

# El inicio de la psicología aplicada a la aviación: desde el principio del siglo XX a la década de los años treinta\*

*Milagros Sáiz y Dolors Sáiz\*\**

Arxiu i Seminari d'Història de la Psicologia  
Universitat Autònoma de Barcelona

## Resumen

---

El inicio de la psicología aplicada a la aviación, con un especial interés por la selección de buenos aviadores, estuvo impulsada por las circunstancias militares que se provocaron fruto de la I Guerra Mundial, aunque en Alemania, se estaba trabajando en ello antes de esa fecha y los estudios fueron interrumpidos, precisamente, por ese acontecimiento. Desde el principio de la guerra, Inglaterra, Italia y Francia convocaron a sus expertos para la evaluación de sus pilotos. En Inglaterra desde 1914 estuvo en ejercicio un «Air Medical Investigation Committee». En Francia, estuvieron sistematizadas las investigaciones desde 1915 y fueron Camus y Nepper quienes prepararon exámenes para los aviadores, evaluando su tiempo de reacción motriz y la acción de los estímulos sobre el sistema nervioso. De la misma forma, en Italia se organizó, en los primeros años de la guerra, exámenes psicológicos de aptitud, comprobando las cualidades necesarias para el aviador de guerra (reacción, atención, observación y emotividad). En Alemania, sería algo más tarde, en 1916, cuando reanudándose de nuevo los estudios, William Stern fue requerido para evaluar las aptitudes de los observadores aéreos. El enfoque de los alemanes sería, desde entonces, dirigido casi únicamente al estudio de los factores psíquicos necesarios para un buen vuelo. En este sentido, destacarían los trabajos de Berany en 1918 y Kronfeld en 1919. Por otro lado, desde que los americanos entraron en el conflicto, fueron generadores de pruebas evaluadoras para su Ejército, entre ellas las Fuerzas Aéreas. En este primer periodo, se realizaron trabajos que intentaron hallar fórmulas generales para la selección de pilotos, intentando descubrir cualidades específicas en los aviadores. Así se analizaron sus habilidades, su estabilidad motriz, su capacidad de estimación de la velocidad, su orientación en el vuelo, su atención, su equilibrio, su capacidad de percepción corporal y tendencia al vértigo o al mareo, sus reacciones motrices en tierra y en vuelo, su capacidad de ajuste perceptivo y discriminativo a diferentes distancias, velocidades o intensidad de luz, etc. En este artículo presentamos la evolución histórica de los inicios de la psicología aplicada a este campo.

\* El presente artículo es una versión revisada y ampliada de la comunicación presentada en el XXV Symposium de la SEHP. Santiago de Compostela, 9-12 de mayo de 2012.

\*\* E-Mail: <milagros.saiz@uab.cat>.

*Palabras clave:* Historia de la Psicología, Historia de la Psicología aplicada, psicología aeronáutica, psicología de la aviación.

### Abstract

The approximation of Psychology to the aeronautic, with a special interest in selection of goods aviators, was promoted for military circumstances of the World War I, even though in Germany, they were working for it before that date and the studies were interrupted for that event. Since the beginning of the war, United Kingdom, Italy and France congregated their specialists for evaluation of their pilots. In United Kingdom since 1914 an «Air Medical Investigation Committee» had working in this area. Since 1915 the research in France were systematised and Camus y Nepper were who prepared examinations for pilots, rating motor reaction time and the action of stimulus on the nervous system. In the same way in Italy, had organised at the beginning of war, psychological examinations of ability taking care the qualities necessary for a war aviator (reaction, attention, observation and emotions). In Germany, from 1916, continuing again the studies, William Stern was called for evaluated the aptitudes of air observers. Since that time, the German's works were focalised in the study of psychical factors which are necessary for a good flight. In this way one of the most important work would be those from Berany in 1918 and Kronfeld in 1919. On the other hand, since Americans were in conflict, they did tests in order to evaluate their own Army, and, naturally, their military pilots. Further of this works that tried to found a general model for the selection of pilots, we also find, in this first period, some studies that attempted to discover some specific qualities in the aviators. So were analysed their abilities, as well as their motor stability, their capacity of estimate the speed, their orientation in flight, their attention, their equilibrium, their capacity of body perception and the tendency of giddiness or sickness, their motor reactions in earth and in flight, their capacity of perceptive adjustment and discriminative at different distances, speeds or intensity of light, etc. This article presents the historical evolution of the early applied psychology to this field.

*Keywords:* History of Psychology, History of applied psychology, aviation psychology.

## INTRODUCCIÓN

La psicología aplicada apareció, como hemos comentado en otras ocasiones (Sáiz y Sáiz, 1998, 2011; Sáiz, D. y Sáiz, M., 2000, 2001, 2009; Sáiz, Sáiz y Pastrana, 2002), y es conocido por muchos de los lectores, como una respuesta a las demandas del intenso cambio social y tecnológico que se produjo a finales del siglo XIX y principios del XX. Nuestra disciplina halló, así, un buen campo de cultivo en esa sociedad cambiante cuyas características estuvieron en torno a cuatro fundamentales aspectos: 1) el gran crecimiento industrial que se produjo a nivel mundial; 2) el flujo de inmigración hacia las ciudades y hacia países industrializados; 3) el gran aumento demográfico que experimentaron las ciudades fruto de esas afluencias migratorias y 4) la instauración

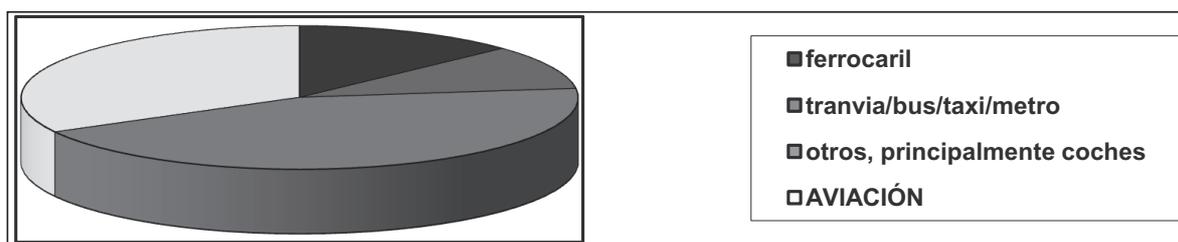
de la enseñanza obligatoria generalizada. La problemática que se estableció en torno a estos nuevos ajustes de la sociedad hizo ver a algunos psicólogos grandes perspectivas de trabajo y la posible participación de la psicología en temas diversos que iban desde el derecho y la criminología hasta la medicina, la sociología, la pedagogía o la economía y la industria (Giese, 1933; Erismann, 1925; Erismann y Moers, 1926).

Pero si estos factores contextuales fueron fundamentales para su desarrollo, hemos de reiterar, y no olvidar, que gran parte de ellos fueron provocados por el gran avance científico que apareció en aquellos momentos. Nueva maquinaria, nueva tecnología iba a ir imponiéndose tanto en la industria como en el marco de los transportes, en donde, como gran novedad, se iba a pasar del vehículo a tracción animal al vehículo a motor; empezando a convertirse en transportes, más o menos cotidianos, invenciones como el tranvía, el ferrocarril, el coche o el avión. Una serie de nuevas máquinas que necesitaban un manejo especializado y experto, siendo los profesionales de la Psicología, con sus metodologías específicas, los más capacitados para poder informar sobre las aptitudes y realizar una adecuada selección de candidatos para su manejo.

Dentro de estos nuevos transportes, el avión tuvo un especial protagonismo por la importancia que tendría su selección de candidatos con el advenimiento de la primera guerra mundial, pero a ello regresaremos más adelante. Lo que queremos subrayar aquí es la importante intervención de la psicología aplicada en el marco de la aviación, a cuyo estudio va a dedicar un importante esfuerzo. Esta impresión, que podemos notar, también, en las palabras expuestas a principios de los años veinte por los profesores Dockeray e Isaacs de la Universidad de Kansas: «Entre las demandas para la aplicación de la Psicología a problemas prácticos, los presentados para la aviación son particularmente interesantes» (1921, p.115), queda evidenciada en los datos del estudio que hemos realizado para este trabajo sobre la producción en psicología del transporte en el período que va de 1887 a 1940, donde las publicaciones que tratan sobre psicología de la aviación ocupan el 33%, como puede observarse en la gráfica 1, sólo por debajo de las dedicadas a los automóviles (44%).

### GRÁFICA 1

Producción en psicología del transporte a través de la base de datos Psycinfo (1887-1940). Análisis por los diferentes vehículos estudiados



Se ha de entender, que desde tiempos remotos el hombre sintió el deseo de volar y generó diferentes artilugios para que le proporcionaran el cumplimiento de ese sueño aunque fuera por escasos minutos. Desde el globo de los hermanos Montgolfier en 1783 tendrían que surgir muchos intentos antes de la aparición en 1903 del primer aeromotor controlado, y detrás de ese primer éxito y de otros ensayos está, sin duda, el avance tecnológico ocurrido a principios del siglo xx, que possibilitó, poco a poco, el surgimiento efectivo de máquinas voladoras que produjeron distintos logros y hazañas, como las que pueden consultarse en la tabla 1.

TABLA 1  
Datos históricos relativos a las primeras hazañas aeronáuticas

Año	País	Evento
1902	Francia	Clement Adler alza un aeroplano, pero no lo puedo controlar ni mantener en el aire lo suficiente
1903	U.S.A.	Los hermanos Wright realizan el primer vuelo en aeroplano
1906	Francia	El brasileño Alberto Santos Dumont vuela durante 21 minutos
1907	Francia	Farman obtiene un record de velocidad: 53 km/h
1908	U.S.A.	Los hermanos Wright pactan con el Ejército el uso de aeroplanos
1909	Francia	Louis Bleriot cruza el Canal de la Mancha en 40 minutos
1911	Italia	Usa el aeroplano en la guerra del Norte de África
1912	Francia	Roland Garros alcanza un record de altitud: 5.600 m.
1913	Rusia	Sikorsky vuela con el primer avión cuatrimotor

Estas hazañas aeronáuticas hicieron asumir la idea, todavía presente en 1914, de que una de las habilidades que debía poseer un aviador era un inusual espíritu atrevido. Se ha de comprender la formación de esta concepción en una época –la correspondiente a la primera década del siglo xx– que se vio acompañada y se caracterizó por exposiciones y exhibiciones aéreas (Escorsell, 1992) y éstas con sus proezas hicieron consolidar este parecer. Fue un ambiente que propició el deseo de aprender a volar en las nuevas máquinas y que abrió, incluso, las puertas a una vía deportiva, en algunos países y comunidades, como es el caso de Cataluña (Sáiz, Sáiz y Pastrana, 2002), donde se fue generando entre la alta burguesía, las primeras asociaciones y clubs que dieron lugar a la creación de aeródromos y escuelas de aviación. Sin embargo, en general, la viabilidad del uso del avión como instrumento para la guerra, será lo más representativo y conllevará el surgimiento de la aeronáutica militar y la preparación de pilotos aviadores.

A medida que fueron aumentando el número de vuelos y el uso del avión, la Psicología va a empezar a plantearse una pregunta más de fondo, ¿ser valiente es suficiente para pilotar? o si se quiere, ¿esta característica es la única que debe estar presente para seleccionar un buen piloto, o son necesarias otras aptitudes psicofisiológicas? Al parecer de José Germain (1970) del estudio de las posibilidades y de las limitaciones de los aviadores nacerá «la medicina aeronáutica y de ella las dos ramas paralelas, la fisiología y la psicología del hombre sometido a las circunstancias que el vuelo exige» (p. 234).

Centrados en el interrogante que se plantea la selección de un adecuado piloto aviador, nuestro trabajo va a intentar analizar cómo se inicia y va evolucionando la psicología aplicada a la aviación en el período que ocupa desde principios del siglo xx hasta la década de los treinta. Para un mejor análisis histórico subdividimos este período en dos distintas etapas:

- Primer período. Los inicios: desde la 1ª Guerra Mundial hasta 1920.
- Segundo período. Las investigaciones en psicología de la aviación en el período de entreguerras.

## METODOLOGÍA

Aunque habitualmente no dedicamos un espacio de los artículos a comentar el sistema seguido para el análisis histórico, creemos que en esta ocasión merece la pena dedicar algunos renglones a indicar al lector de qué manera hemos trabajado para poder dar la información y generar la narrativa que expondremos a continuación.

Partimos inicialmente de la recogida de toda la publicación aparecida en la base de datos Psycinfo desde 1887 a 1940, ambos años incluidos, solicitando la búsqueda por los siguientes descriptores del campo: *air service, flying, pilots, flyers, aviation, aviator* y *aviators*, bajo la convicción de que usando esta red informativa obtendríamos todo aquello que hiciera referencia al área de la psicología aplicada a la aviación, ya que clásicamente, desde el inicial Psychological Abstracts hasta el actual Psycinfo en el que se ha convertido, estuvo en la mente de la Asociación de Psicólogos Americanos (A.P.A.) poner al alcance de los científicos lo que se producía en nuestra disciplina. Sin embargo, se ha de comentar que la base de datos en las dos primeras décadas del siglo xx, no incluyó referencia a artículos de otros países como Francia, Alemania, Italia, etc., o bien fueron muy pocos, por ello la documentación relativa a esos países tuvimos que obtenerla de fuentes secundarias de los años veinte y treinta que comentaban esas publicaciones. A la vista de las referencias bibliográficas de esas fuentes, hemos observado que a menudo pueden no haber estado incluidos determinados artículos al pertenecer las revistas que los contuvieron a otras ramas del conocimiento (revistas de medicina, biología, ciencia, de sociedades científicas, etc.), aunque otros no aparecen

a pesar de haber sido difundidos a través de publicaciones periódicas de psicología. De todos modos, aún con esta dificultad, hemos considerado que a nivel global la base de datos nos proporciona una información documental fructífera que nos ha permitido su análisis y la solicitud de los originales para el estudio de la evolución histórica de esta especialidad aplicada de nuestra disciplina. También, se ha utilizado la base de datos Psycinfo para obtener comparativos que ilustraran mejor nuestro estudio, como es el caso, por ejemplo, del análisis de la producción en el marco de los transportes.

Por otro lado, cabe evidenciar en este apartado la dificultad específica que se ha tenido para obtener algunos de los originales de las publicaciones, no pudiendo el servicio de la British Library proporcionárnoslos. En esos casos, se han empleado los comentarios a esos trabajos en otras publicaciones.

## LOS INICIOS: DESDE LA 1ª GUERRA MUNDIAL HASTA 1920

Aunque con anterioridad a la primera guerra mundial ya estaba la Psicología trabajando en Múnich (Alemania) al servicio de la aeronáutica, según señala el italiano Agostino Gemelli (1917), no cabe duda de que esta guerra, en la primera que participaron de forma generalizada los aviones como arma bélica —antes ya lo habían probado los italianos como observadores en su guerra contra el Norte de África en 1911—, fue la que impulsó la necesidad de seleccionar buenos aviadores, posiblemente por dos razones:

1. Porque en ese momento existía una especial sensibilidad para reconocer que las características del aviador eran diferentes a las de otros cuerpos del ejército.
2. Porque un mal manejo de un avión tenía consecuencias importantes: además de la pérdida de la vida humana, se debía contar con la pérdida de un instrumental costoso, el avión, y de la inversión en la preparación del piloto.

En este sentido Henmon (1919) nos presenta la panorámica de ese momento y ratifica las razones por nosotros argüidas: «Cuando la guerra fue declarada la necesidad para seleccionar cientos de hombres para su entrenamiento como pilotos, observadores, aeronautas, hizo imprescindible la creación de juntas de examen (...). Nosotros fuimos instruidos para seleccionar hombres de buena educación y de alto carácter (...) Fuimos constantemente obligados a recordar que el oficial de vuelo no podía ser un «chofer aéreo», sino un «oficial de caballería» del siglo xx «montado sobre Pegaso» (traducido del inglés, p. 103). Por otro lado, algunas estadísticas evidenciaron que un minuto de entrenamiento en el aire había costado alrededor de 200 dólares por lo que en ocasiones se daba por capacitadas a personas que no lo estaban por haber invertido ya mucho tiempo en su preparación y se desechaban hombres por razones

de incapacitación después de un alto coste de entrenamiento en su conjunto. Además, ocurría que durante las instrucciones había futuros pilotos que dañaban las aeronaves (como mínimo se contabilizaban no menos de 30 aeroplanos dañados durante la preparación), añadiendo más dinero al coste total. Ante esta situación, era evidente que los países beligerantes debían realizar estudios en busca de las aptitudes necesarias que permitieran seleccionar a los buenos aviadores.

La primacía de los estudios de selección de los pilotos en base a sus aptitudes y capacidades para el manejo de aviones durante la Primera Guerra Mundial, es una cuestión que no es fácilmente aclarable. Mientras que hay autores como Dockerey e Isaacs (1921) que dan esta iniciativa a los italianos por los trabajos de Giuseppe Gradenigo y Agostino Gemelli, otros como Baumgarten (1933), se la dan a los franceses por los estudios de Jean Camus y Henri Nepper y algunos más contemporáneamente, como Koonce (1984), no se manifiestan y sólo indican que los primeros en preparar tests para el ejército fueron los alemanes, en 1915, seleccionando conductores de automóviles. Esta imprecisión ha hecho que nos detengamos en su verificación aunque no tenga demasiada relevancia histórica para la psicología el que fuera uno u otro país el iniciador.

En nuestra búsqueda de la comprobación de los datos manejados hemos observado que la publicación de los trabajos de J. Camus y H. Nepper están situados entre 1916 y 1919, títulos como *Medidas de las reacciones psicomotrices de los candidatos a la aviación*, *Tiempos de reacción psicomotrices de los candidatos a la aviación*, *Investigaciones sobre la aptitud para la aviación o Estudio de las reacciones psicomotrices y de las reacciones emotivas de los candidatos a la aviación* ven la luz en esa época difundiendo el proceso seguido para la determinación de buenos aviadores, método que sería introducido en Inglaterra por Graeme Anderson en 1917 y en Alemania por Gustav Braunbeck y Walther Isendahl en 1916 y 1919. Antes de estos trabajos se ha de hacer referencia al primer intento de selección francesa llevado a cabo en 1914 por Georges Charles Guillain, especialista en trastornos nerviosos desde 1910 –conocido más actualmente como el neurólogo descubridor, junto a su amigo Barré, del complejo síndrome de deterioro nervioso Guillain-Barré–, y por el fisiólogo Ambard, que en el Centro Médico de Aviación de Longwy sometieron a selección a candidatos a pilotos del ejército. Sin embargo, a juicio de Baumgarten (1933), esta investigación no aportó nada relevante y fructífero, por lo que en 1915 Camus y Nepper son reclutados para llevar a cabo una tarea de selección que dé más resultados. Por otro lado, los trabajos de los italianos G. Gradenigo y A. Gemelli, *Reactivos psicológicos para la selección del personal militar del aire* y *Tests para la selección del personal militar del aire* fueron publicados en 1918 y 1919 y ninguno de los colaboradores de Gradenigo presentó los datos de sus estudios antes de esos años. En base, pues a la presentación de los trabajos al foro científico, serían pues los franceses los que liderarían la primacía de los estudios. Sin embargo, el hecho de que los italianos utilizaran el avión con función observadora en su guerra

de Libia de 1911, nos ha hecho sospechar la necesidad más patente en los italianos que en los franceses de conocer las características propias del piloto aviador. En este sentido, en nuestra investigación sobre este asunto hemos localizados dos trabajos del italiano teniente de caballería Luigi Falchi que nos muestran su preocupación por el tema ya en 1911 en un artículo publicado en *Giornale di Medicina Militare* (citado en Bandrés y Llavona, 1996) y otro aparecido en 1914 en *Annuario dell'aeronautica*, pero ninguno de ellos ofrece procesos de selección a través de métodos para hallar las mejores cualidades o aptitudes de este cuerpo del ejército, aunque este autor es considerado por Tosco (2009) como un pionero de la medicina aplicada a esta área.

Como se aprecia, se hace difícil encontrar datos exactos sobre el momento en el que se inician realmente los estudios de los distintos autores franceses e italianos en sus laboratorios, por ello nuestra opción ha sido adoptar un criterio objetivo: el de la fecha de la publicación de los trabajos, lo cual nos lleva a considerar a los franceses como iniciadores de las primeras pruebas de selección de pilotos en Europa durante la Gran Guerra (1914-1918). Posicionados, pues, en este aspecto, vamos a ir presentando a continuación los abordajes en este terreno de los principales países involucrados en ese conflicto bélico.

La selección de aviadores en Francia empezó, como decíamos, desde el principio de la guerra y en 1915 los médicos franceses Jean Camus y Henri Nepper prepararon uno de los primeros exámenes que se hicieron al respecto, bajo dos criterios fundamentales: el tiempo de reacción de los sujetos y su emotividad ante los eventos fortuitos. Era claro que los pilotos debían responder con movimientos rápidos para evitar obstáculos que acababan de percibir, para escapar de un adversario cuando oían el sonido de un avión enemigo o salvar los cambios que producían las diferentes capas de aire que atravesaban. Además, se añadían los sobresaltos que podían tener al recibir inesperadamente la ráfaga de un fusil tierra-aire o aire-aire y que podían hacer interrumpir su habitual tiempo de reacción y con ello producirles la muerte o llevarles a la pérdida del avión. En la interpretación de este perfil de conducta llevaron a cabo evaluaciones que creían podían permitirles conocer estos aspectos, por ello examinaron los tiempos de reacción psicomotrices usando un cronoscopio de Arsonval<sup>1</sup> y el nivel de estabilidad emocional<sup>2</sup> del aviador al hacer sonar inesperadamente un tiro o un fogonazo con magnesio. Los cambios psicofisiológicos producidos por la presentación repentina de estos estímulos negativos eran registrados por un pneumógrafo que controlaba la respiración, un dedil

1. El Cronoscopio de Arsonval fue un instrumento que posibilitaba la medida del tiempo de reacción de los sujetos, éstos debían presionar el manipulador –una especie de palanca- en el momento en el que la aguja del cronoscopio se ponía en movimiento. Al presionar el manipulador detenían la acción y quedaba registrado su tiempo de respuesta.
2. Se entendía que había un cambio emocional cuando se registraban modificaciones psicofisiológicas ante el disparo o el fogonazo.

de D'Hallion y Comte que lo hacía para las modificaciones vasomotoras y un aparato de Verdin que medía el temblor de la mano. Estas dos pruebas facilitaron a Camus y Nepper la categorización de los evaluados en los siguientes cinco tipos:

1. Pilotos que presentan un tiempo de reacción normal y no muestran excitabilidad.
2. Pilotos que presentan un tiempo de reacción normal pero muestran una ligera reacción emocional.
3. Pilotos que presentan un tiempo de reacción ligeramente irregular y muestran una reacción emocional ligera.
4. Pilotos que presentan los tiempos de reacción con largas desviaciones y sus reacciones emocionales son muy exageradas.
5. Pilotos que presentan tiempos de reacción muy irregulares, a pesar de que no muestran reacciones emocionales excesivas.

Los estudios franceses darían por válidos los tipos 1, 2 y 3, siendo evidentemente el mejor el tipo 1, y considerarían no aptos para aviación a los tipos 4 y 5.

Los franceses evaluaron con sus pruebas de selección a 1200 aviadores o candidatos de su ejército del aire, desechando a 300 de ellos por pertenecer a los tipos 4 y 5. El método francés fue discutido por su limitación sólo a dos aspectos involucrados en las capacidades necesarias para el correcto manejo del avión por parte del piloto, pero influyeron en Europa durante los años de la guerra, tomando para sus estudios, muchos de los países, el factor «tiempo de reacción», aunque no siempre de una forma tan elemental.

En Italia se sabe que Agostino Gemelli, en Milán, organizó en los primeros años de la guerra exámenes psicológicos de aptitud para los aviadores (Baumgarten, 1933). Antes había estado en Alemania trabajando en este tema y fue al reclamo de la Sección de Aeronáutica del Ministerio de Guerra de su país cuando reinicia los estudios interrumpidos por el principio del conflicto. Edoardo Gemelli, que adoptaría el nombre de Agostino cuando tomó los hábitos de fraile franciscano (Montanari, *s/f*), fue de formación médica,<sup>3</sup> aunque abandonaría esta línea de investigación en 1912 para dedicarse a la Psicología. Dentro de esta disciplina tuvo variados intereses, entre ellos los experimentales, ya que

3. Gemelli, fue inicialmente un médico de ideología socialista que cambió de forma súbita su visión positivista por un enfoque clerical neoescolástico, cuando se despierta en él la vocación religiosa y se ordena sacerdote en 1908. Sin embargo, como se había formado en medicina y había colaborado con Camillo Golgi en sus estudios sobre la histología del sistema nervioso nunca perdió su perspectiva científica. Como manifestaba el P. Ferran M<sup>a</sup> Palmés (1923) con motivo de su visita a la Universidad de Barcelona, en 1923, para un ciclo de conferencias: «La celebridad científica del ilustre franciscano es reconocida en todo el mundo sabio y sus eminentes dotes de organizador y hombre de acción corren parejas con su nombrada científicidad» (p. 290).

había trabajado con Kiesow en el Laboratorio de Psicología Experimental de Turín, pero fue la psicología de la aviación durante muchos años uno de sus particulares centros de investigación, siendo, como se puede observar en la Tabla 2., el autor que más publicó sobre esta especialidad en el período que ocupa de 1887 a 1940, prolongando esos estudios hasta mediados de la década de los años treinta.<sup>4</sup> En esos años publicaría trabajos individuales y firmados con otros autores como Gradenigo, Tessier o Galli.

TABLA 2  
Autores más productivos en psicología de la aviación en la base de datos  
Psycinfo en el período de 1887-1940

<b>Autores</b>	<b>Idioma</b>	<b>Número de Publicaciones</b>	<b>%</b>
Gemelli, A.	Italiano	19	6,6
Ferree, C.E.	Inglés	9	3,1
Rand, G.	Inglés	9	3,1
De Oliveira, J.V.	Español	5	1,7
Diringshofen, H.V.	Alemán	5	1,7
Lottig, H.	Alemán	4	1,4
Robertson, C.J.	Inglés	4	1,4
Armstrong, H.G.	Inglés	3	1
Azoy, A.	Español	3	1
Bartlett, F.C.	Inglés	3	1
Christensen, E.H.	Escandinavo	3	1
Krogh, A.	Escandinavo	3	1
Metz, P.	Alemán	3	1
Muennich, K.	Alemán	3	1
Ruff, S.	Alemán	3	1
Schmidt, I.	Alemán	3	1
Schubert, G.	Alemán	3	1

4. Nos gustaría dejar constancia de que el Padre Agostino Gemelli, visitó de nuevo Barcelona en 1930 para asistir a la VIª Conferencia Internacional de Psicología, que organizó Emilio Mira desde el «Institut d'Orientació Professional», en la que presentó tres trabajos: «Investigaciones comparativas sobre el trabajo», «Nuevos estudios sobre la estructura de la habilidad manual» y «Nuevos problemas sobre la selección de pilotos para la aviación en relación con la gran velocidad», como quedó reflejado en la prensa barcelonesa (Sáiz, Sáiz, Mülberger et al., 1994), pocos años después en 1933, publicaría «Percezione e movimento» (Gemelli, 1933c).

Para Gemelli resultaba muy difícil hacer una selección exacta de los aviadores, y veremos, cuando tratemos la década de los años treinta, como dudaba de la efectividad de la psicotecnia aplicada a estos profesionales. Sin embargo, en esta época parte de una concepción clara de las cualidades necesarias que debe reunir un aviador de guerra, que son:

1. Aptitud para captar rápidamente los acontecimientos y para reaccionar de la manera adecuada.
2. Capacidad de atención ya concentrada ya distribuida.
3. Capacidad de observación precisa y rápida.
4. Escasa emotividad.

Estas características las evaluó antes del vuelo midiendo reacciones simples y reacciones selectivas, atención y emotividad y después del vuelo, bajo una perspectiva más fisiológica, controlando nivel de pulsaciones, respiración o tensión arterial.

Por otro lado, el otorrinolaringólogo, Giuseppe Gradenigo dirigió y coordinó las diferentes investigaciones de aptitudes para el vuelo llevadas a cabo en los laboratorios de Psicofisiología de las Universidades de Turín, Nápoles y Roma (Dockeray e Isaacs, 1921). En el laboratorio de Turín estuvo Francesco Umberto Saffioti, que había adquirido una cierta formación de investigación psicológica desde su puesto de asistente del Laboratorio de Psicología Pura y Aplicada de Milán (Catania, s/f). El inicio de la primera guerra mundial le llevaría a Turín donde actuó como subteniente y capataz en la Oficina de las Fuerzas Aéreas de esa ciudad, estudiando temas de atención en los pilotos. Junto a él investigó, también, Achille Romagna-Manoia, centrándose en la ejecución de tiempos de reacción compuestos. Sin embargo, las orientaciones futuras de estos autores estarían en otros flancos, el primero en psicología del trabajo y el segundo en temas de anormalidad psíquica, por lo que su trabajo sobre psicología de la aviación quedó restringido al momento concreto de la guerra, como pasaría con otros colaboradores de Gradenigo, tales como Gino Galeotti, G. Battista Cacciapuoti o Amadeo Herlitzka (que se centraría como Saffioti en la psicofisiología del trabajo humano), autores que durante el conflicto bélico dirigieron sus investigaciones al estudio de la atención y de la percepción de la velocidad en los pilotos. En el laboratorio de Roma trabajó Alberto Aggazzotti, que fue desde la muerte de Angelo Mosso –padre de la ciencia aeronáutica italiana (Tosco, 2009)– en 1910, hasta 1923, director de su Laboratorio. Este autor se especializó en la investigación de las reacciones emotivas de los pilotos. Azzo Azzi estuvo al frente del laboratorio de Nápoles, investigando la determinación de los tiempos de reacción discriminativa. Como se ve, un apreciable número de interesados estuvieron reunidos en torno a la problemática de la selección de los pilotos aviadores (Aggazzotti, 1918, 1919; Azzi, 1919; Galeotti, 1919; Galeotti

y Cacciapuoti, 1919; Herlitzka, 1919; Hertlitzka y Gradenigo, 1918; Saffiotti, 1919), consiguiendo poder exponer las características de un buen aviador, cualidades que Gradenigo presentó en sus trabajos de 1919, con las siguientes palabras:

«Un buen piloto es aquel que tiene una suficiente rapidez de percepción y un grado notable de extensión y distribución de la atención, constancia de sumas,<sup>5</sup> precisión, habilidad en coordinar actividades psicomotoras y además posee un suficiente control inhibitorio de las reacciones emocionales evitando la distorsión de las funciones superiores a causa de estímulos emocionales» (Gradenigo, 1919, citado en Dockeray e Isaacs, 1921).

También aparecerían manifestaciones de este tipo en su trabajo del diecinueve sobre las oficinas para el examen psicofisiológico de las fuerzas aéreas italianas (Gradenigo, 1919).

Aunque se estudiaron diferentes aspectos en los laboratorios de psicofisiología italianos, el método de selección que todos parecen haber seguido es el descrito en las publicaciones de Gradenigo y Gemelli y que puede sintetizarse en la medición de tiempos de reacción con estímulos visuales y auditivos a través del cronoscopio de Hipp y de las reacciones emotivas producidas por un disparo, la bocina de un automóvil o la explosión de un petardo, a través de los cambios fisiológicos que se registraban con un quimógrafo. Con este sistema se evaluaron 13.936 candidatos, en 1918, de los cuales fueron descalificados 247 sujetos por su tiempo de reacción y 232 por su inestabilidad emocional (Gradenigo y Gemelli, 1918, 1919).

En Inglaterra, desde 1914, estuvo en ejercicio un «Air Medical Investigation Committee», que se convirtió en 1918 en la Comisión de Estudios Médicos del Departamento del Aire (Baumgarten, 1933). Esta comisión, formada, generalmente, por médicos, tuvo como presidente al neurólogo especializado en el estudio de la sensación Henry Head y contó con la participación de Walter M. Fletcher, M. Greenwood, Leonard Hill, W.H.R. Rivers, C.S. Sherrington, C.E. Spearman y Martín Flack, aunque no todos ellos actuaron de forma directa en los estudios que luego fueron expresados en los informes que se publicaron en los últimos años de la Primera Guerra Mundial, o inmediatamente después (Medical Research Committee, 1918, 1920). La orientación general que imperó en este Comité fue la del estudio de los factores fisiológicos que estaban involucrados o ejercían variabilidad en la ejecución de los pilotos. Así los temas tratados habitualmente estuvieron relacionados con aspectos como el pulso, la presión sanguínea, la respiración y la falta de ella con la disminución del oxígeno, la presión

5. Con frecuencia se utilizó el test de Kraepelin que determinaba la atención a partir de la realización de sumas simples durante cinco minutos.

provocada por la altitud, los problemas de oído, los temblores, vértigos y mareos, etc. (Bazet, 1918; Birley, Dreyer, Flack y Bowdler, 1918; Flack y Bowdler, 1918; Kellaway y Scott, 1919a y b; Medical Research Council, 1920), aunque no faltaron enfoques psicológicos, éstos fueron desarrollados en menor medida (Birley, 1918; Flack, 1918) o estuvieron mezclados con aspectos que otros autores de la época habían considerado como psicofisiológicos, no apareciendo protocolos de examen de selección de una forma explícita.

Entre las pruebas de carácter psicológico se destaca el test de McDougall, consistente en un aparato que hacía pasar una cinta de papel a través de una estrecha ranura por medio de un mecanismo. Sobre la cinta aparecían pequeños círculos, cada uno con un punto en el centro. El sujeto que se evaluaba debía tratar de tachar el centro de cada círculo con un lápiz al pasar la cinta por la abertura. El movimiento de la cinta se incrementaba gradualmente y se paraba cuando el piloto cometía un fallo en la reacción (Dockeray e Isaacs, 1921). Como puede entreverse se trataba de un test de atención que además registraba el tiempo de reacción de la persona y un componente de precisión psicomotriz. Este tipo de test se administraba a los aviadores antes y después del vuelo, y se observaba que cuando había habido falta de oxígeno los errores eran mayores y se recuperaba la normalidad cuando se les administraba oxígeno.

También se estudió la estabilidad vestibular y el sentido muscular, para ello los británicos enfatizaron las pruebas de coordinación motora simple, como andar a lo largo de una línea de puntillas o con los talones, girar sobre un pie y permanecer sobre una pierna con los ojos cerrados, para el caso de la determinación de la estabilidad vestibular; permanecer durante 15 segundos sobre un pie para determinar la capacidad del esfuerzo muscular, o, mantener en equilibrio una varilla con los ojos cerrados y abiertos para conocer el nivel de agotamiento. Toda una serie de pruebas que no siempre evaluaban realmente lo que se pretendía, como advertía el mismo Head (1919) dudando de la efectividad o interpretación de algunos de los resultados de sus compañeros.

Finalmente, se ha de comentar que entre todos los informes que se editaron, el de J.L. Birley (1918) es el que parece abordar un tema más claramente psicológico, como lo es el del temperamento de los pilotos. Aunque él no pretendía hacer una clasificación de los pilotos en base a su temperamento, sí que quiso implicarlo sobre la habilidad y las consecuencias ante el esfuerzo. A su juicio, la fatiga aplicada en un determinado tipo de personalidad provocará que se sea físicamente inadecuado para el pilotaje.

En Alemania, conocemos, por Gemelli, que estuvo trabajando en Múnich, que antes de la Primera Guerra Mundial hubo una incipiente aplicación de la psicología a los problemas de la aeronáutica, pero no hemos podido localizar quién estuvo al frente de esos estudios. Sí sabemos que en 1916, en pleno desarrollo del conflicto armado, la Escuela de Aviación de Hamburgo le pidió a William Stern que examinara la aptitud de los observadores aéreos (Baumgarten, 1933). La elección de William Stern nos

podría hacer sospechar que este autor fuera el responsable de los iniciales estudios sobre aviación, pero desde luego, no nos lo puede hacer confirmar. Nuestras hipótesis van más en el camino de que este autor es elegido por sus trabajos en el marco de la psicología aplicada. Recordemos que en 1906, junto a Otto Lipmann, había fundado el «Instituto de Psicología Aplicada de Berlín» donde se investigaba sobre las aptitudes para diferentes áreas profesionales, estudios que le llevarían, más tarde, a la creación de un protocolo psicotécnico muy valorado en su tiempo y que en su revista «Revista de Psicología Aplicada» de 1908 –derivada de su anterior publicación «Contribuciones a la psicología del testigo» de 1903– aparecieron desde esa fecha trabajos que dieron difusión a las ventajas prácticas de nuestra disciplina (Sáiz y Sáiz, 2011). Por otro lado, como nos informan Erismann y Moers (1926), Stern durante la Primera Guerra Mundial estuvo estudiando y valorando las características y necesarias aptitudes para el manejo de los tranvías. La lectura de su sistema de estudio de la atención en esos profesionales nos hace ver las similitudes de selección entre esos conductores y los pilotos de avión, como veremos a continuación.

William Stern para valorar las aptitudes de los observadores aéreos consideró que lo importante era simular la capacidad de atención de los sujetos, en su normal ejecución de la tarea encomendada, que no era otra que la de observar simultáneamente la tierra y el aire en el trayecto que llevaba a la obtención de la meta solicitada por los mandos militares. Por ello preparó un experimento que consistía en proyectar un espacio por el que transcurría una «banda de terreno» que el piloto debía observar con atención junto con el resto del espacio. El sujeto debía ir reaccionando a los diferentes estímulos (luces de colores) que iban apareciendo, según las instrucciones que le proporcionaba el experimentador. Una tarea que ocupaba doce minutos de obligada concentración.

Esta prueba de Stern se pasó como señala Francezca Baumgarten (1933) a muchos oficiales y soldados de la Escuela de Hamburgo, pero, sin embargo, no se conocen los resultados de esas evaluaciones.

A principios de 1918, W. Benary, inicia los trabajos de análisis de las características generales de los observadores aéreos y de los pilotos de guerra (Baumgarten, 1933; Erismann y Moers, 1926), previamente para conocerlas él mismo había hecho la instrucción para ser aviador. En su «Breve informe sobre el trabajo en las pruebas de aptitud para el piloto de observación» que publica en 1919 las da a conocer, además, de indicar la manera de evaluarlas. Según Benary el piloto observador debía poseer las siguientes características:

1. Ser polifacético (aplicar sus conocimientos de forma diversa según las circunstancias).
2. Ser capaz de hacer simultáneamente varias cosas.
3. Tener aptitud para tomar decisiones rápidas.

4. Poseer resistencia a la fatiga.
5. Tener aptitud para orientarse.
6. Poseer confianza en sí mismo y calma.
7. Tener inteligencia y voluntad.

A esta lista añadiría que los pilotos de guerra, además, deben maniobrar con rapidez. Las pruebas que realizó, en este estudio teórico, tenían como objetivo examinar la atención, la memoria de recorridos, la memoria de formas, escoger formas complejas dentro de conjuntos y encontrar la dirección en relación al objetivo. Una serie de tests psicológicos preparados «ad hoc» con un alto nivel de complejidad de ejecución, como por ejemplo estar visualizando a la vez en una «banda de terreno» con varios caminos y carreteras que se van entrecruzando y contabilizando las flechas que aparecen y que se deben ir anotando en un mapa adjunto, quizás pruebas que realmente evidenciaban la dificultad que tienen los aviadores que deben cumplir órdenes muy precisas de cometidos militares.

También, durante la guerra, al psiquiatra Arthur Kronfeld, que había estado en el frente como médico y que como consecuencia de una lesión en la cabeza, en 1917, había pasado a trabajar en el Hospital Militar de Friburgo a cargo de la División B del ejército alemán, se le pidió desde la «Comisión para el estudio de aviadores» de esta División, un examen psicológico de los candidatos al servicio en el aire. En la búsqueda de las características de los pilotos llegó a conclusiones que no discrepaban de las mostradas por Benary, añadiendo que el piloto debe tener un comportamiento no pasivo, sino activo y voluntario y que ha de tener una preponderancia de la visión sobre la audición. Pero es partidario de hacer un examen global de las aptitudes y no individualizado, bajo la creencia que es la globalidad de todas las características al unísono las que determinan la capacidad o no de ser un buen piloto. Por ello, aunque pueda fallar alguna será la totalidad de su comportamiento el que se ha de valorar definitivamente. A estas mismas conclusiones, llegaría, también, en Estrasburgo, Erich Stern después de haber hecho la evaluación individual de 200 pilotos. Así, pues, Kronfeld preparó una evaluación que conjuntaba en un único examen de diez minutos el estudio del global de las capacidades del piloto (Baumgarten, 1933; Erismann y Moers, 1926). La prueba que publicaría después de la guerra, en 1919, bajo el título «Una prueba experimental de aptitud psicológica para los servicios de transporte aéreo», pretendía emular unas condiciones normales de vuelo y, así, el sujeto visionaba un paisaje que representaba una altura de 2000 metros, que era desarrollado en el tambor de un quimógrafo. Ante los estímulos visuales el sujeto debía ir reaccionando a las distintas órdenes (por ejemplo, fotografiar una posición del enemigo pulsando un botón). Después del primer minuto, aparecía un relámpago para determinar las influencias del miedo sobre el rendimiento. Como se puede intuir, este tipo de examen se asemejaba por su forma al que inicialmente preparó William Stern, en 1916.

En Alemania, además, el psicólogo Otto Selz empezó, pioneramente, a analizar los accidentes aéreos con el fin de ver si a través de ellos hallaba las características de los aviadores ya que en ellos se visualizaba de forma bastante evidente la ineptitud para esta profesión. Por las referencias que hemos localizado, aunque no hemos podido tener en nuestras manos esta documentación, conocemos que Selz, junto W. Benary, E. Stern y A. Kronfeld, publicó, en 1919, un libro titulado «Estudios sobre la aptitud psicológica para la actividad de vuelo». Los trabajos de estos autores que fueron los que destacaron en ese país, tuvieron, como se puede extraer de las pruebas utilizadas y que hemos expuesto en los párrafos anteriores, una visión más psicológica que la que hemos visto en Francia, Italia o Inglaterra, donde los enfoque son más de índole psicofisiológico o médico.

De nuestro análisis, podemos concluir que en Europa, a nivel general, los estudios sobre la selección de los aviadores compartieron:

- a. La inmediatez de la necesaria solución de un problema provocado por la entrada en un conflicto bélico en el que se incorporaba un nuevo armamento: el avión, lo que precisaba de la selección de conductores de ese vehículo que conformarían un cuerpo especializado del ejército.
- b. La idea de conformar previamente un listado de características que presumiblemente debían poseer aquellos sujetos que iban a ser los responsables de pilotar el avión.
- c. La búsqueda de pruebas, aparatos y dispositivos que fueran los adecuados para medir esas características, lo que les obligaba a generarlos.
- d. La puesta en marcha de evaluaciones en las que se aplicaban los tests con objeto de seleccionar a los aviadores.
- e. La aceptación, en mayor o menor medida, de la implicación de las reacciones rápidas y de la estabilidad emocional, como dos conceptos fundamentales a poseer por un buen piloto aviador.

Siguiendo en Europa, en cuanto al trabajo de los españoles, se ha de recordar que España fue un país neutral y ello hizo que no tuviera la necesidad de la aplicación de la psicología de una forma directa en el ejército (Sáiz y Sáiz, 1998). Sin embargo, como nos mostró el trabajo de Bandrés y Llavona de 1996, desde 1911 vemos aparecer en la *Revista de Sanidad Militar* traducciones de trabajos de médicos militares que se preocupan por la idoneidad para el servicio de Aviación militar, aunque no parece que exista en ellos un protocolo de selección de pilotos elaborado por ellos mismos. Este protocolo aparecerá en la década de los treinta de manos de Azoy (1933, 1934, 1935) como dejamos evidenciado en nuestro trabajo de 2002 (Sáiz, Sáiz y Pastrana, 2002).

Si bien hasta ahora hemos visto los principales enfoques de los países beligerantes en Europa, no hemos de olvidar la acción y el trabajo de los norteamericanos cuando éstos se involucran en la Primera Guerra Mundial. De todos es conocido que Estados Unidos se alió contra Alemania en 1917 y que antes de esta entrada los psicólogos americanos, a través de su portavoz Robert M. Yerkes, como presidente de la APA, ya habían manifestado su deseo de que la psicología fuera tenida en cuenta, habiéndose puesto en contacto con el Departamento de Defensa al que habían sugerido la conveniencia de medir la inteligencia de los reclutas, aunque su propuesta en ese momento no había sido bien acogida. En el año 1917, como queda reflejado en el Acta Extraordinaria del Consejo de la APA, firmada por Herbert S. Lanfield, en abril, Yerkes consigue después de diferentes trámites que la psicología intervenga con sus aportaciones a la selección de soldados para el ejército americano. En esa sesión se votó que el presidente de la APA adjudicaría los diferentes comités, así como sus presidentes o responsables, estableciéndose doce diferentes Comités, algunos de los cuales estuvieron integrados por psicólogos tan reconocidos como Thorndike, Watson, Woodworth, Scott o el mismo Yerkes (Yerkes, 1917, 1918, 1919). La importancia de estos comités y la participación científica y experta de la psicología aplicada, quedó evidenciada, también, en el trabajo de Thorndike (1919), publicado al final de la guerra. Regresando, de nuevo a la aviación, se ha de tener en cuenta que de esos doce comités, dos estuvieron implicados en el estudio específico de las características de los aviadores:

- a. El número 3. Comité para la selección de hombres para las tareas que requieran aptitudes especiales, como por ejemplo diversos tipos de servicio de la artillería, señalización, etc. Presidente: E.L. Thorndike.
- b. El número 4. Comité de los problemas psicológicos de la aviación, incluyendo la bibliografía, las clasificaciones psicológicas de un aviador, y las relaciones de estas clasificaciones para los problemas mecánicos. Presidente: H.E. Burtt.

El Comité número 4, presidido por Burtt, en junio de 1917, emprendió una amplia tarea de comprobación de tests aplicados a los aviadores. Contaron con las experiencias de países como Francia e Italia que les facilitaron sus pruebas (Henmon, 1919), además de otros tantos tests propiamente americanos. En estos trabajos se estudiaron candidatos en diferentes lugares y campos de aviación (como el de Rockwell (Stratton, 1918)) y participaron, además de Burtt, Troland, Miles, Stratton y Maxfield, entre otros (Henmon, 1919). De esta amplia exploración, con aproximadamente 170 sujetos, se llegaron a separar unos 40 tests útiles para ser empleados en la selección de aviadores. De este grupo de tests, veremos, como más tarde, surgiría un protocolo de selección bastante más concreto y ajustado. Desde este Comité, también, aparecieron

diferentes aparatos para medir habilidades, como lo fue el «pursuit pendulum» creado por Miles (1920) que medía la capacidad de recoger agua en un tubo por parte del aviador cuando iba cayendo al compás del movimiento del péndulo valorando, así, su destreza motriz. Burt, en esta línea, publicaría el resultado de una investigación experimental sobre la percepción y el equilibrio en los aviadores, para la que había creado un especial dispositivo que consistía en una silla montada sobre una plataforma de madera de un metro que oscilaba alrededor de un punto de 35 cm. por debajo de su centro y tomaba diferentes inclinaciones (Burt, 1918).

Aunque el Comité número 3, presidido por E.L. Thorndike, estuvo más orientado a la clasificación del personal militar, no cabe duda de que al tener entre sus cometidos el seleccionarlos en base a sus aptitudes específicas, tuvo que enfrentarse al tema de los pilotos aviadores. Por ese motivo, cuando Strong (1918) repasa las diferentes selecciones del personal del ejército, incluida la del cuerpo de aviación, nos informa de que Thorndike había llevado a cabo una amplia investigación sobre el éxito en el vuelo, y que estaba realizando en ese momento otras investigaciones que hacían suponer que en un futuro habría un método de selección más adecuado. Creemos que esta manifestación de Strong está haciendo referencia a las investigaciones con 1.600 cadetes que Thorndike llevó a cabo observándoles y haciendo, posteriormente, un seguimiento de su actuación como pilotos. Esta tarea de comprobación de los cadetes le haría concluir que un 6% de los que habían sido seleccionados como pilotos, eran en realidad personas ineptas para el ejercicio (accidentes, mal manejo del avión, etc.) (Henmon, 1919). Ante esta evidencia de la falta de pulimiento de los tests que evaluaban las aptitudes, Thorndike, en cooperación con Stratton y Henmon, se propuso probar los 40 distintos tests que habían sido dados como válidos para esa tarea selectiva, partiendo de que la habilidad para volar requería:

1. estabilidad emocional y control de nervios.
2. coordinación motora general.
3. rapidez de respuesta a estímulos visuales y auditivos y a cambios de equilibrio.
4. agilidad mental.
5. interés y habilidad atlética.

Y llegaron, con interés de preparar de forma oficial un protocolo de selección de los pilotos, a concretar 10 pruebas que fueron administradas a 300 cadetes en marzo de 1918 entre los campos de Rockwell (por Stratton) y Kelly (por Henmon). Se pasaron a 50 de los mejores pilotos, a 50 de los pilotos deficientes y a 50 desconocidos (grupo control) (Henmon, 1919, Stratton, 1918). De forma individual en dos días se evaluaron los siguientes aspectos:

1. «*Estabilidad emocional*. Un test que mide el tipo de respuesta del sujeto ante un repentino impacto, la descarga de una pistola. Se midió la amplitud del temblor en la mano, el tiempo de recuperación del temblor, los cambios de la frecuencia del pulso, los cambios de frecuencia y amplitud de la respiración, y además el efecto del impacto en la resolución.
2. *Percepción de la inclinación*, su medición se realizó mediante la construcción de una silla de inclinación, la sensibilidad a los cambios graduales de la posición del cuerpo.
3. *Oscilación*, un test de la coordinación motora y el control requerido para que el sujeto permanezca firme, tanto con los ojos abiertos como con los ojos cerrados.
4. *Reacción visual*, rapidez de respuesta para el movimiento de la mano superior con el cronoscopio de Hipp.
5. *Reacción auditiva*, rapidez de respuesta al sonido del mazo de Zimmerman.
6. *Reacción de equilibrio*, rapidez de respuesta a los cambios repentinos en la posición del cuerpo, a la derecha y a la izquierda.
7. *Diferencia de equilibrio*, la suma de los tiempos de reacción visual y auditivo menos el tiempo de reacción del equilibrio, una medida relativa de velocidad de respuesta a los cambios de equilibrio como comparación con los tiempos simples de reacción.
8. *Extensión de las curvas*, un test que simula aproximadamente los criterios de distancia requerida en el aterrizaje de aeronaves.
9. *Test de alerta mental de Thorndike*, fueron designados una disposición de trece tests para medir la habilidad mental y la inteligencia general.
10. *Interés y ejecución atlética*. El estudio de Thorndike presenta una correlación positiva entre la habilidad atlética y el éxito en el vuelo» (Traducido al castellano de Henmon, 1919, pp. 105-106)

El protocolo se mostró, según Henmon (1919), como apropiado para discriminar entre candidatos adecuados e inadecuados (o ineptos), conclusión, que reafirmaría de forma explícita Stratton en su trabajo de diciembre de 1920 (Stratton, McComas, Coover y Bagby, 1920).

Por otro lado, la investigación en psicología de la aviación en Estados Unidos, no quedó circunscrita exclusivamente a la acción de los Comité de la APA y a la selección de sus candidatos y algunos autores, aunque no vamos a desarrollarlos aquí, estudiaron factores importantes durante el vuelo como el tiempo de reacción ante diversos movimientos (Angell, 1919), la velocidad de ajuste del ojo a diferentes distancias (Ferree y Rand, 1919, 1920), o, la adaptación visual en el vuelo nocturno (Cobb, 1919).

Habiendo hecho un repaso a través de los distintos países implicados en la Primera Guerra Mundial y los resultados aparecidos en los dos años siguientes a su desenla-

ce, hemos visto, de hecho, aparecer los primeros pasos de la psicología aplicada a la aviación, que una vez despegada se alzará en una línea progresiva en las dos siguientes décadas. En el apartado siguiente comentaremos los avances en la etapa que ocupa lo que es conocido históricamente como el período de entreguerras.

## EL PERÍODO DE ENTREGUERRAS: LAS INVESTIGACIONES EN PSICOLOGÍA APLICADA A LA AVIACIÓN EN LAS DÉCADAS DE LOS AÑOS VEINTE Y TREINTA

Para centrar mejor el marco temporal que ahora vamos a tratar, recordemos que el período de entreguerras o *interbellum*, es aquel que la historia contemporánea ha ubicado entre el final de la I Guerra Mundial (1918) y el proceso de gestación de la II Guerra Mundial.

Dos décadas que están marcadas por el surgimiento y consolidación de regímenes autoritarios y por unas peculiares relaciones internacionales, donde se enclavan, además, sobre todo en Estados Unidos, un enorme desarrollo del capitalismo que derivará en una de las crisis económicas más importantes del siglo xx, sólo comparable a los momentos críticos que está viviendo ahora la economía mundial.

Como se puede extraer de las páginas de la *Crónica del Siglo XX* (Anónimo, 1985), los primeros años de la postguerra (1918 a 1920) presentaron la marcada dificultad de aplicación de los tratados de paz, abriéndose después, sobre la segunda mitad de los años 20, un período de ilusión y concordia internacional que se vio desbaratado por la depresión de 1929 y el ascenso de Hitler al poder. Los años treinta serán el camino preparatorio a una segunda guerra en la que se implicarán todos los países y que será mucho más destructiva y sangrienta que la anterior.

En el marco de la aviación, los años que ocupan de 1918 a 1939, son considerados como la época dorada, ya que es en ese tiempo en el que ven la luz las primeras compañías aéreas. Aunque fue en 1914 cuando hubo el primer vuelo comercial, es durante el período de entreguerras, como decíamos, cuando nos encontramos con el surgimiento de las fundamentales compañías, contabilizándose, en 1923, treinta en Europa. Fue un período de reciclaje, por un lado había un excedente de pilotos entrenados que surgían de entre las filas de los aviadores que habían participado en la I Guerra Mundial; un amplio colectivo, al que hemos de añadir los mecánicos y técnicos de este oficio, que necesitaban dedicarse a otras actividades y que estaba preparado para funciones civiles de vuelo y, por el otro, una serie de fuselajes, materiales diversos de aviación, e, incluso aviones militares que podían reutilizarse con fines comerciales. Además, en esta primera época comercial se emplearon todavía dirigibles con este fin hasta que en 1937 se produjo el conocido accidente del zeppelin Hindenburg, en Nueva Jersey, que hizo retirar su uso. El reciclaje en la esfera técnica del avión se vio acompañado,

como era de suponer, por la mejora y creación de nuevos aviones que incorporaron desde los primeros motores de reacción, a los iniciales pilotos automáticos, pasando por diseños más aerodinámicos y mejores cabinas para los pasajeros. Fue una época, también, que recuerda los primeros años del surgimiento del avión donde las grandes hazañas volvían a dar esplendor, se conquistaron terrenos impensables para la navegación aérea y se cubrieron distancias inimaginables, como lo hizo en su momento, Charles Lindbergh, demostrando a sus contemporáneos que los vuelos transoceánicos eran viables (Anónimo, 1985, Anónimo, s/f).

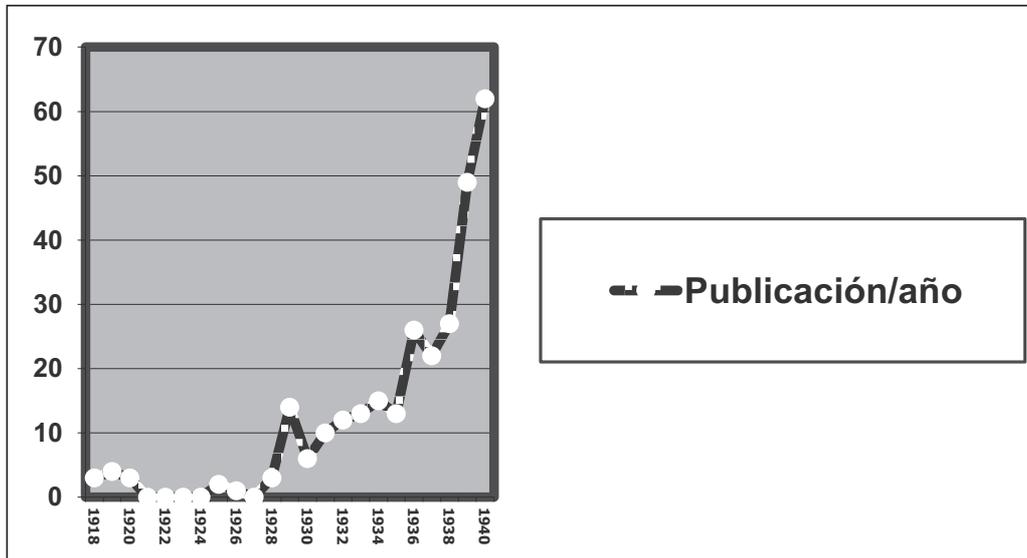
Parece que en esta etapa histórica, la importancia del vuelo comercial resta interés a la aviación militar, pero no debe olvidarse que, aunque todavía hay reticentes, en general ya no se concibe una guerra, un plan de batalla terrestre o naval, que no esté secundado o apoyado por la aviación. Con este pensamiento, es comprensible que los gobiernos siendo conscientes de la utilidad que había tenido el avión como arma bélica se preocuparan de consolidar sus ejércitos del aire, porque, además, este cuerpo del ejército era útil, igualmente, en época de paz para la defensa del espacio aéreo de sus territorios. La industria aeronáutica y la generación de nuevos aparatos dejarán obsoletos los antiguos biplanos y otros modelos iniciales en tela y madera y darán paso a modernos aeroplanos metálicos que serán los empleados en la II Guerra Mundial.

La esfera de la investigación en psicología de la aviación, acabado el primer período inicial de formación, no se vio totalmente interrumpida, aunque sí algo estancada, porque como manifestaba George Brammer (1925) del Laboratorio Psicológico de la Universidad de Stanford, después de la necesidad imperiosa de conocer un formulario estándar de requisitos para el vuelo por la urgencia de la guerra, cuando descendió la presión de esa inmediatez de resolución, desgraciadamente «el trabajo experimental, no fue seguido en la mayoría de los casos o se interrumpió por completo» (traducido del inglés, p. 345). Como puede observarse en la gráfica 2, después de un pequeño valle entre 1922 y 1927, las investigaciones irán avanzando en un crecimiento exponencial con la participación de científicos de distintos países, destacándose, sobre manera, los trabajos europeos como se deduce del análisis de los diferentes idiomas empleados en las publicaciones (véase gráfica 3).

En la década de los veinte se trabajó, como se comprueba por los trabajos publicados, en la determinación y profundización de las aptitudes necesarias para el manejo del avión, probablemente buscando a través de un ideal de buen piloto, como lo habían sido el barón rojo o el italiano Francesco Baracca –modelos del eficaz piloto de guerra– aquellas características que ellos poseían y les habían hecho prácticamente invencibles. Además, se asumió a finales de este período la necesidad de los exámenes psicológicos y el uso de pruebas que provinieran de nuestra disciplina (de Foney, 1931, Dunlap, 1926, Sutton, 1930). Como señalaba el capitán médico D.G. Sutton de la *Pensacola Naval Air Station*, «la selección de los candidatos a la escuela de vuelo

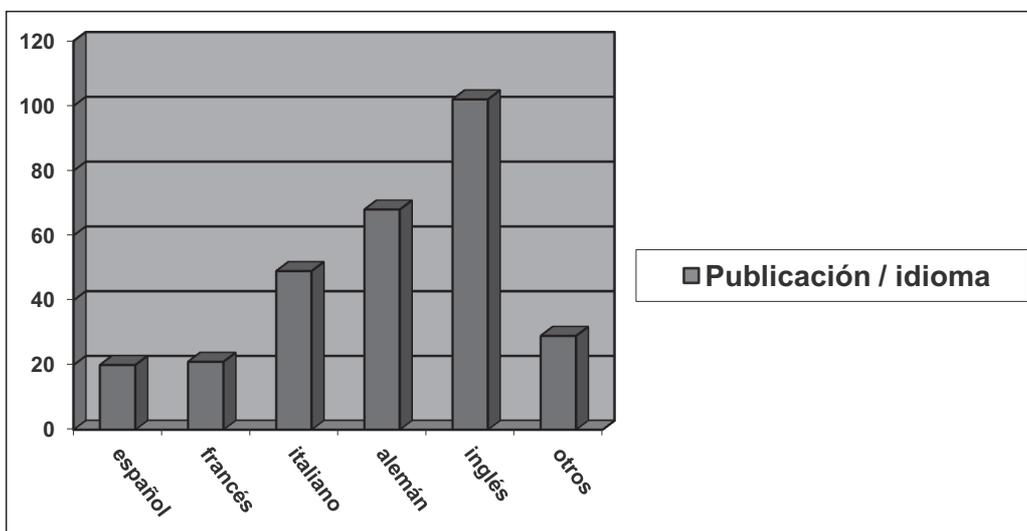
GRÁFICA 2

Evolución de la producción en psicología de la aviación a través de la base de datos Psycinfo (1887-1940)



GRÁFICA 3

Idiomas utilizados en la publicación de psicología de la aviación (1887-1940)



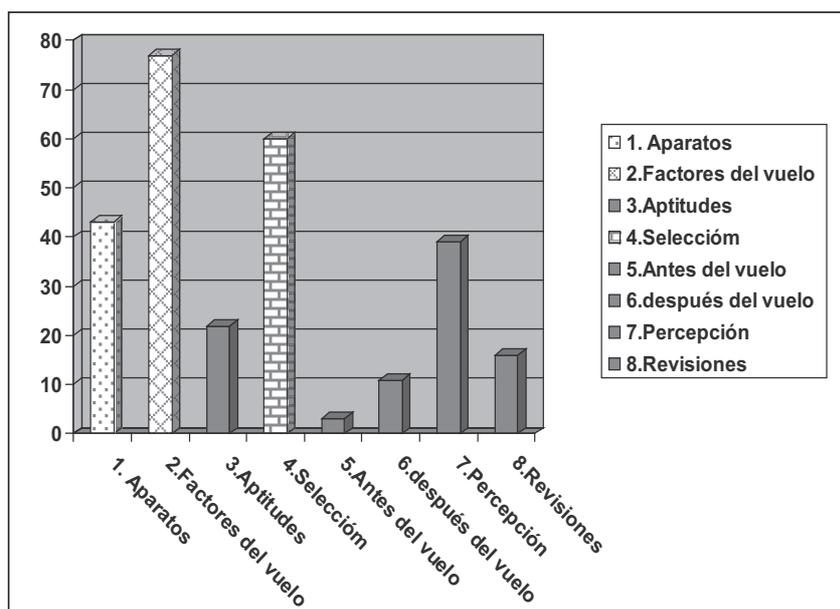
debería ser realizada más en base a un examen psicológico que físico» (1930, p. 6). Por eso en su informe de 1927 destacaba la necesidad de considerar el carácter y los rasgos emocionales, además, de la inteligencia, el tiempo de reacción, la capacidad de juicio, la estabilidad, la atención y la memoria. En ese mismo enfoque, encontramos como continuidad al trabajo de Sutton, el realizado en 1931 por el lugarteniente del cuerpo médico de la Armada estadounidense De Foney.

En la década de los treinta, se ven incrementados rotundamente los estudios sobre esta temática y se acepta como manifestaba el francés P. Meignant (citado en Baumgarten, 1933), la naturaleza general, importante y compleja, de la selección científica de aviadores, entendiendo que volar requería un rápido ajuste a condiciones anormales y variantes. En este ajuste estaban implicados: 1) las condiciones físicas del aviador, 2) el aparato psico-sensorial y 3) las características temperamentales o de personalidad. En este período se publican 271 trabajos, que nosotros hemos decidido analizar globalmente, clasificándolos en los siguientes apartados temáticos:

1. Búsqueda de aparatos, tests y métodos para la medida de aptitudes dirigidos a la selección.
2. Análisis de los factores humanos que se ven alterados durante el vuelo.
3. Estudio de las aptitudes que debe tener un aviador.
4. Propuestas para la selección de aviadores.
5. Propuestas de medición de las condiciones del aviador antes del vuelo.
6. Alteraciones que se producen en los aviadores como consecuencia de haber volado.
7. Estudios perceptuales o sensoriales y motrices.
8. Visiones generales o recopilaciones.

Como puede verse en la gráfica 4, los temas más tratados en la década de los treinta fueron los relativos a la investigación de los factores que intervienen en el vuelo, seguidos de los dedicados específicamente a la selección y a la creación de tests y aparatos.

GRAFICA 4  
Producción por temáticas. Década de los años treinta



La búsqueda de aparatos, tests y métodos para la medida de las aptitudes con interés de su aplicación a la selección llevó a que se crearan tests e instrumentos más sofisticados que los de la primera época, así por ejemplo se generaron mejores simuladores de vuelo, asemejándose a prototipos de aviones, se desarrollaron aparatos para la medición del vértigo y el mareo, que podían estudiar el sentido del equilibrio o el sentido vestibular a través de diferentes poses, se diseñaron técnicas como la del axistereómetro que permitía medir la sensibilidad kinestésica, etc. y aparecieron diversos tests para medir aspectos varios como la adaptación, la capacidad de control, la concentración interna y la fatigabilidad. Fue un período en el que los estudios basados únicamente en el análisis de algunas aptitudes disminuyeron, pero en el que se vieron fortalecidas algunas otras temáticas que eran sólo perfiladas años antes como el entramado de la personalidad de los pilotos y la sutileza del estudio de los accidentes aéreos como camino para conocer de qué manera se habían visto involucradas determinadas ausencias en los aviadores.

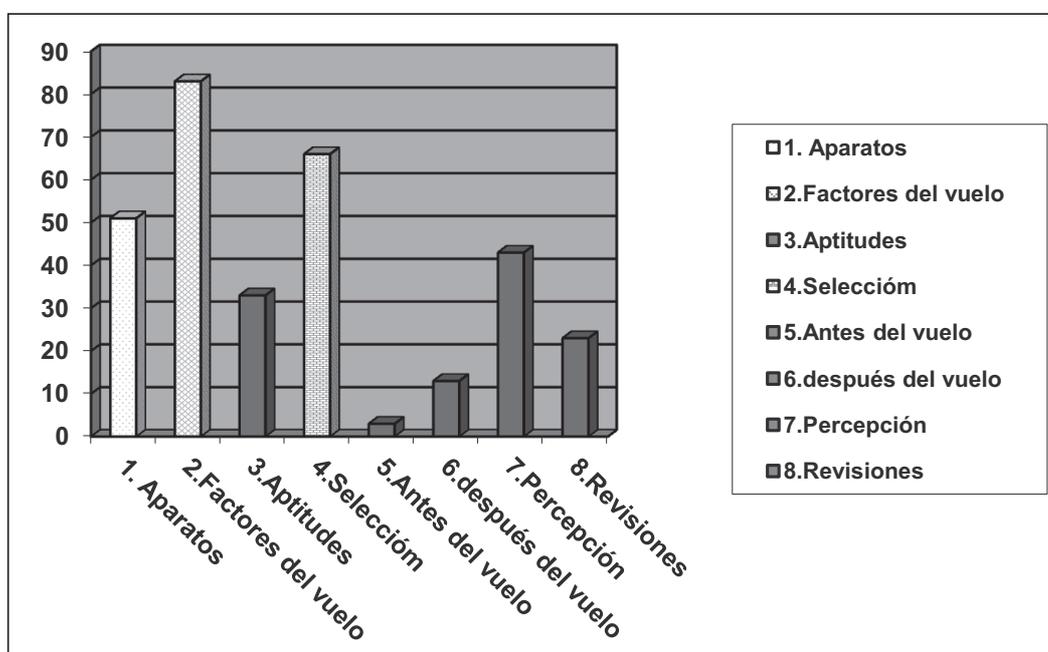
No cabía duda de que las destrezas que fallaban debían ser incorporadas en los protocolos de selección.

Por otro lado, fueron abundantes los trabajos que se centraron en el análisis de los factores humanos que se alteraban durante el vuelo ante aspectos como el oxígeno, la luminosidad, el ruido y la vibración, la altitud, la aceleración, la velocidad, la rotación, la postura, la duración del vuelo y los efectos del descenso. Se barajaron, también, como elementos fundamentales de análisis, aspectos perceptuales básicos, sobre todo los relacionados con la visión y más concretamente sobre la percepción espacial y la orientación y los relativos a la audición y al sentido vestibular.

Antes de dar por finalizado nuestro trabajo, podría ser interesante ofrecer una visión global de las temáticas que ocuparon los intereses de estos primeros psicólogos, protopsicólogos e interesados en la aplicación de la psicología a la aeronáutica durante el período que se extiende de 1887 a 1940. En la gráfica 5, se puede observar el reparto de las diferentes áreas estudiadas en las 315 publicaciones que se encuentran en ese período en la base de datos Psycinfo. Como era esperable, dado el amplio volumen de trabajos realizados en la década de los treinta, los datos globales no discrepan de los presentados en la gráfica 4, pero sí ayudan a que las temáticas que más sobresalían lo hagan ahora con más fuerza.

Así, podemos afirmar que los trabajos de estos pioneros se centraron principalmente en hallar las aptitudes que debían poseer los pilotos, estudiando lo que les afectaba durante el vuelo y cómo funcionaban los procesos psicológicos que debían estar presentes en la conducción del avión, con objeto de poder producir protocolos y herramientas de selección que evitaran posibles accidentes.

GRÁFICA 5  
Producción por temáticas Global del período estudiado (1887-1940)



## A MODO DE CONCLUSIÓN

La psicología aplicada a la aviación del período estudiado tuvo tres objetivos: la selección y la clasificación del personal de aviación y el examen del piloto antes del vuelo, impulsados, en general, por la necesidad de contar con unos profesionales adecuados para cubrir y manejar los aviones que se proyectaban como un elemento básico para su uso bélico, tanto en la Primera como en la Segunda Guerra Mundial. Motivados, por ello, durante la primera confrontación aparecieron distintos laboratorios y unidades que se dedicaron a este análisis con el fin de proporcionar buenos aviadores a sus ejércitos. En el período de entreguerras, los diversos estudios y los diferentes enfoques estuvieron alrededor del examen individual del piloto dejando en sus manos toda la responsabilidad de los fallos y aciertos. Se fueron afinando los protocolos de evaluación, diseñados, como decíamos, para la consecución de un hombre preparado para la conducción efectiva de la nave, pero no se tenían presentes las limitaciones físicas y anatómicas que ese sujeto tenía cuando manejaba el aparato en el vuelo. A finales de los años treinta empezaron a oírse controversias en esta línea y Gemelli advertía de la alta imprecisión que debía tener la selección psicotécnica en cuanto y como no podía evitar los accidentes provocados por los pilotos y señalaba lo inadecuado de nuestros órganos sensoriales para el ajuste a la velocidad y la altitud de los vuelos de aquella época, lo que hacía imprescindible sustituirlos por instrumentos que fueran los encargados de la

localización en el espacio. Por ello, Baumgarten (1933, revisión de 1959) sosteniendo este argumento evidenciaba la dificultad de reproducir durante el examen psicotécnico las condiciones reales del vuelo y proponía que dado que el organismo humano es, generalmente, un mal detector de la situación de vuelo, la solución es hacer un buen instrumental de vuelo más que una buena selección del aviador. La aeronáutica venidera iría sofisticando ese instrumental señalizador y productor de información sobre el vuelo, facilitando, de este modo, la labor del pilotaje, pero no restaría presencia a la psicología en su tarea seleccionadora, clasificadora y conocedora de las condiciones humanas, por ello, en la formación y selección de pilotos en la actualidad se sigue contando con un protocolo psicológico.

## REFERENCIAS

- Aggazzotti, A. (1918). Sul riflesso cardio-vascolare agli stimoli sensoriali-emotivi. *Giornale di Medicina Militare*, 66(1).
- Aggazzotti, A. (1919). I limiti di idoneità nell'examen della emozionabilità. *Giornale di Medicina Militare*, 67(1), 218-223.
- Angell, F. (1919). Duration, energy and extent of reaction movements simple and flying reactions. *American Journal of Psychology*, 30, 2, 224-236.
- Anónimo (1985). *Crónica del siglo XX*. Barcelona: Plaza & Janés.
- Anónimo (s/f). *Historia de la aviación*. <[www.historiadelaaviación.es](http://www.historiadelaaviación.es)>, consultada mayo 2012.
- Azoy, A. (1933). Estudio psicofisiológico de la profesión de piloto aviador (I). *Revista de Psicología i Pedagogia*, I, 4, 271-297.
- Azoy, A. (1934). Estudio psicofisiológico de la profesión de piloto aviador (II). *Revista de Psicología i Pedagogia*, II, 5, 54-79.
- Azoy, A. (1935). Notre méthode d'examen de l'aptitude psychophysique des pilotes aviateurs. En VIII Conference Internationale de Psychotechnique, *Comptes Rendus*, (pp. 203-215). Prague: Libraire Dépositaire Orbis.
- Azzi, A. (1919). Sulla determinazione dei tempi di reazione discriminativa nei candidati dell'aviazione. *Giornale di Medicina Militare*, 67(1), 210-212.
- Anderson, H.G. (1917). The selection of candidats for the air service. *Walter Medical Record*, X.
- Bandrés, J. y Llavona, R. (1996). La psicología aeronáutica militar en España: los pioneros (1911-1925). *Psicothema*, 8(3), 719-731.
- Baumgarten, F. (1933). *Examen de las aptitudes profesionales*. Barcelona: Labor, 1957.
- Bazet, H.C. (1918), *Respiratory tests for ability to stand high altitudes*. London: Medical Research Committee.
- Birley, J.L. (1918). *Temperament and service flying*. London: Medical Research Committee.

- Birley, J.L., Dreyer, G., Flack, M. y Bowdler, A.P. (1918). *Medical aspects of high flying*. London: Medical Research Committee.
- Brammer, G. (1925). The static equilibrium of airplane pilots. *Journal of Comparative Psychology*, 5, 345-364.
- Braunbeck, G. (1916). Zuchtwahl in der französischen Fliegerci. *Motor*
- Burt, H.E. (1918). The perception of slight changes of equilibrium, with especial reference to problems of aviation. *Journal of Applied Psychology*, 2, 2, 101-115.
- Camus, J. (1919). Études des réactions psycho-motrices et des réactions émotives des candidats à l'aviation. *Société de Biologie*, 21, VI.
- Camus, J. y Nepper, R. (1916). Mesure des réactions psycho-motrices des candidats à l'aviation. *Paris Medical*, III, 18.
- Camus, J. y Nepper, R. (1917). Recherches sur l'aptitude à l'aviation. *Pbulletin de l'Institut Générale Psychologique*, 1-3.
- Catania, V. (s/f). Biografía Francesco Umberto Saffioti. *Archivi Storici della Psicologia italiana*. <[www.archiviapschologica.org](http://www.archiviapschologica.org)>, consultada mayo 2012.
- Cobb, P (1919). Dark-adaptation with special reference to the problems of night flying. *Psychological Review*, 26, 6, 428-453.
- De Foney, D.G. (1931). A psychological study made on candidates for aviation training. *United States Naval Medical Bulletin*, 29, 191-204.
- Dockeray, F. y Isaacs, S. (1921). Psychological Research in Aviation in Italy, France, England, and the American Expeditionary Forces. *Journal of Comparative Psychology*, 1, 115-148.
- Dunlap, K. (1926). Apparatus and methods for measurement of psychological conditions. *Journal of Comparative Psychology*, 6, 133-138.
- Erismann, Th. (1925). *Psicología aplicada*. Barcelona: Labor, 1947.
- Erismann, Th. y Moers, M. (1926). *Psicología del trabajo profesional (Psicotecnia)*. Barcelona: Labor, 1930.
- Escorsell, L. (1992). Aviació amb motor. En J.R. Ricart y otros, *L'aviació esportiva a Catalunya*, (pp. 9-18). Barcelona: Labor.
- Feree, C. y Rand, G. (1919). The speed of adjustment of the eye for clear seeing at different distances. *American Journal of Psychology*, 30, 1, 40-61.
- Feree, C., Rand, G. y Buckley, D. (1920). A study of ocular functions, with special reference to the lookout and signal Service of the Navy. *Journal of Experimental Psychology*, 3, 347-356.
- Flack, M. (1918). *Flying stress*. London: Medical Research Committee.
- Flack, M. y Bowdler, A.P. (1918). *Report of the examination of a series of successful pilots from the point of view of their cardiovascular and nervous system*. London: Medical Research Committee.

- Galeotti, G. (1919). La scelta psicofisiologica degli aviatori. *Giornale di Medicina Militare*, 67(1), 225-226.
- Galeotti, G. y Cacciapuoti, G.B. (1919). Un metodo di misura della capacità attentiva applicato alla scelta dei candidati all'aviazione. *Giornale di Medicina Militare*, 67(1), 207-209.
- Gemelli, A. (1917). Sull'applicazione dei metodi psico-fisici all'esame dei candidati all'aviazione militare. *Revista di Psicologia*, VIII, 2-3, 13.
- Gemelli, A. (1933a). Observations sur la selection des pilotes aviateurs. *Le travail Humain*, I, 1, 3-23.
- Gemelli, A. (1933b). *L'orientazione lontana nel volo in aeroplano*. Roma: Ministero dell'Aeronautica. Ufficio Centrale di Sanità.
- Gemelli, A. (1933c). *Percezione e movimento*. Torino: Tipografia Giuseppe Anfossi.
- Gemelli, A., Tessier, G. y Galli, A. (1920). La percezione della posizione del nostro corpo e dei suoi spostamenti. Contributo alla psicofisiologia dell'aviatore. *Archivio Italiano di Psicologia*, 1, 107-182.
- Germain, J. (1970). Discorso inaugural del ciclo de conferencias (dadas en abril de 1968 «Fisiología y Psicología en Aeronáutica»). *Revista de Psicología General y Aplicada*, 25(103-104), 233-238.
- Giese, F. (1933). *Psicotecnica*. Barcelona: Labor.
- Gradenigo, G. (1919). Gli uffici psico-fisiologici per l'esame del personale di aeronautica in Italia. *Giornale di Medicina Militare*, 67(1), 3-7.
- Gradenigo, G. y Gemelli, A. (1918a). I reattivi psicologici per la scelta del personale militare navigante nell'aria. *Revista di Psicologia*, 14(5-6).
- Gradenigo, G. y Gemelli, A. (1919). I testi per la scelta del personale militare navigante nell'aria. *Giornale di Medicina Militare*, 67(1), 31-48.
- Head, H. (1919). *The sense of stability and balance in the air. Reports of the Air Medical Investigation Committee*. London: H.M. Stationery Office.
- Henmon, V. (1919). Air service tests of aptitude for flying. *Journal of Applied Psychology*, 3(2), 103-109.
- Herlitzka, A. (1919). Sulla determinazione del tempo di riconoscimento di un signo. *Giornale di Medicina Militare*, 67(1), 196-201.
- Herlitzka, A. y Gradenigo, G. (1918). Ricerche psicofisiologiche sui candidati al pilotaggio d'aviazione militare. *Giornale di Medicina Militare*, 66(1).
- Isendahl, W. y Braunbeck, G. (1919) Zuchtwahl in der französischen Fliegerei. *Motor*, VII-VIII, 76-77.
- Kellaway, C.H. y Scott, S. (1919a). *The effects of diminished tension of oxygen, with especial reference to the activity of the adrenal glands. Reports of the Air Medical Investigation Committee*. London: H.M. Stationery Office.

- Kellaway, C.H. y Scott, S. (1919b). *The ear in relation to certain disabilities in flying. Reports of the Air Medical Investigation Committee*. London: H.M. Stationery Office.
- Koonce, J.M. (1984). Brief History of Aviation Psychology. *Human Factors*, 26(5), 499-508.
- Medical Research Committee (1918). *Reports of the Air Medical Investigation Committee*. London: H.M. Stationery Office.
- Medical Research Council (1918). *The medical problems of flying (reports 1-7)*. London: H.M. Stationery Office.
- Miles, W.R. (1920). A pursuit pendulum. *Psychological Review*, 27, 361-376.
- Montanari, I. (s/f). Biografía Agostino Gemelli. *Archivi Storici della Psicologia italiana*. <[www.archiviapschologica.org](http://www.archiviapschologica.org)>, consultada mayo 2012.
- Palmés, F.M<sup>a</sup> (1923). El P. Gemelli en España. *Ibérica*, XIX (477), 290-292.
- Sáiz, D. y Sáiz, M. (2000). La psicología en la primera mitad del siglo xx. Primera parte: els inicis de la psicologia aplicada. En M. Sáiz (coord.), *Història de la Psicologia*, (pp. 7-38). Barcelona: U.O.C.
- Sáiz, D. y Sáiz, M. (2001). La psicología en la primera mitad del siglo xx. Primera parte: los inicios de la psicología aplicada. En M. Sáiz (coord.), *La Historia de la Psicología*, (pp. 7-37). Barcelona: U.O.C.
- Sáiz, D. y Sáiz, M. (2009). La psicología en la primera mitad del siglo xx. Primera parte: los inicios de la psicología aplicada. En M. Sáiz (coord.) et al., *La Historia de la Psicología*, (pp. 151-187). Barcelona: U.O.C.
- Sáiz, M. y Sáiz, D. (1998). La psicología aplicada en España. *Revista de Historia de la Psicología*, 19, 1, 83-119.
- Sáiz, M. y Sáiz, D. (2011). Los primeros pasos de la psicología aplicada en el siglo xx. En M. Sáiz, *Historia básica de la psicología*, (pp. 207-235). Madrid: Síntesis.
- Sáiz, M., Sáiz, D., Mülberger, A., Alfaro, M., del Blanco, R., Capdevila, A. y Trujillo, J.L. (1994). La II<sup>a</sup> y VI<sup>a</sup> Conferencias Internacionales de Psicotecnia celebradas en Barcelona. Algunas de sus repercusiones en el ámbito social e institucional. *Revista de Historia de la Psicología*, 15(3-4), 227-237.
- Sáiz, M., Sáiz, D. y Pastrana, G. (2002). Una aproximación a la figura de Adolfo Azoy y la selección profesional del piloto aviador. *Revista de Historia de la Psicología*, 23(3-4), 325-344.
- Saffiotti, F.U. (1919). Brevi note preventive sui risultati di alcune ricerche psicometriche sui candidati all' aviazione e suoi piloti. *Giornale di Medicina Militare*, 67(1), 180-188.
- Stratton, G. (1918). Research on special aptitude for flying. *Psychological Bulletin*, 16, 2, 53-54.
- Stratton, G., McComas, G., Coover, J. y Bagby, E. (1920). Psychological tests for selecting aviators. *Journal of Experimental Psychology*, 3, 405-423.

- Strong, E. (1918). Work of the committee on classification of personnel in the Army. *Journal of Applied Psychology*, 2, 1, 130-139.
- Sutton, D.G. (1930). Psychology in aviation. *United States Naval Medical Bulletin*, 28, 5-13.
- Thorndike, E.L. (1919). Scientific Personnel Work in the Army. *Science*, XLIX, january, 53-61.
- Tosco, P. (2009). Cento anni di volo in Italia: Medici per l'Aeronautica. *Giornale di Medicina Militare*, 159(2), 133-152.
- Yerkes, R. (1917). Psychology and national service. *Psychological Bulletin*, 14(7), 259-263.
- Yerkes, R. (1918). Psychology in relation to the war. *Psychological Review*, 25, 2, 85-115.
- Yerkes, R. (1919). Report of the psychology committee of the National Research Council. *Psychological Review*, 26(2), 83-149.

Artículo recibido: 30-06-12

Artículo aceptado: 25-09-12