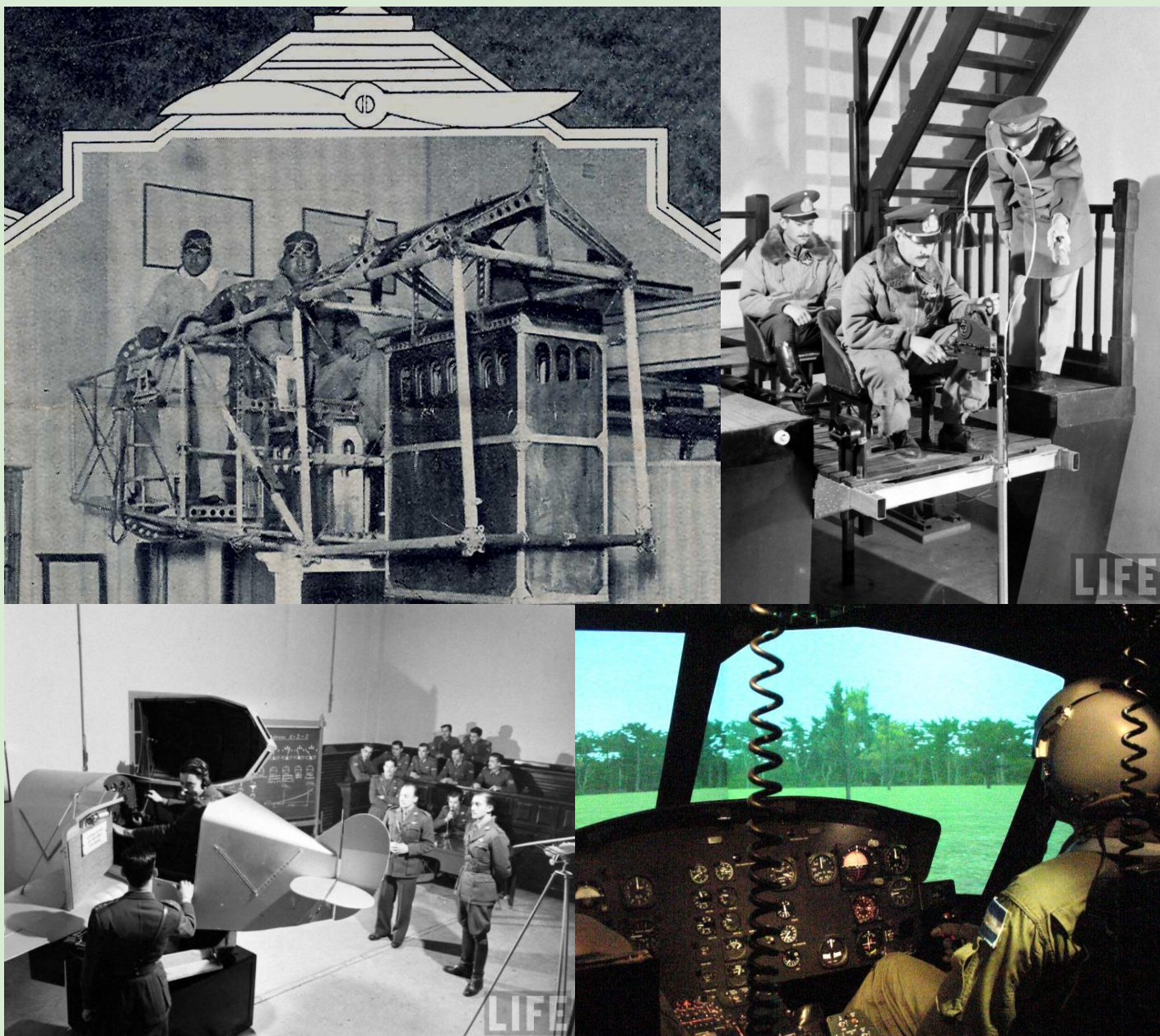


Entrenadores y simuladores de vuelo en la Aviación del Ejército Argentino



© Eloy Martín
2016

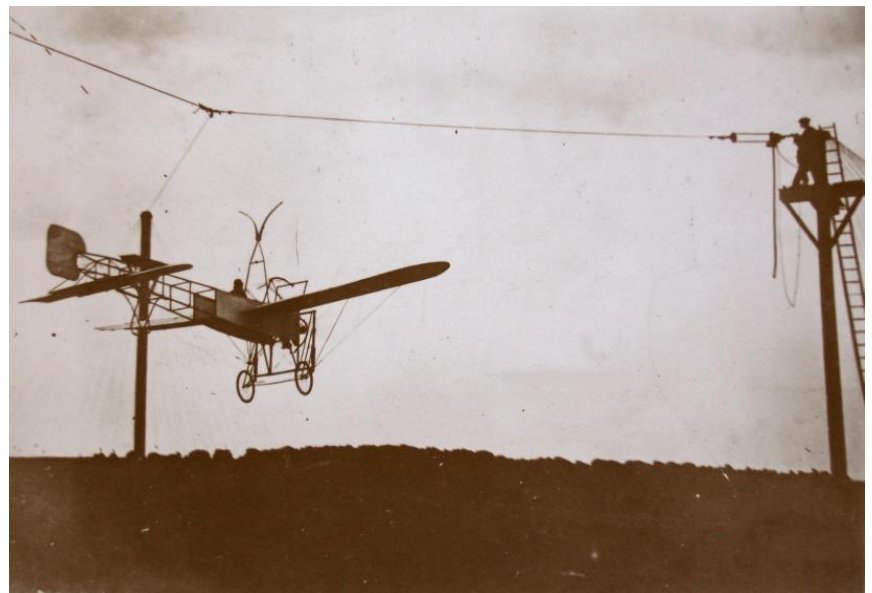
Entrenadores y simuladores de vuelo en la Aviación del Ejército Argentino

Enseñanza por simulación desde la perspectiva de las Ciencias de la Educación¹

La enseñanza práctica de aviación es una actividad compleja y muy particular, para comprenderla en toda su dimensión se debe partir de la premisa de que el vuelo, por sus características propias, se desarrolla con cambios permanentes y requiere de un manejo preciso, sistemático y continuo de habilidades de modo tal que garantice un conocimiento fiable, flexible y constructivo con capacidad de anticipación, para afrontar resoluciones complejas acotadas en lapsos breves. En este proceso intervienen, de una u otra forma, todas las áreas del conocimiento.

La simulación de sistemas es una herramienta de tecnología educativa que constituye un valioso recurso pedagógico-didáctico eficaz que posibilita incorporar y desarrollar mantener y/o mejorar habilidades cognitivas de manera rápida, económica y segura en un ambiente monitoreado por expertos sin exponer a riesgos innecesarios al alumno y el material reforzando así. De esta manera la simulación posibilita desarrollar el desempeño del eslabón más débil de la cadena: el hombre, sin exponerlo al riesgo de las condiciones reales de un procedimiento y preservando el material.

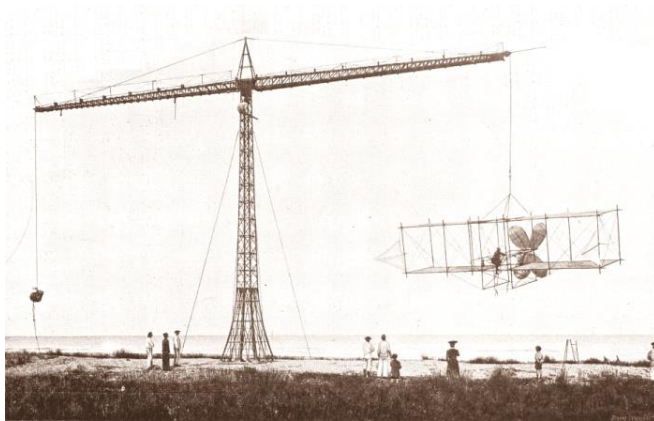
Estas plataformas de enseñanza aparecieron desde el comienzo mismo de la aviación con diferentes criterios constructivos, de diseño y aplicación que fueron desarrollándose hasta nuestros días. Podemos dividirlos en dos grandes grupos: entrenadores y simuladores. Los primeros son esencialmente cabinas que prescinden de escenarios de referencia. Los simuladores en cambio son plataformas de enseñanza que operan con escenarios que proporcionan marcos de referencia externos que pueden ser reales o virtuales.



Izquierda: Sistema construido por el Capitán Ferber para ensayar en Niza su prototipo N.º 4 el 7 de diciembre de 1901². Derecha: simulador empleado por Louis Bleriot

¹ MARTÍN, Eloy. (2008) *Aprendizaje por simulación en la enseñanza de aviación*. Publicado en los Estados Unidos de América. ISBN: 144041538 2; EAN-13 978144041538 8.

² Recuperado de Internet el 14 de febrero de 2006 a las 19 hs de: http://wings.avkids.com/Book/Wright/history1_1902t37.html



Izquierda: Detalle del prototipo N.º 6 utilizado en 1903 por el Capitán Ferber. Derecha: *Tonneau d'apprentissage* diseñado por la casa Antoinette. La fecha de fabricación de este entrenador, según las fuentes lo ubican entre el 5 de julio de 1910 y el año 1911

La aviación es un medio que se maneja por estándares y procedimientos complejos que tienen como eje central la seguridad. Las personas involucradas en los procesos directa o indirectamente relacionados con el medio aéreo son *sujetos activos* de un sofisticado sistema de hombres-máquinas que constantemente está demandando procedimientos acotados, precisos y rápidos con una enorme disposición para la atención distributiva con pausas y reflexiones que permitan administrar en su proceso psíquico cada vez más breve.

En la actualidad el desarrollo de las plataformas de entrenamiento brinda además la posibilidad adicional de generar escenarios y condiciones no contempladas en los manuales de operación de las aeronaves que posibilitan llevar a cabo ejercitaciones fiables de manera económica y segura. Estas situaciones, en general, surgen a partir de los datos recogidos del fabricante aeronáutico, incidentes o accidentes aéreos donde se conjugan factores complejos.

A partir de la incorporación de estos datos se pueden reproducir las condiciones, analizar, ensayar y someter al material a ensayos *virtuales* en tiempo real, analizar las soluciones posibles, optimizarlas a través de equipos interdisciplinarios y difundirlas para hacer más eficiente y segura la operación de la aeronave, todo ello sin exponer al personal y material a riesgos innecesarios.

El enorme desarrollo cuantitativo y cualitativo que ha experimentado la aviación y los equipos destinados a la capacitación y el entrenamiento del personal aeronáutico (pilotos, tripulaciones, controladores aéreos, servicios de plataforma, mantenimiento, seguridad, etc.) se ha desarrollado en líneas generales conforme a los avances del medio aéreo: *cada vez más rápido, más alto, más lejos y con sistemas más sofisticados*.

A modo de síntesis sobre el tema reiteramos la definición formulada por la Sociedad Inglesa de Investigación Operativa en 1962 respecto de los modelos de simulación:

La elaboración de modelos científicos del sistema real, con incorporación de adecuadas estimaciones de los factores de riesgo, que permitan evaluar comparativamente los resultados de distintas decisiones, políticas y estrategias.

La optimización de las acciones, de modo tal que se obtengan los más eficientes resultados a corto, mediano y largo plazo.

*La constitución de equipos creativos, multidisciplinarios, integrados adecuadamente para el tratamiento de los problemas que corresponden a las diferentes áreas de acción. Su propósito es asesorar científicamente al directivo en la determinación de su política de acción*³.

Los comienzos en la Aviación de Ejército

Corría el año 1912 cuando la aviación militar argentina hacía sus primeros pasos. Las instalaciones de El Palomar se circunscribían apenas a tres hangares de los cuales uno correspondía al Aero Club Argentino y unas casillas prefabricadas correspondientes a una habitación de uso general y una carpintería. El personal y material no tenía otra alternativa que desenvolverse en un marco de extrema precariedad, donde la austeridad y el sacrificio personal eran una condición ineludible para afrontar la actividad diaria.

Profesores, alumnos y personal de maestranza estaban sometidos a una actividad diaria agotadora ya que debían pernoctar para proseguir la instrucción al día siguiente, no tenían otra alternativa que alojarse en pensiones de la vecindad y, llegado el caso, improvisar un camastro entre los cajones de embalaje del material aéreo. Algunas materias del área académica como *Construcción y manejo de motores* dictada por el Ing. Horacio Anasagasti, y *Construcciones aeronáuticas y motores* a cargo del Ing. Carlos Irmscher se desarrollaban en los claustros de la Facultad de Ciencias Exactas ubicada en la calle Perú 222 de la ciudad de Buenos Aires, conocida como *Manzana de las Luces*.

Respecto del material de vuelo, estaba conformado por ocho aviones donados de diferentes marcas, esta consideración no es menor dado que si bien el mantenimiento de las estructuras era relativamente sencillo, no ocurría lo mismo con los motores.

Aviones disponibles para la instrucción

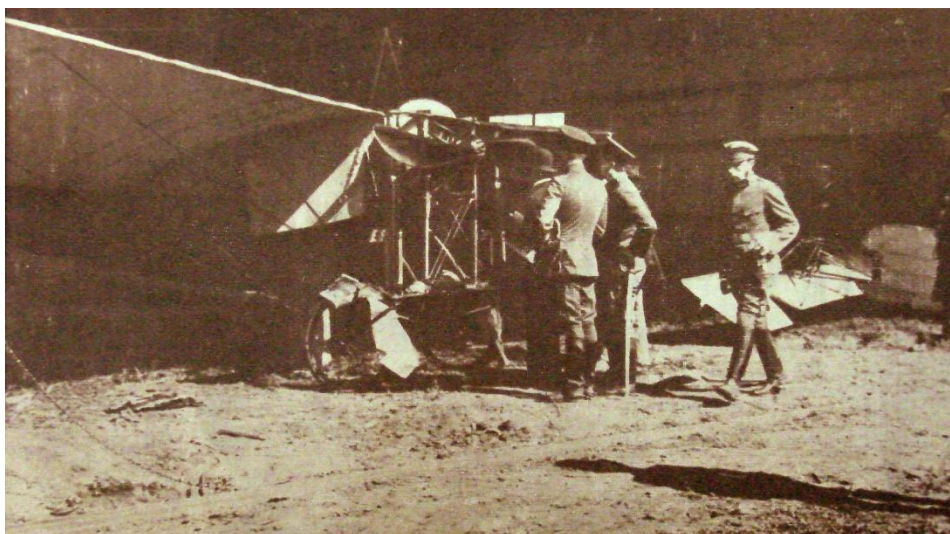
Aeronave	Tipo	Enseñanza	Comentarios
Henri Farman I modelo 1909	Biplano	Básica primaria	Donado por la Compañía Argentina de Tabacos
Bleriot XI <i>Centenario</i>	Monoplano	Básica avanzada	Donado por la Compañía Argentina de Tabacos
Antoinette VII	Monoplano	Fuera de servicio	Donado por la Compañía Aérea Argentina (Fuera de Servicio)
Santos Dumont 20 <i>Demoiselle</i>	Monoplano	Fuera de servicio	Donado por Jockey Club de Lomas de Zamora. (Voló una sola vez en la Sociedad Sportiva y quedó fuera de Servicio)
Nieuport 2G <i>América</i>	Monoplano	No utilizado	Donado por la Compañía Argentina de Tabacos. No voló en instrucción
Nieuport M-IV <i>Argentina</i>	Monoplano	Entrenamiento	Donado por Piccard y Cía.
Nieuport M-IV <i>Eduardo Castex</i>	Monoplano	Entrenamiento	Donado por Alberto E. Castex
Eindecker Etrich Rumpler 1913 <i>Taube</i>	Monoplano	Entrenamiento	Donado por la colectividad alemana

Formación de pilotos

La vulnerabilidad del escaso y variado parque de aeronaves compuesto por ocho aviones de los cuales sólo volaban rutinariamente cuatro, un globo de la escuela y otros seis facilitados por el Aero Club Argentino; en relación con sus características de operación y las condiciones meteorológicas (particularmente el viento y la visibilidad), sumadas al extremo cuidado que había que dispensarles para someter a una rigurosa instrucción a los cursantes; hacían que los vuelos se iniciasen prácticamente al despuntar

³ Sociedad Inglesa de Investigación Operativa. 1962.

el alba y prosiguiesen, si las condiciones lo permitían, alrededor de las 16, ya que en ambos momentos el viento era prácticamente calmo y favorecía el vuelo en condiciones más estables y seguras.



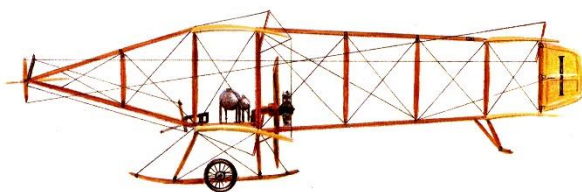
Izquierda: Bleriot XI N° I Centenario en El Palomar. 1912⁴. Derecha: Teniente Alfredo Salvador Agneta revisando un Bleriot XI Bis

En cada salida, la aeronave era llevada por el personal hasta el lugar de despegue y todo este trámite, estaba precedido de una febril preparación en donde trabajaban codo a codo profesores, mecánicos y alumnos que se volvía a reanudar apenas aterrizaba la máquina. Debían revisarse por completo la frágil estructura, entelados, tensores, superficies de comando, el motor, generalmente de tipo rotativo escasamente alcanzaba la potencia nominal; por ejemplo, los 50 hp que debía proporcionar el Farman, rara vez superaba los 35 o 40 hp debido fundamentalmente al desgaste del material. Esto obligaba a que, además de completar la mezcla de combustible y aceite para el próximo vuelo, si se juzgaba necesario, se realizaban pruebas de empuje para comprobar el rendimiento final del avión en orden de vuelo.

La actividad de la dirección militar y técnica de la escuela tampoco era menor, además de analizar y supervisar los primeros pasos de una especialidad casi desconocida, ya que, en el ámbito mundial prácticamente no existían conceptos tácticos y doctrinarios para el empleo militar del avión. Debían llevar adelante la instrucción, supervisión del mantenimiento, planificación, proyectos de nuevas construcciones y/o medidas que hiciesen lo más previsible y seguro posible el afianzamiento y desarrollo de la actividad aeromilitar; para vencer, no solo las vicisitudes propias del trabajo diario sino, además, el natural escepticismo de las autoridades militares ante un puñado de locos y casi temerarios entusiastas civiles y militares, que pugnaban por ver arraigarse y crecer la aviación argentina.

Con este contexto la formación de pilotos era exigente tanto en el desgaste físico del personal y el frágil y reducido material disponible y se centraba en dos patrones básicos, el primero en biplano Farman y el segundo en el Bleriot XI monoplaza. El inconveniente más importante se encontraba en la transición de un avión a otro, problema que se agudizaba por dos motivos: el Bleriot XI era un monoplaza más rápido y que no permitía el seguimiento cercano del instructor como en el Farman.

⁴ Diario *Democracia*. 8 de noviembre de 1948.

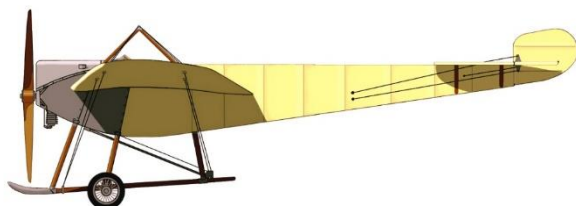


Henri Farman

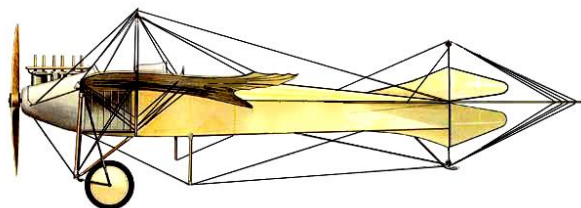


Bleriot XI

Los dos Nieuport M-IV y el Eindecker Etrich Rumpler 1913 *Taube* operativos restantes estaban reservados para el entrenamiento de los pilotos más avezados.



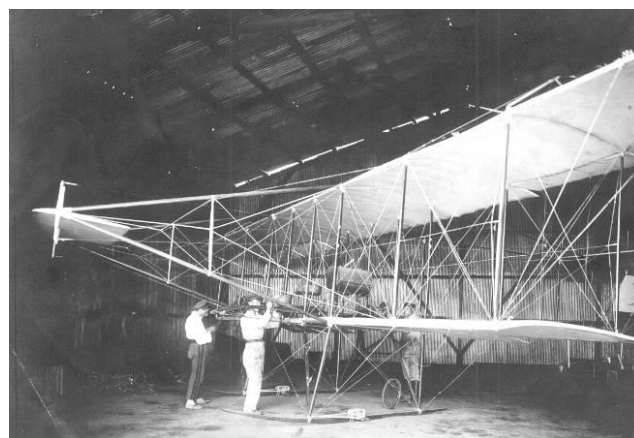
Nieuport M-IV



Eindecker Etrich Rumpler 1913 *Taube*

En segundo término, debemos señalar también que a partir de 1914 la Primera Guerra Mundial estaba en pleno desarrollo y las crecientes demandas de material aeronáutico irremediablemente restringió la exportación de aeronaves, partes y componentes a los países no beligerantes. En consecuencia, los repuestos y partes de motores comenzaban a escasear y tornaba necesario recurrir a la canibalización repuestos y partes de aeronaves para mantener en línea de vuelo al resto de la flota.

En este contexto la escuela tenía exigencias concretas en el mantenimiento de los aviones de entrenamiento primario y de sus desgastados motores. Como hemos referido existían en el inventario los Nieuport M-IV que estaban equipados con el Gnôme doble *Omega* de 100 hp que esencialmente eran dos motores rotativos de siete cilindros Gnôme de 50 hp armados en tándem que separados permitían utilizarse en otros aviones como el Farman. De estos aviones el *Argentina* se había destruido el 28 de octubre de 1914 donde resultaron muertos el Teniente Alfredo Salvador Agneta y su acompañante el Dr. Felipe Madariaga y el segundo aparato *Eduardo Castex* continuaba operativo. Por esos motivos, como veremos más adelante, se resolvió utilizar la célula del *Eduardo Castex* como simulador y emplear el motor para equipar los biplanos Farman en construcción en los talleres de la escuela.



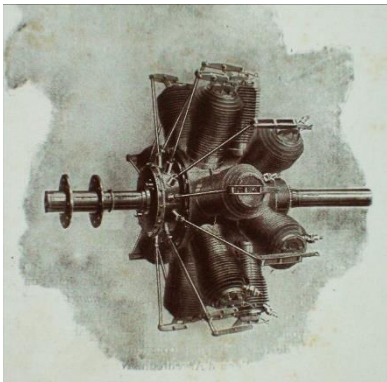
Construcción de los biplanos Farman en los talleres de la Escuela de Aviación Militar



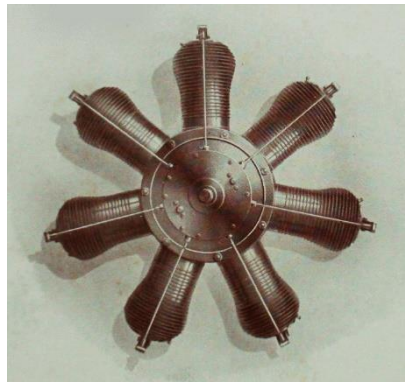
Nieuport M-IV

El Pingüino

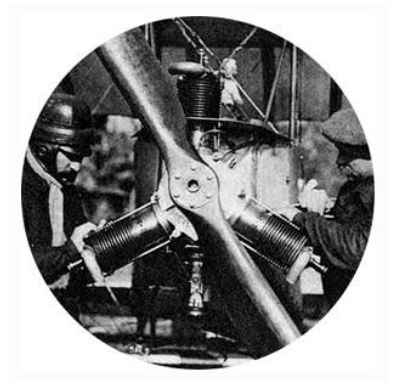
Según consta en la memoria de la Escuela de Aviación Militar en 1915 el Director de la Escuela de Aviación Militar Teniente coronel Obligado resolvió utilizar motor rotativo Gnôme doble *Omega* de 100 hp, similar al de otros aeroplanos fue dividido en dos de 50 hp para equipar biplanos Farman. En su reemplazo se le instaló el motor fijo tricilíndrico Anzani tipo Y de 35 hp, perteneciente al Marichal *Estudiantil*.



Gnôme doble *Omega* de 100 hp



Gnôme *Omega* de 50 hp



Anzani tipo Y de 35 hp

De este modo los alumnos podían adquirir y desarrollar nuevas habilidades que le permitieran resolver de forma más rápida y segura los rápidos movimientos del monoplaza sin exponer el material operativo; aunque en la práctica los alumnos preferían realizar directamente la transición del Farman al Bleriot debido a dos circunstancias, primero la escasa velocidad de rodaje con el motor Anzani y luego el recalentamiento que sufría el motor generando contra explosiones ciertamente peligrosas a la hora de *dar pala* en caliente, a tal punto que le provocó una fractura de brazo a un mecánico. A tal punto era el

problema que para evitar accidentes los mecánicos le colocaban un cartel colgado de la masa de la hélice que decía *motor caliente, no lo haga girar, patea.*

Planilla de material aéreo de la Escuela Militar de Aviación correspondiente a 1915

Anexo A.-
Planilla 3.-

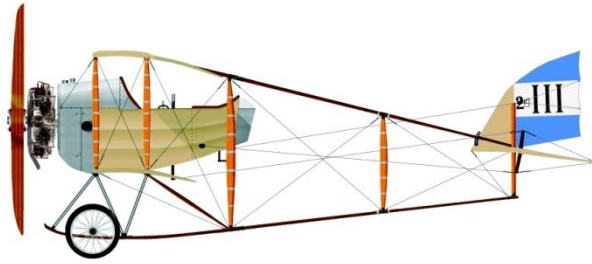
REORGANIZACION DEL MATERIAL DE AEROPLANOS DE LA
ESCUELA MILITAR DE AVIACION.-

Aparato y motor.-	Cantidad	.-APROVECHAMIENTO.-	Cantidad	Aparato y motor	Tipos	.-PRESUPUESTO.-	
Nieuport  Gnome 100 H.P.	1	Se divide el motor en 2 de 50 H.P. para Farman.- Se utiliza el aparato con un Anzani de 35 H.P.-	1	Taxi Nieuport  Anzani 35 H.P.	Arreglo Taxi	750	
H. Farman  Gnome 50 H.P.	1	Se aprovecha el aparato.- Se le provee motor 50 H.P. nuevo.- Se construyen 4 Farman con motores de Nieuport y Breguet.-	5	H. Farman  Gnome 50 H.P.	Motor 50 H.P. Construc. 2 Farman	6666 5000	
Bleriot  Gnome 50 H.P.	2	Se aprovecha un aparato arreglándolo.- Se construye otro y se proveen dos motores nuevos de 50 H.P.	2	Bleriot  Gnome 50 H.P.	Construcción de un Bleriot 50 H.P. Bleriot Dos motores Gnome 50 H.P.	1500 750 3334	
Bleriot Gnome 80 H.P.  Morane L.E. Rhône 80 H.P.	2	Se aprovecha el Bleriot.- Se construye otro y se adquieren 2 motores de 80 H.P. Se aprovecha el Morane y su motor.- El segundo Morane corresponde a donación de Newberry	2	Bleriot 80 H.P.  Morane Le Rhône 80 H.P.	Construcción de un Bleriot 80 H.P. Dos motores de 80 H.P.	2000 2000	
Taube  Mercedes 100 H.P.	1	Se aprovecha aparato y motor.-	1	Taube  Mercedes 100 H.P.			
			1	Voisin  Salmson 140 H.P.			
Breguet  Gnome 100 H.P.	1		14				Total \$ m/ 50000

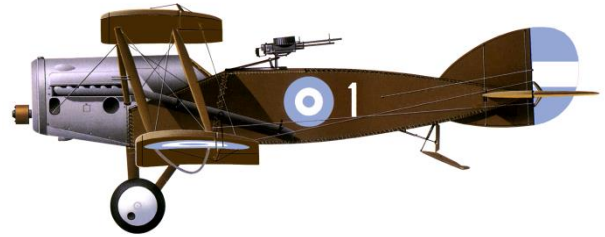
Así nacieron los apelativos *Pingüino* o *Ñandú* con el que profesores y alumnos llamaron a este simulador que por su escasa potencia solo permitía pequeños saltos como esas aves. Fue utilizado en esta fase del aprendizaje hasta 1916; en 1917 permaneció fuera de servicio y fue definitivamente desprogramado al año siguiente. En el proceso de reconversión el fuselaje se repintó de negro y de amarillo el patín central y las ruedas del tren de aterrizaje; con esta configuración fue empleado durante varios años para prácticas de carreteo y despegue como aeronave de transición entre el biplano Farman y el monoplaza Bleriot XI.

Simuladores de bombardeo

Entre 1922 y 1923 la Aviación de Ejército instaló en El Palomar un gabinete destinado al entrenamiento de tripulaciones de bombardeo cuya flota por ese entonces estaba conformada por los Caudron G-3 con motor Anzani y los Bristol F-2B *Fighter*.



Caudron G-3



Bristol F-2B Fighter

Este rudimentario simulador consistía en una torre provista de una mira y con una extensa carta aerofotográfica dispuesta en un tapiz que era movido por un motor. El funcionamiento de este entrenador simulaba una corrida de bombardeo sobre el terreno, la evaluación final se llevaba a cabo estableciendo la concentración de la carga lanzada por el operador de la mira de puntería y lanzamiento.

Esta sencilla tecnología permitía la familiarización de tripulaciones en el uso de los aparatos de puntería y la integración de sus procedimientos o rutinas de trabajo, que no era otra cosa que lo que hoy se conoce como Crew Resource Management (CRM) es decir el gerenciamiento y administración de los recursos humanos.

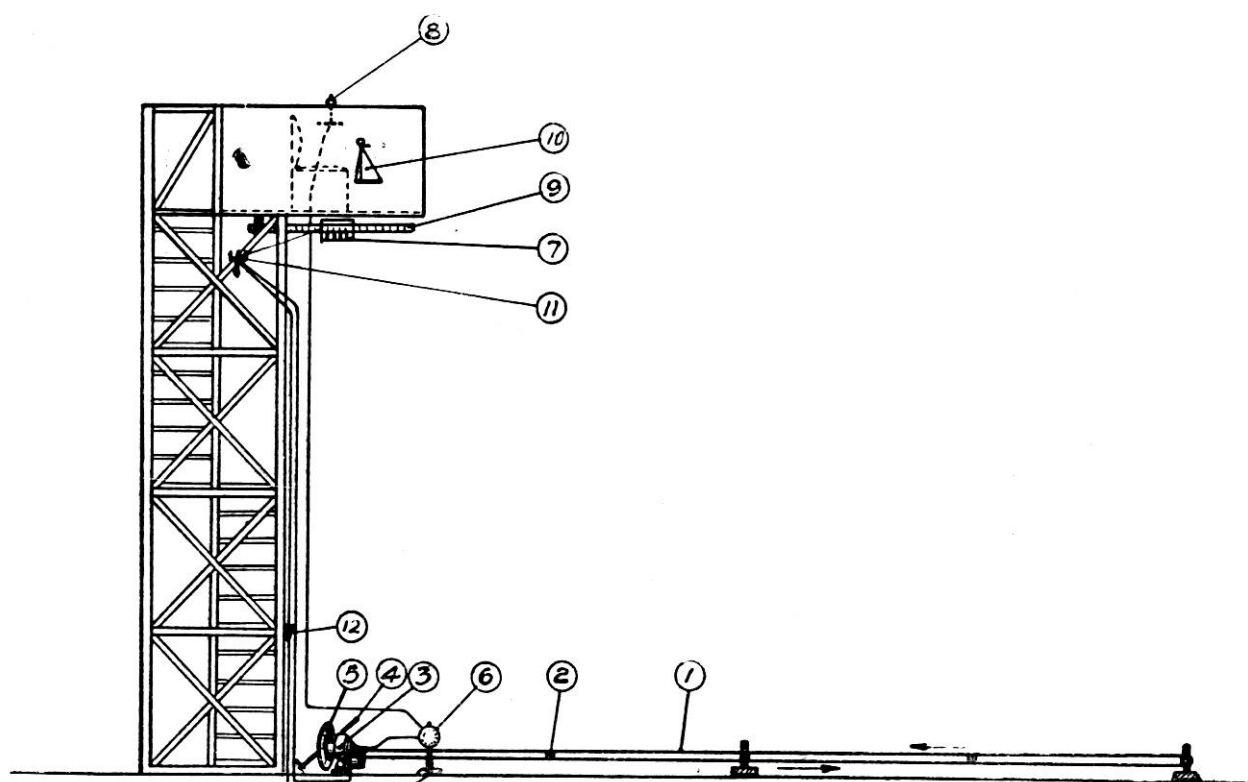




Vista del tapiz simulador del terreno



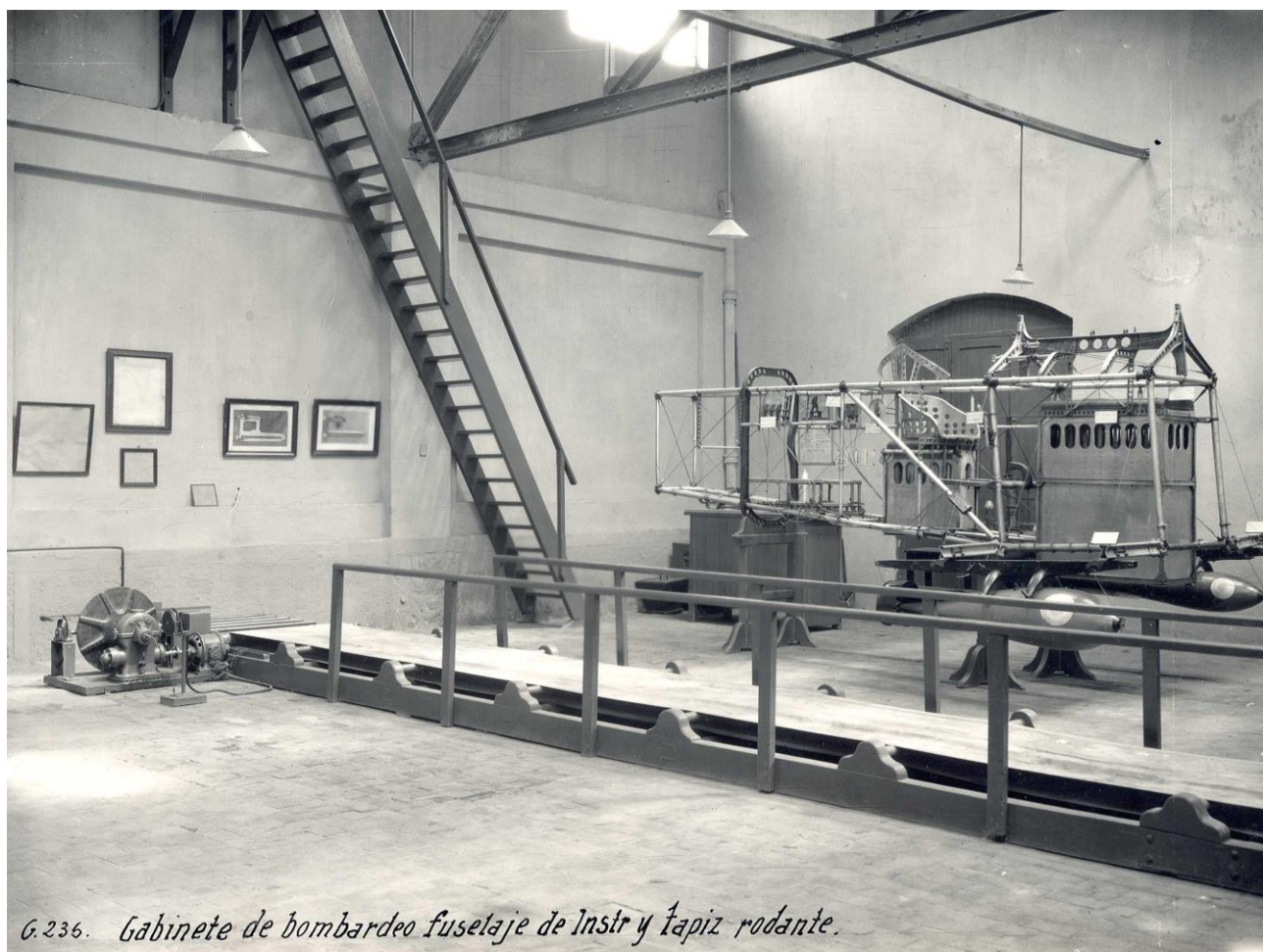
Vista del tapiz simulador del terreno



1. Tapiz.
2. Rodillo.
3. Motor.
4. Palanca.
5. Disco de embrague.
6. Selector con interruptor.
7. Portabombas.
8. Palanca de disparo.
9. Regla de arrastre.
10. Visor o aparato de puntería.
11. Palanca general de comando.
12. Contacto.

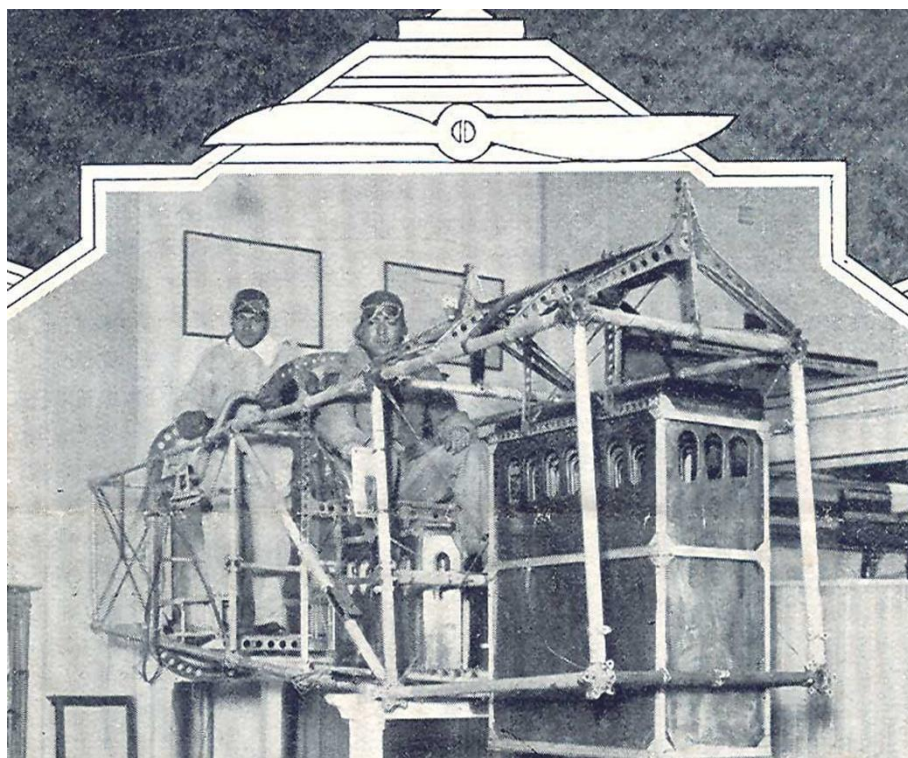
Descripción de la plataforma

A comienzos de la década del '30 el equipo fue modificado y se reemplazó la torre de bombardeo con una carlinga de entrenamiento más avanzada. En la siguiente fotografía se aprecia con nitidez la disposición de piloto, operador de bombardeo y la ubicación de la bodega de alojamiento de las bombas (dispuestas en su interior de manera vertical), en la parte delantera del gabinete.



6.236. *Gabinete de bombardeo fuselaje de instr y tapiz rodante.*

Al igual que en el modelo original el tapiz representaba el escenario de bombardeo



Simulador fotografiado en la revista *Caras y Caretas*⁵

⁵ Revista *Caras y Caretas* N.º 1657. 5 de julio de 1930.

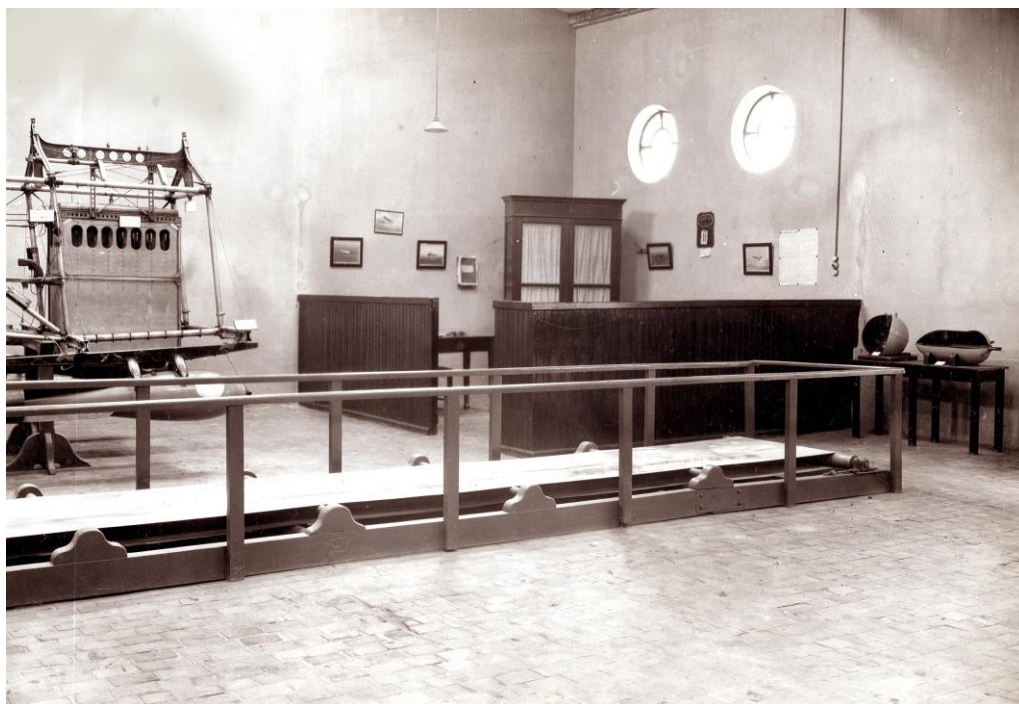
Gabinete de Tiro y
Bombardeo en El Palo-
mar. 1938



Gabinete de Tiro y
Bombardeo en El Palo-
mar. 1938



Gabinete de Tiro y
Bombardeo 1938



Cadete del Colegio
Militar de la Nación
preparándose para rea-
lizar un ejercicio de
bombardeo. 1941 Fo-
tógrafo Hart Preston⁶



⁶ Revista *Life*.

Entrenadores en la década del '30

Transcurrida esta etapa inicial, la Aviación de Ejército transitó un período signado por cambios importantes. En la primera mitad de la década hubo un gran impulso dirigido a los aviones de diseño y construcción nacional, luego esta política se reorientó hacia la producción de aeronaves bajo licencia y la adquisición de una significativa cantidad de material aeronáutico para el ejército y la armada, en los términos de las leyes secretas N.º 12254 y 12255 sancionadas el 28 de septiembre de 1935 que otorgaron una partida de \$ 42.000.000 m/n para este fin que se gestionó a través de una Comisión Técnica Mixta de Adquisiciones integrada por personal de aviación de las dos fuerzas armadas.

Hasta entonces solamente se habían incorporado en diciembre de 1932 un Junkers F-13ko (N.º 104) y siete monomotores Junkers W-34 (N.º 103 al 109)⁷ con motor Wright R-1820-E *Cyclone* de 620 hp; estaban preparados con doble comando con instrumental completo, radiorreceptor, cartuchos pirotécnicos Holt para aterrizajes nocturnos.

El 1 de junio de 1934 la tripulación integrada por el Capitán Oscar Eduardo Justo Muratorio (Piloto), Teniente 1º César Dugone (Copiloto), Sargento Martín Mondragón (Radiotelegrafista) y Atilio Paviotti (Mecánico) despegó de El Palomar a las 11:30 con el Junkers F-13ko N.º 104 y cubrió 975 km en vuelo directo hasta la Base Aérea Militar *Los Tamarindos*, donde aterrizaron a las 16:25. Este es el primer antecedente conocido y documentado sobre aeronavegación radioeléctrica en el ejército.



Junkers F-13ko N.º 104 empleado 1 de junio de 1934 para realizar el primer ejercicio de navegación con radiogoniómetro entre El Palomar y Los Tamarindos

Hacia finales de la década el parque de aeronaves del arma de Aviación de Ejército había crecido considerablemente: en 1930 ascendía a unas 95 aeronaves, en 1935 se había incrementado a 181 y luego de

⁷ De estos aviones el N.º 106 y el Junkers Ju-52/3m N.º 166 fueron asignados en 1939 al Grupo N.º 1 de Observación para ser empleados en el entrenamiento de tripulaciones para navegación radioeléctrica y vuelo a ciegas.

la incorporación de material importado en 1939 alcanzó las 319 aeronaves. En adición al material recibido se compraron equipos específicos para el vuelo a ciegas tales como:

Controlador de vuelo *integral*: que sintéticamente era un sistema modular (conocido como Sistema Bardin) integrado por un velocímetro, indicador de viraje, inclinómetro lateral, inclinómetro vertical y variómetro.

- Radiogoniómetros E374N.
- Radiocompás Fairchild RC-3.
- Sistema de aproximación Lorenz.
- Pilotos automáticos Sperry para aviones Martin.
- Computadoras de navegación para enseñanza.

La enorme cantidad de unidades disponibles con una tecnología de vanguardia en performances y equipamiento favoreció el desarrollo de capacidades operativas importantes, entre ellas por ejemplo, la posibilidad de planear con objetivos concretos y alcanzables la creación de una línea aérea operada por tripulaciones del ejército que se concretó a partir de 1940 con la creación de las Líneas Aéreas del Sudoeste (LASO).

Estas alternativas se desarrollaron en 1937, cuando el Coronel Aviador Militar Antonio Parodi (1890-1978), un oficial superior absolutamente consustanciado con la instrucción aérea y particularmente inclinado al vuelo por instrumentos, se encontraba ejerciendo la jefatura de la Dirección del Material Aeronáutico del Ejército.

El conjunto de posibilidades y oportunidades operacionales emergentes a partir de 1937 obligó a las autoridades de Aviación de Ejército a evaluar seriamente y de forma sistémica un plan de equipamiento de radioayudas⁸ e implementar programas destinados a formar el personal en el *vuelo a ciegas* o por instrumentos. Fue así que el Coronel Parodi gestionó la incorporación de equipos de asistencia al vuelo instrumental para la capacitación y adaptación del personal aeronavegante a este tipo de operación.

Simulador de bombardeo Vickers Bygrave

En los términos de la Ley N.º 12254 el ejército adquirió dos sistemas para entrenamiento de bombardeo Vickers Bygrave, uno fue asignado al Regimiento Aéreo N.º 2 con asiento en la Base Aérea Militar *Brigadier General Justo José de Urquiza* con asiento en Paraná y el otro a la Base Aérea Militar El Palomar donde fue asignado como instructor el Técnico Pedro Bichi (foto de la derecha).

Esta plataforma de simulación estaba instalada en un local cerrado y a oscuras provisto de un proyector, que, a través de un agujero en el techo, reproducía parcialmente la imagen de un mosaico fotográfico generando con el recorrido sobre la placa, un efecto de movimiento que reproducía los efectos de velocidad y deriva por efecto del viento. El apuntador e instructor se ubicaban en una plataforma provista de una mira de bombardeo mediante la cual ejercitaba la corrida de tiro conforme a las variaciones que generaba el proyector.

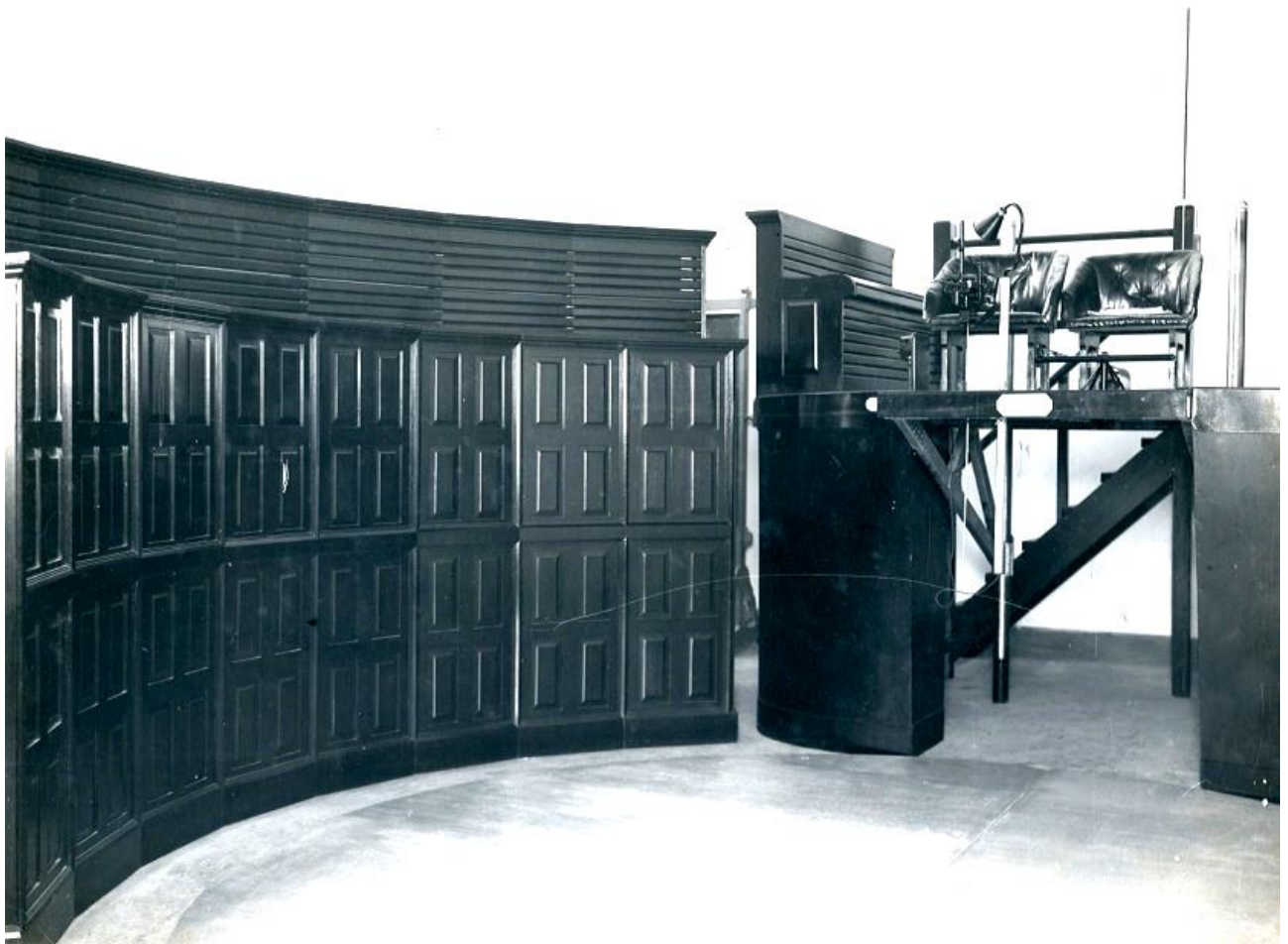
⁸ Equipamiento destinado a la navegación y aproximación de vuelo en condiciones instrumentales.

Pedro Bichi (1898-1972) Nacido en Tandil el 24 de diciembre, tenía 8 hermanos. En Buenos Aires ingresó como aspirante a la Escuela de Mecánica del Ejército de donde egresó en 1918 como Mecánico de artillería. En 1921 se retiró; el 3 de diciembre de 1921 contrajo enlace con la Sta. Francisca Germania Tedeschis y se radicó a la ciudad bonaerense de Ayacucho donde instaló la primera radio *propaladora* en sociedad con Juan Arriola; de ese matrimonio nacieron tres hijos.. De regreso en Buenos Aires trabajó para la empresa de francesa de neumáticos Fit en el recauchutaje de cubiertas.

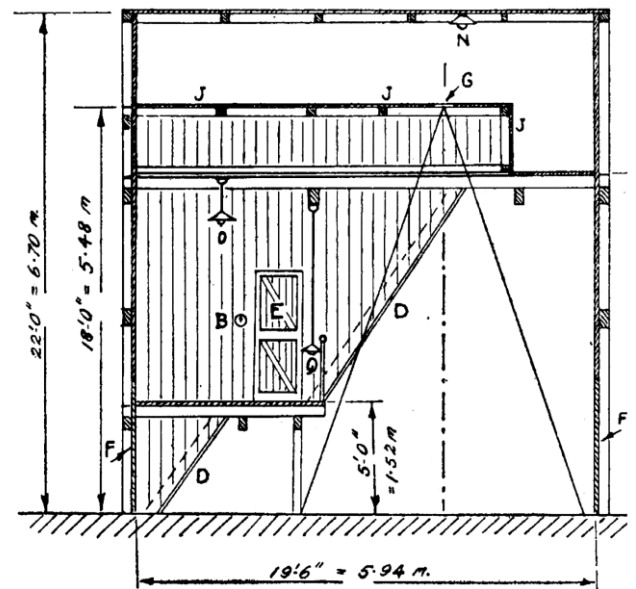
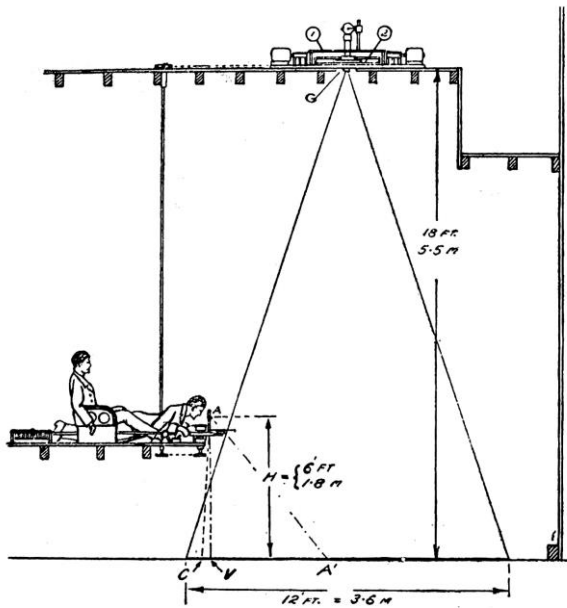


El 9 de septiembre de 1931 ingresó con esta especialidad en la Base Aérea Militar El Palomar. Se desempeñó como técnico en electricidad de aeronaves. Con la llegada de los Entrenadores Link E-1, fue instruido por personal de la delegación recibiendo la aptitud de *Especialista en entrenadores terrestres de vuelo e instructor*. Luego se desempeñó como instructor del simulador de bombardeo Vickers Bygrave (tenía una mira Wimperis). En la Fuerza Aérea continuó como instructor de diferentes entrenadores (C-3, CNT-1, D-4) hasta su retiro en 1972.

Entre 1935 y 1940 inventó un sistema de armado automático de bandas de alimentación para ametralladoras que no fue patentado y luego, con el inicio de la Segunda Guerra Mundial, fue aplicado por países aliados e incluso usado por nuestras fuerzas armadas con singular éxito. El destino quiso que fuera sancionado por el invento y trasladado a San Luis por emplear medios del estado para un proyecto en el que su protagonista permaneció ignoto.



Simulador de bombardeo Vickers Bygrave



Instalación normal del sistema

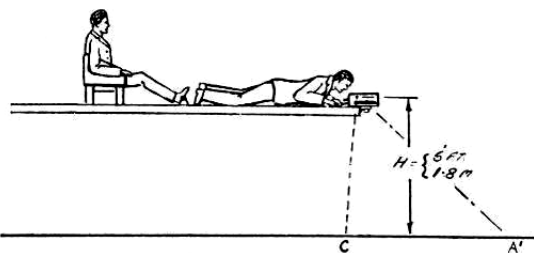


Fig. 7 A

La altura de la plataforma deberá ser tal, que coincida con la distancia H de la altura representada del avión. La

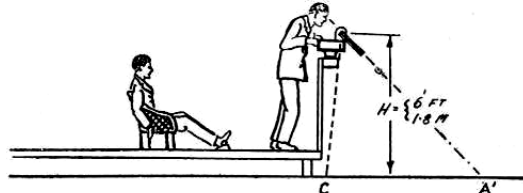


Fig. 7 B

altura "standard" para H es de 1,8 m., representando un avión volando a 168 Km./h. a 2750 m. de altura. La al-

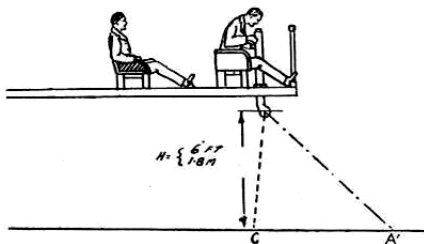


Fig. 7 C

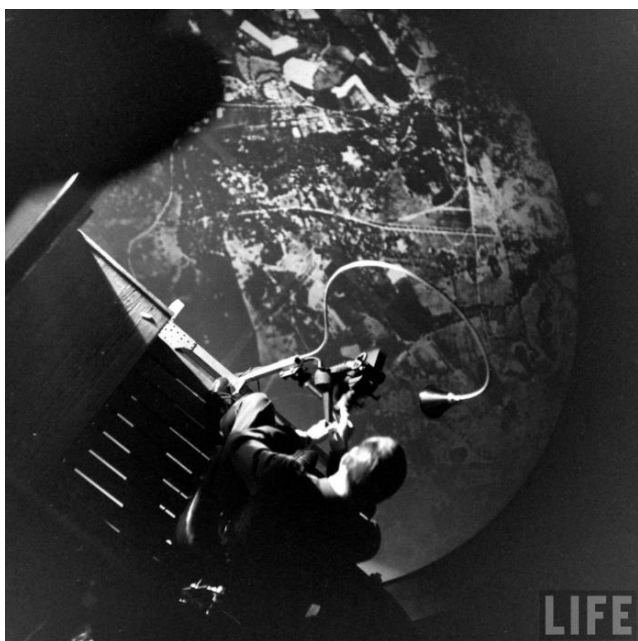
tura H se mide hasta la parte del visor alrededor de la cual



Simulador Vickers Bygrave. Diferentes posiciones del apuntador de bombardeo



En las fotografías se aprecia un ejercicio de bombardeo desarrollado en El Palomar con asistencia de un oficial del USAAC. 1941 Fotógrafo Hart Preston⁹. En la fotografía de la derecha sobre la izquierda se aprecia la parte superior de la cabina del Link E-1



El Palomar simulador de bombardeo Vickers Bygrave adquirido en 1936. Vista de un ejercicio de bombardeo. 1941. Fotógrafo Hart Preston¹⁰

Escuela de Aplicación

El 30 de abril de 1937 se creó la Escuela de Aplicación¹¹ que fue colocada bajo la dirección del Teniente coronel Juan Martínez¹². Este instituto fue creado como Escuela del Arma de Aviación, su misión primaria era la de dictar cursos de actualización para oficiales jefes del arma de Aviación de Ejército y cursos regulares para Tenientes 1º del personal de navegantes.

⁹ Revista *Life*.

¹⁰ Revista *Life*: <http://images.google.com/images?q=Argentine+Army&q=source:life>

¹¹ Decreto N.º 103145, Boletín Militar N.º 3244 2ª Parte del 27 de abril de 1937.

¹² Boletín Militar N.º 11023 1ª Parte.

Inicialmente funcionó provisoriamente en instalaciones del Regimiento Aéreo N.º 1 en El Palomar, estuvo constituido por una Plana Mayor, una Escuadrilla de Vuelo Instrumental y una Escuadrilla de Aplicación. Se organizó en dos grupos: A y B. El Grupo A estaba constituido por material para instrucción, el Grupo B con personal y material perteneciente al Regimiento Aéreo N.º 1. Se desarrollaron los siguientes cursos:

- Vuelo instrumental
- Vuelo a ciegas
- Vuelos nocturnos y navegación nocturna
- Regular de Tenientes 1º
- Navegación básica y avanzada

En 1938 prosiguieron los cursos de vuelo instrumental, navegación básica y avanzada desarrollados a fines de junio en un bombardero Junkers W-34. En el uso del Link cada cursante recibió 15 horas en el entrenador y al año siguiente se incrementaron los ejercicios de aeronavegación instrumental y nocturna (722:10 horas de vuelo)¹³.



Junkers W-34

Complementariamente se designó una comisión de oficiales Aviadores Militares para desarrollar cursos similares en los EE.UU. La delegación estuvo integrada por el Capitanes Gustavo Adolfo Hermanson, Luis Ernesto Brizuela, Hugo Miguel Ferrari Jáuregui, Enrique J. Maranesi y Tenientes 1º Roberto Antonio Gibert, Medardo Gallardo Valdéz.

Entrenadores Link

Respecto de los primeros entrenadores Link que operó el ejército se pudo conocer a través del testimonio del instructor Ricardo Rodolfo Bichi¹⁴ que, además de dos entrenadores modelo E-1, hubo un tercer entrenador Link modelo A que estuvo instalado en la Escuela de Aviación Militar (Córdoba), y a partir

¹³ Memoria Anual del Ministerio de Guerra. Año 1939-1940.

¹⁴ **Ricardo Rodolfo Bichi:** Nacido en Ayacucho el 7 de mayo de 1923. Fue el mayor de tres hermanos. Ingresó a la Fuerza Aérea el 3 de febrero de 1947 y prestó servicios hasta el 30 de junio de 1989. Complementariamente desarrolló actividad como instructor en sistemas de entrenadores terrestres en la firma COBAIRES (representante comercial de hélices Hamilton, motores Wright, paracaídas Irving y revista Skyways), Transcontinental SA (1959-1961), Escuela Nacional de Aviación Civil (1962), Prefectura Naval Argentina (1974), Instaló y mantuvo entrenadores en varios puntos del país tales como la Escuela Tecnológica de Aviación Profesional (agosto de 1981-1996), Aeroclubes: Tucumán (E-1), Rosario (1948), Argentino, Río Gallegos, Resistencia, Jujuy, Corrientes, Neuquén, Santa Rosa, Chivilcoy, Comodoro Rivadavia, etc.; y en la Dirección de Aeronáutica Provincial de Misiones (Posadas).

de 1946 fue trasladado a El Palomar y almacenado en el local donde luego funcionó la cámara de descompresión instalada en 1943¹⁵.

Este equipo, según testimonios de Pedro Bichi, había llegado al país con anterioridad al año 1936¹⁶ y en 1946 aún se encontraba instalado y en servicio pero sin empleo práctico. Solamente tenía movimientos de ladeo (virajes) y pitch (cabeceo), no disponía de motor de giro. El instrumental se reducía a un variómetro, un horizonte artificial (ambos con mecanismo de tipo pendular) y un velocímetro.

A comienzos de la década del '60, consciente de la importancia histórica del equipo y en conocimiento de la formación del Museo Nacional de Aeronáutica en el Aeroparque Jorge Newbery, el instructor Ricardo Rodolfo Bichi propuso la baja del inventario y su sesión a dicho museo.

Entre 1936 y 1937 se recibieron por lo menos dos entrenadores Link modelo E-1 muy probablemente donados¹⁷ por los Estados Unidos a través de su aviación de ejército¹⁸. Este modelo fue muy popular en todo el mundo y particularmente en las escuelas de aviación: civiles, del ejército y naval de ese país. El Comando de Aviación de Ejército instaló un entrenador modelo E en la Escuela de Aplicación, el segundo en la Escuela Militar de Aviación con asiento en Córdoba que complementó con uno, modelo A¹⁹, corroborado por el testimonio que brindara el instructor Ricardo Rodolfo Bichi.

Aviadores estadounidenses para el entrenamiento de tripulaciones argentinas

Una vez evaluado el problema de capacitación y actualización de tripulaciones, generado a partir de la incorporación de material aéreo el Comando de Aviación de Ejército implementó un programa orientado a resolver la problemática emergente.

El 18 de mayo de 1938 se suscribió un contrato con el gobierno de los EE.UU. para el envío a nuestro país de una delegación del Cuerpo de Aviación de Ejército (USAAC) con la finalidad de instruir tripulaciones en temas relacionados con el vuelo a ciegas (hoy conocido como vuelo por instrumentos) en el período Junio de 1938-Junio de 1939. A tal efecto fueron designados los siguientes oficiales: Mayores: John Kenneth Cannon, James M. Gillespie, Capitanes: Cornelius Cornelius W. Cousland, Elwood R. Quesada, Milton M. Towner, y los Tenientes 1º: John T. Murtha, John L. Nedwed y Millard L. Haskins²⁰.

¹⁵ El 23 de julio de 1943 se puso en funcionamiento en El Palomar una cámara de descompresión con el objeto de estudiar el comportamiento de las tripulaciones ante signos de hipoxia e hipobaria. La cámara, que había sido adquirida en Francia por el Ministerio de Marina en 1936, por a través de la casa Otto Hess, para destinarla al Hospital Naval que funcionaba en La Plata. En 1937 fue ofrecida al Ministro de Guerra, General Basilio Pertiné, transferida el 22 de enero de 1938 y trasladada el día 30 de octubre de 1939 al Gabinete Psicofisiológico de Aviación de Ejército en El Palomar; por gestiones del Comandante de Aviación, Coronel Antonio Parodi y por decisión del Director de Sanidad (interino) Dr. Guillermo Ruza.

¹⁶ El testimonio fue recogido por su hijo Ricardo Rodolfo en 1946 quien tuvo oportunidad de verlo instalado en el referido local de la Base Aérea Militar El Palomar.

¹⁷ Hasta el momento no se ha encontrado documentación de su compra.

¹⁸ Testimonio de Pedro Bichi a su hijo.

¹⁹ En el Diario *Córdoba*, edición del 10 de agosto de 1944 aparece una fotografía de la Escuela de Aviación Militar con dos entrenadores, seguramente un modelo E-1 y un modelo A.

²⁰ El 18 de julio de 1941 la delegación recibió el brevet de Aviador Militar Honoris Causa por su activa participación en el desarrollo de los cursos de perfeccionamiento. Los oficiales Quesada, Murtha, Nedwed y Haskins recibieron el brevet de Aviador Militar Honoris Causa de acuerdo a lo publicado en Boletín Militar N.º 11502 1ª Parte, de fecha 12 de septiembre de 1940 (Decreto N.º 71651 de fecha 11 de septiembre de 1940).



Autoridades de la Aviación de Ejército en El Palomar fotografiada en ocasión de la delegación de la fuerza homónima de los Estados Unidos, presidida por el Mayor John Kenneth Cannon²¹

Impulsados por el Coronel Parodi y favorecidos por el Comandante de Aviación, General de Brigada Armando Verdaguer, esta delegación intervino en los primeros cursos de vuelo instrumental con el entrenador Link. El 10 de junio se inició el curso de *Instrucción y Adaptación* a los nuevos materiales recibidos, con una duración aproximada de 25 días, incorporándose al mismo en sucesivos llamados, la totalidad del personal navegante de las distintas unidades aéreas.

El 29 de junio llegó a la Escuela de Aplicación en la Base Aérea El Palomar la misión norteamericana; esta delegación habría traído un entrenador Link modelo E-1 que donó a la Aviación de Ejército. En esas circunstancias se seleccionó al Técnico Pedro Bichi para desarrollar un curso sobre el entrenador recibiendo la aptitud de Especialista en entrenadores terrestres de vuelo e instructor. La instrucción de adaptación al nuevo material se complementó con la instrucción de navegación y vuelo instrumental²² con el valioso aporte de la misión norteamericana; también se ha conseguido un alto grado de eficiencia, cumpliéndose así el primer paso de la evolución de la instrucción básica de los aviadores militares²³.

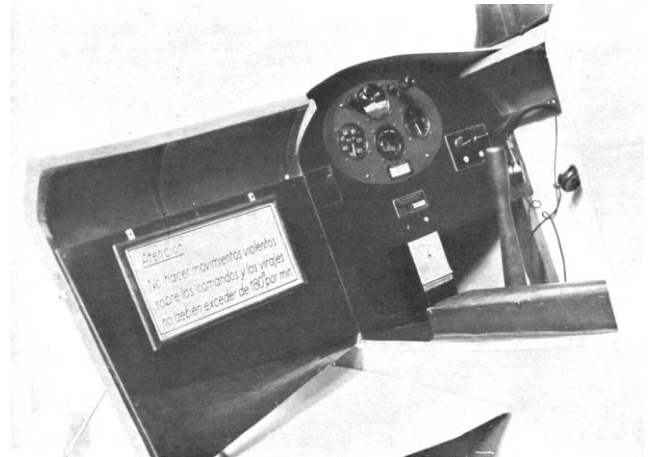
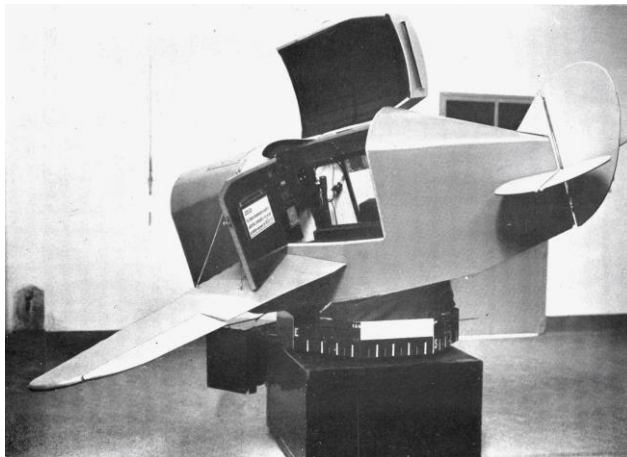
Un mes más tarde, el 8 de julio, Coronel Parodi reemplazó al General Verdaguer en la conducción del arma de Aviación. Los alumnos pilotos destinados en la Escuela Militar de aplicación desarrollaron también un curso de vuelo a ciegas en el Link de 15 horas de duración²⁴.

²¹ Foto archivo de la Dirección de Estudios Históricos de la Fuerza Aérea.

²² Ese año la Fábrica Militar de Aviones produjo capuchas para vuelo a ciegas destinadas para el entrenamiento de vuelo a ciegas. Se fabricaron 35 para aviones North American NA-16-4P, 35 para Northrop 8A-2 y 25 para bombarderos Martin 139WAA (Fábrica Militar de Aviones. Memoria Anual del año 1939).

²³ Memoria Anual del Ministerio de Guerra. Año 1938-1939. Pág. 138.

²⁴ Memoria Anual del Ministerio de Guerra. Año 1938-1939. Pág. 142.



Entrenador Link modelo E-1

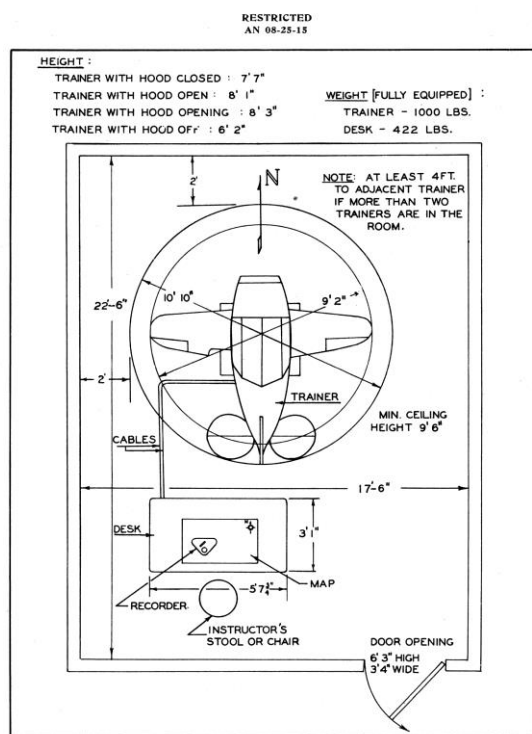
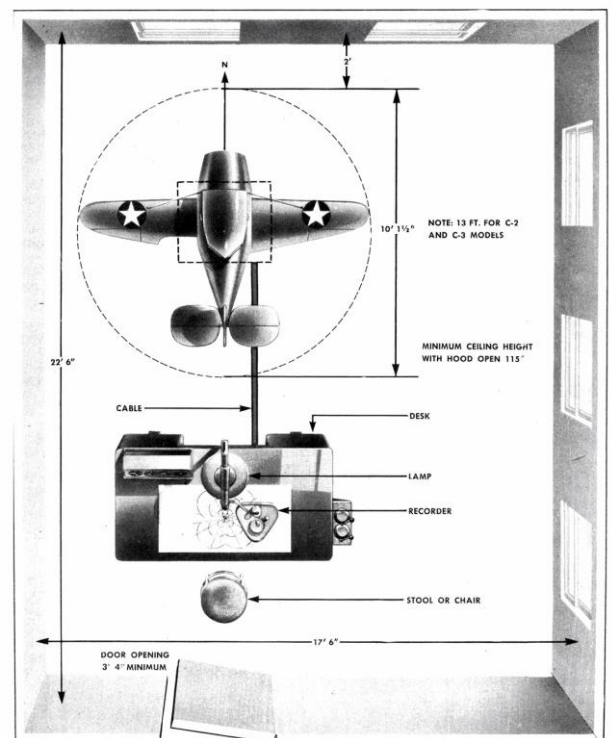


Figure 72—Trainer Location and Room Size

RESTRICTED



Revised 25 July 1944

RESTRICTED

53

Link E-1 utilizado por Aviación de Ejército y plano de instalación

Durante el año 1939 la Escuela Militar de Aviación incluyó un programa de capacitación de vuelo instrumental y nocturno. A tal efecto se implementó un curso a cargo del Capitán Elwood R. Quesada en el que participaron en el Curso de vuelo nocturno, 6 oficiales del cuadro permanente y 13 oficiales alumnos del 2º Curso de Aviadores Militares con resultados altamente satisfactorios y sin inconvenientes de ninguna naturaleza²⁵.

Programa para el curso de instrucción de vuelo a ciegas y por radio-faro²⁶

²⁵ Memoria del Ministerio de Guerra presentada al Honorable Congreso de la Nación 1939-1940.

²⁶ Boletín Técnico N.º 5. El entrenador de pilotaje Link. Pág. 80 y 81 (1937) Dirección General de Material Aeronáutico del Ejército.

Tema	Horas
Tiempo a cumplir en el Entrenador en vuelo a ciegas	5:00
Tiempo a cumplir en el Entrenador en vuelo por radio-faro	10:00
Tiempo a cumplir en el aire	5:00
Total	20:00

Tiempo para familiarizar al alumno con los controles e instrumentos con la capota levantada, 60 minutos.

Nota: Toda la instrucción, después de la primera hora, se impartía con la capota baja.

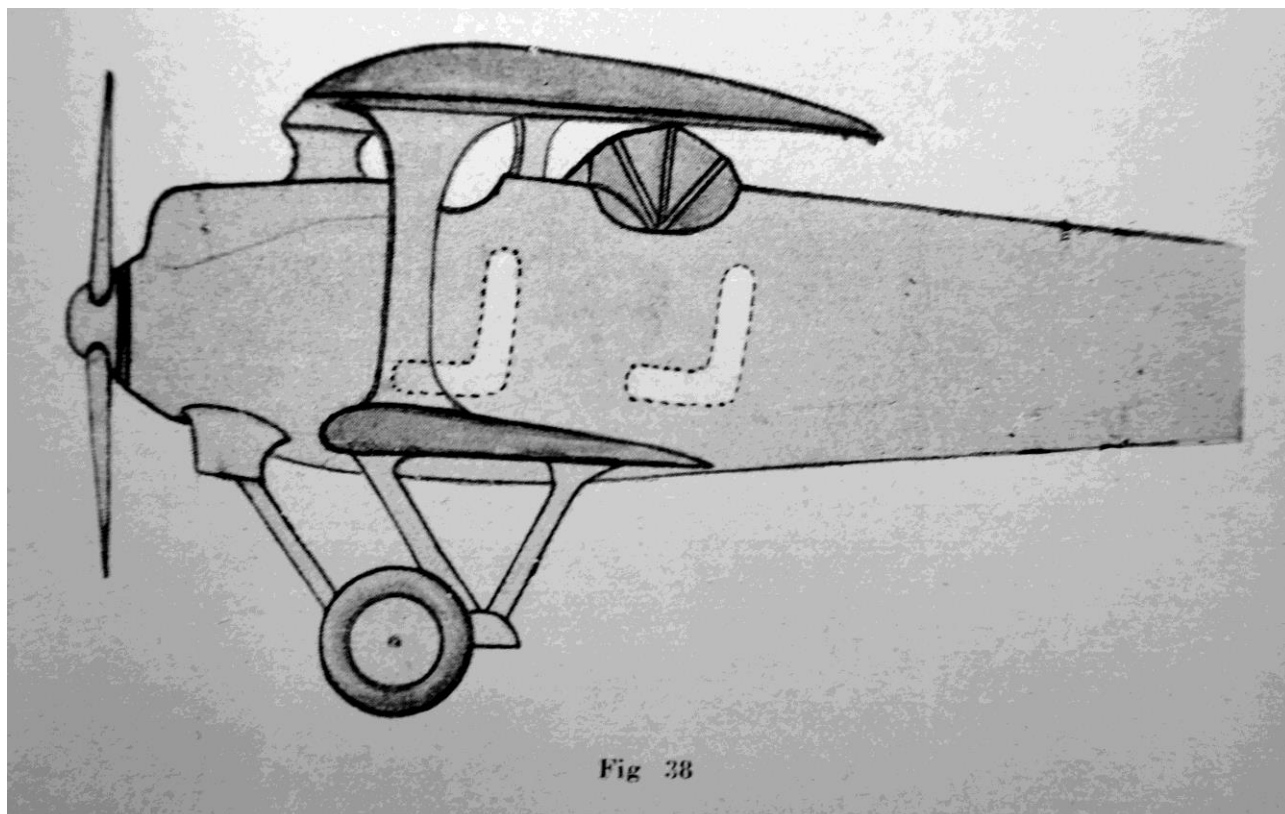
Tema	Horas
Tiempo para familiarizar al alumno con las señales de radio-faro y seguirlas hasta la estación con la capota levantada	1:00
Práctica de virajes para adquirir suavidad en los controles, empleando los instrumentos	0:30
Virajes en los rumbos del compás e importancia de estos últimos	1:00
Control de vuelo con instructor, corrección de errores	0:30
Virajes lentos y rápidos a derecha e izquierda	0:30
Virajes y rumbos del compás, aire borrasco	0:30
Entrada y salida de tirabuzón	0:30
Pruebas sobre los temas anteriores	0:30
Total	5:00

Nota: El resto de la instrucción se impartía con la capota baja.

Tema	Horas
Tiempo para familiarizar al alumno con las señales de radio-faro y seguirlas hasta la estación con la capota levantada	1:00
Práctica para seguir el radio-faro hasta la estación y control de la sintonía de radio	1:00
Práctica para seguir el radio-faro hasta la estación y practicar la orientación	3:00
Práctica de corrección de la deriva	1:00
Toda clase de problemas de orientación bajo el control del instructor respecto al vuelo, precisión y velocidad	2:00
Problemas de vuelos a través de la campaña sobre cursos definidos en el mapa, con variaciones de viento y condiciones atmosféricas	2:00
Tiempo total	10:00

En el Grupo de Observación N.º 1 con asiento en la Base Aérea Militar El Palomar se impartió instrucción de aterrizaje a instrumental y se efectuaron vuelos de navegación radioeléctrica con buenos resultados. Subsidiariamente se realizó un curso de vuelo instrumental en el entrenador Link a 29 pilotos civiles pertenecientes a la reserva de aviación del Aero Club Argentino²⁷.

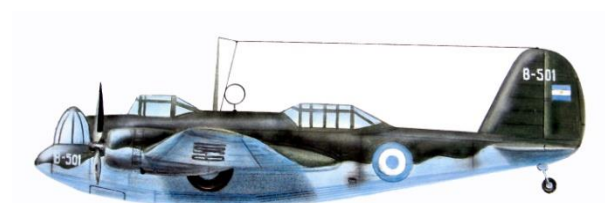
²⁷ Memoria anual del Ministerio de Guerra, Año 1939-1940.



Avión preparado para vuelo con capota baja²⁸

Cursos desarrollados en 1939

Este personal continuó la adaptación el Martin 139WAA. La parte teórica estuvo a cargo de los oficiales de la misión norteamericana y se dividió en dos partes: teoría (aula) y práctica (vuelo) que fue desarrollada en el Ju.52/3m N.º 166 y en los bombarderos Martin.



Martin 139WAA

²⁸ HEMANSSON, Gustavo Adolfo. Curso de Pilotaje de Aviación. Revista del Suboficial Vol LXXXI. 1936.



Junkers Ju-53/3m N° 166 Neuquén

El 21 de diciembre de 1939 se expidieron los primeros certificados de vuelo por instrumentos, entre los egresados figuraban el Coronel Parodi y la famosa aviadora Carolina Elena Lorenzini, popularmente conocida como *Carola*²⁹. En este sentido, la memoria anual del Ministerio de Guerra correspondiente al ejercicio 1938-1939 decía lo siguiente:

Fue organizada con carácter provisorio la Agrupación de Instrucción, que depende del Comando de Aviación del Ejército, a los efectos de los planes de instrucción y actividad aérea; y del Regimiento Aéreo N.º 1, en lo referente a la asistencia técnica, avituallamiento y reabastecimiento de los materiales y personal terrestre, de acuerdo con las necesidades de los planes de instrucción. Con fecha 10 de junio se inició el curso de Instrucción y Adaptación a los nuevos materiales, con una duración aproximada de 25 días, incorporándose al mismo en sucesivos llamados, la totalidad del personal navegante de las distintas unidades aéreas.

El desarrollo de la instrucción de adaptación al nuevo material ha sido normal, lográndose ampliamente la finalidad perseguida. En la instrucción de navegación y vuelo instrumental con el valioso aporte de la misión norteamericana, también se ha conseguido un alto grado de eficiencia, cumpliéndose así el primer paso de la evolución de la instrucción básica de los aviadores militares.

En el transcurso de 1939 también se instalaron y mejoraron los sistemas de radioayudas³⁰ para la navegación y/o aproximaciones con visibilidad reducida, con eje central en la ruta El Palomar, Santa Rosa, Neuquén, San Carlos de Bariloche, Esquel. Esta medida se complementó con la incorporación, el 3 de octubre de 1939 del Junkers Ju-52/3m ge N.º 166 *Neuquén* equipado como avión aula para instrucción y entrenamiento de tripulaciones afectadas al transporte de pasajeros.

²⁹ Boletín Militar N.º 3447, 2ª Parte Resolución.

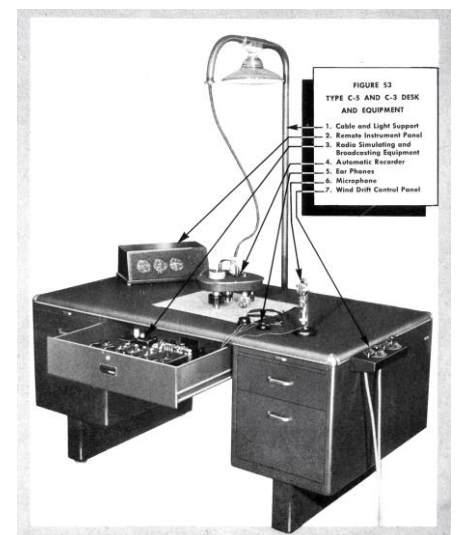
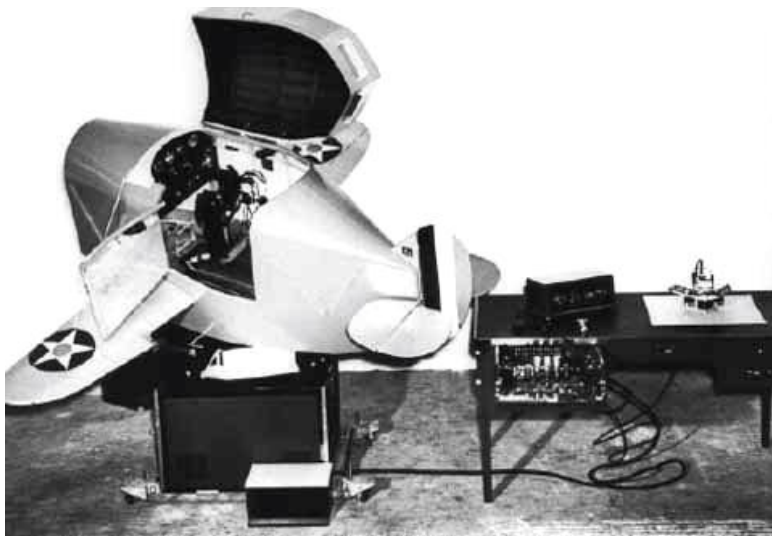
³⁰ Radiofaros y radioestaciones para transmisión de partes meteorológicos.



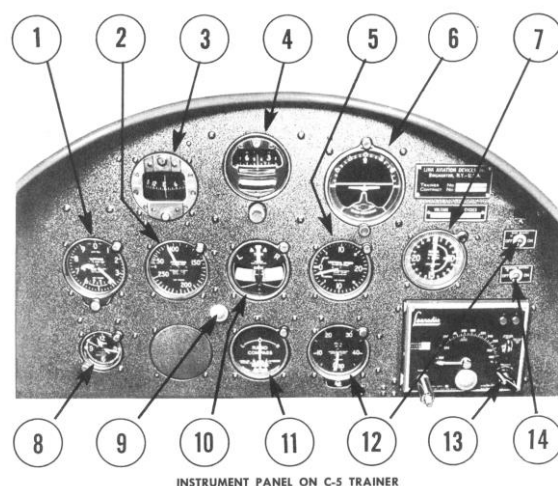
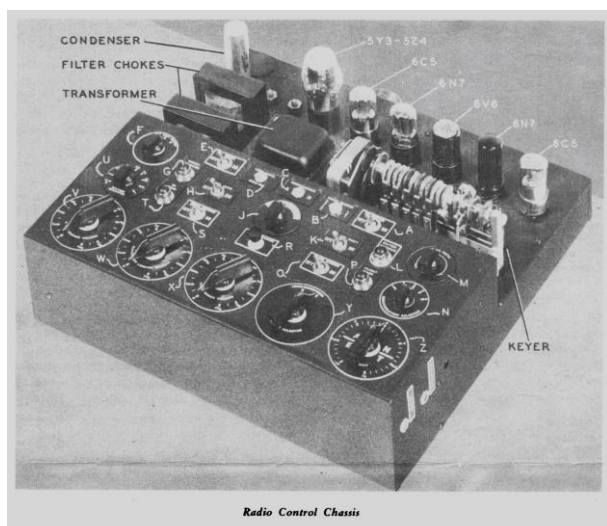
Junkers Ju-52/3m ge N.º 166 Neuquén empleado como avión aula. Izquierda: Memoria del Ministerio de Guerra 1939-1940. Derecha: Foto Hart Preston. 1941³¹

Las expectativas del Comando de Aviación de Ejército en la materia fueron cubiertas, y se resolvió extender los cursos. Por este motivo en junio de 1940 se renovó por un año el contrato original de la delegación norteamericana (Junio de 1939-Junio de 1941).

En diciembre de 1941 llegó al país la segunda delegación constituida por los Coroneles Charles H. Deerwester, Hugh L. Marker y el Teniente coronel Kenneth Cavenagh. Luego se produjo una última renovación del contrato en 1943 que trajo al Capitán Eale MacPherson el 13 de enero de 1944.

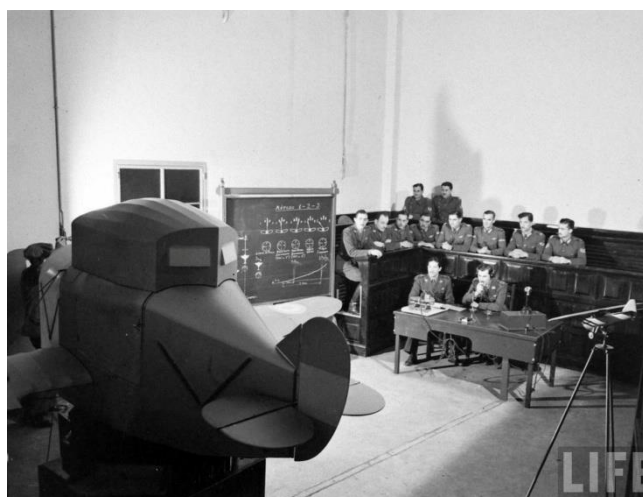


³¹ Revista *Life*.



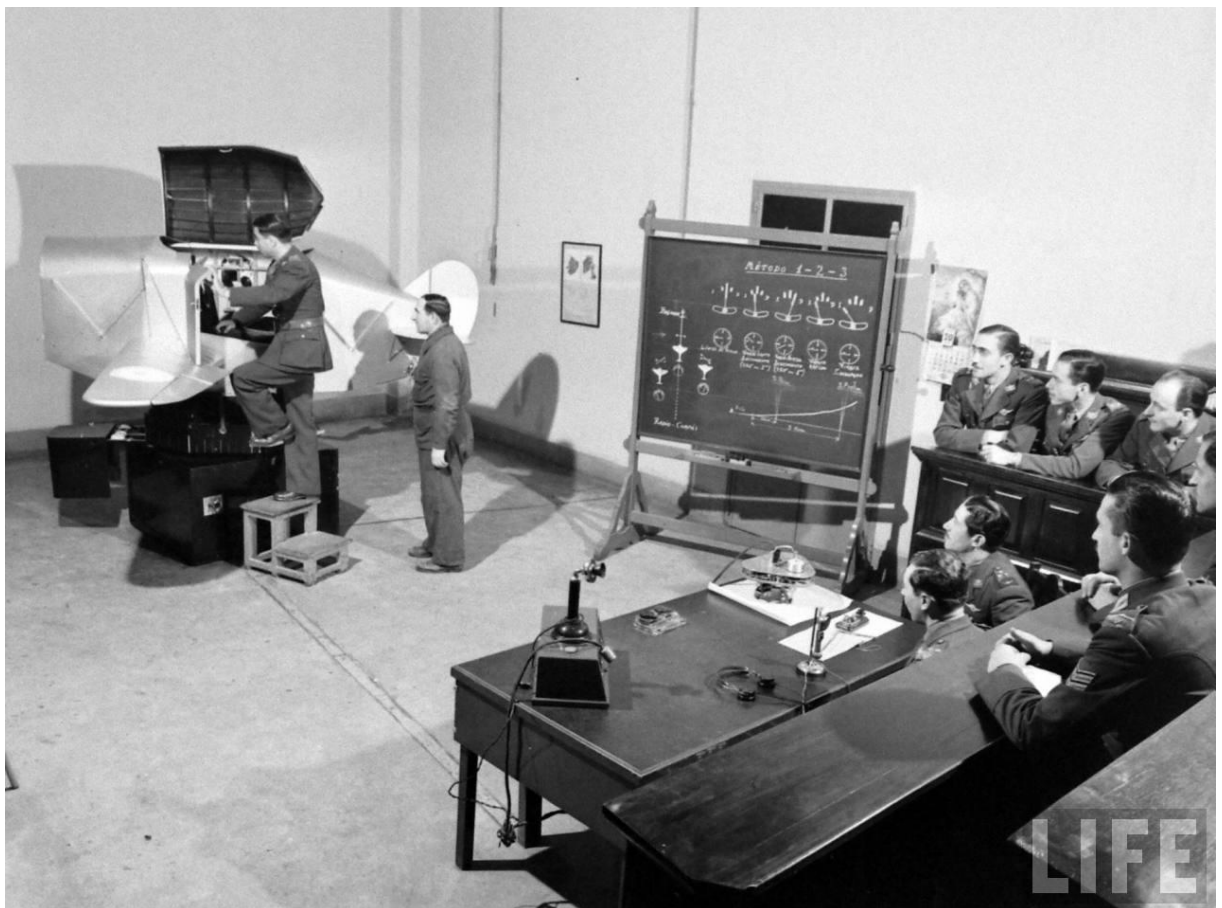
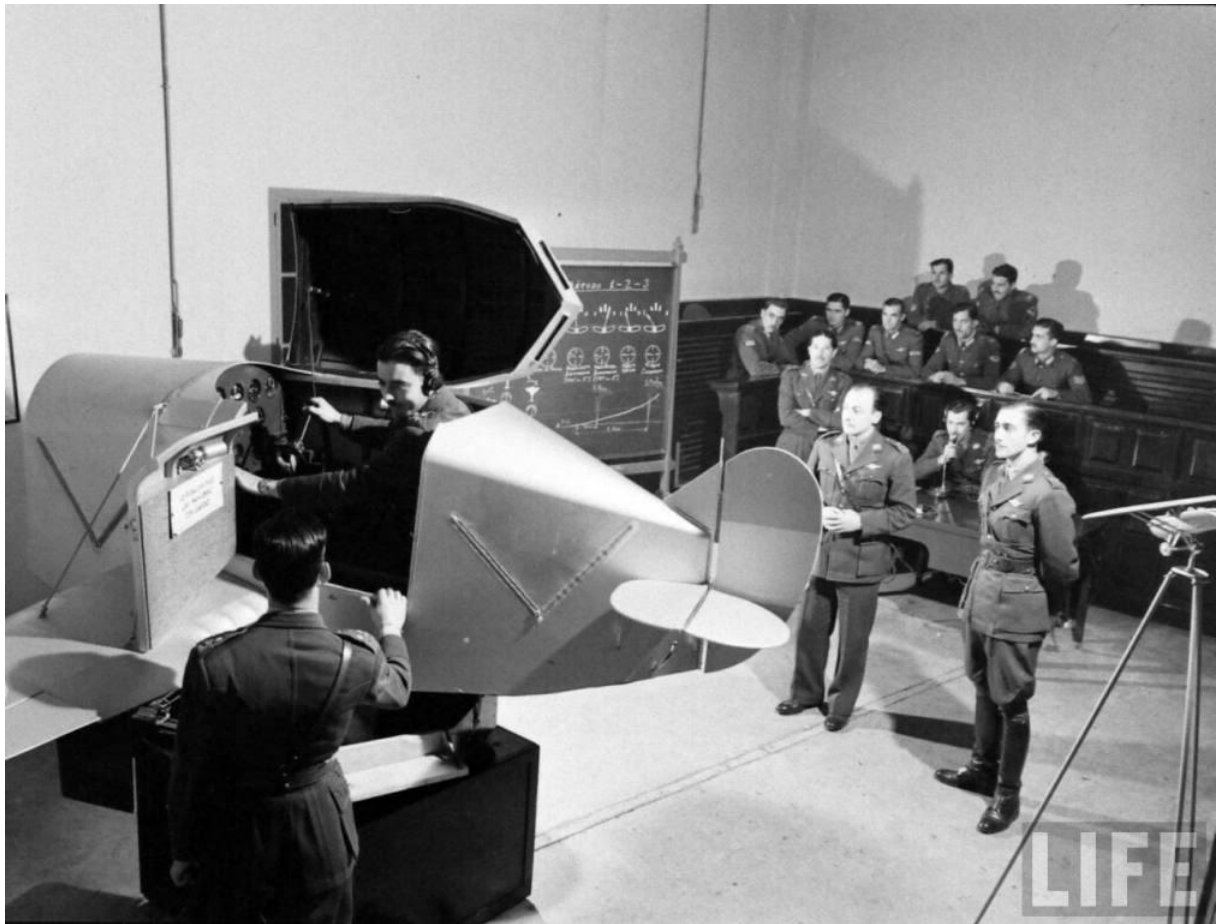
En marzo de 1942 la Inspección General del Ejército publicó en el Boletín Informativo de las Armas N.º 3, el programa de instrucción en uso en la Escuela Técnica de Chanute Field. Uno de los programas era el de *Instructor de Link Trainer* en el cual se especificaron los temas de formación de estos instructores; las materias incluían: Mantenimiento de Link, meteorología, navegación, facilidades de radionavegación, instrumentos, sistema de orientación por radioayudas, curso básico de entrenador y en la mesa de control, mesa de control y vuelo real bajo capota³².

Instrucción de aviadores militares argentino en la Escuela de Aplicación de El Palomar con el entrenador Link y aviadores del USAAC en 1941.³³



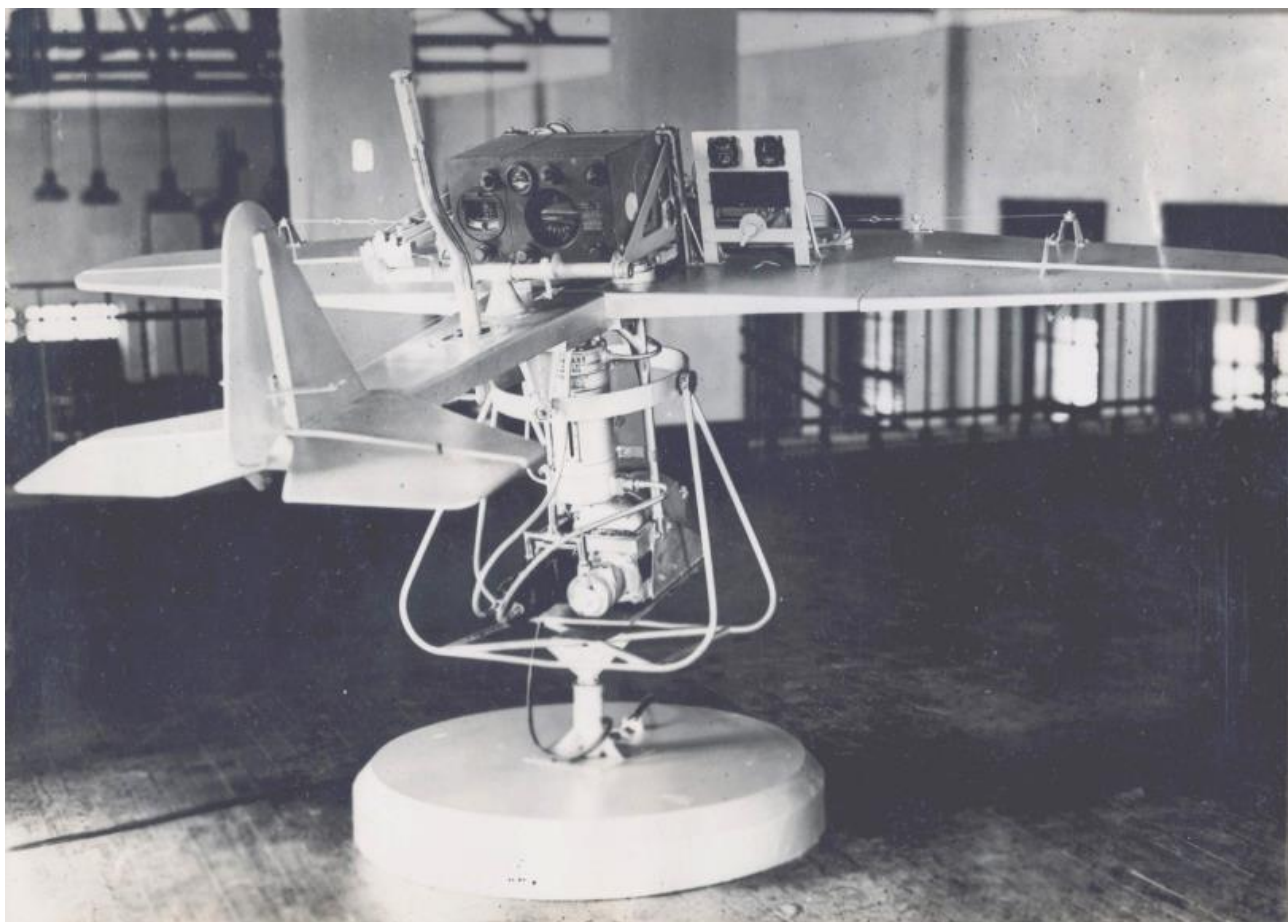
³² El sistema consiste en el vuelo con un sistema de restricción del campo visual del alumno piloto limitándolo al panel de instrumento. El vuelo se realiza en la realidad, pero solo el instructor tiene el campo visual completo.

³³ Fotógrafo Hart Preston. Revista Life: <http://images.google.com/images?q=Argentine+Army&q=source:life>



¿Un entrenador militar argentino?

Ese año la Fábrica Militar de Aviones con asiento en Las Playas, Córdoba, ensayó un entrenador destinado a la enseñanza llamado *Carlinga para ensayo de instrumentos giroscópicos*.



Carlinga para ensayo de instrumentos giroscópicos

Fotografía de la sala de entrenadores de la Escuela de Aviación Militar aparecida en el Diario *Córdoba* el jueves 10 de agosto de 1944 con motivo del 32º aniversario de la creación del instituto en el Ejército Argentino. A pie de página se puede leer: 6) *Los cadetes de cuarto año mantienen un alto entrenamiento en vuelo, instrumental y aterrizaje sin visibilidad. En este sentido el entrenador Lynk es un auxiliar sumamente efectivo*



6) LOS CADETES del Cuarto Año mantienen un alto entrenamiento en vuelo, instrumental y aterrizaje sin visibilidad. En este sentido el entrenador Lynk es un auxiliar sumamente efectivo.

Entrenador Link E-1 que perteneciera al Ejército, instalado en la empresa COBAIRES



La instrucción se prolongó hasta comienzos de 1945 y, por diferentes motivos originados en la transferencia de la masa de su personal y material a la Fuerza Aérea. Los entrenadores E-1 continuaron funcionando en la aeronáutica hasta la incorporación de los C-3. Los dos E-1 fueron radiados de servicio entre 1947 y 1948, y cedidos en custodia a la firma COBAIRES³⁴. Esta empresa mantuvo uno instalado en un local que funcionó en el primer piso del edificio de la calle Suipacha N.º 419³⁵ y el otro lo instaló en el Aeroclub Tucumán. Las tareas estuvieron a cargo del Técnico Ricardo Rodolfo Bichi que a la sazón se desempeñaba como instructor de la empresa compradora.

Publicidad de la empresa COBAIRES

¿Está en blanco esta casilla de su historial de piloto?

Reserve su hora en los cursos que se imparten en

COBAIRES S.A.

SUIPACHA 419 35 LIBERTAD 2832

COBAIRES S.A.
REPRESENTANTE EXCLUSIVA PARA LA REPUBLICA ARGENTINA DE:

CURTIS-WRIGHT CORPORATION

- Curtiss - Wright Airplane Division
- Curtiss - Wright DeHamel Flight Trainer
- Curtiss - Wright Propeller Division
- Wright Aeronautical Corporation

IRVING AIR CHUTE Co.

- Paracaídas

JANKE & COMPANY

- Bancos de pruebas para motores

LOCKHEED AIRCRAFT CORPORATION

- Constellation
- Constitution
- Neptune P2V
- Shooting Star P-80

SUIPACHA 419
35 Libertad 2832
BUENOS AIRES

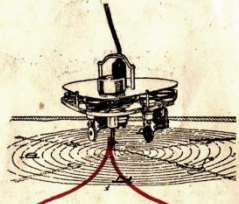
SU VIDA
pende
de una nube...

?

³⁴ Se le cambió el kit de comando de bastón por uno de volante.

³⁵ Los propietarios de la empresa eran Guido Lavallo Cobo y Roberto Meyer.

¿Como Vuela Vd...?



Así...? o Así...?

COBAIRES

CUENTO DE VUELO INSTRUMENTAL
Y NAVEGACION RADIOELECTRICA

Nombre: *Enrique Guzman*

Fecha: *10/10/66*

Descripción: *El vuelo se realizó en un Cessna 441, con motor de 180 HP, en un vuelo de instrucción, con el instructor a bordo, en un vuelo de instrucción, con el instructor a bordo, en un vuelo de instrucción, con el instructor a bordo.*

Concepto: *muy bueno*

COBAIRES

CUENTO DE VUELO INSTRUMENTAL
Y NAVEGACION RADIOELECTRICA

Nombre: *Roberto Fernandez*

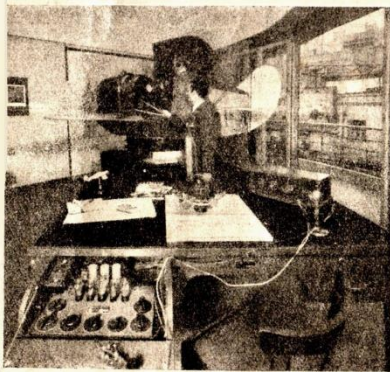
Fecha: *10/10/66*

Descripción: *El vuelo se realizó en un Cessna 441, con motor de 180 HP, en un vuelo de instrucción, con el instructor a bordo, en un vuelo de instrucción, con el instructor a bordo, en un vuelo de instrucción, con el instructor a bordo.*

Concepto: *malo*

COBAIRES S.A.

SUIPACHA 419 35. LIBERTAD 2032



CENTRO DE VUELO INSTRUMENTAL Y NAVEGACION RADIOELECTRICA

Autorizado por Disposición N° 1705, de la Dirección General de Aeronáutica Civil, en cuyos considerandos manifiesta: ... que la actividad a desarrollar por la recurrente es nueva en el país y de utilidad para el perfeccionamiento y seguridad de los vuelos, ... que el personal técnico propuesto reúne las condiciones necesarias para desempeñarse como tal, ... que de acuerdo a la inspección técnica practicada, el entrenador propuesto como material didáctico, satisface las exigencias mínimas requeridas, ... que autoriza el funcionamiento del «Centro de Vuelo Instrumental y Navegación Radioeléctrica «COBAIRES», que desarrollará su actividad bajo la responsabilidad de la S. A. COBAIRES, ... y que las horas voladas en este concepto se anotarán en el casillero correspondiente del nuevo Historial del Piloto.

CURSOS Y TARIFAS

I) CURSO ELEMENTAL:
Duración aproximada: 8 a 10 horas de instrucción. Tarifa: \$ 150.- el curso completo.

II) CURSO AVANZADO:
Duración aproximada: 15 a 17 horas de instrucción. Tarifa: \$ 300.- el curso completo.

III) CURSOS DE NAVEGACION RADIOELECTRICA:

Radicfaro:
Duración aproximada: 6 a 8 horas de instrucción. Tarifa: \$ 130.- el curso completo.

Radiogoniómetro:
Duración aproximada: 6 a 8 horas de instrucción. Tarifa: \$ 150.- el curso completo.

Radicompás simple:
Duración aproximada: 6 a 8 horas de instrucción. Tarifa: \$ 150.- el curso completo.

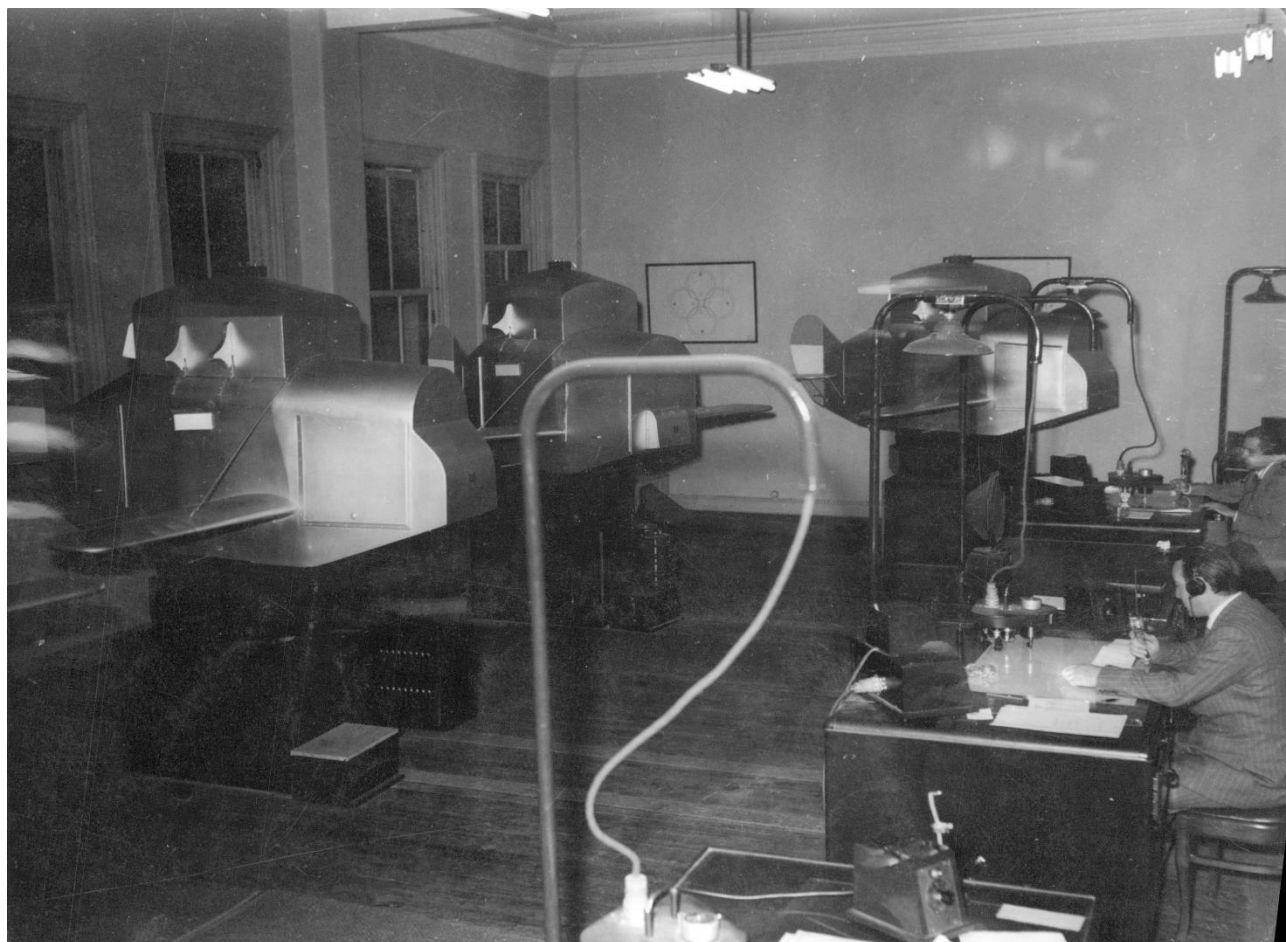
Sistema Lorenz:
Duración aproximada: 5 a 7 horas de instrucción. Tarifa: \$ 150.- el curso completo.

Nota: Los pilotos profesionales gozarán del 10 % de descuento.

Reinicio de la instrucción con entrenadores

Recién a comienzos de 1966 se reinició la actividad de instrucción a través de entrenadores terrestres con la incorporación de un Link ANT-18 recibido de Aerolíneas Argentinas y que originalmente podría haber pertenecido a la Línea Aérea Zonas Oeste y Norte Aerolíneas Argentinas Sociedad Mixta (ZONDA). Fue instalado en los cuarteles del Batallón de Aviación de Ejército 601 en Puerta N.º 6 de la Guarnición Militar Campo de Mayo con intervención de los técnicos civiles de Aerolíneas Argentinas Acuña y Del Castillo.

Estuvo a cargo del gabinete el Teniente 1º Aviador de Ejército Osvaldo Oscar Zavala, como instructor el Sargento Ayudante Miguel Carlos Gamen y como Auxiliar el Cabo 1º Lucas Figueroa. Pocos años más tarde el veterano ANT-18 fue donado a la Escuela Tecnológica de Aviación Profesional (ETAP) ubicada en la localidad bonaerense de Florida donde estuvo en funcionamiento para pasar luego concesionado a una escuela de vuelo en Don Torcuato.



Entrenadores Link en Aerolíneas Argentinas³⁶



Sala de Entrenamiento de vuelo por Instrumentos ubicada en el Cuartel de Puerta N.º 6. 1965

Nuevos entrenadores terrestres de vuelo por instrumentos (ETVI)

En octubre de 1972, el Comando de Aviación de Ejército creó la División Instrucción de Vuelo con asiento en el aeródromo militar de Campo de Mayo, con el objeto de regular la capacitación, instrucción y perfeccionamiento de los pilotos de avión y helicóptero, y formar además, en una segunda etapa a los oficiales del escalafón de Técnicos Pilotos de Ejército, creado para satisfacer las necesidades propias de la operación ante el crecimiento de la dotación de aeronaves.

³⁶ Foto Archivo General de la Nación.

Ocupó las instalaciones del Hangar N.º 1 del aeródromo de Campo de Mayo, la primera jefatura estuvo a cargo del Mayor Aviador de Ejército. Juan Carlos Vernengo. El primer curso se inició en el año 1973. Poco tiempo después se habilitó un gabinete de ETVI integrado por un entrenador de avión Singer GAT-1³⁷, GAT-2³⁸ y de helicóptero HOT (Helicopter Operational Trainer)³⁹, necesarios para formar sus pilotos, lo que le permitió, a partir de 1977, prescindir de la Escuela Militar de Aviación para la formación inicial de sus pilotos.

General Aircraft Trainer 1 (GAT-1)

Fue recibido aproximadamente en 1972 y su equipamiento reproduce las condiciones de un monomotor genérico, de condiciones similares a las del avión monomotor de entrenamiento y escuela Cessna T-41D *Mescalero*, empleado con tal fin en la Escuela de Aviación de Ejército.

Cessna T-41D *Mescalero*



GAT-1 - Instalado en la Escuela de Aviación del Ejército Argentino

³⁷ Entrenador de monomotor Cessna T-41D.

³⁸ Entrenador de bimotores Beechcraft E-55 *Baron*.

³⁹ Entrenador de Bell UH-1H.

Entrenador GAT-1 en la División Instrucción de Vuelo con el Instructor Sargento Ayudante Miguel Carlos Gamen. Circa 1971⁴⁰



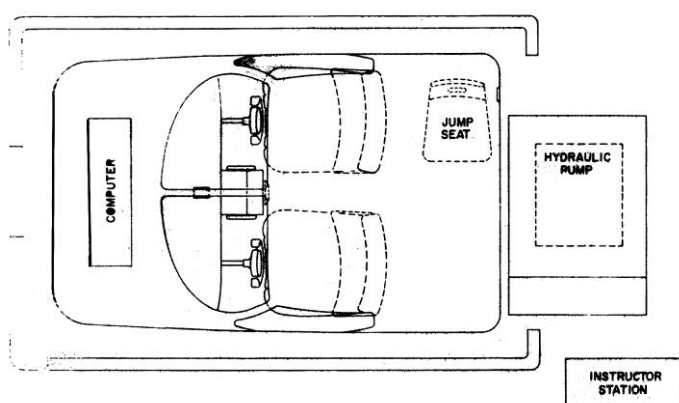
General Aircraft Trainer 2 (GAT-2/T-42A)

Fue recibido en 1973. En nuestro país lo tuvo además la Dirección Provincial de Aeronáutica de la Provincia de Buenos Aires y en el exterior Venezuela. El cockpit y configuración técnica reproduce las del bimotor Beechcraft *Baron* (versión militar T-42A).

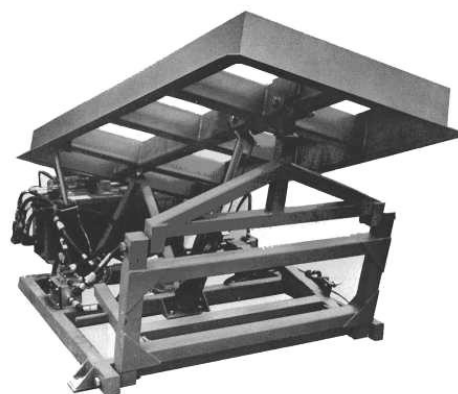
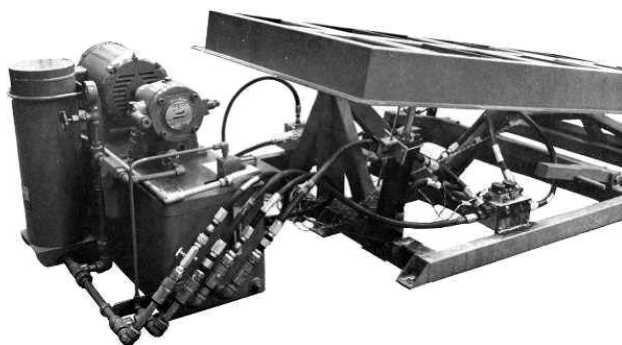


Beechcraft Baron

⁴⁰ Foto Colección Miguel Carlos Gamen.



Izquierda: Disposición del módulo de entrenamiento. Derecha: Panel de instrumentos



Izquierda: Sistema de soporte basculante (vista lateral). Derecha: Sistema de soporte basculante (visto de frente) utilizado por las plataformas GAT-2/T42A y HOT

Como puede apreciarse en las fotografías de los entrenadores terrestres de vuelo por instrumentos GAT-1 y GAT-2/T42A tienen la particularidad de posibilitar la participación de evaluadores con intervención directa sobre los procedimientos de cabina mediante asientos próximos al puesto de la tripulación y, además con la intervención de evaluadores mediante la administración de los controles disponibles en la consola de ploteo de navegación, a través de las cuales se monitorea el derrotero seguido por la aeronave respecto de una navegación radioeléctrica, o bien en el seguimiento directo sobre una carta de aproximación a ciegas.

La única diferencia entre ambos sistemas (GAT-1 y GAT-2/T42A) es que en el primero los controles de condiciones de vuelo tales como corrimiento del centro de gravedad, turbulencia, velocidad y dirección del viento, falla de instrumental, etc. son accionados desde la consola existente en el lateral derecho del puesto del instructor; mientras que en el sistema GAT-2/T42A estos controles son accionados por el operador de la consola de ploteo.



Consolas de control de plataformas ETVI de la Escuela de Aviación de Ejército

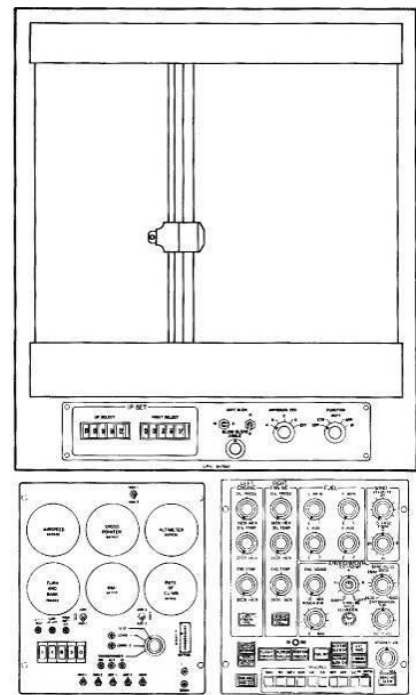


Figure 2-3 TRAINER INSTRUCTOR STATION

Consolas de control de plataformas ETVI de la Escuela de Aviación de Ejército

Helicopter Operational Trainer (HOT)

Habría sido recibido en 1972, vino configurado con panel y parámetros de vuelo correspondientes al Bell UH-1H y podría haber sido el único entrenador de este tipo vendido por la empresa.

Helicopter Operational Trainer (HOT)



División simuladores de vuelo

En 1996, bajo el comando del General Arturo Emilio Grandinetti se iniciaron estudios orientados a reequipar a la Escuela de Aviación de Ejército *Coronel Arenales Antonio Uriburu*. Para esta tarea se designaron a los Tenientes Coroneles Jorge Rodolfo Svendsen y Horacio Arturo Sabin Paz que elevaron un informe donde se concluyó que el sistema de representación visual desarrollado por Frasca reunía las condiciones necesarias para satisfacer los requerimientos de entrenamiento.

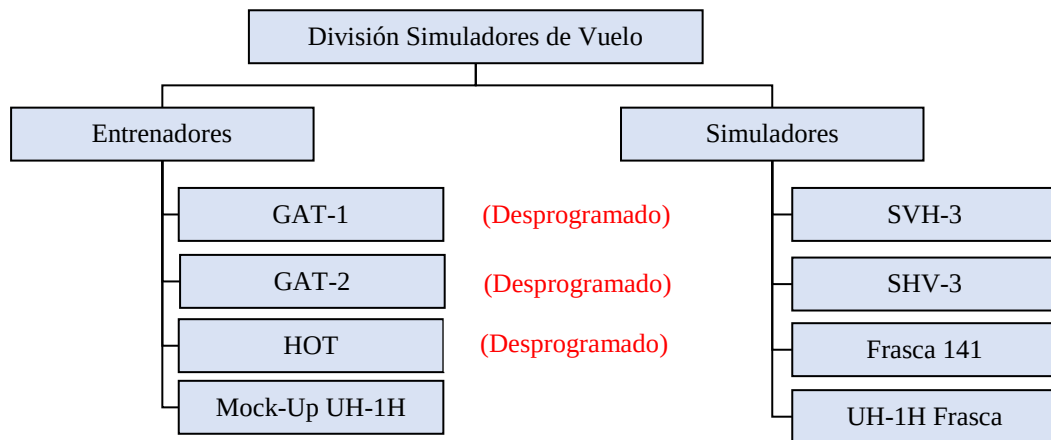


División Simuladores de vuelo



Finalmente, en el mes de octubre de 2001 se creó la División simuladores de vuelo y se designó como jefe de la División al Teniente coronel Técnico Piloto Jorge Daniel Ramón Pereira.

El edificio fue construido y diseñado con facilidades para albergar dos equipos simuladores de vuelo; la infraestructura se completó con aulas de briefing e instrucción, Departamento Operaciones y oficinas de uso interno.

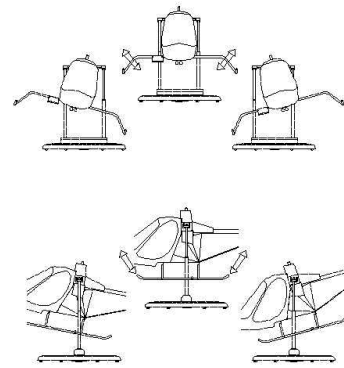
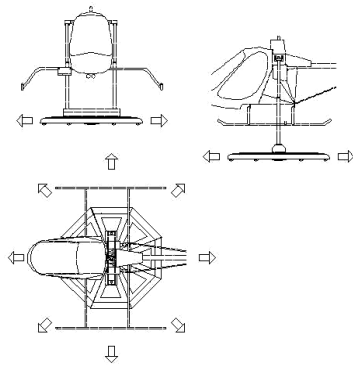


Simulador SVH-3 Cicaré

A comienzos de la década del '90 Augusto Ulderico Cicaré se propuso avanzar en el desarrollo de una plataforma de simulación para helicóptero. El objetivo primario de este nuevo desafío fue instrumentar la formación eficaz de pilotos inexpertos para sus aeronaves monoplaza y articular de manera expeditiva la adaptación de otros aviadores con experiencia previa. Con los resultados obtenidos al año siguiente se resolvió construir el modelo SVH-3 utilizando el helicóptero CH-7 dotado con mejoras en el sistema de seguridad y control de vuelo. Ambos helicópteros, el CH-6 y el CH-7, estaban equipados con un motor Rotax 582 de 64 hp.

El sistema de anclaje de la aeronave a la base estaba constituido por dos guías verticales provistas de cilindros de aire comprimido, unidos por un soporte transversal superior y apoyados sobre una plataforma con ocho ruedas que facilitaban el movimiento de la aeronave en el plano horizontal y que a su vez se complementaba con el esquí diseñado con una generosa trocha para minimizar los riesgos de accidente en caso de una maniobra inesperada.





En 1995 concluyeron los ensayos del prototipo SVH-3 conforme con las metas planeadas; de inmediato la primera unidad de serie entró en servicio en la Policía Federal Argentina. Desde entonces la demanda de este simulador se replicó en el mercado doméstico e internacional y revolucionó la metodología esta metodología de enseñanza resolviendo de manera económica, segura y confiable la primera etapa de formación del alumno piloto permitiéndole desarrollar habilidades tales como coordinación, motricidad fina, atención distributiva e iniciación en la teoría de la decisión al tener que resolver de manera autónoma situaciones anormales con diferentes grados de complejidad.



Sin dudas fue una exitosa propuesta que a solo tres años de su aparición obtuvo una medalla de oro en Ginebra por ser considerado el mejor invento del mundo en la categoría aeronáutica. El Ejército dio de alta dos unidades SVH-3 en 1997 y 1998 bautizadas AE-301 *Teniente Ledesma* y AE-303 *Sargento Di-motta*.



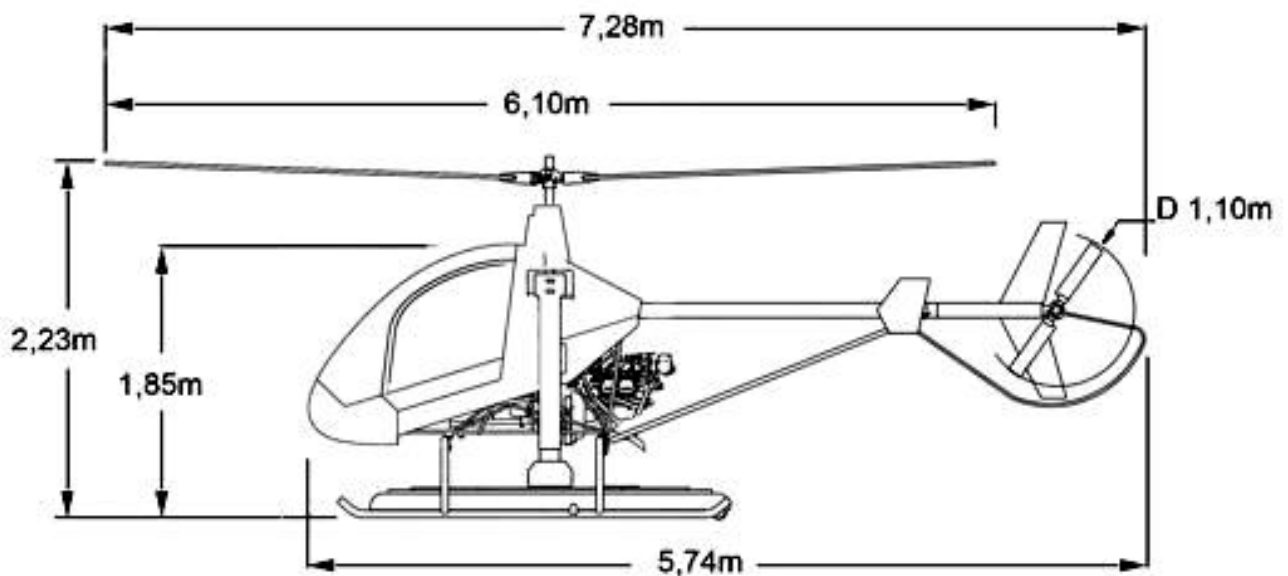


Simulador Cicaré SVH-3 AE-303 Sarg 1° Dimotta expuesto en el Campo Hípico Militar. 26 de mayo de 2007

Simulador SVH-4 Cicaré

En el segundo semestre de 2015 los simuladores SVH-3 fueron reemplazados por un par de nuevas unidades SVH-4. Al igual que el SVH-3 es un helicóptero convencional cautivo en una estructura especialmente diseñada que le permite realizar todas las maniobras de vuelo estacionario y de translación hasta un metro de altura sin perder contacto con el piso.

Está diseñado con un motor más confiable y un sistema electrónico de seguridad renovado para una experiencia de entrenamiento más segura y entretenida. El sistema tiene dispone de una plataforma con ocho ruedas auto-orientables que le permite desplazarse con agilidad en todas las direcciones, y un tanque de aire con cilindros neumáticos que permiten el ascenso y descenso del helicóptero graduando la dificultad en el aprendizaje.



Dimensiones del SVH-4



Al igual que el simulador anterior al finalizar el patrón de formación de diez horas el alumno piloto habrá desarrollado suficientes habilidades de coordinación, atención distributiva y motricidad fina para mantener en vuelo estacionario con seguridad cualquier helicóptero convencional.

En síntesis, este concepto de aprendizaje por simulación proporciona una solución probada, confiable y versátil que garantiza elevados estándares de calidad técnica y operativa en la formación de pilotos de helicóptero civiles y militares dado que entre otras posibilidades:

- Minimiza los riesgos de accidentes durante la etapa más crítica de la formación.
- Reduce significativamente el costo de la hora de vuelo durante las primeras diez horas del curso.
- Permite asociar la intervención de otras áreas vinculadas con la formación integral del piloto (otros instructores, psicólogos, pedagogos, evaluadores, etc.) posibilitando un seguimiento personalizado y multidisciplinario ajustado a cada alumno con la finalidad de garantizar el máximo rendimiento posible.
- Subsidiariamente para el caso de los organismos estatales (Fuerzas Armadas, de Seguridad, Policiales, etc.) posibilita usar la plataforma como herramienta de evaluación para seleccionar alumnos en función de sus habilidades posibles para el desarrollo del curso de formación.
- Requiere la preparación de una plataforma de solo 12 m² para su operación.
- Es de fácil y rápido montaje e instalación.
- Minimiza y otorga previsibilidad en la reducción de los tiempos de adaptación a helicópteros de escuela con mayor porte.
- Ofrece la posibilidad adicional de operar en espacios reducidos cubiertos minimizando el inconveniente provocado por las condiciones meteorológicas.
- Tiene ciclos de mantenimiento sencillos y con bajos costos reduciendo sensiblemente los tiempos fuera de servicio.
- Los sistemas mecánicos del helicóptero son sencillos y de muy fácil acceso, facilitan intervenciones técnicas rápidas, precisas y en tiempos breves sin necesidad de uso de herramientas sofisticado para reducir al máximo los tiempos en espera fuera de servicio.



Uno de los SVH-4 adquiridos por la Aviación de Ejército⁴¹

⁴¹ <http://www.zona-militar.com/foros/threads/ej%C3%A9rcito-argentino-en-marcha.27499/page-262>



SVH-4 adquirido por la Aviación de Ejército⁴²

Simuladores FRASCA

El concepto de la plataforma se basa en un sistema modular integrado por seis CPU a través de los cuales se puede llevar adelante un proceso de enseñanza con diferentes entornos (configuraciones de vuelo), escenarios y circunstancias propias del vuelo. Estos CPU desarrollan las siguientes funciones:

Sistema de simulación visual y sonido digital: integrado por tres cañones FVS-200TX Visual System accionados por tres PC que simulan los escenarios gobernados por un sistema de interfaces comandados por el instructor.

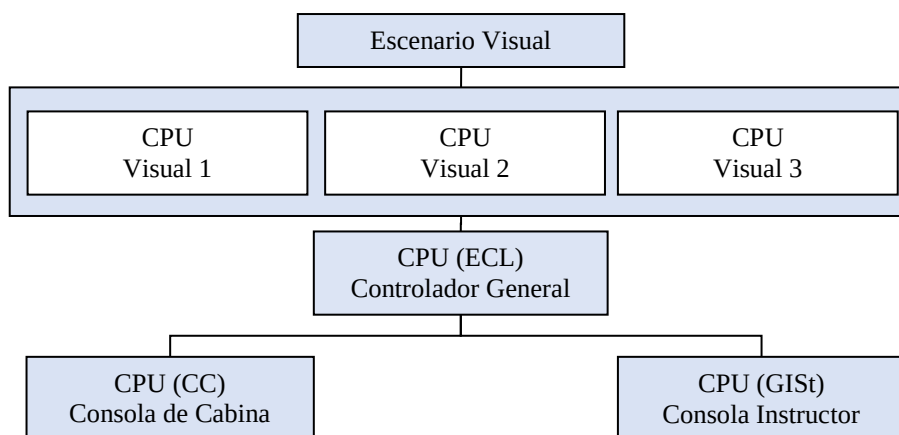
Electric Control Loading (ECL): Esta interfase dispone de un CPU independiente que provee la información relativa a las actuaciones que operan en una aeronave tales como niveles de resistencia, inercia, efecto de los comandos, condiciones dinámicas, etc.

Graphical Instructor Station (GIST): La consola del instructor dispone de un CPU cuya interfaz provee una consola de mando para el Instructor a través de la cual se puede monitorear y supervisar el control de todos los sistemas y subsistemas de la aeronave, sus condiciones de vuelo, tráfico de comunicaciones y equipos de navegación en los diferentes entornos o escenarios visuales y sonoros con que cuenta la plataforma.

Custom Cockpit (CC): Esta consola afectada al monitoreo de la cabina dispone de un CPU independiente que provee la información relativa a la aeronave y en particular a la cabina (cockpit).

⁴² <http://www.zona-militar.com/foros/threads/ej%C3%A9rcito-argentino-en-marcha.27499/page-262>

Esquema conceptual de funcionamiento del sistema



UH-1H Frasca 2002

El sistema FTD (Flight Training Devices) Bell UH-1H Frasca 2002 cuenta con un sistema de representación visual que le permite al piloto efectuar todo tipo de emergencias que no pueden ser desarrolladas en el helicóptero real y favorece el desarrollo de habilidades y competencias de tripulaciones de helicópteros. El equipo, sintéticamente, consta de una estación de control (Graphical Instructor Station GIST), cockpit, sistema eléctrico (Electric Control Loading, ECL), sistema de sonido digital, sistema visual FVS-200TX.



La consolidación del proyecto se desarrolló en dos etapas. La primera consistió en la construcción de un edificio que reuniera y garantizara un ambiente adecuado para instalación del sistema con previsión de espacio para un segundo simulador.

En la segunda fase se designó una comisión para realizar los cursos adaptación correspondiente⁴³ en la planta ubicada en Illinois, Chicago. Concurrieron a los cursos el General (R) Arturo Emilio Grandinetti, el representante de la Firma FRASCA el Sr. Gustavo de Gainza, Teniente coronel Pereira, Capitán Fabián Alfredo Hamparsumian, Suboficial Principal Rodolfo Enrique Repossi y Sargento Ayudante Samuel Orlando Jurado.

⁴³ Orden del Día N.º 26/2001.



Simulador Frasca de helicóptero Bell UH-1H usado por la Escuela de Aviación de Ejército donde se puede apreciar la tecnología de escenarios FTD

Frasca 141

El paso siguiente se concretó en el año 2002 con la compra de un simulador de un FTD Frasca 141⁴⁴ para el entrenamiento de tripulaciones de avión monomotor. Este simulador, al igual que el de helicóptero permite realizar vuelos simulados de entrenamiento de vuelo en todas sus etapas (básico y avanzado). Puede reproducir escenarios en todas las condiciones imaginables de un vuelo (normal, emergencia, VMC e IMC⁴⁵) favoreciendo según sea el criterio del tema a impartir, el desarrollo de habilidades y competencias.

El equipo, está muy difundido, versátil y con excelentes performances y nivel de representación visual. Está aprobado por la Federal Aviation Assosiation (FAA): 14 CFR partes 61 y 141. Está provisto de una base de datos de Jeppesen Navigational.



Está constituido por una cabina de fibra de vidrio, donde se aloja el piloto, por una pantalla de 1.5 m, en la que se representan las imágenes de los aeropuertos de todo el país, y por una consola a través de la cual el instructor realiza el seguimiento del proceso de enseñanza mientras dispone de la representación completa de las condiciones en que se desarrolla la simulación de vuelo; y tiene las posibilidades de introducir alteraciones través de los controles que promueven estímulos y procedimientos acordes con el objetivo de aprendizaje.

⁴⁴ De características similares a los FRASCA 141 (5) que posee la Escuela de Aviación Militar.

⁴⁵ VMC: Visual Meteorologic Conditions e IMC: Instrumental Meteorologic Conditions.

Cabina de procedimientos (*Mock-Up*)

La cabina de procedimientos, actualmente también llamada *Mock-Up*, técnicamente es un recurso de enseñanza compatible con el concepto de entrenador. Es muy utilizado por la aviación civil y militar, y consiste en un panel de instrumentos aislado o ubicado en una cabina de aeronave que no reproduce escenarios visuales y puede o no, tener el funcionamiento parcial o total de sus sistemas de instrumentos e iluminación.

Originalmente fueron desarrollados a partir de los cockpits y paneles de instrumentos de aeronaves reales y están destinados a que el alumno tome un primer contacto con su ámbito de trabajo y pueda desarrollar habilidades relacionadas con la ubicación espacial de los instrumentos (capacidad psicomotriz) en relación con las rutinas de trabajo contenidas en las listas de procedimientos favoreciendo la automaticidad y la capacidad de anticipación. Constituye una técnica de simulación que cumple con las tres características básicas de todo modelo de esta naturaleza: máxima utilización de la máquina, mínima inversión y máximo servicio al cliente.

El ejército dispone de estas plataformas de enseñanza para los helicópteros Bell UH-1H y los Gruman OV-1D *Mohawk*.



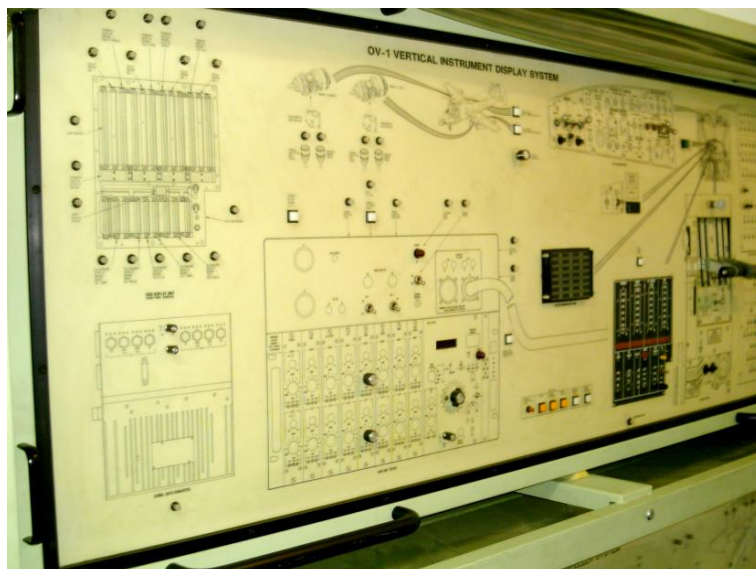
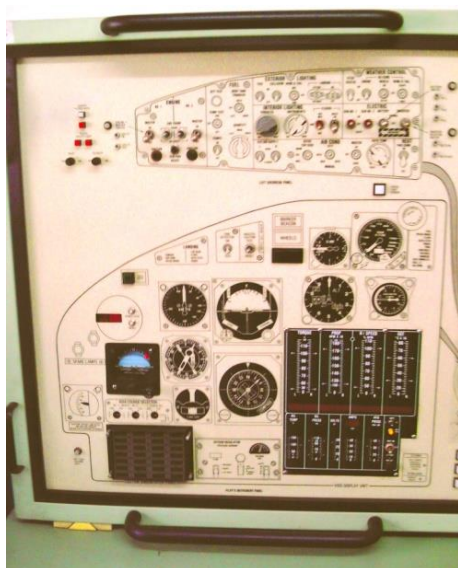
Izquierda: Helicóptero Bell UH-1H. Derecha: Cabina de procedimientos para helicóptero Bell UH-1H instalada en la Escuela de Aviación de Ejército

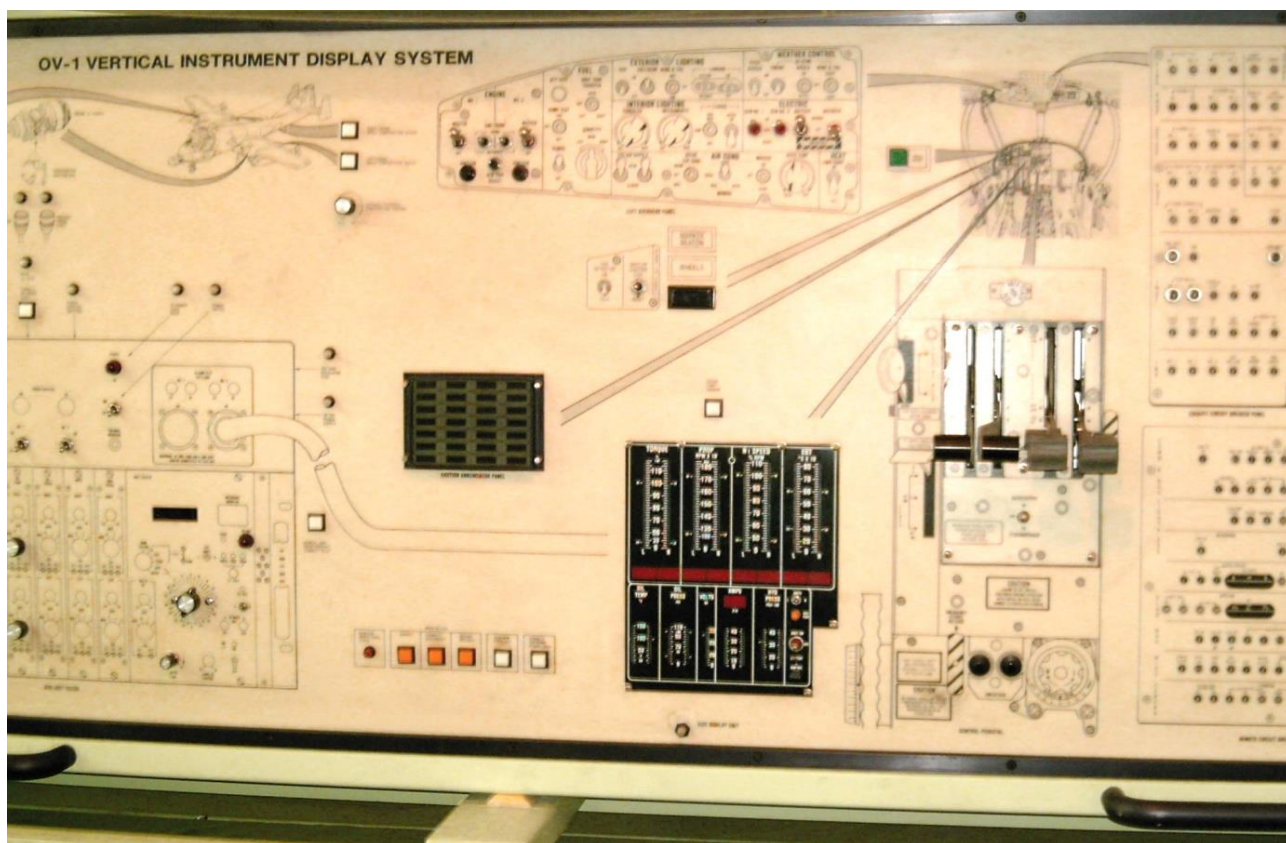


Cabina de procedimientos

Simulador de fallas para Grumman OV-1D-GR Mohawk

Subsidiariamente a la incorporación de esta línea de aeronaves de observación (23 en total) ocurrida en el período 1992-1994, se recibió material accesorio para su mantenimiento. Con este lote llegaron Batallón de Abastecimiento y Mantenimiento de Aeronaves 601 siete plataformas de simulación. Este sistema se utiliza para educar al personal técnico respecto del funcionamiento de ciertos sistemas de la aeronave (sistema de motor, hélices y confort de cabina).





Del total recibido se colocaron en funcionamiento tres plataformas que fueron empleadas para ejercitar, a través de distintos tipos de fallas, habilidades y competencias de tipo diagnóstica y aquellas vinculadas a procesos de razonamiento para de solución de problemas técnicos en tiempo real.

En este caso particular, y como ocurrió con los inicios en el uso del *más pesado que el aire* (planeadores y aviones) a comienzos del siglo pasado, una vez más se conjugó la finalidad de un diseño eminentemente técnico para el mantenimiento en una valiosa herramienta de tecnología educativa.

Bibliografía

Archivo del autor

Archivo General de la Nación

BIEDMA RECALDE, Antonio María. (1969) Crónica Histórica de la aeronáutica Argentina. Colección Aeroespacial Argentina. Tomo 2

Boletín Técnico N.º 5

Boletines Militares

Decreto publicado en el Boletín Militar N.º 3267, 1ª Parte

Diario *Córdoba*

Dirección de Estudios Históricos de la Fuerza Aérea

El entrenador de pilotaje Link. (1937) Dirección General de Material Aeronáutico del Ejército

HEMANSSON, Gustavo Adolfo. *Curso de Pilotaje de Aviación.* Revista del Suboficial Vol LXXXI. 936

MARTÍN, Eloy. (2008) *Aprendizaje por simulación en la enseñanza de aviación.* Publicado en los Estados Unidos de América. ISBN: 144041538 2; EAN-13 978144041538 8

Memoria Anual del Ministerio de Guerra. Año 1938-1939

Memoria Anual del Ministerio de Guerra. Año 1939-1940

Revista *Caras y Caretas* N.º 1657. 5 de julio de 1930

Revista *Life*

Sociedad Inglesa de Investigación Operativa. 1962

Sitios Web:

<http://images.google.com/images?q=Argentine+Army&q=source:life>

http://wings.avkids.com/Book/Wright/history1_1902t37.html

<http://www.cicare.com.ar/es-simulador-svh-4.html>

<http://www.zona-militar.com/foros/threads/ej%C3%A9rcito-argentino-en-marcha.27499/page-262>