

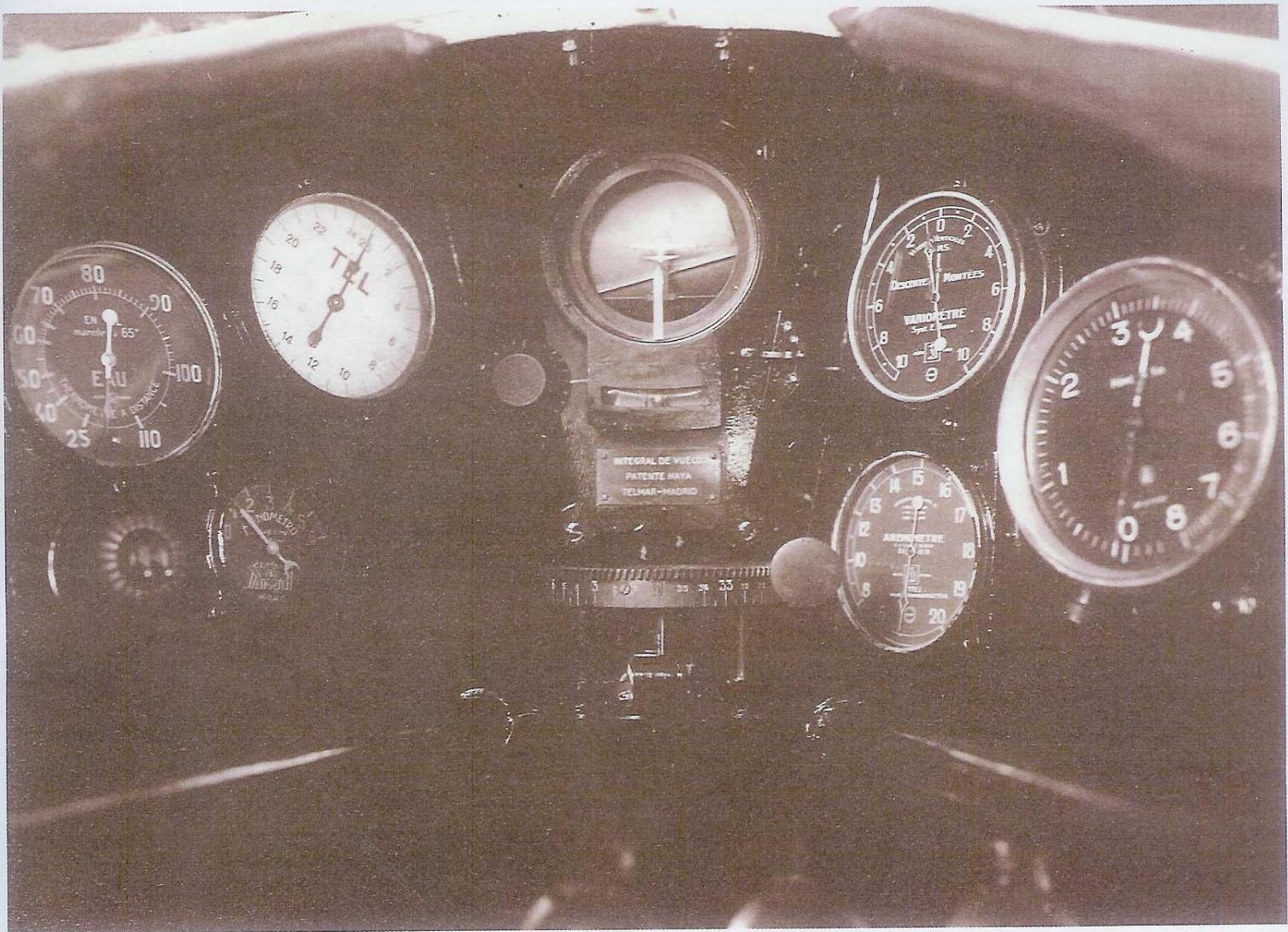
Primera Prueba.—En cabina cerrada, el señor Haya, sin más controles de vuelo ciego que el totalizador Haya (en el doblemando, yo). Comunicación acústica. Deberá ejecutar el vuelo a las órdenes del acústico. Vuelo recto. Vuelo en ascenso. Vuelo en Planeo. Virajes en plano horizontal. Virajes en planeo y ascenso. Espiral en planeo. Tantear algunas acrobacias de posición.

Segunda prueba.—Capitán Haya en el doblemando al descubierta. Yo, en cabina cerrada (a ser posible hasta llegar a ejecutar el programa anterior).

Preparado el 31 de enero (se refiere a 1934) un avión en el aeródromo de Cuatro Vientos, acordé que antes de cerrar en vuelo la capota efectuase el Capitán Haya el reglaje de colocación longitudinal y lateral del instrumento. Una vez listo se cerró la capota, efectuando absolutamente todas las pruebas acordadas, incluso cinco "falsos looping" alternativamente a un costado y otro. Todo a mi entera satisfacción.

No hubo necesidad de alterar el reglaje de sensibilidad del indicador giroscópico ni de los resortes que verifican el retorno del aeroplanito a su centro.

Al despegar, ya el controlador funcionaba (se colocaron los Venturis en la corriente de la hélice), por lo que puede ser factible el despegue en niebla cerrada o noche sin referencias exteriores en aviones de buen reglaje. Ordené en diversas ocasiones ceñir los virajes, constándome haber pasado de los 45° de inclinación lateral; esto con objeto de comprobar si las aceleraciones o fuerza centrífuga perturbaban algún giróscopo, en cuyo momento faltaría la referencia suministrada por él y se perturbaría la maniobra. Los virajes se hicieron siempre correctamente, lo que pude comprobar no sólo por mi visibilidad exterior, sino por un controlador Aéreo que yo llevaba en mi cabina... Después de una hora aproximadamente de vuelo se tomó tierra.



Integral de vuelo modelo número 2 instalado en el R. III número 88.

Por la tarde se verificó la segunda prueba. He de hacer constar que las condiciones en que se hicieron no fueron óptimas, pues yo desconocía en absoluto aquél avión y, por lo tanto, su maniobra, sus peculiaridades, mejor dicho, por lo que toda maniobra me la tenía que regir en absoluto el controlador, hasta al menor movimiento. También he de hacer constar que dicho avión posee ciertas peculiaridades independientes de la maniobra que me perjudicarían la conducción del avión, como, por ejemplo, la enorme importancia que el par giroscópico de las piezas en movimiento del motor (principalmente cigüeñales, etc.) tiene, perturban mucho en los virajes (picando y encabritando al virar a derecha o izquierda, respectivamente) y en segundo lugar, la tendencia de dicho avión a irse a la izquierda, que precisa para su enmienda la continua presión en el pedal derecho.

Ocupé el mando del puesto delantero, despegando, volando y aterrizando con independencia.

Una vez tanteado brevemente el comportamiento en el aire del avión, cerré la capota, empezando el vuelo sin visibilidad. Los primeros minutos fueron de franca desorientación, no por deficiencia del indicador, sino mía, por no estar habituado a las correcciones necesarias a aquel aeroplano para rectificar cualquier anomalía registrada por el controlador. Más tarde fui haciéndome con el avión hasta corregir aceptablemente las desviaciones. El manejo del controlador me resultó sencillo y agradable. Finalmente, me propuso por el aviófono el señor Haya una prueba, que por lo interesante acepté. Esta fue: avisarme que cerrase los ojos a la vez que abandonaba los mandos; tomarlos estos él, verificando varios movimientos continuos anormales, con objeto de anular mis reflejos y posible sentido

de la orientación; dejar el avión en posición notablemente incorrecta avisándome de que restableciese. Mi interés en el resultado de la prueba eran garantías del cumplimiento por mi parte de sus indicaciones. Cuatro veces repitió la prueba para distintas posiciones, y en los cuatro momentos me bastó una rápida ojeada al controlador para darme idea de la posición del avión, efectuando la corrección rápidamente.

Próximamente a los treinta y cinco minutos de vuelo abrí la capota, emprendiendo el regreso al aeródromo, dando por terminadas las pruebas del día.

LA PRECISION DE UN OFICIAL DE MARINA

La tercera prueba, de vuelo entre nubes, se realizó al día siguiente, 1.º de febrero (1934).

Alcanzamos los 2.000 metros a que se encontraba el mar de nubes, nos metimos en ellas en vuelo horizontal y con la capota descubierta. Las nubes eran cúmulos y cúmulos-stratos a veces de grandes extensiones. El controlador marchó perfectamente. El vuelo aparecía tan sencillo como con horizonte visible y es posible que más perfecto por la extrema sensibilidad de los controladores giroscópicos. Posteriormente se hicieron ascensos, planeos y algún viraje. No parece cansado el vuelo, dado el no tener que efectuar ningún cálculo mental, sino sólo ver la posición del aeroplanito sobre el índice y horizonte análogamente al vuelo con horizontes visibles.

Estoy, pues, plenamente satisfecho del funcionamiento del controlador Haya, máxime por no precisarse instrucción para su empleo y por la máxima sencillez con que da idea

de la posición del avión, lo que significa una corrección muy rápida, cualidad de importancia en los hidros y aviones pesados, donde un retardo en la apreciación de la anormalidad de la posición puede tener fatales consecuencias. A los quince minutos de vuelo en nubes se dio por terminada la prueba.

Acordada una cuarta experiencia, con el fin de apreciar en la más absoluta realidad el comportamiento del aparato Haya en viaje, y el grado de cansancio que pudiera producir su uso prolongado, el 3 de febrero (del mismo año), recibido el parte meteorológico, que acusaba un viaje en medianas condiciones, despegamos del aeródromo de Cuatro Vientos a las diez horas y diecisiete minutos, con rumbo directo a Albacete.

A poco de salir cerré la capota, emprendiendo el vuelo sin visibilidad. Próximamente a los veinte minutos de vuelo, el señor Haya, que actuaba de navegante, corrigió la deriva producida por un fuerte viento de través, dándome el nuevo rumbo, que conservé siempre en vuelo ciego hasta Albacete. Llegamos a este punto a las doce horas cinco minutos, y dado que no experimentaba cansancio alguno después de una hora cuarenta y ocho minutos de vuelo sin visibilidad y considerando suficientemente probado dicho controlador en vuelo de navegación, abrí la capota, continuando el vuelo en estas condiciones hasta rendirlo en la Base Aeronaval de San Javier a las trece horas diez y nueve minutos.

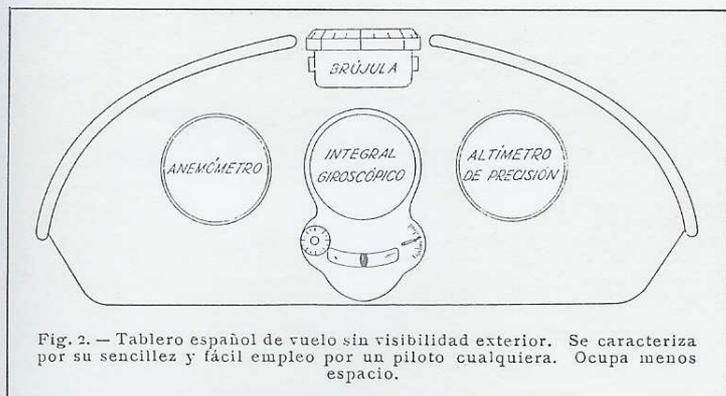


Fig. 2. — Tablero español de vuelo sin visibilidad exterior. Se caracteriza por su sencillez y fácil empleo por un piloto cualquiera. Ocupa menos espacio.

Dibujo de Haya en marzo de 1935.

A pesar del mal tiempo reinante en toda la ruta, frío intensísimo y tiempo de "meneos", y a pesar de lo naturalmente incómodo de la conducción bajo capota en tan largo tiempo, el pilotaje me resulta sencillo, seguro y, como dije, nada cansado. Tengo por seguro que el pilotaje con otro controlador, y por la necesidad de ir traduciendo sobre los mandos el resumen de varios indicadores me hubiera resultado menos agradable y sobre todo más fatigoso.

UN INFORME IMPECABLE

CON toda la exactitud y la meticulosidad de un perfecto oficial naval, Alvarez Ossorio, como resumen de sus experiencias, no encontró en el Integral ningún defecto básico o fundamental, ni observó ningún defecto de aplicación, a pesar de que le hizo una sugerencia práctica al señor Haya, y discutieron sobre la posibilidad de añadir una curva para mejorar la presentación en unas posiciones determinadas. Haya había previsto esa posibilidad y de momento prefiere la solución de disminuir la sensibilidad del giro-rector. También observa la gran utilidad para los hidroaviones y aviones pesados, pudiendo denotar rápidamente cualquier anormalidad en la posición del "aparato volador", así como para mantener la estabilidad al utilizar un visor de bombardeo. Llevando incorporadas todas las indicaciones luminosidad suficiente, la utilidad para el vuelo de noche es así mismo enorme. Finalmente, la breve instrucción requerida para su uso le pareció una

ventaja admirable a la par que le pareció no precisar en este caso el reentrenamiento indispensable en los demás controladores, para no perder el hábito de su uso.

Así terminaba el curioso y detallado informe del Teniente de Navío Antonio Alvarez Ossorio, marino que poco después sería muy notorio por su participación en la polémica escrita mantenida a través de la Revista *Aeronáutica*, sobre la Aviación Independiente, contestada en la *Revista General de la Marina* y otros órganos de prensa del momento, y en la cual participaron ilustres aviadores.

El primer folleto anunciando el Integral Giroscópico de Vuelo "Haya", está editado en Madrid en 1933 por la casa Telmar y contiene una fotografía de la primera versión del instrumento, junto con una breve y sencilla descripción general y técnica, un esquema de las indicaciones más normales en 25 posiciones de un avión equipado con el Integral, así como las ya citadas ventajas del mismo.

A partir de febrero de 1935, se publica un anuncio mensual en la Revista *Aeronáutica* del Integral Haya. En él aparece una fotografía de la primera versión del integral, así como el esquema de las posiciones indicadas posibles. Ese anuncio estuvo saliendo invariablemente durante todo el año 35 incluido diciembre. En enero de 1936 comienza a plasmarse en la misma revista un anuncio promocionado por Marconi Española, que había recogido la patente concedida por el inventor a la firma Telmar. En este se puede observar una foto de una versión del instrumento más modernizada, con una presentación atractiva y práctica, pero conservando su gran sencillez y limpieza de diseño. El último anuncio apareció en el número de julio de 1936.

APLICACIONES DEL VUELO INSTRUMENTAL

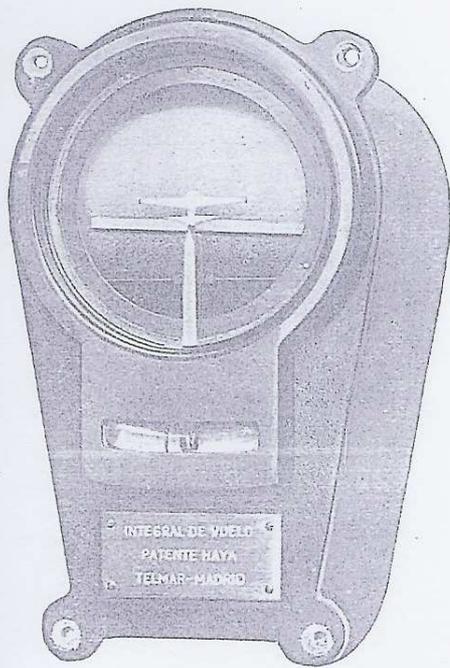
COMO resumen del pensamiento tan práctico de Haya sobre el tema del vuelo instrumental apoyado en su instrumento integrador, citamos aquí algunas conclusiones y las sabias observaciones que hacía en su artículo sobre Vuelo sin Visibilidad de mayo de 1935.

Después de hacer un breve repaso a los primeros giróscopos aplicados al vuelo desde los comienzos mismos de tal actividad, se detiene en los primeros vuelos sin visibilidad realizados en España a partir de 1927. Pese a que emplea continuamente una modesta primera persona del plural, sabemos que él era quizá el motor de casi todas las iniciativas sobre el asunto. Se extiende en las ventajas que para una Fuerza Aérea tiene la posibilidad del vuelo todo tiempo y pasa a glosar las diferencias entre el vuelo sin visibilidad y el vuelo con instrumentos pero en condiciones reales de nubes, niebla o noche cerrada. Describe los primeros vuelos norteamericanos en condiciones de mal tiempo, especialmente las durísimas experiencias meteorológicas de los pilotos del Correo Aéreo norteamericano así como las primeras demostraciones de despegue y aterrizaje dentro de la capucha, realizadas por el Teniente James H. Doolittle, así como las llevadas a cabo por el Capitán A.F. Hegenberg dentro de la "capota".

PIONEROS EN ESPAÑA

ALABA la disposición del tablero americano de instrumentos, por la fiabilidad que le asignaba al sistema mixto y relata como se concibió en España en 1927 un panel de instrumentos similar a aquél, explicando sus ventajas y citando su empleo en el vuelo Sevilla-Guinea del Breguet 71, comprobando su facilidad de uso "pues nos permitió volar toda la noche con escasa visibilidad sin fatiga alguna".

Se extiende Haya en la descripción de los instrumentos de altimetría, los diferentes anclajes de los tableros y su amortiguación, la exactitud de los indicadores e incluso uno de los primeros Pilotos Automáticos de concepción



CONSTRUCCIÓN Y VENTA EXCLUSIVA:
Talleres Electromecánicos, C. E. "TELMAR"
JIMÉNEZ DE QUESADA, 2. — MADRID



Primer anuncio aparecido en Revista de Aeronáutica del Integral Haya, en febrero de 1937.

inglesa. A continuación relata varios accidentes ocasionados por una falta de adecuados conceptos en el vuelo instrumental y en nubes.

En cuanto al tablero y al precioso instrumento que él había ideado, al compararlo con otros más complicados observa:

"Estos tableros con tantos instrumentos, el efecto que produce el mirarlos no puede ser más escalofriante y capaz de atemorizar al piloto más audaz. Con razón un técnico francés en "Les Ailess" llama a este modo de pilotar hacer el "Hombre-Orquesta". A estos tableros, que son modelo de cariño y de estudio, les falta una cualidad para ser perfectos, y es la sencillez, sin cuya cualidad el vuelo sin visibilidad no dejará de ser una complicación.

Es necesario simplificar más el vuelo sin visibilidad, sin perder la seguridad (se entiende), de forma que pueda ser practicado por todos los pilotos y deje de ser privativo de unos pocos. Hacia este punto de vista se tiende actualmente, y son numerosos los instrumentos giroscópicos que con el nombre de integrales tratan de conseguir que el vuelo sin visibilidad se realice en la misma forma que el vuelo con visibilidad."

"Podemos decir que con uno de estos instrumentos (me refiero a los integrales giroscópicos) basta él solo para volar sin visibilidad, y los demás instrumentos, anemómetros, altímetros, se deberán utilizar en la misma forma que en el vuelo con horizonte natural; se ha suprimido, por consiguiente, ese "haz" de miradas que había que lanzar simultánea y constantemente a tantos instrumentos, y con los cuales sólo con un gran entrenamiento y una cabeza a "prueba de bomba" era posible sostener un vuelo sin

visibilidad de alguna duración. Vamos a resumir diciendo que para volar sin visibilidad podemos hacer un buen cuadro de instrumentos de la mayor sencillez y aplicable a cualquier tipo de avión grande o pequeño, pues el problema del vuelo sin visibilidad para ambos es el mismo, con un integral giroscópico (fig. 2) un altímetro de precisión (que suprime además el Variómetro) y los demás instrumentos de vuelo, anemómetros (protegidos contra la lluvia y el hielo) e indicadores de motor."

No cabe duda de que Carlos Haya en su continua dedicación a la profesión, hacía bueno el lema que había plasmado al comienzo de aquel artículo citado: "Que cada cual en su cometido busque sin cesar la perfección; veremos entonces progresar el conjunto, por el esfuerzo de todos".

El Integral Haya se utilizó en nuestra aviación hasta el comienzo de la Guerra Civil, durante la cual la mayor parte de los aviones empleados, tanto alemanes como italianos, rusos o franceses, no llevaban nada ni remotamente parecido a un Integral Giroscópico. Según fuentes no verificadas documentalmente, fue cedida la patente al Gobierno de la República Española por su autor en fecha no determinada anterior a la contienda, y la explotación del magnífico invento creemos que quedó truncada por el conflicto que asoló a Nuestra Patria del 36 al 39, a pesar de que estaba patentado y en regla su documentación.

La casa Sperry norteamericana, que producía diferentes instrumentos giroscópicos desde hacía años, no había sacado nunca al mercado un indicador tan sencillo y brillante como el Integral, y al poco tiempo de aparecer éste, comenzó a producir modelos más perfeccionados y básicamente similares al Integral Haya.

“... cuando por uno de los motivos anteriores nos sea necesario saber nuestra situación exacta, conociendo nuestra velocidad y tiempo, o conocer nuestra velocidad sabiendo la distancia recorrida y el tiempo, o bien saber a qué hora llegaremos a un punto dado conociendo la velocidad y distancia que queda por recorrer, tenemos que recurrir a los *estímetros*, los cuales de un modo mecánico sencillo y rápido, nos resuelven esos problemas.

Veamos uno de ellos, que ideado por el autor ha sido utilizado en diversos vuelos, especialmente en uno de ellos, en el glorioso de Barberán y Collar, que puede conceptuarse como un verdadero alarde de navegación a estima y astronómica.

De ahí nace la idea del Calculador, de los cuales en esa época existían ya varios, pero una vez más nuestro hombre produce su “huevo de Colón”, una idea sencillísima y archi-simplificada en su realización práctica; la operación y resolución de problemas es tan sencilla como la simple alineación de un gráfico con un par de índices, como mucho dos o tres veces operaciones sucesivas y la anotación de unos datos. Veamos:



Calculador de vuelo de Carlos Haya.

Este calculador de vuelos o más propiamente *estímetro*, está constituido por una envuelta de aluminio en cuyo interior, arrollada en dos carretes, se encuentra una larga tira de papel que contiene:

1. Un ábaco.
2. Una tabla de doble entrada con rumbos y distancias y
3. Una tabla con horas de orto y ocaso del sol, así como los días de luna llena.

La tira de papel que contiene dichos gráficos, se arrolla en dos carretes, que simultáneamente se hacen girar en uno u otro sentido por medio de una manecilla de tamaño conveniente para que pueda ser manejada fácilmente con los gruesos guantes de vuelo; con gran sencillez se puede fijar el calculador en el tablero de instrumentos, siendo los números impresos suficientemente grandes, de forma que el piloto pueda leerlos cómodamente sin moverse del asiento.

Con la mano izquierda es con la que se hace girar la manecilla, sin que el piloto tenga necesidad de soltar la palanca.

Dichas tablas pueden leerse a través de un ventanal del aparato en cuyos bordes hay dos regletas de velocidad, una expresada en kilómetros y otra en millas; ambas sirven de guía a un cursor con objeto de facilitar algunas operaciones. La tira de papel es fácilmente desmontable y permite hacer sobre la misma anotaciones, o añadir nuevos gráficos que le sean interesantes al piloto.

En esta forma, este instrumento puede ser para el piloto una especie de memorándum, que al mismo tiempo que le permite emplearlo como una regla de cálculo Aérea, le

sirve de recordatorio de datos (consumo del motor, desviaciones magnéticas, correcciones al anemómetro, tabla de bombardeo) que pueden serle interesantes en vuelo y que ha de contribuir a una perfecta realización de la misión que le haya sido encomendada.

Con ese bagaje tan elemental se podían resolver los siguientes problemas, todos ellos en proporción a las velocidades y consumos de los aeroplanos de la época, pero que cambiando las unidades y magnitudes, siguen siendo los problemas básicos de la navegación de hoy, del Concorde y de cualquier aeronave.

“Con la Tabla número 1:

1. Cuánto tiempo tardaría en llegar a un punto, conociendo su distancia y la velocidad real de nuestro aeroplano.

2. Qué velocidad real llevamos, conociendo el tiempo tardado en recorrer una distancia conocida.

3. A qué distancia nos encontramos de un punto conocido, sabiendo la velocidad y el tiempo que llevamos en vuelo.

4. Cuánto tiempo podemos permanecer en el aire, sabiendo la cantidad de gasolina que llevamos y el consumo horario de nuestro motor.

5. Cuánto consume nuestro motor, sabiendo que en un cierto tiempo ha gastado una cierta cantidad de gasolina.

6. Qué cantidad de gasolina debemos de llevar para estar un cierto tiempo en vuelo, conociendo el consumo horario del motor.

7. Qué radio de acción tiene nuestro aeroplano, conociendo el consumo horario del motor y la velocidad real.

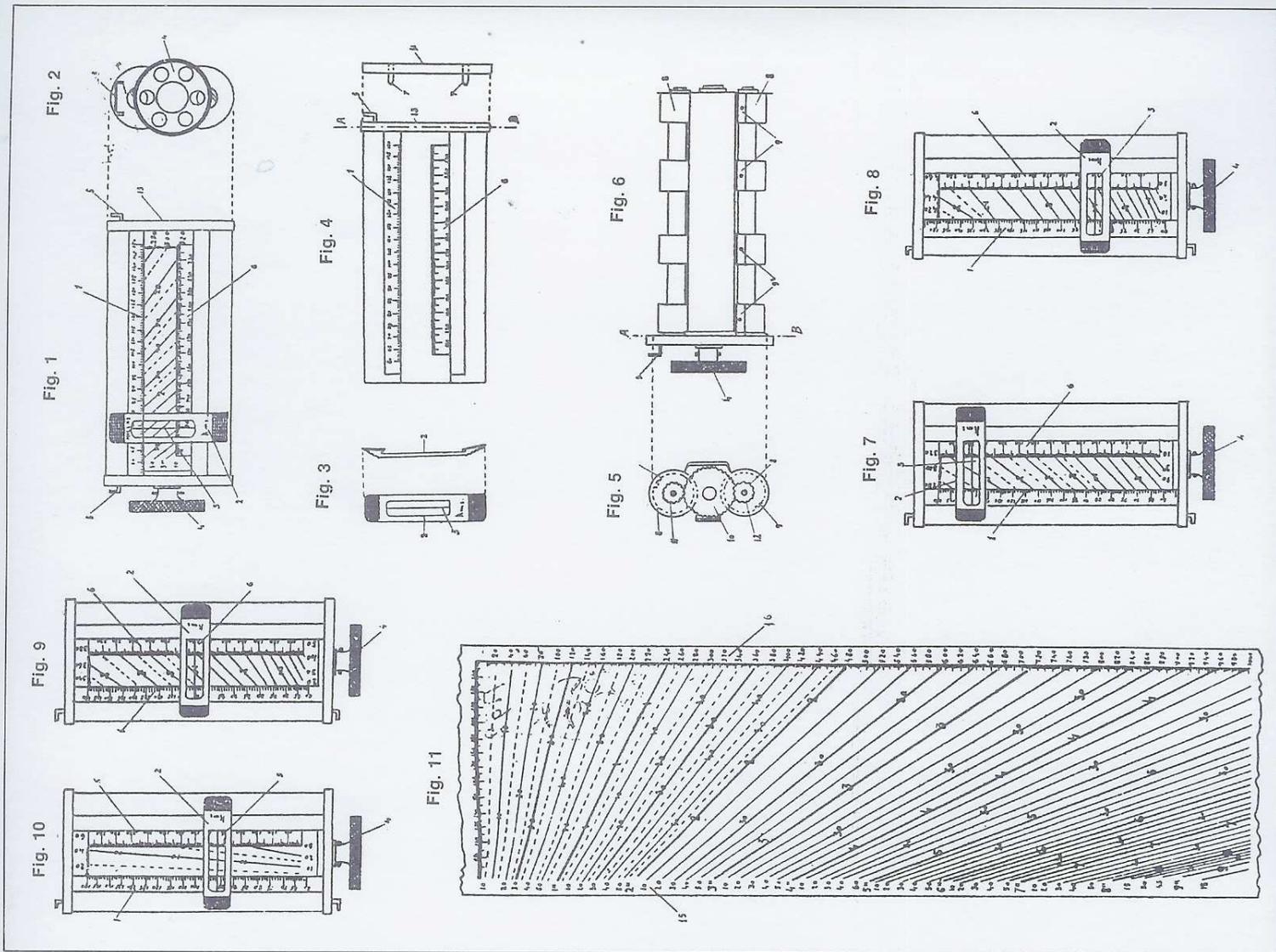
8. Se pueden transformar millas en kilómetros e inversamente.

9. Permite conocer rápidamente de las distancias y rumbos entre gran número de aeródromos de España.

Con la tabla de orto y ocaso del sol y fechas de la luna llena: Con toda rapidez se encuentran esos datos de gran interés para el piloto.

Con la tabla de utilización: Conociendo el consumo y la velocidad, permite llevar al motor al régimen óptimo, para ir con el menor gasto por kilómetro.

Y a renglón seguido pasa a explicar la resolución de los problemas tipo uno por uno, con la utilización de las diferentes escalas y tablas, todas ellas incluidas en la



Figuras 1 a 11 que muestran las diversas partes del Calculador.

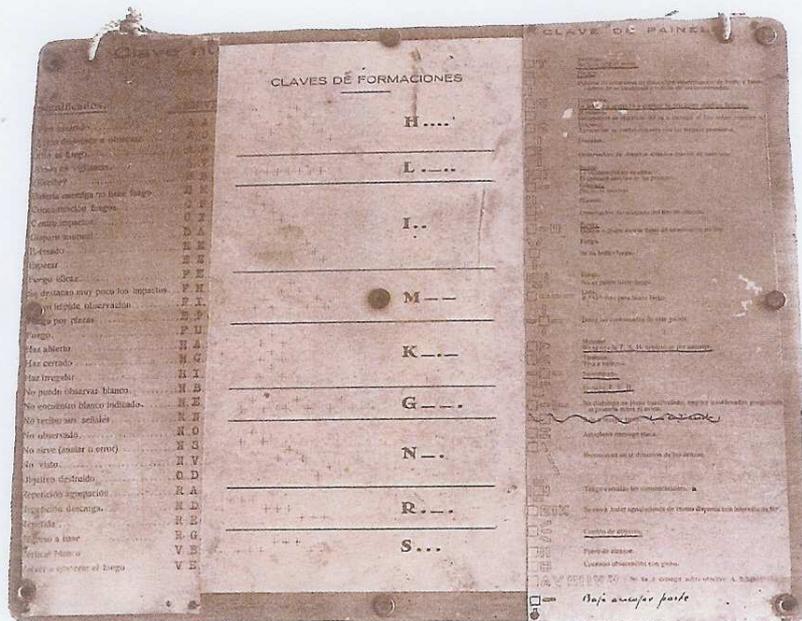
misma tira de papel. El calculador ofrecía unas posibilidades tan extraordinarias con un esfuerzo tan mínimo, que se convirtió en un elemento importante en muchos vuelos de la época: En 1933 fue empleado por el Capitán Barberán, un extraordinario navegante, en su vuelo de Sevilla a La Habana. En el mismo año fue usado en la Vuelta a España de avionetas por el Capitán Gil Mendizábal, teniente García Morato, Capitán Pruneda y por el señor Fernando Flores en cuya avioneta iba montado y fue utilizado por el propietario y por el inventor. Fue empleado asimismo por la Escuela de Observadores de Cuatro Vientos en sus cursos habituales ya desde el año 1933.

UNA GENEROSA DONACION

FINALMENTE, en julio de 1935, la Pa-

tente fue ofrecida por el inventor al Arma de Aviación, así como a la Aeronáutica Naval, que aceptaron el ofrecimiento y le contestaron con gratitud, como él mismo explica en oficio dirigido al General Jefe del Aire, fechado en Sevilla

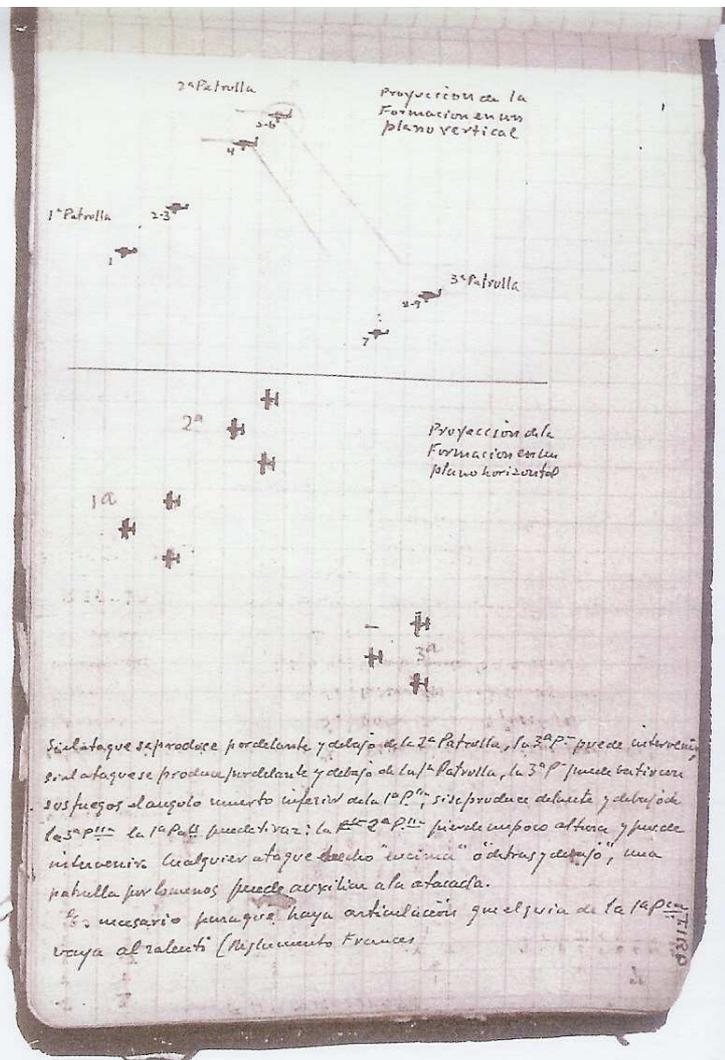
a 6 de noviembre de 1937, cuatro meses antes de su gloriosa muerte en combate. En ese escrito, con su tono honesto y noble de los momentos solemnes, Haya expone que el "Calculador de Vuelo" ideado por él es "de sobra conocido en el Arma de Aviación, la cual según oficio núm. 214 del 25 de septiembre de 1935, dio las gracias aceptando el ofrecimiento de la Patente Española número 123.609 Año 1931", reiterando en ese momento la cesión de sus derechos sobre la misma, "honrándome con que su aceptación sirva de modesto servicio...".



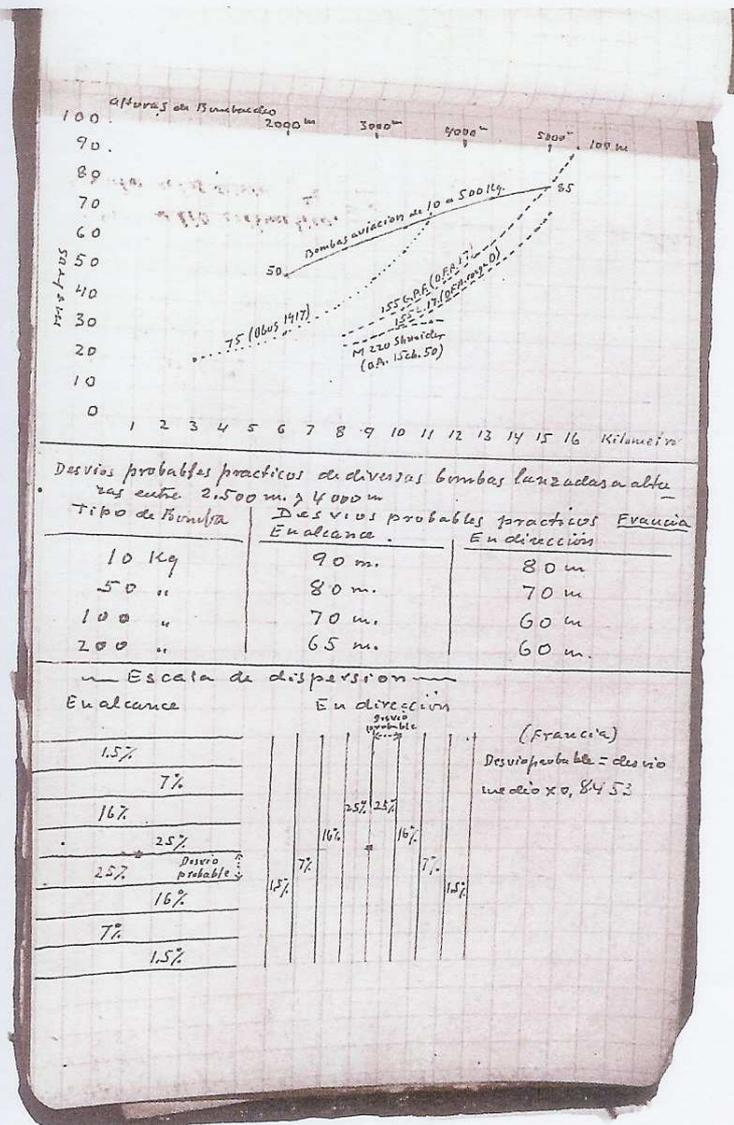
LA BOMBA "H" DE METRALLA INCENDIARIA

DURANTE todo el año 1935 comienzan a aparecer en la Cartilla de Vuelo de nuestro hombre gran número de vuelos dedicados a las prácticas de bombardeo, fotografía aérea, y tiro con ametralladora. Después de su dedicación a tantos y tan distintos aspectos de la actividad aeronáutica, y quizá como un preludio, una premonición del tremendo conflicto bélico que se avecinaba, ensombreciendo las relaciones entre los españoles, Haya parece haber dedicado bastante atención a algunos artefactos bélicos, como las bombas, las espoletas, los explosivos y detonantes y las formaciones de bombardeo.

Probable fruto de estos estudios no concluidos, fue el proyecto denominado Bomba "H" de Metralla Incendiaria, cuya masa explosiva estaba formada por balines y fósforo. Siendo de un peso no superior a 10 kilogramos, al menos en esta versión original, su objetivo era el lanzamiento sobre formaciones de aviones enemigos, produciendo con su explosión fragmentaria, un gran efecto sobre múltiples blancos aéreos a la vez. El invento se completaba con una espoleta que podía ser activada tanto por impacto, estando dotada de un retardo susceptible de ser fijado en tierra, así como ser activada por tiempo directamente. La idea en conjunto, sin duda falta de madurez en aquel momento, constituía espléndido precedente de una realización posterior practicada por la Luftwaffe en la Segunda Guerra Mundial, al bombardear grandes formaciones de aviones aliados con bombas ligeras desde aviones de caza volando a alturas superiores.



Página del Cuaderno de vuelo de Haya, con cálculos personales sobre técnicas de bombardeo originales.



Abacos y escalas empleadas por Haya en prácticas para bombardeo.

LA ESPOLETA "HAYA"

EL proyecto de Bomba Incendiaria así como la Espoleta "Haya" con los planos de diseño y estudios de realización, fueron donados al Ejército del Aire, recibiéndolo en su momento el General Kindelán, pero no llegó a salir adelante, no obstante lo ingenioso del sistema propuesto.

Otros múltiples proyectos de Haya, se quedaron, sin duda, en su mente y en documentos perdidos, repartidos en esquemas apenas entrevistos, que no llegaron a materializarse. Se recuerdan, por ejemplo, los itinerarios Esquemáticos de Pilotaje, algo semejante a una moderna Carpeta de Ruta y Objetivo, un Método de Corrección de Deriva, o la aplicación del Calculador de Gasto de Combustible.

Haya era, sin duda, un hombre imaginativo. Pequeños detalles para solucionar fácilmente algunos problemas de forma ingeniosa, nos denotaban esa facilidad, incluso de forma anecdótica y divertida: para dejar caer las medicinas suavemente en el Santuario, ideó el recortarle las alas a un pavo y atarle las patas para que no pudiera ir muy lejos, origen todo ello de su emblema personal. Su lanzabombas personalísimo era una cuerda desde la cabina hasta un cencerro al lado de los soldados que tiraban la bomba a mano desde la puerta trasera.

Como en tantos casos, la guerra terminó para Carlos Haya muchos proyectos pacíficos y creativos, pasando a desarrollar una actividad aérea bélica frenética, excepcional, como quedó plasmado en su historial aeronáutico de guerra, hasta su heroica y gloriosa muerte en combate.

A la vista de lo que realizó en tan poco tiempo, sólo podemos intuir lo que hubiera producido ese dinamismo creador, si hubiera sobrevivido a la Guerra, y soñar con los frutos, sin duda muy valiosos de su mente y de su espíritu creativo. ■