

**LOS INICIOS DE LA AVIACIÓN NAVAL. UNA REVOLUCIÓN TECNO-CIENTÍFICA**  
**THE BEGINNING OF NAVAL AVIATION. A TECHNOSCIENTIFIC REVOLUTION**

**Resumen**

A finales del siglo XIX y principios del XX, la industria, ciencia y tecnología empezaron a desarrollar una relación dialéctica que continuó a lo largo del XX y XXI. Dicha relación tuvo un impacto positivo en las fuerzas armadas del mundo, principalmente en las potencias mundiales. La ciencia, tecnología e industrialización permitieron la fabricación de armamento nuevo para las distintas especialidades de las fuerzas armadas: la infantería, artillería, caballería y marina conocieron muchas aplicaciones tecnológicas de la era industrial. En este contexto, la industrialización posibilitó el surgimiento de la aviación y su incorporación a las fuerzas armadas, que dio vida a la aviación militar y naval.

El objetivo del artículo es describir y analizar, desde el enfoque de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), el proceso de cambio en la estructura orgánica de las armadas del mundo con la introducción de la tecnología aeronáutica como arma de guerra en entre 1903 y 1946, lo que representó una revolución técnico-científica en el sector naval. Asimismo, se mostrarán los inicios de la aviación naval en México con la aplicación de la nueva tecnología aérea.

**Palabras clave**

Aviación, naval, ciencia, tecnología, militar, guerra, industrialización.

**Abstract**

In the late 19th and early 20th centuries, the industry, science and technology began to develop a dialectical relationship that continued throughout the 20th and 21st centuries. This relationship had a positive impact on the world's armed forces, mainly on world powers. The Science, technology and industrialization allowed the manufacture of new armament for the various specialties of the armed forces: infantry, artillery, cavalry and marine, met many technological applications of the industrial era. In this context, industrialization enabled the emergence of aviation and its incorporation into the armed forces, that gave life to military and naval aviation.

The objective of this article is to describe and analyze, from the focus of Science, Technology and Society (CTS) studies, the process of change in the organic structure of the world's navies with the introduction of aeronautical technology as a weapon of war, between 1903 and 1946, which represented a technical-scientific revolution in the naval sector.

**Keywords**

Aviation, naval, science, technology, military, war, industrialization.

**DOCTOR FEDERICO LAZARÍN MIRANDA**

Profesor-investigador, Universidad Autónoma Metropolitana (septiembre, 1984 a la fecha); Licenciado en Humanidades y Maestro en Historia por la UAM; Doctor en Historia por la FFyL, UNAM, Ciudad de México (2004). Es Miembro de la Comisión Académica de la Línea de Historia Posgrado en Humanidades de la UAM-Iztapalapa de octubre de 2015 a la fecha. Recibió el Reconocimiento al Mérito «Luz Elena Galván Lafarga», categoría nacional, por la Sociedad Mexicana de Historia de la Educación (2020) y el Premio a la Docencia 2007 por la UAM. Es Investigador Nacional nivel 1, tiene el Perfil PRODC-SEP. Miembro Fundador de la Sociedad Mexicana de Historia



de la Educación (2002); Miembro de la Asociación de Historiadores de las Ciencias y Humanidades; Ha publicado artículos en revistas nacionales e internacionales acerca de la historia de la educación, historia de la ciencia e historia militar en los siglos XIX y XX. También ha participado en eventos académicos de carácter nacional e internacional; Coordinador del Archivo Histórico Científico Manuel Sandoval Vallarta, mayo de 2000 a la fecha; Responsable del Cuerpo Académico de Historia Mundial (2008 a la fecha); Coordinador del Seminario de Historia Mundial «Aprendiendo Historia de las Ciencias» de la UAM Iztapalapa (mayo de 2000 a la fecha).

Publicaciones recientes:

«La Aviación Durante la Intervención Norteamericana de 1914», en el libro *La invasión a Veracruz en 1914: enfoques multidisciplinarios*, 2015.

Lazarín Miranda, Federico, «La nueva Constitución y la reorganización de la Armada de México, 1917-1929», *Constituciones de México y fuerzas armadas*, 2017.

«El desarrollo de la ciencia aeronáutica en México. El caso de Juan Guillermo Villasana y la hélice Anáhuac», en *Revista Inclusiones, Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 2018.

El autor de este artículo, hace del conocimiento de los editores, que el presente manuscrito es original y de su autoría, no ha sido publicado parcial o completamente en ninguna parte con anterioridad y actualmente no se encuentra en revisión en ninguna otra revista.

Artículo recibido el 4 de junio de 2021.

Los errores remanentes son responsabilidad del autor.

Aprobado el 18 de Junio de 2021.

El contenido de la presente publicación refleja el punto de vista del autor, que no necesariamente coinciden con el del Alto Mando de la Armada de México o la Dirección de este plantel.

## Introducción

En el último tercio del siglo XIX el proceso de industrialización tenía un desarrollo impresionante, su impacto en la economía y sociedad mundiales era palpable en casi todos los países del mundo, aún en las regiones sin industria se conocían los productos industrializados, gracias a la integración del mercado mundial. A la par con esa evolución, también se dio el desarrollo científico y tecnológico en la segunda mitad del siglo XIX, lo que dio paso a una interrelación cada vez más estrecha entre industria, tecnología y ciencia.

Por su parte, las fuerzas armadas de las potencias mundiales entraron en un proceso de reestructuración y rearme después de las guerras de Crimea (1853-1856), de Secesión en los Estados Unidos (1861-1865) y la intervención francesa en México (1862-1867), como consecuencia de estos conflictos la competencia militar entre las potencias se incrementó con la incorporación de nuevas tecnologías producto de la investigación científica y el desarrollo industrial.

Ello generó una revolución técnico-científica en las fuerzas armadas pues la incorporación de las tecnologías industrializadas permitió la adopción de nuevas armas como la ametralladora al finalizar el siglo XIX y en los primeros años del XX inició la incorporación de vehículos automotores.

La ventaja de la industrialización en la producción de nuevas armas se reflejó, en primer lugar, en la producción masiva de armas, equipo, pertrechos e indumentaria, a partir de entonces, se pudieron producir cantidades impensadas en otras épocas de insumos militares. En segundo lugar, las fuerzas armadas se apropiaron de avances tecnológicos como el barco de vapor, que permitió la fabricación de buques de metal con artillería de mayor calibre, más rápidos y que ya no dependían de los vientos o de las corrientes marinas para navegar. También se echó mano del ferrocarril como un transporte rápido y eficiente de tropas, armamentos y pertrechos, lo que se define como logística: en las guerras de Secesión en los Estados Unidos y en la franco-prusiana (1870-1871), los bandos vencedores: Ejército de la Unión o del Norte, en la primera, y Ejército Prusiano, en la segunda; lograron su triunfo gracias a la utilización táctica que hicieron de los ferrocarriles transportando grandes cantidades de tropas, armamento y pertrechos con rapidez y facilidad al frente de batalla.

De tal forma, el diseño de nuevas armas para la guerra con la investigación científico-tecnológica y su fabricación en la industria, logró la producción de fusiles y artillería de retrocarga y ánima rayada que dieron grandes ventajas a los ejércitos francés y británico, en Crimea, contra rusos y griegos que todavía utilizaban artillería y fusilería de avancarga. Después se dieron los primeros diseños de la ametralladora, una de las más famosas fue la Maxim de (1884) desarrollada por el empresario Sir Hiram Stevens Maxim. También se descubrió el uso de los uniformes mimetizados o tropicalizados, es decir, la utilización indumentaria que ayudara al soldado e infante de marina a soportar mejor las condiciones del clima o a perderse en el horizonte al utilizar ropas que tuvieran colores semejantes a los del medio ambiente en el que actuaban. Aquellos viejos uniformes muy vistosos que utilizaban los colores nacionales fueron desapareciendo gradualmente pues eran fáciles de localizar para

las tropas que tenían nuevos fusiles con alcances efectivos de tiro cercanos a los mil metros. Además, los uniformes de lana que venían muy bien en Europa, por el clima, eran insostenibles en los climas desérticos de África o en los tropicales y húmedos de Asia, de tal forma que se empezaron a utilizar materiales como el lino y algodón que resultaban más frescos por los ejércitos coloniales europeos en estos continentes.

Después de 1903 cuando los hermanos Wright hicieron posible el vuelo de un aparato más pesado que el aire, mejor conocido como aeroplano, la mayor parte de las fuerzas armadas del mundo iniciaron la experimentación con esta tecnología en cometidos militares. Las armadas no quedaron atrás en este proceso, surgiendo así el ala naval de muchas marinas de guerra.

El objetivo de este artículo es describir y analizar, desde el enfoque de los estudios de Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), el proceso de cambio en la estructura orgánica de las armadas del mundo con la introducción de la tecnología aeronáutica como arma de guerra entre 1903 y 1946, lo que representó una revolución técnico-científica en el sector naval. Asimismo, se mostrarán los inicios de la aviación naval en México con la aplicación de la nueva tecnología aérea.

De acuerdo con Javier Echeverría (2003) los estudios de ciencia tecnología y sociedad permiten explicar cómo el desarrollo de las dos primeras obedece a necesidades sociales, por lo que al historizar estos factores debemos tener en cuenta a los actores sociales que necesitaban y utilizaron los nuevos desarrollos tecno-científicos. Es decir, que las necesidades sociales y políticas motivan a científicos e ingenieros para hacer investigación y propiciar el desarrollo tecnológico. El caso del proceso de surgimiento de la aviación naval se puede analizar desde esta perspectiva.

### Los inicios de la aviación naval en el mundo

En 1900, la Marina Imperial Rusa adoptó globos aerostáticos para llevar a cabo tareas de búsqueda y reconocimiento de barcos enemigos, a pesar de ello, durante la guerra ruso-japonesa (1904-1905), las flotas rusas del océano Pacífico y del mar Báltico fueron destruidas por la marina japonesa, lo que significó la derrota del gran imperio euroasiático. Entre los años de 1908 a 1914, los altos mandos de las marinas de guerra de las potencias mundiales empezaron a utilizar aviones en misiones de reconocimiento.<sup>1</sup>

En el mismo Imperio ruso el gran duque Aleksandr Mihailovich (1866-1933) Primo del Zar Nicolás II (1868-1918) y almirante en la Marina Imperial reconstruyó el poderío naval ruso. Mihailovich le impresionó la travesía de Louis Bleriot en 1909 por el canal inglés, de tal forma que destinó fondos para comprar aviones franceses, entrenar pilotos rusos y estableció una escuela de aviación naval en Crimea; en 1912 la marina rusa ya contaba con servicios aéreos para sus flotas del Báltico y el Mar Negro (Murphy, 2003: 197-198).

La guerra en África entre Italia y el Imperio Otomano, conocida como Guerra de Libia o Tripolitana (1911-1912), o las guerras Balcánicas (1912-1913) confirmaron dos teorías que se habían estado planteando desde finales del siglo XIX acerca del empleo de aeroplanos en operaciones militares, dichas teorías eran: 1.- El poder aéreo era un arma efectiva para la seguridad imperial y, 2.- Los aparatos más pesados que el aire

1 An Illustrated History of World War I. <http://www.wwiaviation.com/seaplanes.html>. 14/06/2014.

podían operar en climas y territorios difíciles en las guerras coloniales (Lazarín, 2015).

En los años que transcurrieron entre 1907 y 1914 la mayor parte de las potencias mundiales empezaron a establecer cuerpos, grupos o secciones aéreas. Por ejemplo, en Gran Bretaña, también, después del vuelo de Louis Blériot a través del Canal de la Mancha (o Inglés) en 1909, se insistía que se tenían que crear políticas de desarrollo aeronáutico naval y militar, pues las fases experimentales del empleo del aeroplano ya se habían superado y se debería considerar su empleo en la guerra.<sup>2</sup> Para lo cual el Departamento de Guerra destinó 10,000 libras para invertir en aviones militares, en 1911 se creó el Air Battalion (AB) adscrito a la *Royal Engineers Division* con una compañía de dirigibles y otra de aeroplanos, conformado por cinco naves cuyo propósito era el reconocimiento aéreo. En ese año, el mismo Departamento decidió transformar la *Royal Ballon Factory* en *Royal Aircraft Factory*, a esta iniciativa siguió la de transformar el AB en *The Royal Flying Corps* (RFC, Reales Cuerpos Voladores), constituidos por dos alas: *The Naval Wing* y *The Military Wing*, en abril de 1912. También se creó *The Central Flying School* (Escuela Central de Vuelo) en *Salisbury Plain* (Murphy, 2003: 35).<sup>3</sup>

En 1911, la armada de guerra más importante del mundo: la británica, descubrió el potencial bélico que le daba la incorporación de la aviación a su arsenal. El primer Lord del Almirantazgo Winston Churchill (1874-1965), apoyó la incorporación de aeroplanos en la marina y jugó un papel muy importante en la organización del *Royal Naval Air Service* (RNAS), como el ala naval del *Royal Flying Corps* al año siguiente (Murphy, 2003: 185186). En 1912, el RNAS británico instaló plataformas en buques de batalla como cruceros y acorazados desde las que experimentó el despegue de aviones, pronto se descubrió que ésta no era una solución práctica: el problema era que los aeroplanos no tenían donde aterrizar, debido a lo cual se empezó a diseñar un nuevo buque denominado portaviones.<sup>4</sup>

Por su parte, la marina de guerra de los Estados Unidos empezó a incorporar la aviación en 1908, el Teniente George C. Sweet y William McIntee observaron las pruebas de los hermanos Wright. Un año después, el Almirante George Dewey ordenó al Capitán Washington Irving Chambers, Jefe de la Oficina de Ordenanza de la Marina, que investigará las posibilidades de la aviación naval. Para lo cual Chambers adquirió dos biplanos Curtiss designados como A-1, por un costo total de 4,400 dólares americanos (Joens, 2008: 1-2). Con estos aeroplanos Chambers inició pruebas de despegue y aterrizaje en cruceros y acorazados a los que se les habían instalado plataformas de madera a manera de pistas. El 14 de noviembre de 1910, Eugene Burton Ely a bordo de uno de los biplanos Curtiss realizó el primer despegue desde el crucero ligero *USS Birmingham*, anclado en Hampton Roads, Virginia. Ese mismo mes, Glenn Curtiss ofreció de forma gratuita un curso para un oficial naval al Secretario de Guerra.<sup>5</sup>

Dicho curso se denominó: Desarrollo y adaptabilidad del aeroplano para

2 Massachusetts Institute of Technology, Institute Archives and Special Collections (MITIAS), Dept. of Aeronautics & Aerospace. AC 43, Box 14A, folder 35, 1912, s/f.

3 MITIAS, Dept. of Aeronautics & Aerospace. AC 43, Box 14A, folder 35, 1912, s/f.

4 MITIAS, Dept. of Aeronautics & Aerospace. AC 43, Box 14A, folder 35, 1912, s/f.

5 MITIAS, Dept. of Aeronautics and Astronautics, 1953-. AC 43 Box 14, folder 37, f. s/n.

propósitos militares. El Teniente Theodore Gordon «Spuds» Ellyson fue enviado al campo de aviación de la compañía Curtiss en North Island en San Diego, California. Ellyson completó su instrucción en abril de 1911 y recibió el certificado número 1 como aviador naval. Por su parte, en enero de ese año, el mismo Eugene Ely realizó un aterrizaje en la cubierta del crucero pesado *USS Pennsylvania*, estacionado en la bahía de San Francisco.<sup>6</sup>

Los Estados Unidos utilizaron por primera vez su aviación naval en la invasión del Puerto de Veracruz, Ver., en 1914. El uso que dieron fue experimental, de observación y reconocimiento, el grupo aeronaval estuvo integrado por dos secciones. Las dos secciones estaban acantonadas en la base naval de Pensacola, Florida. La primera recibió la orden de unirse a la escuadra de ataque el 20 de abril, tan sólo 24 horas antes del asalto a Veracruz, se embarcó en el crucero *USS Birmingham*, buque que se uniría a la fuerza de tareas en Tampico, Tamaulipas. Este primer grupo aeronaval estaba constituido por tres pilotos, doce hombres de servicio y 3 aeroplanos (Evans, 2009: 8). Al día siguiente, la segunda sección aérea abordó el acorazado *USS Mississippi*, que tomó rumbo al sur hacia Veracruz, para apoyar las operaciones en dicho puerto. Este grupo estaba integrado por el Teniente (Junior) Patrick N. L. Bellinger, tres estudiantes de piloto y dos aviones. Las dos secciones contaban con aeroplanos de la empresa Curtiss: el hidroavión AH-3 y el bote volador AB-3.

Estas fueron las primeras operaciones de la aviación naval estadounidense en su historia. A igual que lo sucedido con la aviación militar el primer cometido que se dio a los aeroplanos y sus pilotos fue el de observación y reconocimiento. La fuerza invasora esperaba un contrataque de tropas mexicanas, por la zona de Boca del Río, también pensaban que los buques de la marina mexicana Bravo, Morelos y Zaragoza, así como, las tropas acantonadas en San Juan de Ulúa y el Baluarte de Santiago pudieran actuar al margen de los mandos superiores y decidir atacar tanto a las tropas desembarcas como a los buques de guerra estadounidenses. Entre las dos secciones sumaron nueve vuelos en 18 días. El primer barco en arribar a la zona del Puerto de Veracruz el día 24 de abril fue el *Mississippi*, mientras que el *Birmingham* llegó de Tampico hasta el 24 de mayo.

El cuadro 1 muestra a distintos países y el año de creación de sus cuerpos aéreos militares, en rojo se presentan los cuerpos aéreos navales de los mismos países y su año de creación. Durante la Gran Guerra (1914-1918) los cuerpos aéreos navales que existían en los países beligerantes llevaron a cabo operaciones de reconocimiento observación, control y seguimiento del tiro artillero, así como de caza de aviones enemigos, dirigibles y globos aerostáticos. En el caso del ala naval británica, se dedicó a la búsqueda y ataque de los submarinos alemanes que efectuaban el bloqueo marítimo de las islas británicas, así como la defensa del espacio aéreo de Gran Bretaña, pues el ala militar estaba en Francia como parte de Cuerpo Expedicionario (bef, por sus siglas en inglés).

Cuadro 1. Servicios aéreos militares, 1907-1914.

6 Firstworldwar.com. <http://www.firstworldwar.com/airwar/navalwarfare.htm>, 14/06/2014.

<b>País</b>	<b>Nombre</b>	<b>Periodo</b>	<b>Organización</b>
Estados Unidos (República)	Aeronautical Division, Army Signal Corps (División Aeronáutica, Cuerpo de Señales del Ejército)	1907	Grupos de persecución o caza
	Army Air Corps (Cuerpos Aéreos del Ejército)	1912-1947	
	Navy Air Corps (Cuerpos Aéreos de la Marina)	1915	
	Marine Corps Aviation Company	1915	
Imperio Otomano	Osmanlı tayyare bölükleri (Escuadrones de Aviación del Imperio Otomano)	1909-1918	Escuadrones
	Escuela Naval de Aviación	1912	
Francia (República)	Aéronautique Militaire	1909-1933	124 escuadrillas
	Aéronautique Navale	1912	
Imperio Ruso	Императорский военно-воздушный флот (Flota Aérea Militar Imperial)	1910-1917	Escuadrones
	Flota Aérea de la Armada Imperial	1908	
Imperio Alemán	Luftstreitkräfte (Fuerzas de Combate Aéreo)	1910-1920	Jagdstaffeln (Jastas) 4
	Marine-Fliegerabteilung (Imperial Servicio Aeronaval Alemán)	1910	
Reino de Bélgica	Service de Aviation Militaire Belge (Servicio de Aviación Militar Belga)	1910-1949	11 escuadrillas

Reino de Italia	Flottiglia Aeroplani (Flotilla Aérea del Cuerpo de Ejército (en Libia))	1911-1912	Escuadrillas
	Servizio Aeronautico dell'Esercito (Servicio Aeronáutico del Ejército)	1912-1915	
	Sezione Aeronautica della Marina (Sección Aeronáutica de la Marina)	1913-1920 1915-1918	
	Corpo Aeronautico Militare dell'Esercito (Cuerpo Aéreo Militar del Ejército)	1920	
	Arma Aeronautica dell'Esercito (Arma Aérea del Ejército)	1920-1923	
	Forza Aerea della Marina (Fuerza Aérea de la Marina)	1920-1923	
	Regia Aeronautica (Aviación Real)	1923-1946	
Reino de Bulgaria	Sección de Aeroplanos del ejército	1911-1919	Pelotones aéreos
	Sección Aeronaval	1937-1945 1915	
Reino de Serbia	Comando Aéreo del Ejército	1912-1924	
Imperio Austrohúngaro	The Kaiserliche und Königliche Luftfahrtruppen (Imperiales y Reales Tropas de Aviación)	1912	9 cías. (85p 39 arsts)
	Imperiales y Reales Cuerpos Aeronavales	1916	
Gran Bretaña (Reino e Imperio)	Royal Flying Corps (Reales Cuerpos Aéreos)	1912-1918	Escuadrones
	Royal Flying Corps, Naval Wing (Reales Cuerpos Aéreos, Ala Naval)	1912-1922	Escuadrones navales

Portugal (República)	Aeronáutica Militar (Cuerpo Aéreo del Ejército)	1912	
	Aviação Naval (Cuerpo Aéreo de la Marina)	1912	
Reino de Rumania	Aeronauticii Militare din România (Aviación militar Rumana)	1913-1919	
Imperio Japonés	Cuerpo Aéreo Provisional del Ejército Imperial	1914-1919	Batallón aéreo
	Servicio Aéreo del Ejército Imperial	1919-1945	Regimiento aéreo
	Kaigun Kokujutsu Kenkyukai (Comisión de Investigación Aeronáutica Naval)	1912-1916	Escuadrones independientes
	Servicio Aéreo de la Armada Imperial	1916-1945	
Australia (Dominio)	Australian Flying Corps	1914-1918	Escuadrones 8 (43a)

Fuentes: Elaboración propia a partir de: The Aerodrome, <https://www.theaerodrome.com/index.php>, Aviazione italiana, <https://www.aviazione-italiana.it/Storia%20Aeronautica%20Italiana%201.html>, Jănel Tănase, «Contribuția Aeronauticii Militare Române la realizarea și apărarea României Mari (The Contribution of the Romanian Military Aeronautics in the Implementation and Defense of the Great Romania)», en *Revista Polis*, Volum VI, Nr. 2 (20), Serie nouă, martie-mai 2018 <https://revistapolis.ro/contributia-aeronauticii-militare-romane-la-realizarea-si-apararea-romaniei-mari/>, World Air Forces, [http://www.aeroflight.co.uk/waf/bulgaria/af/bulgaf\\_narrative\\_history.htm](http://www.aeroflight.co.uk/waf/bulgaria/af/bulgaf_narrative_history.htm), History of Serbian Armed forces, <https://www.vs.rs/en/history-of-the-saf>, Military.com, <https://www.military.com/air-force-birthday/air-force-history.html>, 2019/10/22, Historical División of The Italian Air Force, *The First War Flights in the World*. Libia MCMXI, Italy, Italian Air force, 1941, Naval Encyclopedia, [www.naval-encyclopedia.com](http://www.naval-encyclopedia.com), <https://www.aeroflight.co.uk/>, Association pour la Recherche de Documentation sur l'Histoire e l'Aéronautique Navale, Histoire de l'aéronautique navale - ARDHAN ([aeronavale.org](http://aeronavale.org)).

Terminada la guerra, después de evaluar los beneficios estratégicos y tácticos que dieron los aeroplanos a las operaciones navales las marinas de guerra continuaron con su utilización. Algunas potencias empezaron la construcción de un nuevo buque de guerra que podía transportar gran cantidad de aeroplanos, se le denominó portaviones. En Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña y Japón las respectivas armadas de guerra vieron en este tipo de buque, un navío de mayor alcance y poder de fuego que el propio acorazado que desde finales del siglo XIX se pensaba como el buque de combate más poderoso. No se equivocaron, en la Segunda Guerra Mundial (1939-1945) el portaviones desplazó al acorazado como el primer buque de guerra de las potencias del mundo.

De tal forma que, en 1930, la aviación naval tenía su lugar en la mayor parte de las marinas de guerra de las potencias mundiales ya sea con asiento en bases aeronavales en costas e islas o en portaviones como fue el caso de EE.UU, Francia, Gran Bretaña y Japón. Del tal forma la incorporación de la nueva tecnología aérea propició una revolución tecnocientífica, pues el uso del avión en las marinas de guerra propició cambios en la estructura orgánica e innovaciones en las estrategias, tácticas y técnicas de combate, surgiendo de tal forma la guerra aeronaval.

### Los inicios de la aviación naval en México

En el caso mexicano podemos encontrar en la revista *Tohtli* de octubre de 1918, un artículo firmado por Rodolfo Ávila de la Vega, director de la publicación, denominado «La importancia de la hidroaviación». En este escrito el autor asegura que una de las ramas de la aeronáutica que prestó grandes servicios durante la Gran Guerra fue la «hidroaviación»; tecnología que podía servir en México para resolver algunas necesidades marítimas.

A continuación, Ávila explicó que para proteger los extensos litorales que tenía el país del contrabando de productos y la pesca clandestina se tenía que emplear un gran número de unidades navales de superficie cuyo costo no era posible sufragar en ese momento, ni en varios lustros, por lo que proponía la utilización de hidroplanos que, comparados con el precio de los buques de guerra, era ínfimo por lo que podían adquirirse más aviones que desempeñarían esos servicios de vigilancia con rapidez y eficacia (Ávila, 1918: 172).

Para explicar mejor su propuesta dio como ejemplo la costa del Golfo de México en donde proponía la instalación de cuatro bases hidroaéreas para toda su vigilancia, dichas bases estarían en los puertos de Tampico, Veracruz, Frontera y Progreso; cada una de ellas estaría equipada con dos aeroplanos y tres hidroaeroplanos. La vigilancia se haría con vuelos de dos aparatos que recorrerían la distancia entre las bases, además se instalarían estaciones intermedias en las que se encontrarían las parejas de aviones, de esa forma, pensaba el autor que se mantendría una vigilancia casi continua, rápida y eficaz de las costas mexicanas (Ávila, 1918: 13).

Ávila exponía las ventajas adicionales de la utilización de los hidroaeroplanos como el ahorro de gastos en la creación de campos de aterrizaje y en el mantenimiento de las aeronaves pues el desgaste de los mismos era menor en el acuatizaje que en el aterrizaje. Además, los aviones se podían utilizar para el transporte de correo entre bases y estaciones hidroaéreas, así como en el rescate y auxilio a buques en peligro o encallados. En caso de guerra servirían para la caza y ataque a buques, así como bombardeo de puertos enemigos (Ávila, 1918: 17).

La publicación del artículo en octubre de 1918 no era gratuita, un mes antes, se dio el primer intento por interesar en la aviación naval a las autoridades de la Secretaría de Guerra y Marina, cuando el entonces Coronel Piloto Aviador Alberto Salinas Carranza, Director de los Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas (tnca), ordenó la fabricación de un hidroaeroplano, el aparato fue construido, con la guía de Francisco Santarini, Jefe de Talleres; fue llevado al puerto de Veracruz en donde se probó con éxito por el piloto aviador Carlos Santa Ana.

De acuerdo con la revista *Tohtli*, el domingo 18 de agosto, a las 9 de la mañana,

en los bajos que circundan el Arsenal Nacional situado en el castillo de San Juan de Ulúa, fue votado al agua el primer hidroaeroplano mexicano biplano Serie A 5, con motor nacional «Aztatl» de 80 H. P. pilotado por el aviador Carlos Santana, el hidroavión se deslizó sobre la superficie del agua, desprendiéndose de ella para luego elevarse y dirigirse hacia el oriente hasta salir fuera de la bahía, regresando después de unos minutos y acuatizando sin novedad en el punto de partida (Tohtli, 1918: 275).

Al final del vuelo se detectó que había agua dentro de los flotadores, por lo que se encargó al Arsenal Nacional que construyera otros. En lo que ello sucedía al Serie A5 se le adaptó un tren de aterrizaje, por la tarde del 20 de ese mismo mes se realizaron dos vuelos más despegando desde la playa Sur. En el primero, se sobrevoló la ciudad de Veracruz a las 17:30 horas, el aeroplano alcanzó una altura de 1,200 metros en donde efectuó algunas acrobacias como una vuelta invertida conocida como *loop-the-loop* en la jerga aeronáutica y descendió efectuando un *vol-plané*, es decir, en una espiral de 10 vueltas y aterrizando sin novedad en la misma playa de donde partió, de acuerdo con la crónica de Tohtli (1918: 275). El segundo vuelo se efectuó a las 18:00 horas, en el que se atravesó la bahía y nuevamente sobrevoló la ciudad de Veracruz a 1,000 metros, a esa altura realizó cuatro vueltas invertidas (*loop-the-lops*) y descendió «en otro vistoso y atrevido *vol-plane* espiral muy picado».

Según la descripción de la revista *Tohtli*: «al ver la intrepidez del aviador mexicano y contemplar el escudo nacional en las alas del avión, el pueblo de la heroica ciudad no pudo contenerse por más tiempo y en medio de delirantes aclamaciones de júbilo, cargó en hombros al piloto y lo paseó en triunfo por las calles del puerto» (Tohtli, 1918: 276).

El 25 de agosto (domingo) los flotadores nuevos estaban listos, se instalaron en el aeroplano y Santa Ana llevó a cabo varios vuelos sobre el mar y la ciudad acuatizando sin problemas. Esta vez llevó en cada vuelo un pasajero, entre ellos se pueden citar al Comandante Luis G. Izaguirre, al Coronel Javier Ordoñez y al General Silvino García. La crónica del momento advierte que «las tripulaciones de los barcos nacionales y extranjeros surtos en la bahía tributaron calurosas ovaciones al piloto» (Tohtli, 1918: 276). En la nota del primer vuelo del hidroavión en Veracruz de la revista *Tohtli* y en otras fuentes de la Secretaría de Marina, se dice que a partir de ese acontecimiento se siguió utilizando el hidroaeroplano para el servicio de la Armada de México.

Dos años después el Capitán Benjamín Becerril publicó un artículo en la misma revista denominado «Ligeros Apuntes sobre el empleo de los Hidroplanos para la Vigilancia y Defensa de las Costas de Nuestra República»; en el artículo primero se llama la atención sobre los inmensos litorales que tenía el país en las costas del Atlántico y Pacífico, en esos momentos se calculaban más de 5 mil millas (8,046 km), por lo que el autor consideraba que no podían ser vigiladas por la reducida marina mexicana, lo que permitía que contrabandistas depositaran sus equipos sin conocimiento del fisco, o se diera la pesca clandestina a gran escala, en este sentido vemos que coincide con Ávila, añadía además, que era lamentable observar que también el aprovisionamiento de equipo, armas y parque para los rebeldes que se habían levantado en contra del gobierno, se hacía por estas costas.

El autor hizo una comparación entre la vigilancia que podía ofrecer una flotilla de 12 destructores y el de escuadrillas navales aéreas: de acuerdo con Becerril los buques de 500 toneladas de desplazamiento y 20 millas por hora costarían 14 mil millones de oro nacional, incluidos los gastos de tripulaciones, reparaciones, combustibles y entretenimiento.

Por su parte, una flota de 22 escuadrillas de hidroplanos con seis máquinas cada una (132 aviones), con motores de 200 H.P., que alcanzaran velocidades de 200 km/h, calculaba que costarían una tercera parte del presupuesto estimado para los buques, esto es un poco más 4.5 mil millones, incluidos tripulaciones, personal obrero, adquisición de hangares y automóviles para servicios de playa (Becerril, 1920: 37). Las ventajas de la flota aérea eran la «velocidad de los aparatos y su inmenso radio visual permitirían rápidos extensos recorridos de día y de noche auxiliándose para ello de los aparatos de señales inalámbricos y luminosos para establecer una inmediata correspondencia con las bases próximas» (Becerril, 1920: 37).

Además, proponía el tipo de aeronaves a utilizar: «biplanos, biplaza con motores de 200 a 300 caballos de fuerza y velocidad de 160 a 220 kilómetros por hora, combustible para cuatro a seis horas y admisión de sobrecarga de 70 a 110 kilogramos para explosivos, mercancía o correspondencia; llevando además a bordo una ametralladora fija para el piloto, sincronizada con la hélice, y otra libre para el artillero observador» (Becerril, 1920: 37).

Además, especificaba que los pilotos marinos de las escuadrillas se podrían entrenar en la Escuela Militar de Aviación y bases navales en aproximadamente un año, especializándose en el empleo de los hidronaves, estudio de aparatos a bordo y materias inherentes a la aviación. Asimismo, Becerril propina que la flota aérea se dividiera en nueve escuadrillas para el Atlántico y 13 para el Pacífico y Golfo de Cortés, de esa forma calculaba que las bases estarían a cuatro horas de vuelo cada una. Para finalizar, añadía que con el tiempo, siempre y cuando las circunstancias del erario lo permitieran, se podría ampliar el servicio con unidades navales armadas de superficie de rápido andar (alta velocidad) con lo que se formaría «una red combinada impenetrable a los ataques por sorpresa y a los contrabandos» (Becerril, 1920: 37).

Hasta aquí se puede observar cómo en México hubo militares que teorizaron con las ventajas económicas y operativas que tendría la aviación naval, por lo que proponían al gobierno y autoridades de la Secretaría de Guerra que adquiriera dichos aparatos. No obstante, todavía no se mencionaba la creación un cuerpo aéreo naval.

Según Federico Lazarín (2017: 274), en 1919 el Departamento de Marina estaba integrado por una Jefatura comandada por el Contralmirante Hilario Rodríguez Malpica y como Subjefe el Capitán de Navío Eduardo Oliver G., además, del Comodoro Rafael Montalvo, Comandante General de Marina del Golfo y la Sección Técnica, estas constituían las oficinas superiores. De la misma forma, estaban en el Departamento los siguientes cuerpos: de Guerra, de Maquinistas, de Ingenieros Navales, de Infantería de Marina y de Administración Naval. Podemos observar que no existía ninguna dependencia o unidades aeronavales en ese año.

En 1921 se formuló un proyecto de programa naval denominado «Organización y Desarrollo de los Diversos Servicios Marítimos Militares del País», escrito por el Contralmirante Hilario Rodríguez Malpica, Jefe del Departamento de Marina,

y encargado de la Comisión que estableció la Secretaría de Guerra y Marina para elaborar dicho programa; el documento criticó la poca o nula sensibilidad que los gobiernos tenían a las cuestiones del mar, la falta de personal calificado y de equipo para el servicio en los litorales. El programa recibió el sello de «Acuerdo pendiente», es decir, se archivó. El documento hizo un balance la situación de la Marina ese año tanto en la región del Golfo como la del Pacífico, en general se planteaba la necesidad de adquirir material flotante nuevo pues el existente estaba viejo y obsoleto, hacer reparaciones a las estaciones navales de las dos regiones y mejorar la Academia Naval. Así como elaborar una nueva Ley Orgánica de la Armada pues la que se aplicaba databa de 1905, con respecto a la cuestión aeronaval el programa no menciona nada (Lavalle, 1991: 180-186).

En 1926 se publicó la Ley Orgánica del Ejército Mexicano el Título II se dedicó a la Armada Nacional y abarca desde el artículo 53 hasta el 70; en esta ley se establecen los elementos: personal y material, que la integrarían y su procedencia, para esto último, se indicaba que las academias y escuelas navales, así como las militares formarían al personal para este servicio, además de los egresados del Colegio Militar, la Escuela de Aeronáutica y demás establecimientos o cuerpos militares del ejército. En el artículo 55 se especificaba que el personal de la Armada se integraría en los siguientes cuerpos: General; Ingenieros de la Marina; Maquinistas Navales; Infantería Naval; Artillería Naval; Defensas Submarinas y Torpedistas; de Hidroaviones y Radiotelegrafistas.

Además, se especificaba que el material de la Marina se dividía en material a flote y fijo: el primero comprendía todos los buques escuela, de vigilancia, defensa costera, y auxiliares, así como diques flotantes; además, de hidroaviones. Por su parte el material fijo eran escuelas, arsenales, hospitales, estaciones de aprovisionamiento y oficinas, así como las estaciones semafóricas y radiotelegráficas, además, de defensas submarinas y torpedos, así como fuertes y baterías de costa (DOF, 1926: 14-15). No se menciona ninguna instalación para los hidroaviones. Es interesante observar que en la Ley de Ascensos y Recompensas del Ejército y Armada Nacionales publicada en la misma fecha se establecen los mecanismos de cómputo al personal del servicio de Hidroaviación para obtener ascensos y recompensas (DOF, 1926: 7-10).

En diciembre de 1939 se publicó en el Diario Oficial la Ley de Secretarías y Departamentos de Estado, en ella se crea el Departamento de la Marina Nacional, a la Armada se le encomendaron todas las tareas correspondientes a los asuntos marítimos, a fin de promover el desarrollo económico del país en los puertos, explotar los recursos del mar, impulsar la industria e infraestructura naval. Es importante hacer notar que en este momento ya se reconoce la existencia de un Servicio de Hidroaviación de la Marina, es decir, no se mencionan los hidroaviones como material flotante de la Armada, sino que ya se le da un lugar en la estructura orgánica de la dependencia.

Un año después, sobre la base del Departamento se creó la Secretaría de Marina con el decreto presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1940 que modificó la Ley de las Secretarías y Departamentos de Estado, creándose esta dependencia. En el decreto se conserva la misma estructura orgánica del Departamento, por lo que se mantuvo el Servicio de Hidroaviación de la Marina (DOF, 1940: 1-2 y Couto, 2017: 143).

El reconocimiento del gobierno mexicano de la necesidad de contar los servicios de la aviación naval se dio en marzo de 1943 cuando se publicó el decreto de creación de la Escuela de Aviación Naval (DOF, 1943: 8-9). En los considerandos del decreto el presidente; Manuel Ávila Camacho, expuso que «el desarrollo natural de la Marina de Guerra de México, exige, proporcionalmente, la existencia de pilotos aeronavales, para los servicios específicos de la armada nacional, en su arma de aeronáutica naval. [Añadió además que] para la obtención económica y adecuada a nuestras necesidades, de pilotos aeronavales, se hace necesario la existencia de una Escuela de Aviación Naval, centro de formación de los mencionados pilotos» (DOF, 1943: 8). Además, se consideraba que la Armada tenía los suficientes pilotos aeronavales con conocimientos necesarios para impartir la enseñanza en la Escuela.

La importancia del Decreto no sólo es en sí la creación de la Escuela de Aviación Naval, sino que se reconoce que el servicio aeronaval era un arma necesaria de la Marina de Guerra, con ello se reconocía la necesidad de contar con aeronaves que no sólo fueran hidroaviones, sino otro tipo de naves que eran esenciales en la Marina para el transporte de personal y logístico, además, de que se reconocía, de forma tardía, que era un servicio especializado, por lo que la formación de los pilotos también tenía que ser especializada. Hasta ese momento los pilotos de la Marina se habían formado en la Escuela Militar de Aviación del Ejército Mexicano, de hecho, los primeros aviones de la escuela fueron dotados por la Fuerza Aérea Mexicana, el plantel se estableció en Las Bajadas, Veracruz.

Finalmente, el reconocimiento como Cuerpo de Aeronáutica Naval o Aeronaval en la Armada de México se dio en agosto de 1944 con la ley Orgánica, en esta Ley se reconoció que la Armada estaba constituida por fuerzas navales organizadas, material de flote y fijo, unidades costeras, aeronaval y demás instalaciones inherentes de sus servicios. Además, se ordenaba mantener y desarrollar la aviación e infantería navales, como una fuerza integrante de las zonas navales, asimismo, se especificaba dentro del material de esta Secretaría se encontrarían las aeronaves, lo que significaba que se considerarían otro tipo de aviones y no sólo los hidroaviones como se había hecho hasta entonces, del mismo modo, el Cuerpo de Aeronáutica Naval se consideraba como clase de guerra, es decir, como arma de la Marina (DOF, 1944: 5-6).

La ley también especificaba que el Cuerpo Aeronaval estaría integrado por oficiales superiores, jefes, oficiales, clases y marinería; para los oficiales y mandos superiores se requería haber cursado en las escuelas de formación de la Marina, además, de contemplar la profesionalización de las ramas de la aviación naval: pilotos, así como de ingenieros de aeronáutica. Los pilotos aeronavales podrían optar por encuadrarse en las especialidades del arma: I. Caza; II. Patrulla y Bombardeo; III. Observación y Exploración, y IV. Ataque; también se especificaba que los oficiales superiores, jefes y oficiales técnicos serían los capacitados para el pilotaje y mando de las unidades tácticas aéreas, de las instalaciones y de sus servicios (DOF, 1944: 5-21). En la ley también se refería a la aviación naval como Fuerza Aeronaval y se mencionaba a puertos aeronavales, es decir, se puede observar un cambio importante en el discurso sobre la utilización de la aviación como un arma de la Marina de guerra.

El cuadro 2 muestra un lento proceso de incorporación en México de la ciencia y tecnología aérea a las operaciones navales, desde 1918 a 1946, es decir, las autoridades

mexicanas: presidencia y altos mandos de la Secretaría de Guerra y Marina, y después de la Armada, se tardaron 28 años en incorporar de forma definitiva la aviación naval y en transformar sus ideas y conceptos del uso de esta tecnología en la Marina de guerra.

Cuadro 2. Servicios aéreos militares y navales, México.

México (República)	Cuerpo Aéreo del Ejército Constitucionalista	1915-1946 1946	
	Fuerza Aérea Mexicana		
	Hidroplanos de la Armada de México	1918 1926	
	Servicio de Hidroavia- ción de la Armada	1944 1946	
	Cuerpo de Hidro- aviación de la Armada Cuerpo de Aero- náutica Naval		

## Conclusiones

Desde la perspectiva de los estudios de sociedad, ciencia y tecnología podemos observar cómo en el ámbito mundial, sobre todo en las potencias mundiales (Reinos de Alemania e Italia, Gran Bretaña, Francia, Imperios ruso, otomano y japonés, Estados Unidos) y otros países (cuadro1), se dio una revolución tecnocientífica al incorporar el uso del avión en sus marinas de guerra. Podemos hablar de una revolución pues como se mostró en el primer apartado del artículo la incorporación de la tecnología aérea y los cambios en la estructura orgánica, así como en las operaciones, estrategias y tácticas de combate se dio en cinco o seis años en las potencias mundiales o en los otros países de Europa.

Esta revolución no solo fue el hecho de incorporar la nueva tecnología aeronáutica como arma de guerra, la podemos observar en cuatro factores: 1. La modificación de la estructura orgánica de las marinas de guerra; 2. La creación de nuevos tipos de navíos de superficie; 3. La modificación de las prácticas bélicas y 4. La formación de personal especializado para efectuar las operaciones aeronavales. De tal forma:

- a) Incorporar la aviación a las marinas de guerra implicó su transformación orgánica. Estas tuvieron que modificar sus estructuras para crear cuerpos aeronavales en los que estuvieran adscritos los aviones, de tal forma que después de varios siglos de tener una estructura ideada para agrupar a las unidades de superficie, a la marinería y a la infantería de marina; se tuvo que ampliar la estructura para dar cabida a los aviones en la figura de cuerpos aeronavales, unidades que se incorporaron a las operaciones defensivas, ofensivas y logísticas de las marinas de guerra.
- b) Es interesante observar cómo en cuanto se incorporaron los aeroplanos a las marinas de guerra se pensó en embarcarlos en buques (acorazados o

cruceros) para acercarlos a las zonas de combate, sobre todo las potencias que tenían dominios en ultramar o conflictos allende sus mares. Pero el espacio de esos barcos era limitado se podían llevar pocos aeroplanos (entre 2 y 4), las operaciones eran complicadas, primero se descubrió que los aviones con tren aterrizaje solo podían despegar del buque, pero no podían regresar a él, después se optó por hidroaviones y botes voladores. Hasta que al final se desarrolló un nuevo tipo de navío: el portaviones.

- c) La creación de los cuerpos aeronavales revolucionó, asimismo, las prácticas bélicas. Con la aviación las marinas de guerra podían extender sus áreas de combate más allá del alcance de las piezas de artillería más grandes de los acorazados y cruceros (25 o 30 km), los aeroplanos podían atacar objetivos que estaban a cientos de kilómetros, incluso efectuar misiones sobre tierra. De tal forma que el reconocimiento, patrullaje, control de tiro artillero, bombardeo, ataque a tierra, defensa y combate aéreo fueron nuevas prácticas de guerra, ello provocó que estrategias, operaciones, tácticas y logística de las armadas se modificaran para utilizar la tecnología aeronaval, como se mostró en la Segunda Guerra Mundial.
- d) La nueva tecnología requirió de la formación de personal especializado, lo que llevó a la creación de escuelas de instrucción de diversos conocimientos y saberes que surgieron con la utilización de los diversos tipos de aeroplanos: pilotaje, control de vuelo, meteorología, radiocomunicación, fotografía, mecánica de aviación, etcétera.

En el caso mexicano podemos considerar que no hubo una revolución, sino un proceso de cambio científico-tecnológico que se llevó 28 años en los que las presidencias de la República en turno como las altas autoridades militares transformaron el concepto de la utilización la aviación en el sector naval. De considerarla una tecnología que se incorporó a la Armada de México a la creación de un Cuerpo Aeronaval y cómo se especificó en la Ley de 1943 con las especialidades en el combate aeronaval y la formación de personal necesario para las operaciones de dicho Cuerpo.

Este artículo no cierra el tema, queda abierta la investigación para reconstruir y analizar cómo se utilizaron los hidroaviones, cómo funcionaron primero el Servicio de Hidroaviación, así como los Cuerpos de Hidroaviación y de Aeronáutica Naval. Quiénes los constituyeron (pilotos y personal de apoyo), qué tipo de aeronaves utilizaron y los servicios que realizaron. Para ello es indispensable que la Secretaría de Marina dé vida a su archivo histórico.

## Fuentes

- ÁVILA, Rodolfo, «La importancia de la Hidroaviación», en *Tobtli. Órgano de la Escuela Nacional de Aviación*, T. III, Núm. 10, octubre 1918.
- BECERRIL, Benjamín, «Ligeros Apuntes sobre el empleo de los Hidroplanos para la Vigilancia y Defensa de las Costas de Nuestra República», en *Tobtli. Órgano de la Escuela Nacional de Aviación*, año V, Núm. 2, septiembre 1920.
- MASSACHUSETTS Institute of Technology (MIT). Institute Archives and Special Collections. Dept. of Aeronautics & Aerospace.
- TOHTLI, «El primer hidroaeroplano construido en México se probó con éxito en el Puerto de Veracruz», *Tobtli. Órgano de la Escuela Nacional de Aviación*, T. III, Núm. 9, septiembre 1918.

## Diario Oficial de la Federación (DOF)

- Ley Orgánica del Ejército Nacional, DOF, lunes 15 de marzo de 1926.
- Ley de Secretarías y Departamentos de Estado, DOF, sábado 30 de diciembre de 1939.
- Decreto que reforma la Ley de Secretarías y Departamentos de Estado creando la Secretaría de Marina, DOF, martes 31 de diciembre de 1940.
- Decreto de que crea la Escuela de Aviación Naval de la Armada de México, DOF, martes 5 de octubre de 1943.
- Ley Orgánica de la Armada de México, DOF, miércoles 30 de agosto de 1944.
- Ley de Ascensos y Recompensas del Ejército y Armada Nacionales, DOF, miércoles 30 de agosto de 1944.

## Bibliografía

- COUTO José Herón Pedro, «Autonomía y Creación de la Secretaría de Marina (1920-1946)», en Contralmirante C.G. DEM. Sacramento Morales Vázquez (coord. gral), Memoria y prospectiva de la Secretaría de Marina Armada de México a Cien Años de vigencia de la Constitución de 1917, México, Secretaría de Marina-Armada de México, Secretaría de Cultura, Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México, 2017.
- DECLERCQ, Vincent, «L'aéronautique navale dans la Grande Guerre De l'hydravion au Patmar», en Cols Blue. Marine Nationale, N° 3059, junio 2017.
- DESGOUTTES, Norbert, Les Commandements de L'aéronautique Navale (1912-2013), France, Association Pour La Recherche de Documentation sur L'histoire de L'aéronautique Navale, 2013.
- ECHEVERRÍA, Javier, La revolución tecnocientífica, España, Fondo de Cultura Económica, 2003.
- JOENKS, M.A., The Evolutionary Development of the Patrol Aircraft in the United States Navy. USA, Master of Arts in Diplomacy and Military Studies, 2008.
- LAVALLE, Mario Vicealmirante I.M.N, Memorias de Marina. Buques de la Armada de México. Acontecimientos notables. 1821-1991, México, Secretaría de Marina Armada de México, 1991.
- LAZARÍN Federico, «La nueva constitución y la reorganización de la Armada de México, 1917-1929», en Contralmirante C.G. DEM. Sacramento Morales Vázquez, Obra colectiva las constituciones de México y sus fuerzas armadas, México, Secretaría de Marina Armada de México, 2017.
- LAZARÍN, Federico, «La aviación durante la intervención norteamericana de 1914», en

Contraalmirante CG. DEM. Guillermo Alejandro Carvallo Torres (coord. gral.), La invasión a Veracruz en 1914: enfoques multidisciplinarios, México, Secretaría de Marina-Armada de México/ Secretaría de Educación Pública/Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México, 2015.

- MURPHY, Justin D., Military Aircraft, Origins to 1918. An Illustrated History of their Impact. United States of America, ABC-CLIO, 2005.

## Electrónicas

- An Illustrated History of World War I, <http://www.wwaviation.com/seaplanes.html>. 14/06/2014.
- Association pour la Recherche de Documentation sur l'Histoire e l'Aéronautique Navale, Histoire de l'aéronautique navale - ARDHAN ([aeronavale.org](http://aeronavale.org)).
- Aviazione italiana, <https://www.aviazione-italiana.it/Storia%20Aeronautica%20Italiana%201.html>.
- EVANS, Mark L.. 'Performed All Their Duties Well', in Naval History Magazine - October 2009 Volume 23, Number 5 Firstworldwar.com. <http://www.firstworldwar.com/airwar/navalwarfare.htm>, 14/06/2014.
- Historical Division of The Italian Air Force, The First War Flights in the World. Libia MCMXI, Italy, Italian Air force, 1941, Naval Encyclopedia, [www.naval-encyclopedia.com](http://www.naval-encyclopedia.com), <https://www.aeroflight.co.uk/>.
- Jănel Tănase , «Contribuția Aeronauticii Militare Române la realizarea și apărarea României Mari (The Contribution of the Romanian Military Aeronautics in the Implementation and Defense of the Great Romania)», en Revista Polis, Volum VI, Nr. 2 (20), Serie nouă, martie-mai 2018 <https://revistapolis.ro/contribuția-aeronauticii-militare-romane-la-realizarea-si-apărarea-româniei-mari/>.
- Jănel Tănase , «Contribuția Aeronauticii Militare Române la realizarea și apărarea României Mari (The Contribution of the Romanian Military Aeronautics in the Implementation and Defense of the Great Romania)», en Revista Polis, Volum VI, Nr. 2 (20), Serie nouă, martie-mai 2018 <https://revistapolis.ro/contribuția-aeronauticii-militare-romane-la-realizarea-si-apărarea-româniei-mari/>.
- Military.com, <https://www.military.com/air-force-birthday/air-force-history.html>, 2019/10/22.
- Naval Encyclopedia, [www.naval-encyclopedia.com](http://www.naval-encyclopedia.com), <https://www.aeroflight.co.uk/>.
- The Aerodrome, <https://www.theaerodrome.com/index.php>.
- World Air Forces, [http://www.aeroflight.co.uk/waf/bulgaria/af/bulgaf\\_narrative\\_history.htm](http://www.aeroflight.co.uk/waf/bulgaria/af/bulgaf_narrative_history.htm), History of Serbian Armed forces, <https://www.vs.rs/en/history-of-the-saf>.