



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN HISTORIA  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES HISTÓRICAS

EL NACIMIENTO DE LA AERONÁUTICA EN MÉXICO: ADQUISICIÓN, USO Y  
PRODUCCIÓN DE AERONAVES, 1912-1920

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN HISTORIA

PRESENTA:  
NATALIA VILLAVICENCIO SÁNCHEZ

TUTOR: DRA. JOSEFINA MAC GREGOR GÁRATE - FFYL

MÉXICO, D. F.

SEPTIEMBRE 2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

### Agradecimientos:

A mis padres, por enseñarme el valor del trabajo y la educación, por ser el pilar de mi vida y por todo su apoyo incondicional. A mi hermano, por haberme cuidado y mostrarme con el ejemplo el camino correcto a seguir.

A Daniel, la persona más importante en mi vida. Por apoyarme en las buenas y en las malas, porque siempre tienes las palabras perfectas para hacerme sonreír y por ser mi fanático número uno. Gracias por compartir tu vida conmigo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, que me dio la oportunidad de alcanzar mis metas, que me ha permitido superarme y sin la cuál no sería la persona que soy ahora.

A mis maestros, quienes me han enseñado todo lo que sé, que se comprometen con los alumnos. A mi directora de tesis, la Doctora Josefina Mac Gregor quién siempre demuestra su compromiso con sus alumnos y con la Universidad y por el gran apoyo que me ofreció para la realización de esta tesis; a mis sinodales, por su paciencia y sus consejos.

A Alfonso Flores, quien sirvió de guía y maestro para la realización de la tesis.

A mis familiares, quienes siempre están al pendiente de los logros de cada uno y siempre me han demostrado su cariño; especialmente a mi abuela, la persona más sabia que conozco.

A mis amigos que siempre están presentes en mi corazón y mi mente. A Chench Y Ramona.

## Índice

Introducción .....	4
1. Inicios de la Aeronáutica en México.....	16
1. 1 Las aeronaves en México .....	16
1.1.1 <i>Los primeros vuelos en México</i> .....	17
1.2 Formación técnica de los constructores .....	24
2. Uso militar de las aeronaves en México. 1913-1915.....	31
2.1 El primer avión revolucionario. El Sonora.....	34
2.2 Necesidad de crear una industria y formar pilotos nacionales .....	40
2.3 El arma de aviación constitucionalista y la lucha de facciones .....	43
3. Industria nacional para la fabricación de aeronaves. 1915-1920 .....	51
3.1 Departamento de Aviación.....	54
3.1.1 <i>Escuela Nacional de Aviación</i> .....	58
<u>3.1.1.1 Preparación de aviadores mexicanos</u> .....	62
3.1.2 <i>Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas</i> .....	74
<u>3.1.2.1 Hélices mexicanas</u> .....	83
<u>3.1.2.2 Motores mexicanos</u> .....	88
<u>3.1.2.3 Fabricación de aviones en los Talleres</u> .....	94
Epílogo .....	106
Glosario de personajes.....	110
Fuentes consultadas.....	119

## Introducción

El deseo de volar es uno de los más antiguos y persistentes del ser humano, basta con observar las continuas representaciones de esto a lo largo de los siglos, desde los mitos como el de Ícaro y Dédalo hasta observaciones más exitosas y científicas, aunque todavía muy distantes de alcanzar su meta, como las de Roger Bacon en el siglo XIII o de Leonardo Da Vinci en el XV.

Además de los mitos y teorías, también se llevaron a cabo varios intentos de vuelo, los que en muchos casos fracasaron y acarrearón accidentes graves o mortales a quienes los intentaron, como ejemplo recordemos el caso de Abbas Ibn Firnas,<sup>1</sup> que en el año de 875 voló cerca de Córdoba con un planeador de madera y plumas, pero que terminó con las piernas rotas después de su experimento. O el caso del inglés Eilmer of Malmesbury, que en el año 1010 construyó un planeador de madera y plumas, se arrojó desde una torre de reloj y logró planear una distancia de 200 metros.<sup>2</sup>

Así, durante varios siglos se observaron intentos por alzar el vuelo, pero no fue sino hasta el siglo XVIII cuando se iniciarían los verdaderos logros en aeronáutica,<sup>3</sup> la aerostación obtuvo su primer triunfo con las elevaciones de los hermanos José Miguel y Jacobo Esteban Montgolfier. Fue tal la fama de tal aparato, que incluso fue retratado en la literatura por grandes escritores como Julio Verne y Herbert George Wells, quienes presentaron a la aeronáutica rodeada de continuos peligros,<sup>4</sup> aunque asombrosa y como símbolo del avance científico y tecnológico.<sup>5</sup>

Las ascensiones en globos continuaron durante todo el siglo XIX, vuelos que mejoraban cada vez más, controlando su dirección y utilizando hidrógeno, gas que

---

<sup>1</sup> Para ver información de varios de los personajes tratados en la tesis *Vid* “Glosario de personajes”, pp. 111-119.

<sup>2</sup> Alfonso Salazar Roviroso, *Historia de la Aviación Mundial y mexicana. Desde sus inicios hasta 1970*, México, Ediciones Económicas, 1970, 144 pp., p. 7.

<sup>3</sup> La aeronáutica o ciencia de la navegación aérea comprende la aerostación o navegación por medio de aparatos menos pesados que el aire (globos cautivos, globos libres o sueltos, dirigibles y zepelines) y la navegación por medio de aparatos más pesados que el aire, sustentados por planos fijos o hélices horizontales (planeadores, avionetas, aviones o aeroplanos, hidroaviones, anfibios, helicópteros, etc.). La aeronáutica abarca el estudio completo de las aeronaves, los aeropuertos, los sistemas de ayuda a la navegación aérea y el espacio atmosférico.

<sup>4</sup>*Vid.* Julio Verne, *Cinco semanas en globo*, traducción de Rafael Rutiaga, Distrito Federal, México, Grupo Editorial Tomo, 2009, pp. 19-225.

<sup>5</sup> *Vid.* Herbert G. Wells, *La guerra de los mundos*, traducción de Anahí Ramírez Alfaro, Distrito Federal, México, Sexto Piso, 2005, 202 pp.

permitía una mejor sustentación. Los experimentos continuaron, se iniciaron los estudios en planeadores y se buscó la forma de elevarse en aparatos más pesados que el aire, de esta manera, en 1903 la aeronáutica se dividió en Aerostación y Aviación, comprendiendo la primera a los aparatos menos pesados que el aire, como los globos y dirigibles y la segunda a los aparatos más pesados que el aire, como los aeroplanos, los helicópteros o los ornitópteros.<sup>6</sup>

La historia de la aviación trae consigo un sentimiento de conquista. Tal vez ninguna proeza de la humanidad haya sido tan buscada, tan universalmente atrayente, ni tan dramáticamente desarrollada como el invento del avión.<sup>7</sup> Desde el comienzo de la historia, éste ha sido una de las fantasías más persistentes de la humanidad. Parece que los primeros intentos por alcanzar este anhelo se llevaron a cabo por el simple deseo de conquistar el aire, pero cuando se hicieron avances en esto; cuando el hombre logró despegarse del suelo por medio de globos aerostáticos el deseo cambió, ya no se buscaba el vuelo por sí mismo, los hombres de ciencia intentaron mejorar la navegación aérea como un nuevo medio de transporte, y como arma de guerra.<sup>8</sup>

A finales del siglo XVIII los globos aerostáticos se popularizaron. En Francia, los hermanos Montgolfier ofrecían vuelos gratis en su globo aerostático, pero esta fiebre no sólo se observó en aquel país, sino que se expandió por casi todo el mundo. Después de la invención y perfeccionamiento de los globos aerostáticos y los dirigibles, los inventores concentraron sus esfuerzos en la creación de una máquina más pesada que el aire<sup>9</sup> que pudiera volar por sus propios medios.

---

<sup>6</sup> Los ornitópteros son aparatos con alas batientes como las de los pájaros, en cuanto a esta división Vid. "Inauguración de las clases teóricas sobre aviación" en *Tohili*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 1, número 6, junio de 1916, pp.129- 152, p. 131-132, p. 131.

<sup>7</sup> Se le llama avión al aparato volador cuya estructura exterior consta de un cuerpo central llamado fuselaje, el cual lleva la carga y la tripulación; al fuselaje van unidos los planos sustentadores (alas), los empenajes horizontal y vertical (cola) y el sistema de rodaje en tierra (tren de aterrizaje o ruedas). Lleva un conjunto motriz, con hélice o sin ella, la que tiene por misión producir una tracción para provocar que las fuerzas aerodinámicas actúen sobre las alas y el aparato se sostenga en el aire.

<sup>8</sup> Sobre esta opinión se puede revisar la Introducción del editor en Giulio Dohuet, *The Command of the air*, New York, Coward-McCann, 1942, 394 pp., p. IV.

<sup>9</sup> El término de *El Globo más ligero que el aire*, y el aeroplano *más pesado que el aire* proviene de Gaspard-Félix Tournachon, más conocido como Nadar, nacido en París el 6 de abril de 1820, quien llamó al primero como *Levoir vento* (más ligero que el aire).

Sin embargo, hay que recordar que a principios del siglo XX se pensaba que los automóviles eran sólo un juguete de ricos, pero la idea de que el hombre pudiera elevarse con un aparato más pesado que el aire era algo impensable para la mayoría de la población mundial. A pesar de esto, fueron muchos los hombres que buscaron elevarse del suelo, pero no fue hasta el año de 1903, cuando los hermanos Orville y Wilbur Wright obtuvieron los primeros logros en este sentido.

El 17 de diciembre de 1903, en Carolina del Norte, en la colina Kill Devil de Kitty Hawk, Orville Wright ascendió tres metros en el aire durante 12 segundos acostado sobre un raro artefacto.<sup>10</sup> Este aparato era un biplano con 12 metros de envergadura de ala y se lanzaba deslizándose sobre un riel de aproximadamente 18 metros de largo, por medio de un carro bajo con dos ruedas pequeñas y estaba provisto de patines, como trineo, para aterrizar sobre la nieve o arena. El primer vuelo sostenido de un aeroplano se había logrado, había nacido la aviación.<sup>11</sup>

A pesar de este logro, el gobierno de Estados Unidos les hizo una propuesta de compra a los hermanos Wright hasta el año de 1907. Tal gobierno informó que compararía un aeroplano por 25,000 dólares si ésta cumplía con los siguientes requisitos: El avión debía ser probado frente a los oficiales del ejército de Estados Unidos, ser capaz de transportar por una hora a un pasajero aparte del piloto, pesando más de 158 kilos entre los dos, debía alcanzar una velocidad promedio de 200 kilómetros por hora y debía ser construida de tal forma que pudiera ser llevada en partes y después reensamblada sin mucha dificultad.<sup>12</sup>

A la máquina ya construida, los hermanos le agregaron la posibilidad de llevar un pasajero junto al piloto y que éstos podrían ir sentados en lugar de acostados, como en sus otras versiones. Las demostraciones fueron hechas por Orville a partir del 3 de septiembre de 1908 en Fort Myer, Virginia, y fueron un gran éxito desde el

---

<sup>10</sup> Este vuelo lo describió Orville de la siguiente manera: “este vuelo duró sólo doce segundos, pero, no obstante, fue el primero en la historia del mundo en que un aparato, llevando a un hombre encima, se elevó en el aire por sus propios medios, en pleno vuelo, y continuó avanzado sin reducción de la velocidad, para aterrizar finalmente en un punto situado a la misma altura del de partida.” *Vid.* Lloyd Morris y Kendall Smith, *Techo ilimitado. Historia de la Aviación de los Estados Unidos de Norteamérica, desde Kitty Hawk hasta el avión supersónico*, México, Editorial Hermes, 1955, 562 pp., p. 21.

<sup>11</sup> José Villela Gómez, *Breve Historia de la Aviación en México*, México, Ediciones Colofón, 1971, 481 pp., p. 54.

<sup>12</sup> Fred C. Kelly, *The Wright Brothers. A biography authorized by Orville Wright*, New York, Ballantine Books, 1943, 214 pp., p. 128.

principio. Gracias a estas pruebas el gobierno norteamericano compró finalmente el avión de los Wright el 2 de agosto de 1909.<sup>13</sup>

Mientras Orville se encargaba de las demostraciones en su país, Wilbur viajó a Europa y llevó a cabo varios vuelos que también causaron gran impresión. Aunque en el viejo continente, principalmente en Francia, los experimentos para volar en un máquina más pesada que el aire eran comunes, como los que llevó a cabo Alberto Santos Dumont en su biplano<sup>14</sup> tipo Canard (con la cola al frente) llamado *14 bis*; también los de Gabriel Voisin, Claude Grahame-White, Hubert Latham, Louis Paulhan, Henri Farman, Pierre Levavasseur y el más famoso de todos, Luis Bleriot, quien realizó el primer vuelo de larga distancia el 25 de julio de 1909 al cruzar el canal inglés.<sup>15</sup>

Otro de los pioneros de la aviación fue Glenn H. Curtiss de Nueva York, nacido en 1878, como los hermanos Wright, empezó en el negocio de las bicicletas, construía sus propios motores, los cuales eran conocidos por su potencia y su pequeño tamaño, y se involucró en la aviación en 1907 cuando su reputación de constructor de motores, los cuales se habían empezado a usar en aviones, le trajo la atención de Alexander Graham Bell, inventor del teléfono que también estaba interesado en la aviación. Bell y su esposa formaron la Aerial Experiment Association (AEA) en Nueva Escocia, Canadá, el 30 de septiembre de 1907; asociación que construyó varios aeroplanos como el *Red Wing* de Thomas Selfridge que contaba con un motor de 40 caballos de fuerza (c.f.).<sup>16</sup>

Debido a la potencialidad bélica que mostraba el nuevo aparato, en el verano de 1910 se iniciaron en Estados Unidos los experimentos en este sentido, se disparó un rifle desde un avión *Curtiss* en Brooklyn, Nueva York. En el mismo verano, Thomas Baldwin, hizo pruebas de combate en el aire en su avión llamado *Red Devil*,

---

<sup>13</sup> Joshua Stoff, *Picture history of early aviation. 1903-1913*, New York, Dover Publications, 1996, 136 pp., p. 18.

<sup>14</sup> Los biplanos son aviones con dos planos sustentadores (alas), uno sobre el otro, los que suelen ir unidos al fuselaje por medio de unas varillas y cables llamadas riostras.

<sup>15</sup> “Latham, Paulhan y muchos otros se establecieron rápidamente a sí mismos como héroes del aire y diseñadores-fabricantes como Farman y Levavasseur diseñaron diferentes tipos de inusuales aeroplanos que ni siquiera los ingeniosos estadounidenses habían pensado” (traducción propia) Joshua Stoff, *op. cit.*, p. VII.

<sup>16</sup> Los caballos de fuerza es una medida de potencia, lo que es lo mismo que en inglés Horse Power (HP). La potencia es la capacidad de realizar un trabajo en cierto tiempo, esta medida es utilizada normalmente para expresar la fuerza de los motores.



apuntando a unas latas lanzadas desde el suelo,<sup>17</sup> y los primeros experimentos de lanzamiento de bombas se realizaron a principios de 1911 por el teniente M. S. Crissy en San Francisco en un modelo *B Wright*.

Acostumbrados a la seguridad de los aviones actuales, olvidamos que durante los primeros treinta años de la aviación, los aviones eran muy inseguros, casi todos eran de aspecto frágil, con estructura de madera, reforzados con alambres y cubiertos con tela barnizada.<sup>18</sup> Además de la extraña apariencia de los primeros aviones, los conocimientos sobre aerodinámica eran limitados y poco difundidos. Los refuerzos externos y los cables que los aviones necesitaban, generaban tanto arrastre (lentitud) que los primeros aviones no rebasaban los 88 kilómetros por hora. Gradualmente, cuando los aviadores fueron forzados a volar más rápido en concursos y en la guerra, la forma externa del avión se simplificó.

No hay que olvidar que incluso los aviones más seguros de esos días serían considerados trampas mortales actualmente,<sup>19</sup> por lo que aquellos pilotos debían tener un gran arrojo, dedicación, pasión y curiosidad por el vuelo. Durante la Primera Guerra Mundial, los frágiles aviones se volverían una amenaza y los aviadores se convirtieron en enemigos.<sup>20</sup>

Para 1915 prácticamente todos los aviones estaban equipados con ametralladoras, unos años antes los aviones habían sido un artefacto de soñadores temerarios o juguete de ricos, pero con el advenimiento de la guerra se convirtieron en herramientas de destrucción.<sup>21</sup> La aviación militar había nacido, y aquellos que en un principio pensaron la aeronáutica como una conquista más del ser humano y con

---

<sup>17</sup> Joshua Stoff, *op. cit.*, p. 125.

<sup>18</sup> *Ibid.*, p. VI.

<sup>19</sup> Algunas de las especificaciones que necesitaban los pilotos en aquella época eran: Para ascender o aterrizar se prefería hacerlo contra el viento, así el plano alcanzaba la velocidad necesaria en relación con el aire y dejaba el suelo en una distancia más corta que si lo hiciera en favor del viento. A la hora de descender en contra del viento, éste operaba como un freno por el aumento de presión hacia arriba y se obtenía un descenso seguro. Al contrario, si se descendía en favor del viento, el aeroplano bajaba con una velocidad acelerada por la disminución de presión, lo cual hacía muy difícil tocar el suelo y podía ser catastrófico; también, ya fuera descendiendo o ascendiendo en favor del viento, éste podía levantar la cola, haciéndola dar un salto mortal. Dejar o tocar tierra con el viento de lado era peligroso porque el viento podía inclinar la máquina y si se encontraba cerca del suelo podría no poderse enderezar a tiempo. *Vid.* Guillermo Villasana, "Noticias del extranjero" en *Tohtli*, México, Órgano de la Escuela Nacional de Aviación, Tomo 1, Número 2, febrero de 1916, pp. 26-48, p. 43.

<sup>20</sup> Joshua Stoff, *op. cit.*, p. VIII.

<sup>21</sup> *Ibid.*, p. 131.

un sentido más bien romántico, vieron sus sueños defraudados; el primer gran uso que se obtuvo de los aeroplanos fue bélico.

Por su parte, en México también se pueden localizar algunos personajes interesados en aeronáutica. En nuestro país también se registraron vuelos en globos aerostáticos y el representante más importante en este campo fue Joaquín de la Cantolla y Rico, quien realizó ascensiones en sus globos durante más de diez años. Sin embargo, fue la aviación la que tuvo un mayor desarrollo y su historia funda sus raíces en los últimos años del gobierno de Porfirio Díaz.

Durante la primera década del siglo XX, en consonancia con Europa y Estados Unidos, los pioneros de la aviación mexicana comenzaron sus experimentos en máquinas voladoras y planeadores. Estos precursores continuaban el legado de los primeros aeronautas mexicanos, como Benito León Acosta y Joaquín de la Cantolla, quienes se interesaron en el vuelo por razones de ciencia o aventura. Sin embargo, estas experiencias cambiarían con el inicio de la revolución mexicana. La aviación nacional se concebiría con nuevos ojos desde 1912, los aviones serían percibidos como posibles armas de guerra, y se pretendieron utilizar en las batallas militares.

El avión se introduciría a la lucha armada en varios combates durante la revolución, aunque parece ser que no tuvieron impacto en los resultados de éstos. No obstante, en 1915 se iniciaron construcciones aeronáuticas completamente mexicanas y se impulsó con esto, la preparación de pilotos y mecánicos especializados en la aviación.

Las construcciones aeronáuticas mexicanas se han dividido en tres etapas:<sup>22</sup> La primera va de 1915 a los primeros meses de 1920, la cual estuvo bajo la dirección de Alberto Leopoldo Salinas Carranza, Francisco Santarini Tognoli y Juan Guillermo Villasana López, y tuvo un continuo apoyo por parte del gobierno carrancista. En esta etapa se construyeron las series de aeroplanos *A, B, C, D, E* y *F*, la hélice *Anáhuac*,

---

<sup>22</sup> Vid. Héctor Dávila Cornejo, *Alas mexicanas. Historia de las construcciones aeronáuticas nacionales*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1998, 85 pp. y José Villela Gómez, *Breve Historia de la Aviación en México*, *op. cit.* Estos autores presentan estas divisiones con algunos ligeros cambios en las fechas, por ejemplo, Villela termina la primera etapa en 1919 y Dávila en 1920, pero las razones del corte son las mismas, el cambio que hubo en el personal y las producciones aeronáuticas.

motores radiales<sup>23</sup> enfriados por aire llamados: *Trébol* de tres cilindros y 40 c.f., *Netzahualcóyotl* también de tres cilindros y el mismo caballaje, *Aztatl* de 80 c.f. y seis cilindros y el *S.S. México* de 150 c.f. y 10 cilindros. Este periodo concluye con el gobierno de Venustiano Carranza y la sustitución de los tres personajes que habían liderado la aviación militar en México, así como la conclusión de las investigaciones y construcciones de aviones completamente mexicanos.

La siguiente etapa va de la segunda mitad de 1920 a 1924, llamada lascurainiana,<sup>24</sup> por la obra de Ángel Lascuráin y Osio quien dirigió los proyectos aeronáuticos en aquellos años; sus producciones más importantes fueron el aparato llamado *Serie B* de 1920 y el *Parasol Escuela México* de 1924, así como la adaptación de los aviones *Salmson*; sin embargo, esta época de construcciones se caracterizó por la desestimación de los pilotos, aviones y constructores mexicanos por parte del Consultor Técnico del Departamento de Aviación, Ralph Ambrose O'Neill, quien apoyó la desintegración de la industria aeronáutica en México al promover la clausura de los Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas y la adquisición de aviones extranjeros.<sup>25</sup> En esta etapa iniciaron los esfuerzos por el desarrollo de una aviación civil mexicana, mientras que la militar desapareció por completo.

La tercera etapa va de 1927 a 1942, dirigida por cuatro diseñadores y constructores: el general e ingeniero Juan F. Azcárate, el ingeniero Antonio Zea, el ingeniero Roberto de la Barrera y el ingeniero Salvador Mariscal, esta etapa ha sido nombrada como el “resurgimiento”<sup>26</sup> de la industria aeronáutica mexicana y fue resultado de la fiebre mundial en torno a la aviación que trajo consigo el vuelo transatlántico en solitario de Charles Lindbergh.

Después de estos años, la entrada de México a la Segunda Guerra Mundial trajo la oportunidad de adquirir aviones extranjeros, esta situación se debió a que los

---

<sup>23</sup> También conocido como motor estrella, es un tipo de disposición del motor de combustión interna, en la cual los cilindros van ubicados radialmente respecto del cigüeñal formando una estrella. Esta configuración fue muy usada en aviación, hasta la aparición del motor a reacción, que es el más usado actualmente en esta rama y que se caracterizan por el uso de turbinas.

<sup>24</sup> José Villela Gómez, *Breve Historia de la Aviación en México*, *op. cit.*, p. 205.

<sup>25</sup> Alfonso Flores, “Aviación militar, un siglo en el aire” en *América Vuela*, México, Distrito Federal, no. 135, septiembre-octubre 2010, pp. 14-66, p. 24.

<sup>26</sup> Héctor Dávila Cornejo, *op. cit.*, p. 11.

aviones fueron entregados al gobierno mexicano con facilidades de pago, por lo que se dejó fuera la posibilidad de equiparse con aparatos nacionales. Empero, a partir de la década de los setenta se logró un relativo éxito en la construcción de aparatos fumigadores agrícolas, además de que el Instituto Politécnico Nacional, auspiciado por la Armada de México, realizó un esfuerzo para construir seis aviones denominados *Tonatiuh* destinados al servicio militar.<sup>27</sup>

Este trabajo se centrará en la primera etapa, porque se busca establecer claramente cuáles fueron las bases sobre las que se inició el desarrollo de la industria aeronáutica mexicana. Durante esta fase se puede observar que las construcciones de aeroplanos giraron en torno a los tres personajes antes mencionados: Salinas Carranza, Santarini y Villasana, los cuales se encargaron de iniciar la producción en serie de los motores *Aztatl* de 80 c.f., los aeroplanos *Serie A* y las hélices *Anáhuac*, los que fueron los inventos más representativas del periodo.

A finales de 1919, se observa un decaimiento en el impulso de la aviación mexicana y en 1920, con el cambio de gobierno y el asesinato del presidente Venustiano Carranza, provocado por la rebelión de Agua Prieta; las construcciones aeronáuticas mexicanas se suspendieron por completo, se cerró la Escuela Militar de Aviación y se retiraron de este ámbito los tres personajes que habían llevado la batuta en la fundación de la aviación mexicana.

Durante la segunda mitad de 1920 inició el ocaso de las construcciones de aeroplanos mexicanos. Las características que habían definido a la aviación mexicana cambiaron, ya no se elaboraron aparatos o piezas en serie, disminuyó el impulso para la fabricación de aparatos, los constructores eran otros, lo mismo que los directores y se prefirieron las importaciones de aparatos extranjeros sobre la manufactura local.

El trabajo intentará responder a las preguntas: ¿Por qué Venustiano Carranza decidió apoyar el desarrollo de una aviación mexicana? ¿Cómo fue que se alcanzó un desarrollo tan rápido en una industria tan moderna? ¿Cuáles fueron las características, aciertos y errores en este ámbito y qué tan competitiva fue con respecto al extranjero? ¿Cómo se formaron los técnicos y administrativos que

---

<sup>27</sup> *Ibid.*, p. 12.

impulsaron la aviación mexicana? ¿Qué tanta injerencia tuvieron tanto personas como aparatos extranjeros en el desarrollo de esta industria?

Para dar respuesta a tales preguntas, se plantea la siguiente hipótesis: El desarrollo de la industria aeronáutica se debió, en primer lugar, a la necesidad militar de contar con aeroplanos en el ejército revolucionario, los cuales tuvieron que producirse en el país debido a que la guerra en Europa trajo consigo el cierre del mercado de armas y objetos para la guerra y aunque se sabe que existió contrabando de varios de estos aparatos, su importación fue cada vez más peligrosa y costosa; y por otra parte, como respuesta a una política del gobierno carrancista, orientada a la modernización del ámbito industrial que impulsara los proyectos creadores de nueva tecnología desarrollada localmente, con el claro objetivo de independizarse industrialmente.<sup>28</sup> El rápido desarrollo de una industria aeronáutica local respondió a esta aspiración de independencia industrial, y a la anterior existencia de mexicanos interesados en la creación de máquinas voladoras, con el deseo de que éstas compitieran o igualaran a las máquinas que se desarrollaron en otros países. Esto trajo un carácter competitivo por parte de los técnicos mexicanos, que en un principio tomaron como base la información obtenida en el extranjero, pero intentando crear nueva tecnología y nuevos diseños autóctonos, como resultado, en primer lugar, del latente nacionalismo de aquella época, el cual se puede observar desde los mismos nombres en náhuatl que llevaron sus inventos, hasta el discurso nacionalista que mostraron en sus escritos, principalmente en la revista *Tohtli*; y en segundo lugar, porque la guerra en Europa no permitía un libre flujo de información acerca de los proyectos tecnológicos más avanzados que se estaban aplicando en el arma de aviación.

Además, un punto que caracteriza y diferencia este proyecto industrial del resto, es que la industria aeronáutica mexicana recorrió un camino diferente a la experiencia que se vivió en otras ramas industriales en el país. Cuando por un lado, la mayoría de las industrias disminuyeron su producción durante los años de lucha

---

<sup>28</sup> Esta idea viene de mucho tiempo atrás, se puede rastrear desde Lucas Alamán, quien creía que la independencia nacional dependía del desarrollo de la industria manufacturera y no de la minería y la agricultura como pensaba el liberal José María Luis Mora. *Vid.* Robert Potash, “La fundación del Banco de Avío” en *La economía mexicana. Siglos XIX y XX*, México, Colegio de México, 1992, 284 pp., pp. 37-54, p. 41.

revolucionaria, la producción aeronáutica no sólo se desarrolló, sino que nació cuando el país continuaba en pleno proceso de pacificación; y al contrario de la mayoría de las industrias, decreció una vez que se logró mayor estabilidad. Esta característica se debió a que la aeronáutica mexicana nació como una necesidad de la guerra, y una vez que se alcanzó cierta estabilidad, el gasto para lograr el desarrollo de esta industria ya no se consideró prioritario. Como se observa, a pesar de que el desarrollo de la aviación estuvo íntimamente relacionado con asuntos bélicos, el presente trabajo no se enfocará en estas relaciones, sino que se centrará en la industria aeronáutica que se generó en nuestro país durante la revolución mexicana.

El trabajo está dividido en tres capítulos, el primero llamado: “Inicios de la aeronáutica en México” relata los primeros intentos de volar, cuando la aviación se buscaba con fines deportivos y científicos; en el segundo capítulo, “Uso militar de las aeronaves en México. 1913-1915”, se hablará de los usos militares de los aviones en México, para pasar finalmente, en el tercer capítulo titulado: “Industria nacional para la fabricación de aeronaves. 1915-1920”, a abordar la industria aeronáutica que se desarrolló en el país a partir de la revolución mexicana.

Hablar de construcciones aeronáuticas mexicanas podría desconcertar a varios, los logros de la aviación mexicana que se relatarán en las siguientes páginas, no han sido muy estudiados, y en el extranjero son completamente desconocidos, a pesar de que la hélice *Anáhuac* llegó a ser considerada como la mejor hélice del mundo en aquellos años. Incluso en el campo de los estudios de aviación, las únicas referencias que se hacen a México son el vuelo de Charles Lindbergh que realizó a nuestro país en 1927, y el fracaso de los aviones estadounidenses durante la expedición punitiva.<sup>29</sup>

Por su parte, también en México existen muy pocos estudios sobre esta etapa de la aviación mexicana, el más sustancioso de ellos es el de José Villela Gómez, quien presenta los acontecimientos más importantes de la aviación mexicana en su

---

<sup>29</sup> Para una crítica acerca de diferentes estudios sobre aviación que han hecho referencia a los logros mundiales y en los que no se mencionan los logros mexicanos, especialmente el que alcanzó la hélice *Anáhuac* Vid. José Antonio Romero Navarrete, “La hélice *Anáhuac* un siglo después” en *revista ciencia @ auq*, Querétaro, Universidad Autónoma de Querétaro, noviembre del 2011, pp. 11-21, p. 12.

extenso libro llamado: *Breve Historia de la Aviación en México*. Donde relata desde lo que él considera que son los más lejanos antecedentes, los voladores de Papantla, hasta los últimos años en los que él mismo escribió su texto, los años setenta. Este trabajo es sumamente importante porque hace un gran esfuerzo de investigación sobre los acontecimientos de la aviación mexicana; se observa que el autor basó su trabajo en fuentes primarias que no se habían estudiado antes, sin embargo, el trabajo carece por completo de marco teórico, por lo que es difícil rastrear las fuentes que utilizó; además, este trabajo es más bien descriptivo, al parecer porque intenta rescatar la información sobre aeronáutica mexicana, en lugar de llevar a cabo un ejercicio de interpretación sobre los asuntos que trata.

El mismo autor tiene otro libro en el que se relatan los logros y experimentos de los *Pioneros de la aviación mexicana*, el cual, también es bastante extenso, sin embargo se concentra sólo en la vida de los protagonistas de esta rama.

Existe también un trabajo de Rafael Esparza, llamado *La aviación*, que relata con lujo de detalle y una muy entretenida narración, varios episodios de la navegación aérea en México, sin embargo no se detiene en los años que aquí se trabajan y más bien en sus antecedentes, además, también carece de marco teórico; sin embargo, este trabajo es una lectura indispensable para los interesados en la historia de la aviación mexicana.

Por su parte, el trabajo de Héctor Dávila Cornejo, titulado *Alas mexicanas. Historia de las construcciones aeronáuticas nacionales*, muestra una mayor profundidad en cuanto a la interpretación de las fuentes que utiliza, su trabajo parte de los mismos años que se inicia este trabajo y se extiende unos años más adelante, también considera que la industria aeronáutica mexicana de aquellos años fue sumamente importante. La diferencia con el presente trabajo es que Dávila Cornejo se centra en la descripción de los aspectos industriales de la aeronáutica mexicana, mientras que éste trata también de responder a la pregunta de cuáles fueron sus detonantes.

También existe un artículo que muestra amplio conocimiento acerca de la historia de la aviación mexicana, este trabajo pertenece a Alfonso Flores y se produjo como resultado del centenario de la aviación mexicana. Este artículo narra los

principales acontecimientos de la aviación mexicana durante sus primeros cien años y es por esta razón que no se detiene mucho en los años que se abordan en esta tesis, sino que sintetiza los acontecimientos más importantes en este ramo.

Por último, encontramos varias menciones sobre los años que aquí se tratan de la aviación mexicana en algunos trabajos que no se centran en este tema, como es el de Juan José Saldaña, quien se enfoca más bien en la tecnología de aquellos años. Existe también el caso de Lawrence Taylor, quien tiene varios trabajos especializados en el papel de los extranjeros en México en ciertos periodos y ha hecho varios trabajos sobre aviación en México. El historiador narra anécdotas y aspectos en este ramo sumamente interesantes, sin embargo, varias de sus fuentes las ha localizado en el extranjero, por lo que en este trabajo se ha tomado la información que nos brinda, pero varios de estos hechos no se han podido corroborar con otras fuentes, como se señalará durante el trabajo.

Además de estos estudios, también habría que resaltar que el presente contó con la ventaja de las fuentes primarias, como las que se localizaron en el fondo Alberto Salinas Carranza en el Archivo Francisco Xavier Clavigero y la revista *Tohtli*. Sin embargo, hay que resaltar que estas fuentes tienen una gran virtud y un gran peligro. Por un lado brindan información sumamente valiosa y de primera mano acerca de lo que se vivió en el ámbito de la aviación de aquellos años, sin embargo al ser fuentes producidas por los protagonistas de este ámbito, también son fuentes con la intención de justificar el gasto que producía la aeronáutica, por lo que suelen estar viciadas y tienden a exagerar los logros y minimizar los problemas.

Sin embargo, estas fuentes, principalmente la revista *Tohtli*, es un instrumento donde se registraron las vivencias de distintos actores, que muestra tanto las iniciativas gubernamentales como las individuales y rescata momentos de la vida escolar de los primeros aviadores mexicanos.

De esta forma y con estas herramientas se ha intentado construir esta historia.



## 1. Inicios de la Aeronáutica en México

Este capítulo relata los primeros experimentos que se llevaron a cabo para alcanzar el propósito de volar en México, se relatan brevemente los primeros vuelos en globos aerostáticos así como en aeroplanos, cabe resaltar que en esta etapa, ambos tipos de aeronaves<sup>30</sup> eran de fabricación extranjera.

Se narran los intentos de los hombres de ciencia por alcanzar una de las ambiciones más persistentes a lo largo de la historia, y se muestra que no sólo en el caso de la aviación mundial, sino que también en nuestro país, este objetivo que en un principio fue buscado por motivos científicos o deportivos, cambió por ambiciones bélicas. Las guerras, dentro y fuera de nuestro país, dejaron en claro la potencialidad bélica de las máquinas voladoras, principalmente de los aviones, y a partir de esto el nuevo invento tomó una perspectiva completamente diferente de la que había tenido durante los primeros años de su invención.

### 1. 1 Las aeronaves en México

Los cambios sociales y económicos que han sufrido los aviones en el tiempo que tienen de existencia son impresionantes; el avión afectó la vida del ser humano para formar parte de nuestra cotidianeidad, hasta el punto de que sólo ocasionalmente recordamos el prodigio que representó su invención. “En el término de pocas décadas, se construyó la elevada estructura de una gigantesca industria, sobre la piedra angular de Kitty Hawk.”<sup>31</sup> Industria en la que también participarían los mexicanos.

Cuando surgió la aviación en el mundo, México era un país que a pesar de sus limitados recursos económicos y su retraso tecnológico respecto de los países industrializados, disponía del ambiente necesario para que se desarrollaran ideas sobresalientes de ciudadanos emprendedores.<sup>32</sup> Y a pesar de que el país no se

---

<sup>30</sup> Se llama aeronave a todo aparato volador que se desplaza en la zona baja de la atmósfera y se dividen en aparatos más pesados que el aire y los más ligeros que el aire. La mayoría de las descripciones de este trabajo se apoyaron en el libro de Antonio Esteban Oñate, *Aerodinámica práctica, tecnología aeronáutica*, Madrid, Paraninfo, 1994, 217 pp.

<sup>31</sup> Lloyd Morris y Kendall Smith, *op. cit.*, p. 9.

<sup>32</sup> Carlos Lázaro Ávila, *Emilio Herrera. Juan de la Cierva. La aventura aeronáutica. Pioneros del aire, autogiros y aerostatos*, Madrid, Nivola, 2001, 124 pp., p. 11. Este libro está dedicado al estudio de dos pioneros

caracterizaba por ser productor de nueva tecnología, como fueron los aviones; contaba con una base industrial que se había desarrollado principalmente en las últimas décadas del gobierno de Porfirio Díaz.

Es un hecho poco conocido que en México se haya tenido una producción aeronáutica durante los primeros años del siglo XX y que entre los años de 1915 y 1920 se construyeron diferentes modelos de aviones autóctonos.<sup>33</sup> En la siguiente sección se relatarán los primeros intentos por volar por parte de ciertos precursores mexicanos, mismos personajes que más adelante fundarían las bases para el desarrollo de la industria aeronáutica mexicana.

### *1.1.1 Los primeros vuelos en México*

Las noticias de los vuelos de los hermanos Montgolfier en Francia en 1783, llegaron rápidamente a México y desde entonces comenzaron diversos experimentos para elevar globos, pero fue hasta 1835 cuando una persona logró elevarse en un aerostato<sup>34</sup> en nuestro país. El aeronauta francés, Guillermo Eugenio Robertson, fue contratado para que los mexicanos observaran por primera vez el espectáculo de ver elevarse por los aires a un hombre. Robertson preparó su globo con gran cuidado, consciente de las dificultades que le planteaba la altura de nuestra capital, el vuelo de Robertson fue todo un éxito y así se iniciaron una serie de vuelos en esta ciudad.<sup>35</sup>

El tres de abril de 1842, un joven de veinticuatro años de edad, natural de Guanajuato y estudiante de la Escuela de Minería, se convirtió en el primer mexicano que subió solo en un globo, el joven se llamaba Benito León Acosta y voló en un globo de manufactura nacional. Otro aeronauta de esa época que es digno de mención fue Casimiro Castro [Ver foto 1], quien se dedicó a las ascensiones en

---

aviadores españoles, se ha tomado esta interpretación por el parecido del caso español en el contexto histórico con el caso mexicano.

<sup>33</sup> Juan José Saldaña, *Las revoluciones políticas y la ciencia en México*, “Tomo II: Ciencia y política en México de la Reforma a la Revolución Mexicana”, México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010, 300 pp., p. 231.

<sup>34</sup> Un aerostato es una aeronave provista de uno o más recipientes llenos de un gas más ligero que el aire, que puede elevarse o permanecer inmóvil en el mismo.

<sup>35</sup> Rafael R. Esparza, *La aviación*, México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1987, 231 pp., p. 30.

globos aerostáticos para plasmar su obra gráfica; sus litografías sobre paisajes de la Ciudad de México y sus alrededores bastan para colocarlo entre los artistas mexicanos más relevantes de su tiempo.



Foto 1: *La Ciudad de México tomada en globo*, Casimiro Castro, 1856.<sup>36</sup>

Pero el más famoso de los aeronautas mexicanos fue Joaquín de la Cantolla y Rico [Ver foto 2], quien adquirió notoriedad debido a su incontrolable pasión por volar; realizó innumerables vuelos en el país, tantos, que años más tarde llegó a ser objeto de burlas por los continuos accidentes que sufría al volar sus aerostatos.<sup>37</sup> En 1868 se decía de él: “Salud a ti, viajero denodado, que te lanzas feroz a la ancha esfera. Salud a ti, Cantolla, que, animado, de sublime valor, dejas la tierra”. En cambio, en 1883 le dedicaron estas líneas: “Marcha del mundo al confín. Joaquín, aunque te rompas la cholla. Cantolla. Y después claves el pico, y Rico. Tu homónimo merolico ante ti será un enano, cuando te eleve el Vulcano. Joaquín de la Cantolla y Rico”.<sup>38</sup>

---

<sup>36</sup> Tomada de: [http://ciudadintima.blogspot.mx/2010\\_05\\_01\\_archive.html](http://ciudadintima.blogspot.mx/2010_05_01_archive.html) (Fecha de consulta: 29 de octubre de 2013).

<sup>37</sup> Rafael R. Esparza, *op. cit.*, p. 8.

<sup>38</sup> *Ibid*, p. 11.



Foto 2: Joaquín de la Cantolla y Rico volando el Vulcano. Archivo personal de Alfonso Flores.

A la llegada del nuevo siglo, la fiebre de las ascensiones en aerostatos estaba llegando a su fin, al igual que en el resto del mundo. El deseo de volar en una máquina más pesada que el aire se hizo presente en México y comenzaron los experimentos con planeadores. El primer vuelo en planeador que se dio en el país lo realizó Carlos Antonio Obregón en 1872, quien se lanzó desde el último cuerpo de las torres de la Catedral en el zócalo de la Ciudad de México. No se sabe qué tipo de artefacto fue el que usó, pero se piensa que era un planeador tipo cometa, como los que utilizaron Lilienthal, Chanute y los hermanos Wright.<sup>39</sup>

Por otra parte, el estudiante de ingeniería Luis Bringas fue el primer mexicano que escribió artículos documentados sobre aerostación y aviación en el año de 1895, desafortunadamente sus estudios nunca fueron publicados.<sup>40</sup> Debido a que estos trabajos no fueron conocidos, no se avanzó en esta área y fue hasta 1908 cuando otro mexicano, que había realizado por muchos años estudios con cometas y planeadores, reunió en un tratado las técnicas más adecuadas para la navegación aérea.

Este hombre fue Alfredo Robles Domínguez, y su tratado se llamó *Tratado de locomoción aérea*. Recién egresado de la carrera de ingeniería viajó a París donde adquirió conocimientos sobre aeronáutica, los que le permitieron a su regreso a México, formular el diseño y construcción de pequeños modelos para la aplicación práctica de sus teorías; también instaló un taller en su propiedad, en lo que hoy es la

<sup>39</sup> José Villela, *Pioneros de la aviación mexicana*, México, Ediciones Colofón, 1964, 138 pp., p. 51.

<sup>40</sup> *Ibid.*, p. 52. El problema de estos estudios es que se mencionan en varios libros sobre aviación en México y todos estos trabajos se remiten al del ingeniero José Villela, pero este autor no menciona la fuente de esta información.

colonia Roma y ahí construyó un avión. Sus intentos por volar no tuvieron gran éxito, y los abandonó cuando se dedicó completamente a la política.

Entre 1908 y 1909, los hermanos Miguel y Jacobo Lebrija, los hermanos Juan Pablo y Eduardo Aldasoro, Juan Guillermo Villasana y otros, hacían pruebas en planeadores. Miguel Lebrija era un conocido deportista del automovilismo, inició la construcción y prueba con planeadores obteniendo diferentes resultados. Los hermanos Aldasoro se encontraban en la Escuela Preparatoria en 1908, cuando construyeron y probaron sus primeros planeadores en los llanos cercanos al ex panteón de la Piedad, alcanzando varios éxitos. Guillermo Villasana se encontraba en la Escuela de Ingenieros en el mismo año, mientras procuraba hacer pequeños modelos de aeroplanos, él se preocupaba principalmente por el estudio sobre la estabilidad de la futura máquina que planeaba construir.<sup>41</sup>

A pesar de que los pioneros en la aviación mexicana se enfrentaban al problema de la altura de la capital, los grandes avances que se hacían en aviación internacionalmente los alentaron a seguir estudiando. En aquellos años, Guillermo Villasana, junto con el ingeniero Francisco Gámez y Guillermo Obregón, adaptaron un motor *Curtiss* de 15 c.f. a un planeador de su construcción y éste voló durante veintidós segundos.<sup>42</sup>

También se fundó la *Sociedad Divulgadora de la Aviación* que buscaba instruir al público por medio de conferencias, libros y periódicos extranjeros de la materia, construir aparatos para el estudio de los socios y obtener fondos para construir un aparato militar que se llamaría *Aeroplano Mexicano* y que se planeaba que estuviera a la disposición del Ejército Federal. Esta sociedad fracasó por los pocos recursos que reunieron, sin embargo, la idea de la aviación persistía en algunas personas.<sup>43</sup>

El 8 de enero de 1910, Alberto Braniff se convirtió en el primer mexicano que logró despegarse del suelo a bordo de un aeroplano. Había llevado a cabo su aprendizaje como piloto en Francia, bajo la dirección del propio Gabriel Voisin. A su regreso, trajo consigo un biplano *Voisin*, con un motor enfriado por agua marca *DNV*

---

<sup>41</sup> José Villela, *Pioneros de la aviación mexicana*, *Ibid.*, p. 54.

<sup>42</sup> *Ibid.*, p. 56

<sup>43</sup> José Villela, *Breve Historia de la Aviación en México*, *op. cit.*, p. 60.

con 60 c.f.,<sup>44</sup> el motor del avión necesitaba algunos arreglos para generar la potencia necesaria para elevarse a la altura de la Ciudad de México, por lo que pidió que se elaborara una gasolina especial para el avión a la compañía *El Águila*, con lo que surgió en México una nueva gasolina especial para aeroplanos y que ofrecía mayor impulso a tales aparatos.<sup>45</sup>

Braniff escogió unos llanos de su propiedad al noreste de la ciudad para realizar sus vuelos, terrenos conocidos como Llanos de Balbuena. Contó con la ayuda del gobierno de Porfirio Díaz, quien le proporcionó la asistencia de un batallón de zapadores para el arreglo del campo de aviación, con lo que se demostraba el interés del gobierno de Díaz por el desarrollo de la aeronáutica. En su vuelo, recorrió el campo a una altura de 25 metros, con lo que no sólo logró el primer vuelo en México, sino que además consiguió romper el record mundial de altura sobre el nivel del mar.<sup>46</sup> También éste fue el primer vuelo realizado por un hombre de habla hispana dentro de los límites de su territorio patrio.

Miguel Lebrija fue el segundo mexicano que logró elevarse en una máquina más pesada que el aire en nuestro país. Este aparato fue adquirido en Francia por el industrial Ernesto Pugibet, dueño de la fábrica de cigarrillos *El Buen Tono*, quien había contratado a un aviador francés para volar su aparato. Desesperado por los fracasos

---

<sup>44</sup> El fuselaje “simulando una lancha, se apoyaba en el centro de dos ruedas de bicicleta las que eran ayudadas por otras tantas colocadas a popa y proa del aparato. Del centro mismo del fuselaje partían varillas de madera, recubiertas de tela delgada que sostenían los timones de profundidad y de dirección. Cuatro biombos verticales a modo de los modernos alerones, unían ambas alas... dando la impresión de que el “avión”, así bautizado por el precursor francés Clément Ader, podría desintegrarse en cualquier momento.” *Vid.* José Villela, *Pioneros de la aviación mexicana, op. cit.*, p. 63.

<sup>45</sup> Alfonso Salazar Roviroso, *op. cit.*, p. 57. Para entender los eslabonamientos económicos de la aviación en México y cómo se formaron por acciones como estas, *Vid.* Federico Lazarín Miranda, “El transporte aéreo en México y sus impactos económicos”, Segundo Congreso Nacional de Historia Económica, México, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, 2010, 15 pp., p.12.

<sup>46</sup> Manuel Ruiz Romero, *La aviación durante la revolución mexicana*, México, Soporte Aeronáutico, 1988, 239 pp. El record hasta ese momento era de 453 metros sobre el nivel del mar y correspondía a Hubert Latham con una máquina *Antoinette VI*, logrado en Chalons, Francia. Mencionar que Braniff alcanzó una altura de 25 metros en la Ciudad de México significa que voló a 2,255 metros sobre el nivel del mar, esto fue un verdadero logro para esa época porque la altura del Valle de México no permitía que los aviones despegaran. En Joshua Stoff, *op. cit.*, p. 43 se menciona que este record en altura por parte de Latham era de 509 pies, es decir, 155.14 metros sobre el nivel del mar. También se ha mencionado que en enero de 1910 Louis Paulhan tenía este record por volar a una altura de 1,269 metros de altitud en Los Angeles International Air Meet en David H. Onkst, “The first U.S. Airshows - The Air Meets of 1910” en [http://www.aahs-online.org/centennialofflight.net/essay/Explorers\\_Record\\_Setters\\_and\\_Daredevils/Early\\_US\\_shows/EX4.htm](http://www.aahs-online.org/centennialofflight.net/essay/Explorers_Record_Setters_and_Daredevils/Early_US_shows/EX4.htm), US Centennial of Flight Commission, recuperado 1/oct/2012. Cualquiera que sea el caso, Braniff había alcanzado una mayor altura que tales pilotos.

de este piloto al intentar despegar el avión, Pugibet decidió encargarse su *Bleriot* a Miguel Lebrija, el cual, después de preparar mejor el avión,<sup>47</sup> logró despegarlo el 14 de mayo de 1910.

Uno de los más importantes entusiastas de la aviación fue Juan Guillermo Villasana, quien en otoño de 1910 efectuó su primer trabajo de construcciones aeronáuticas, ayudando en la reparación de un avión perteneciente a la compañía de aviación de Alfredo Moisant que se había dañado en una de sus exhibiciones aéreas en nuestro país.

El descontento contra el gobierno de Porfirio Díaz aumentaba; en este escenario, en agosto de 1910, Luis V. Roumagnac, de quien no se tienen más referencias, se presentó en la Secretaría de Guerra para proponer el proyecto de establecer una escuela de aviación, le planteó al gobierno los adelantos en Europa en el uso del avión y propuso la edición de un órgano periodístico llamado *Cielo y Tierra* que se encargaría de la divulgación de los adelantos aeronáuticos en el país y en el extranjero, este proyecto tampoco fue completado.<sup>48</sup>

Durante el gobierno de Francisco I. Madero, el general José González Salas, el primer Secretario de Guerra y Marina de su gobierno, le encargó a Villasana la construcción de cinco aviones para el ejército, y el 19 de abril de 1912 se inició su construcción. El primero de la serie era un aeroplano tipo *Duperdussin*, llamado *Latinoamerica*. También estuvo involucrado con la construcción de estos aviones el piloto aviador emigrante ruso Santiago Poberejsky, quien se asoció con Villasana comprometiéndose a dar parte del dinero para la compra del motor y para quedar a cargo de la máquina cuando estuviera lista.<sup>49</sup>

Martín Mendía, representante de México en la casa constructora de aviones *Duperdussin*, titulado en París como ingeniero industrial y graduado por esa misma casa como piloto aviador, trajo a México dos aviones de este modelo, uno de 60 c.f. y otro de 80, Lebrija compró el de mayor caballaje.<sup>50</sup>

---

<sup>47</sup>José Villela, *Breve Historia de la Aviación en México*, op. cit., p. 87 aunque este autor no menciona cuales fueron las mejoras que Lebrija le hizo al avión.

<sup>48</sup> José Villela, *Pioneros de la aviación mexicana*, op. cit., p. 69.

<sup>49</sup> *Ibid.*

<sup>50</sup> Martín Mendía se quedó con el otro avión. Con éste atravesó por primera vez la ciudad de México en varias ocasiones. Asombrado de los avances que se hacían en Europa, principalmente en Francia, regresó a este

Por otra parte, durante las exhibiciones aéreas de febrero de 1911, Madero accedió a volar en un aeroplano junto con el capitán George Dyot, encargado de la escuadrilla integrada por el capitán Donald P. Hamilton, Matilde Moisant y Harriet Quimby.<sup>51</sup> Así, más adelante, Madero sería el primer jefe de estado que había volado en un aeroplano, y cuando fue elegido como presidente su gobierno adquirió algunos aviones<sup>52</sup> *Bleriot Moisant*. Con esta compra obtuvo cinco becas para estudiantes de aviación, designando algunos meses después a los primos Alberto Salinas Carranza y Gustavo Salinas Camiña, a los hermanos Aldasoro Suárez y a Horacio Ruiz Gaviño para realizar dichos estudios.<sup>53</sup>

En 1911 los hermanos Aldasoro ya habían construido un avión con todas sus piezas, construyendo también el primer motor de aviación en el país, éste fue construido con todas sus partes por los hermanos y era de dos cilindros,<sup>54</sup> pero antes de que pudieran probar la efectividad de su avión, fue inspeccionado por el general Ángel García Peña, quien acordó que antes de volarlo, los constructores debían salir pensionados por el gobierno de Madero, a la Escuela de Aviación Moisant.

Este avión fue el resultado de muchos experimentos con planeadores. Gracias a éstos, los Aldasoro ya habían resuelto sus problemas de estabilidad en el vuelo, problemas que también resolvieron ayudados por un aparato de su invención que

---

país, dejando su aparato al cuidado de Miguel Lebrija. Años más tarde llegaban noticias a México sobre la intrepidez de este piloto que se unió como aviador voluntario a los ejércitos de Ferdinand Foch durante la Primera Guerra Mundial. *Vid* "Escuela" en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 1, número 4, abril de 1916, pp. 73- 104, p. 76.

<sup>51</sup> José Villela, *Breve Historia de la Aviación en México*, *op. cit.*, p. 79.

<sup>52</sup> Existen discrepancias en cuanto al número de aviones, José Villela menciona que fueron cinco los aviones, mientras que Juan José Saldaña menciona seis, pero ninguno especifica sus fuentes, se toma la versión de Villela porque sus estudios se enfocaron a la aviación, mientras que el estudio de Saldaña no se centra en este tema. *Vid*. José Villela Gómez, *Breve Historia de la Aviación en México*, *op. cit.*, p. 85 y Juan José Saldaña, *op. cit.*, p. 219. También existen diferencias en cuanto a quién mandó a los Salinas al extranjero, ya que comúnmente se ha dicho que fue el gobierno de Madero quien los mandó al extranjero, sin embargo, Barragán Rodríguez plantea que fueron enviados por su tío Venustiano Carranza, *Vid*. Juan Barragán Rodríguez, *Historia del ejército y de la revolución constitucionalista. Primera época*, México, Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana, 1985, 774 pp., p. 486 y aunque parece ser que Carranza sí tuvo influencia en la selección de sus sobrinos para ser mandados a estudiar al extranjero, fue el gobierno de Madero quien los becó.

<sup>53</sup> La selección de estos jóvenes parece ser que se debió a que todos habían mostrado interés por la aeronáutica desde tiempo atrás, los hermanos Aldasoro habían construido un avión y realizado varios experimentos con planeadores, los primos Salinas se encontraban en Estados Unidos y desde marzo de 1912 le pedían encarecidamente a su tío Venustiano Carranza, que intercediera por ellos para que el gobierno les patrocinara sus estudios de aviación, *Vid*. Carta de Alberto Salinas y Gustavo Salinas en Nueva York el 31 de marzo de 1912 a Venustiano Carranza, Universidad Iberoamericana, Archivo Francisco Javier Clavigero, Fondo Alberto Salinas Carranza (en adelante UIA, AFJC, FASC), sección documental, caja 0016, años de 1876-1954.

<sup>54</sup> Alfonso Salazar Roviroso, *op. cit.*



funcionaba como túnel de viento. Iniciaron los estudios de los perfiles y del ala, y llegaron al diseño de un ala más espesa, diseño que sería usado más adelante en Europa por que brindaba mayor sustentación al aparato.

Los motores de los automóviles de esa época eran muy pesados y de poca potencia, por lo que la meta de los hermanos fue construir un motor de combustión interna que fuera ligero y potente, permitiéndoles despegar en cualquier terreno. Miles de piezas del motor tuvieron que ser diseñadas y maquinadas por ellos, el cárter, los cilindros, los pistones, las bielas, el carburador y otras piezas fueron completamente manufacturadas en la fábrica “Las Dos Estrellas” en Michoacán, donde su padre, el ingeniero Andrés Aldasoro, era el gerente.<sup>55</sup> En enero de 1911, su motor de dos cilindros con 60 c.f., funcionó a 900 revoluciones por minuto; había nacido el primer motor de aviación construido en México.<sup>56</sup>

Así se establecieron las bases que más adelante permitirían el desarrollo de la aviación mexicana, en estos primeros años los pioneros mexicanos comenzaron sus experimentos en construcción y vuelo de aeroplanos, se preparaba el escenario en el que se utilizarían por primera vez y de forma más o menos constante, los aeroplanos en los campos de batalla en nuestro país; se aproximaba la revolución mexicana.

## **1.2 Formación técnica de los constructores**

Como se observó en el apartado anterior, los experimentos que se realizaron en naves aerostáticas fueron un antecedente directo y sumamente importante para el desarrollo de la aeronáutica mexicana, sin embargo no hay que olvidarnos del papel que jugó el personal técnico para el nacimiento de la ingeniería aeronáutica en nuestro país. Para esto hay que preguntarnos ¿cuál era la situación de la ingeniería mexicana en años anteriores a los años revolucionarios?, ¿qué tipo de ingenieros y mecánicos existían?

Para responder a tales preguntas habría que enfocarnos en los años anteriores a la revolución mexicana. Durante gran parte del siglo XIX, existieron

---

<sup>55</sup> José Villela, *Breve Historia de la Aviación en México*, op. cit., p. 70.

<sup>56</sup> José Villela, *Pioneros de la aviación mexicana*, op. cit., p. 59.

varios proyectos para desarrollar la industria nacional, sin embargo ésta fue casi inexistente.<sup>57</sup>

A pesar de esto, Porfirio Díaz mostró gran interés por la enseñanza técnica.<sup>58</sup> Los centros de estudio que preparaban ingenieros durante el porfiriato fueron el Colegio Militar y la Escuela Nacional de Ingeniería, nombre que se le dio al antiguo Colegio de Minería a partir de 1867. El gobierno porfiriano logró que el número de estudiantes de estas carreras aumentara, promoviendo sus ingresos y facilitando económicamente estos estudios.

La profesión de ingeniero cobró gran importancia durante régimen porfiriano debido a la infraestructura económica y a la mentalidad de progreso material que se creó en aquel entonces. Además de esto, los factores como la paz, la estabilidad política y económica, las nuevas vías de comunicación, la migración a las ciudades y la inversión extranjera, permitieron que los mercados dejaran de ser aislados y que poco a poco se creara un mercado nacional, factor que alentó el desarrollo de la industria.<sup>59</sup>

El impulso que estos estudios recibieron con el gobierno de Díaz se puede observar en las constantes renovaciones que se implantaron a los planes de estudio. Pero habría que preguntarnos, si no existía en aquel entonces una máquina más pesada que el aire que se pudiera elevar por sus propios medios, ¿qué tipo de conocimientos podrían ser útiles a los estudiantes de ingeniería para los futuros proyectos en aviación?

En primer lugar, sabemos que en la Escuela de Ingeniería, Emilio Dondé impartía la clase de geometría descriptiva y dibujo de máquinas; Leandro Fernández, daba la cátedra de geodesia y astronomía práctica; Antonio Rivas Mercado trataba la teoría mecánica de las construcciones y Antonio del Castillo impartía química aplicada.<sup>60</sup> Todas estas materias pudieron haber sido de gran

---

<sup>57</sup> Francisco R. Calderón, “Una economía informe” en *Historia moderna de México*, México, Editorial Hermes, segundo tomo, 1955, p. 82.

<sup>58</sup> Milada Bazant, *La enseñanza y la práctica de la ingeniería durante el porfiriato*, México, El Colegio de México, [s.f.], pp. 254-297, Vid. [http://codex.colmex.mx:8991/exlibris/aleph/a18\\_1/apache\\_media/89JRES7UTBLNPVVR31IEEE62KY7RR1.pdf](http://codex.colmex.mx:8991/exlibris/aleph/a18_1/apache_media/89JRES7UTBLNPVVR31IEEE62KY7RR1.pdf) (Fecha de consulta: 25 de febrero de 2014).

<sup>59</sup> *Ibid.*, p. 259.

<sup>60</sup> *Ibid.*, p. 260.

utilidad para aquellos estudiantes que más adelante se interesarían en la aeronáutica, como fue el caso del ingeniero Juan Guillermo Villasana López, el ingeniero Francisco Gámez y Guillermo Obregón; quienes sabemos que para los años de 1908 y 1909 ya hacían experimentos en este sentido y que eran estudiantes de esta institución.

A pesar del impulso que se le otorgó a los estudios técnicos durante el porfiriato, también existía una situación desventajosa para los ingenieros de este periodo, y esto radicaba en las pocas plazas laborales para los ingenieros y técnicos mexicanos. Como se sabe, la mayoría de las empresas industriales en México eran extranjeras y éstas preferían contratar personal foráneo, por lo que los ingenieros mexicanos tenían pocas oportunidades dentro de la industria.

Además, en los casos que se llegó a contratar trabajadores mexicanos eran mal pagados, las empresas pagaban menos a los técnicos nacionales de lo que les pagaban a los extranjeros. Esto seguramente se debía a que estas compañías tenían más confianza en sus compatriotas, convencidos de su mayor capacidad y experiencia.

¿Esta situación cambió en los años revolucionarios y posrevolucionarios? No se puede generalizar, sin embargo una de las características de los Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas (TNCA), fue que se preferían trabajadores e ingenieros nacionales, esto se buscó con el fin de desarrollar una industria que fuera completamente nacional como se observará más adelante.

Por su parte, “los servicios profesionales del ingeniero eran indispensables para el desarrollo material de México y así lo entendió Porfirio Díaz en su gestión”.<sup>61</sup> Esto se pudo observar a partir de los esfuerzos de su gobierno por desarrollar la industria nacional, como fue la fundación del Ministerio de Fomento, que buscaba promover el establecimiento y la protección de nuevas industrias, al igual que impulsar el desarrollo tecnológico en agricultura y minería; de hecho, a este ministerio se le otorgó un mayor presupuesto que al de Guerra a finales del

---

<sup>61</sup> María de la Paz Ramos Lara y Rigoberto Rodríguez Benítez, coords., *Formación de ingenieros en el siglo XIX*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Edición de Clara Elizabeth Castillo, 2007, 177 pp., p. 10.

siglo XIX; y gran parte del dinero se dirigió a la Escuela de Ingenieros.<sup>62</sup> Esta situación refleja la importancia que se le dio tanto a Fomento, como a la instrucción técnica.

A finales del siglo XIX existían las carreras de ingeniero industrial, ingeniero telegrafista (profesión de Joaquín de la Cantolla y Rico), que en 1889 se convirtió en ingeniero electricista; ingeniero de caminos, puertos y canales; ingeniero civil o arquitecto, de minas, ensayador y apartador, topógrafo e hidromensor y mecánico,<sup>63</sup> lo que muestra interés en la preparación de profesionales en varios ámbitos elementales para el desarrollo tecnológico del país.

También por aquellos años se inauguró en la Escuela de Ingeniería la clase de construcciones de materiales, con la que los estudiantes podrían calcular la resistencia de diversos artículos que se construían en México, clase que pudo haber sido sumamente útil para los futuros constructores de aviones como Villasana, quien también pudo transmitir estos conocimientos a sus estudiantes en los TNCA.<sup>64</sup>

Por otra parte, una de las grandes diferencias que podemos observar entre el gobierno de Porfirio Díaz y el de Venustiano Carranza con respecto al sector industrial, es que el segundo daba preferencia a los ingenieros nacionales sobre los extranjeros, esto se observa claramente en la industria aeronáutica. Mientras los industriales porfiristas rechazaban tanto a profesionistas como a obreros

---

<sup>62</sup> Milada Bazant, *La enseñanza y la práctica de la ingeniería durante el porfiriato*, op. cit., p. 261.

<sup>63</sup> Mientras que los ingenieros mecánicos, eléctricos y demás eran especialistas en su área, no existía personal preparado que, aparte de entender los términos de los otros especialistas, pudiera controlar administrativamente tales procesos, por lo que ésta fue la tarea de los ingenieros industriales desde un inicio. El ingeniero telegrafista se dedicaba a las comunicaciones a larga distancia; algo que es interesante que uno de los primeros sistemas en este sentido fue la telegrafía óptica, que básicamente consistía en la transmisión de signos entre torres que se ubicaban a lo largo del territorio, sistema de comunicación que se usaba durante los primeros años de la aviación en México. Por su parte, el ingeniero de caminos se dedicaba al desarrollo de éstos, lo mismo que el civil a las construcciones, mientras que el de minas a lo que su nombre lo indica. El ensayador de metales debía conocer la proporción de plata y cobre en las monedas de oro o la presencia de un metal en un determinado mineral; el apartado es la separación de los metales. El topógrafo estudia los procedimientos para representar gráficamente la superficie de la Tierra; el hidromensor mide los caudales de agua y la ingeniería mecánica aplica los principios de la termodinámica, la mecánica, la ciencia de materiales, la mecánica de fluidos y el análisis estructural, para el diseño y análisis de maquinarias con diversos fines, así como de sistemas de ventilación, vehículos motorizados terrestres, aéreos y marítimos, entre otros.

<sup>64</sup> La participación de Villasana en los Talleres, así como su labor como docente de los futuros constructores y pilotos mexicanos se referirá ampliamente en el tercer capítulo.

mexicanos,<sup>65</sup> el gobierno carrancista intentó nacionalizar las industrias, como se observará también en la aeronáutica, donde se buscó que tanto los ingenieros como los pilotos y obreros fueran nacionales.

Como se mencionó anteriormente, el gobierno de Porfirio Díaz intentó impulsar la ingeniería mexicana, incluso se fundaron algunas escuelas para formar profesionistas en varios estados, sin embargo sólo en la capital florecieron, como fue la Escuela Nacional de Ingeniería, El Colegio Militar, la Escuela Nacional de Agricultura, la Academia de San Carlos, y la Escuela de Artes y Oficios, aunque esta última se consolidó en ingeniería hasta el siglo XX.<sup>66</sup>

No sólo fueron las carreras profesionales las que se popularizaron durante el periodo porfiriano, sino que también se impulsaron las escuelas de artes y oficios a nivel nacional. Esto respondió a que la creciente industria nacional requería mano de obra calificada y este tipo de escuelas ofrecían materias que preparaban artesanos y obreros especializados.<sup>67</sup>

Los cursos que se ofrecían en estas escuelas eran gratuitos, duraban tres años y cualquier persona podía tomarlos. Enseñaban geometría aplicada a las artes, geometría descriptiva, hilados y tejidos, mecánica aplicada a las artes, física aplicada a las artes, química general en sus relaciones con la industria, química aplicada a las industrias del teñido, de la cerámica y de la vidriería, química industrial, química agrícola y análisis químico, agricultura, trabajos agrícolas e ingeniería rural, economía política, legislación industrial, derecho mercantil, economía industrial y estadística.<sup>68</sup> También tenían talleres de herrería, tornería, carpintería, litografía, tipografía y galvanoplastia.<sup>69</sup>

Además, a diferencia de las carreras profesionales, estas escuelas contaban con un buen número de estudiantes y se volvieron de carácter nacional.

---

<sup>65</sup> María de la Paz Ramos Lara, “La escuela Nacional de ingenieros en el siglo XIX” en *La educación superior en el proceso histórico de México: siglo XIX*, coord. David Piñera Ramírez, Mexicali, Baja California, UABC, ANUIES, 2001, 688 pp., p 195.

<sup>66</sup> María de la Paz Ramos Lara y Rigoberto Rodríguez Benítez, *op. cit.*, p. 10.

<sup>67</sup> Milada Bazant, *Historia de la educación durante el porfiriato*, *op. cit.*, p. 211.

<sup>68</sup> *Ibid.*, p. 112, n. 29.

<sup>69</sup> *Ibid.*, p. 211. La galvanoplastia es el “recubrimiento, por depósito electrolítico, de un cuerpo sólido con una capa metálica”. *Vid. Vid. Diccionario de la Lengua Española*, vigésima segunda edición, <http://lema.rae.es/drae> (29 de abril del 2014).

Sin embargo, los egresados de ellas se enfrentaron al mismo problema que los profesionales, la falta de empleos por la preferencia de obreros extranjeros.<sup>70</sup>

A pesar de esta situación, las escuelas de artes y oficios se instalaron en toda la república, y aunque es cierto que existía el problema de la preferencia de los extranjeros sobre los nacionales, también es cierto que varios obreros sí ejercieron en el oficio para el que se habían preparado, como fue el caso de la Fundición de Fierro y Acero de Monterrey o algunos talleres de carpintería a lo largo de la república.<sup>71</sup> Cabe hacer notar, que varios de estos obreros pudieron trasladarse a la Ciudad de México para laborar en los TNCA, como se verá más adelante.

Otro cambio que se comenzó a registrar a principios del siglo XX, fue el creciente interés por parte de los alumnos de las escuelas de artes y oficios por la mecánica.<sup>72</sup> Característica que impulsaría más adelante la naciente industria automotriz y aeronáutica. Además, se instaló nueva maquinaria en los talleres de carpintería, tornería, ajuste, herrería, fundición, pintura y escultura decorativa;<sup>73</sup> talleres que entrenarían a los obreros mexicanos en el manejo de maquinaria cada vez más moderna.

Los ingenieros cambiaron la fisonomía del país en el periodo porfiriano. Ellos estuvieron a cargo de la construcción de las vías férreas, los puertos y canales, la explotación de la minería, el desarrollo de la telegrafía y la electricidad; se encargaron de todas las obras de infraestructura en la capital, como fueron el drenaje e inmuebles como Bellas Artes y Correos, obras sumamente importantes y que son consideradas como ejemplos de la modernidad porfiriana.

La élite profesionalista del porfiriato “se encontró con los obstáculos naturales de un país extranjerizante. Después de cinco años de carrera más otros cinco de preparatoria, se enfrentó a la realidad absurda que era darle preferencia al

---

<sup>70</sup> *Ibid.*, p. 113

<sup>71</sup> *Ibid.*, p. 114.

<sup>72</sup> *Ibid.*, p. 115.

<sup>73</sup> *Ibid.*

competidor europeo o estadounidense.<sup>74</sup> Sin embargo, el porfiriato introdujo la modernidad al país y desarrolló nuevas carreras profesionales y técnicas.

Además, en esta época se desarrollaron diferentes sectores industriales, lo que se debió a distintas situaciones, como fue el largo periodo de paz, la estabilidad política, el desarrollo económico y la migración a las ciudades.<sup>75</sup> Entonces, ¿qué factores permitieron el desarrollo de la industria aeronáutica durante la revolución mexicana? Estos fueron contrarios a los que se presentaron en el porfiriato, como fue la guerra interna y la guerra en Europa; además de la existencia de ingenieros y obreros que se habían formado durante el porfiriato y la idea por parte de los dirigentes de que el progreso tecnológico traería consigo un progreso económico, idea que Venustiano Carranza heredó del porfiriato.

Empero, uno de los grandes obstáculos que la ingeniería nacional tuvo que enfrentar, fue la incongruencia que existía entre la política educativa y la laboral, obstáculo que trató de ser eliminado en la industria aeronáutica durante el gobierno de Carranza, ya que en este caso, los estudiantes de la Escuela al terminar sus estudios pasaban directamente a trabajar como pilotos; además, los trabajadores en este sector tenían la ventaja de pertenecer a una industria completamente nueva, por lo que existían vacantes para pilotos y técnicos.

Este panorama de los ingenieros y técnicos que se formaron durante el porfiriato y que sirvieron como base de la futura industria aeronáutica mexicana, no está completo sin considerar a los constructores de aeronaves que se formaron por sí solos y que varios de ellos se mencionaron en el apartado anterior. Al ser la aeronáutica una disciplina completamente nueva, no sólo en México, sino en todo el mundo, muchos de los constructores y futuros ingenieros aeronáuticos se formaron por iniciativa propia. Aunque más adelante, estos personajes adquirirían una carrera profesional en aeronáutica, en un principio sus experimentos y construcciones las llevaron a cabo por individualmente; fenómeno que se puede observar en casi todos los personajes que iniciaron sus estudios aeronáuticos alrededor del mundo y en las primeras décadas del siglo XX.

---

<sup>74</sup> *Ibid.*, p. 270

<sup>75</sup> María de la Paz Ramos Lara y Rigoberto Rodríguez Benítez, *op. cit.*, p. 11.

## 2. Uso militar de las aeronaves en México. 1913-1915

Desde el gobierno de Porfirio Díaz, se pensaba que el arma aérea podía ser de gran utilidad en la guerra, este régimen envió a dos oficiales del ejército a Francia, Federico Cervantes y Nicolás Martínez, para que aprendieran aerostación,<sup>76</sup> con el fin de equipar a las fuerzas armadas con un instrumento eficiente para acciones de exploración.

A finales de la administración de Porfirio Díaz, el 8 de marzo de 1911 se organizó la Semana de Aviación, durante la cual se llevó a cabo una exhibición para el ejército con el objeto de convencer al gobierno de la formación de un cuerpo de aviación militar que llevara a cabo acciones en coordinación con los demás cuerpos, realizando tareas de exploración, observación y bombardeo. Se realizó un simulacro de combate en el Cerro de la Estrella; se posicionaron en cierto sitio oculto, tropas de infantería y baterías de campaña y de montaña, sitio ignorado por el piloto aviador Roland Garros, se esperaba que el piloto localizara a las fuerzas “enemigas” durante el vuelo y que arrojara algunas naranjas sobre éstas cuando las descubriera.

El avión se elevó y pocos minutos de vuelo fueron suficientes para que el piloto localizara a las fuerzas ocultas. El experimento fue todo un logro y se demostró la efectividad de los aviones en campañas militares, sin embargo, el estallido de la revolución impidió que el gobierno de Díaz llevara a cabo cualquier proyecto en este sentido.

Por su parte, los orozquistas sí utilizaron aeroplanos piloteados por aviadores extranjeros, éstos fueron utilizados para transportar armamento y correspondencia a través de la frontera; además la División del Norte comandada por Huerta, en la guerra contra los orozquistas, usó dos aviones *Bleriot* también comandados por pilotos extranjeros, que sirvieron en operaciones de exploración y mensajería.<sup>77</sup>

El avión en México se comenzaba a abrir campo en la guerra. Y cuando Alberto y Gustavo Salinas regresaron al país después de completar sus estudios de

---

<sup>76</sup> Federico Cervantes Muñozcano, “La aerostación” en *Conferencias*, Oaxaca, 1956, pp. 23-41, p. 24.

<sup>77</sup> Lawrence Taylor, “Los orígenes de la Fuerza Aérea Mexicana, 1913-1915” en *Historia mexicana*, México, El Colegio de México, Centro de Estudios Históricos. v. 56, no. 1 (221) (jul.-sept. 2006), p. 175-230, p. 176.



aviación en Estados Unidos, aproximadamente en el mes de agosto de 1912,<sup>78</sup> quedaron bajo las órdenes de su tío y entonces gobernador de Coahuila, Venustiano Carranza, quien trató de que demostraran su pericia y utilidad en la campaña contra las partidas orozquistas que quedaban en ese entonces. Carranza propuso a Madero sus servicios, pero el presidente declinó el ofrecimiento porque la rebelión ya estaba dominada.

También durante el Cuartelazo en la Ciudad de México, que se llevó a cabo del 9 al 18 de febrero de 1913, Carranza ofreció nuevamente los servicios de sus sobrinos, pero Madero se negó considerando que la situación estaría controlada cuando ellos llegaran, o tal vez no quiso que se llevara a cabo un bombardeo aéreo por tratarse de una zona de civiles; cualquiera que haya sido el caso, Madero contestó el 12 de febrero al gobernador de Coahuila:

Mucho le agradezco los servicios que me ofrece de sus jóvenes sobrinos, Gustavo y Alberto Salinas, para que vengan a bombardear la Ciudadela, pero no considero necesario sus servicios, pues antes de veinticuatro horas, será tomado el reducto rebelde. Salúdalo afectuosamente.<sup>79</sup>

Igualmente Lebrija y Villasana le ofrecieron a Madero sus servicios como aviadores, se presentaron ante el Secretario de Guerra para que le propusiera al presidente el proyecto de bombardear desde el aire el cuartel felicista, utilizando un avión de la propiedad de Lebrija, pero este ofrecimiento tampoco fue aceptado. Como se observa, la importancia de la aviación en la guerra ya era reconocida por varios personajes interesados en el tema y sólo necesitaban una oportunidad para demostrarlo.

Tras el asesinato de Madero y del vicepresidente, José María Pino Suárez, el 22 de febrero de 1913 y ya durante el gobierno de Victoriano Huerta, se llevó a cabo el primer experimento de un bombardeo aéreo en el país. El 7 de abril de 1913, Huerta pidió a Lebrija que realizara una práctica de bombardeo con bombas *Martin*

---

<sup>78</sup> No se sabe bien en qué fecha regresaron los Salinas al país, sin embargo para finales de julio de 1912 ya habían terminado las prácticas en tierra y los vuelos en línea recta y estaban iniciando vuelos en forma de círculos, por lo que, según los requerimientos para titularse como piloto en ese entonces, no faltaba mucho tiempo para que se titularan. *Vid.* Carta de Venustiano Carranza en Saltillo el 10 de agosto de 1912 a su sobrinos, UIA, AFJC, FASC, caja 0016, *op. cit.*

<sup>79</sup> Juan Barragán Rodríguez, *op. cit.*, p. 487.

*Hale*, sirviéndose de un aparato apuntador inventado por el ingeniero Poberejsky. La prueba fue todo un éxito, la segunda bomba que se lanzó desde el aeroplano dio en el blanco de cal que se había marcado en los campos de Balbuena, pero cuando aterrizó el avión, su fuselaje se quebró repentinamente en la parte central. Se llegó a la conclusión que debido a la percusión de la bomba y a que el avión no podía alejarse lo suficientemente rápido del centro de la explosión, el efecto había resentido la estructura del avión.<sup>80</sup>

Asimismo, durante la presidencia de Huerta se comisionó a 30 cadetes de la Escuela Militar de Aspirantes para que se trasladaran a Francia a estudiar la carrera de pilotos aviadores en la Escuela de Louis Bleriot, se graduaron 25 de los cadetes enviados, pero terminaron sus estudios el mismo mes en que Huerta renunció, en julio de 1914, por lo que no tuvieron la oportunidad de prestar sus servicios a este gobierno.<sup>81</sup>

La administración de Huerta también hizo el pedido de 20 aeroplanos *Bleriot*, aunque no se pudieron pagar los gastos para el envío de los aviones. Igualmente se nombró una Escuadrilla Aérea con el nombre de Servicio de Aviación, que quedó formado por los capitanes Horacio Ruiz, los hermanos Aldasoro y el teniente Villasana, bajo las órdenes de Miguel Lebrija, quien fue nombrado mayor jefe del Servicio. Lebrija marchó al extranjero para hacer estudios de aviación, quedando como sustituto Horacio Ruiz.

Después de la prueba de bombardeo, Villasana y los hermanos Aldasoro se dieron de baja del ejército, no existen evidencias de por qué tomaron esta decisión, puede ser posible que no apoyaran al gobierno de Huerta y la posibilidad de llevar a cabo bombardeos al servicio de éste no les convenció. Además, después llegó la noticia de la muerte de Lebrija en Francia durante una operación de rodilla, por lo que este cuerpo nunca inició sus operaciones.

Parece ser que Victoriano Huerta tenía muy clara la utilidad que podrían tener los aeroplanos en la batalla, ya que además de tales intentos por crear un arma de aviación también existió el proyecto de patrullar ciertos lugares con aeroplanos para

---

<sup>80</sup> José Villela, *Pioneros de la aviación mexicana*, op. cit., p. 79.

<sup>81</sup> Juan José Saldaña, op. cit., p. 220.

localizar a las fuerzas revolucionarias,<sup>82</sup> sin embargo, este proyecto tampoco floreció, probablemente por falta de pilotos y aparatos; pero como se observa en el presente apartado, la necesidad de contar con una fuerza aérea era clara para los dirigentes militares de aquella época.

### **2.1 El primer avión revolucionario. El Sonora**

El primer avión que perteneció a las fuerzas constitucionalistas lo obtuvo la División del Noroeste al mando de Álvaro Obregón. El gobernador del Estado de Sonora, Ignacio L. Pesqueira, comenzó las negociaciones y proporcionó los fondos necesarios para conseguir un biplano modelo *Martin* con motor *Curtiss*, con la compañía de Glenn L. Martin de Los Ángeles, California.

El ingeniero José Villela menciona que para realizar la compra y el transporte del aparato, se comisionó a principios de 1913, al capitán Joaquín Bauche Alcalde, misión que resultó ser una odisea ya que estaba prohibido por el gobierno norteamericano que cualquier material de guerra penetrara en nuestro territorio. Después de conseguir el aeroplano, el ingeniero Villela menciona que Bauche, conociendo la prohibición, desarticuló el aparato y escribió sobre el empaque “Gallinero Azteca ¡Riesgo! Cuidado, Cristal” para desorientar a los policías estadounidenses que le seguían los pasos.

De esta manera, Bauche llegó a la frontera deteniéndose en una ranchería en el lado estadounidense, donde su carga y él fueron vigilados por el sheriff del lugar. Vistas las inmensas dificultades del traslado, se encargó a algunos yaquis que se habían unido a las fuerzas revolucionarias sonorenses, que raptaran las cajas y las transportaran a la sierra de Sahuaripa. Éstos cruzaron sigilosamente la frontera y al día siguiente el aeroplano fue re ensamblado en el lado mexicano.<sup>83</sup>

No se sabe si esta anécdota sea cierta, debido a que no se han encontrado más referencias de cómo se transportó el aeroplano y José Villela menciona que tal

---

<sup>82</sup> “Una columna volante excursiona por la Malintzi constantemente” en *El Imparcial*, sección A través de la República, 11 de enero de 1914, 12 pp., p. 4.

<sup>83</sup> José Villela, *Breve Historia de la Aviación en México*, op. cit., p. 109. El problema con esta anécdota es la misma que se presenta en varias ocasiones con este mismo autor y este es su falta de referencias acerca de los hechos; sin embargo, parece factible que los yaquis hayan podido secuestrar tal aparato debido a que se sabe que las partidas yaquis eran expertas en los ataques sorpresa y en los movimientos nocturnos.

historia la conocemos por Alfonso Daudet, sin embargo, no hace ninguna aclaración acerca de la identidad de este personaje y cuál fue su papel en esta aventura. No obstante, para abril de 1913 se adquirió el primer avión que sería utilizado por las fuerzas constitucionalistas, se pagó por éste 5,000 dólares a la Compañía Glenn L. Martin y se contrató a Didier Masson como piloto.

Junto con el avión, también entraron al país Thomas J. y James M. Dean, hermanos aviadores australianos, que habían sido contratados como mecánicos para dar mantenimiento a la máquina. El aeroplano fue bautizado como *El Sonora*, o *el gran pájaro rojo* por el color de su pintura [Ver foto 3].<sup>84</sup> Y así se iniciaron una serie de vuelos que proporcionaron continuamente información sobre los movimientos enemigos.

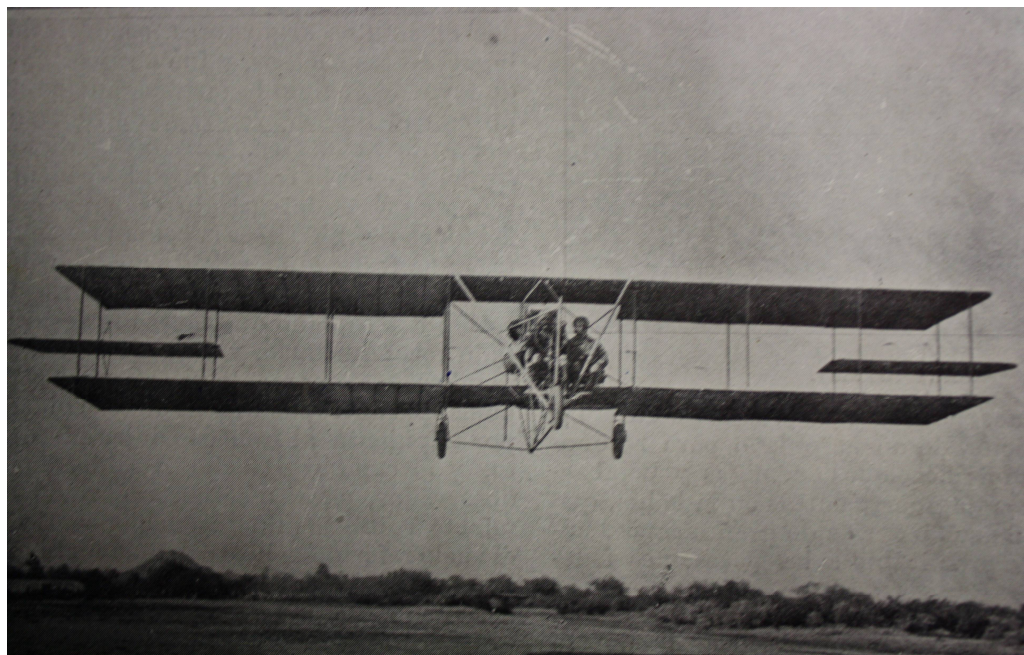


Foto 3: Gustavo Salinas y Didier Masson aterrizando en Hermosillo, Sonora.<sup>85</sup>

Es muy probable que la aparición del aeroplano haya aumentado el espíritu de los insurrectos, ya que si bien los federales tenían artillería y armas más modernas, las fuerzas revolucionarias tenían un arma que aquellos no poseían y que los superaba en el dominio del espacio aéreo.<sup>86</sup> El aparato representaba superioridad

---

<sup>84</sup> Lawrence Taylor, *La gran aventura en México: el papel de los voluntarios extranjeros en los ejércitos revolucionarios mexicanos, 1910-1915*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1993, 2 v, p. 30.

<sup>85</sup> Foto del archivo personal de Alfonso Flores.

<sup>86</sup> Lawrence Taylor, “Los orígenes de la Fuerza Aérea Mexicana, 1913-1915”, *op. cit.*, p. 184.

tecnológica sobre los federales y no se sabe si tuvo influencia en la mente de los constitucionalistas sonorenses, sin embargo, se puede suponer que fue fuente de entusiasmo y seguridad en su avance hacia el sur de Sonora.

En mayo de 1913, antes de que iniciara la batalla de Santa María en el estado de Sonora, en la que las fuerzas federales fueron derrotadas por las tropas revolucionarias, los federales se habían reconcentrado en el puerto de Guaymas, después de otra derrota que habían sufrido en el poblado de Santa Rosa. *El Sonora* se incorporó a las fuerzas de Obregón cuando los federales estaban en este puerto. Una de las tareas del avión consistía en realizar ataques de bombardeo contra los barcos federales *Guerrero* y *Tampico*, por lo que los aviadores comenzaron la manufactura de granadas aéreas.<sup>87</sup> El 30 de mayo comenzaron vuelos de observación y el 21 de junio se atacó a los dos barcos con las granadas que habían elaborado, Masson escribió al respecto:

... a pesar de numerosas pruebas, [las] bombas no llegaron jamás a caer sobre el cañonero. Sin embargo, el efecto moral era considerable, pues desde el aparato, a 1 500 metros de altura, pude observar a menudo que el Guerrero trataba de cambiar de lugar o que los miembros de la tripulación se arrojaban al agua.

Esto era la buena guerra: ¡los cañones antiaéreos no existían entonces! Los cañones de seis pulgadas del Guerrero y el Tampico, se daban, sin embargo, el gusto de hacer algunos disparos, y aunque no podían tomar un ángulo mayor de 40 grados, continuaban tirando cuando el aparato se hallaba verticalmente encima de ellos.<sup>88</sup>

La altura del avión y las maniobras de las naves para evitar los ataques hicieron la tarea de Masson y Dean sumamente difícil, pero estos ataques y los que siguieron lograron alejar continuamente a los cañoneros del puerto para buscar un refugio en alta mar y así los federales no hicieron uso de sus barcos para atacar a las fuerzas revolucionarias cercanas al puerto.

---

<sup>87</sup> *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 6, junio de 1918, pp. 25-52, p. 31. Masson dice: “Un especialista me fabricó unas cuarentena de bombas con tubos de canalización para agua. Estos tubos tenían un diámetro de cerca de ocho centímetros de longitud. Llenos de una mezcla de 40 por ciento dinamita y 60 por ciento de hierro, estos aparatos, al decir del constructor, serían suficientes para pulverizar a los cañoneros...” Lo cual se sabe que no fue cierto, pero se observa el carácter destructivo que se le adjudicaba a los ataques aéreos.

<sup>88</sup> Didier Masson, “El primer ensayo de aviación en la guerra” en *Tohtli*, México, Órgano de la Escuela Nacional de Aviación, Tomo 3, Número 6, México, junio de 1918, pp. 165-200, pp. 184-185

El 10 de agosto de 1913, durante el último vuelo de Masson sobre Guaymas, se detuvo el motor del biplano y se vio obligado a aterrizar cerca del puerto, el avión se dañó durante el aterrizaje; y debido a la necesidad de una larga espera en lo que llegaban las piezas de refacción, Masson renunció y regresó a Los Ángeles.

De enero a marzo de 1914, los constitucionalistas intentaron comprar más aviones para utilizarlos en la campaña contra Huerta.<sup>89</sup> Se consiguieron tres aviones *Bleriot* para el servicio de la División del Norte, comandada por Francisco Villa, y se solicitó la asistencia de aviadores en Estados Unidos con objeto de utilizarlos en misiones de exploración y bombardeo. Se contrató a dos pilotos extranjeros, Edwin Charles Parsons y un aviador francés Jefferson de Villa, ellos conformarían el primer cuerpo de aviación de la División del Norte y se planeaba que también enseñarían a volar a oficiales villistas.<sup>90</sup>

Los dos extranjeros hicieron varios vuelos de exploración y bombardeo sobre las posiciones federales en Torreón, con todo, debido a la inexperiencia de los pilotos en el lanzamiento de bombas y la falta de un aparato adecuado para lograrlo, no fueron considerables los daños hechos a las defensas de la ciudad sitiada. En cuanto a la enseñanza de nuevos aviadores, tampoco lograron grandes resultados por las exigencias de la campaña, las muchas horas de instrucción requeridas y porque los alumnos no se mostraron muy entusiasmados con la idea de volar.

Durante los ataques a Zacatecas, Parsons tuvo que hacer un aterrizaje forzoso, y a pesar de que estos aviones no necesitaban un espacio muy grande para aterrizar, como los aviones actuales, este aterrizaje dañó seriamente al aparato y lo obligó a regresar a la frontera para comprar piezas de refacción. Parece ser que harto de los peligros e incomodidades de la guerra, al llegar a Ciudad Juárez mandó las piezas a De Villa, se dirigió a El Paso y nunca regresó a México. Por su parte, De Villa renunció poco tiempo después y sus renuncias pusieron fin al primer cuerpo aéreo villista.

Mientras tanto, el biplano *Sonora* fue arreglado, pintado de color azul y se designó al capitán Gustavo Salinas Camiña como su piloto, asistido por el mecánico

---

<sup>89</sup> *Ibid.*, p. 185.

<sup>90</sup> *Ibid.*

Teodoro Madariaga, quien había sido tripulante del buque *Tampico*, que recientemente se había unido a las fuerzas revolucionarias.

El 14 de abril de 1914, las tropas de Álvaro Obregón llegaron al puerto de Topolobampo, Sinaloa, con el objetivo de inspeccionar el buque *Tampico*, que estaba varado en aquellas aguas. Ese mismo día, Obregón dispuso que el capitán Gustavo Salinas, atacara con el biplano al cañonero federal *Guerrero*, el cual se encontraba al acecho del *Tampico* desde el 31 del mes anterior.<sup>91</sup> Ninguna de las bombas del avión alcanzó el objetivo, pero el *Guerrero* tuvo que buscar refugio en alta mar, lo que permitió desencallar al *Tampico* para utilizarlo nuevamente como buque de guerra, esta vez en favor del constitucionalismo. Como se observa en aquellos tiempos los aviones todavía eran inmunes contra casi cualquier ofensiva que proviniera de otra arma, por lo que este ataque fue todo un éxito.<sup>92</sup>

El piloto Gustavo Salinas prestó importantes servicios bombardeando contra las posiciones federales en Topolobampo y el puerto de Mazatlán, auxiliado en algunas ocasiones por Teodoro Madariaga y en otras por Thomas Dean. Durante uno de los vuelos que realizó, Salinas mencionó que como consecuencia de un brusco viraje, uno de los proyectiles rompió el seguro de sujeción y, en su caída, originó heridas a 17 personas y la muerte de tres de ellas.

Salinas Camiña continuó haciendo más vuelos en el *Sonora*, pero durante uno, debido a una ráfaga de viento, el aparato perdió el control, se hizo pedazos y causó traumatismos a sus tripulantes, lo que dio fin a la vida del aparato y a la aviación del Cuerpo del Ejército del Noroeste. Este cuerpo ya no pudo proveerse de nuevos aparatos por encontrarse en plenas operaciones en el centro del país. Pero a

---

<sup>91</sup> En esta ocasión, el buque *Guerrero* fue incapaz de rechazar el ataque, por lo que huyó de la zona para evitar su destrucción. Pero meses más tarde, el 16 de junio de 1914, los dos buques se volvieron a encontrar, esta vez el *Tampico* no recibió ayuda del cielo y terminó incendiado después de esta batalla. Para la historia completa sobre el buque *Tampico*, Vid. J. H. Klein Jr. "The career of the mexican gunboat Tampico" en *United States Naval Institute. Proceedings*, Maryland, Estados Unidos, UnitedStates Naval Institute, Vol. 44, No. 3, marzo 1918 en <http://archive.org/details/proceedingsunit30instgoog>, recuperado el 5/octubre/2012.

<sup>92</sup> Se ha mencionado incorrectamente que éste fue el primer bombardeo aéreo en el mundo Vid. Juan Barragán Rodríguez, *op. cit.*, p. 485., pero se sabe que en 1849 el imperio Austriaco atacó a los sublevados en Venecia desde un globo aerostático; también el Ejército del Aire Español, realizó un bombardeo en un aeroplano en la Guerra de Marruecos el 5 de noviembre de 1913, y hacia finales de la primera guerra de los Balcanes (8/oct/1912-30/may/1913), un biplano Farman perteneciente a la Real Armada Helénica, utilizado para vuelos de exploración, dejó caer cuatro granadas de mano sobre algunas naves de la flota turca en los Dardanelos. Lo que sí es cierto es que en Topolobampo se llevó a cabo el primer ataque aeronaval del mundo, donde se observó por primera vez la desventaja defensiva de los barcos frente a la fuerza aérea.

pesar de que ya continuó sus operaciones *El Sonora*, los hermanos Dean siguieron como mecánicos al servicio del ejército del noroeste en su marcha hacia el sur y hasta el fin de la guerra contra Huerta.<sup>93</sup>

Desde mayo de 1914, cuando ocurrió el accidente que dejó al *Sonora* fuera de combate, Carranza había gastado aproximadamente 300,000 dólares en la compra de nuevos aviones: dos monoplanos<sup>94</sup> *Duperdussin*, uno marca *Moisant-Bleriot*, tres de tipo *Moran* y un biplano *Farman*. Había hecho pedidos para otro biplano *Curtiss*, otro modelo *Kirkham Tractor* y había almacenado un furgón con bombas de dinamita, para abastecer a cada avión con seis proyectiles por vuelo.<sup>95</sup>

En la guerra contra Huerta, los ejércitos revolucionarios se hicieron de sus primeros aviones, éstos eran transportados por una góndola de ferrocarril, la cual se llevaba hasta el frente del llano, se echaba a andar un automóvil que transportaba al avión, el que se bajaba por medio de unas rampas y era remolcado al lugar donde emprendería el vuelo. Las herramientas, alas y bombas se llevaban en la extensión de la plataforma del automóvil por los mecánicos, y 29 minutos después de llegar al campo, los aeroplanos estaban en el aire dirigiéndose a cumplir una orden.<sup>96</sup>

Durante la revolución se observaron los posibles usos que podía tener la nueva máquina; por ejemplo, antes del combate de Santa María, Masson y Dean hicieron varios vuelos de observación, tarea que proporcionó datos sobre los movimientos federales. También dejaron caer bombas sobre los atrincheramientos enemigos, matando en una ocasión a 40 federales.<sup>97</sup> Y finalmente, de junio a

---

<sup>93</sup> Lawrence Taylor, *La gran aventura en México*, *op. cit.*, p. 36.

<sup>94</sup> Los monoplanos son aviones con una sola base sustentadora o alas, se clasifican también por la posición de las alas en: monoplanos de ala baja, de ala media, ala alta y de ala parasol, la cual va justo encima del piloto y permite una mejor visibilidad.

<sup>95</sup> *Ibid.*, p. 120. Cabe mencionar que esta información no ha podido ser ratificado porque este informe se encuentra en el National Archives and Record Services de Washington, D. C., según nos dice el autor.

<sup>96</sup> *Tohtli*, tomo 1, número 2, febrero de 1916, *op. cit.*, p. 31.

<sup>97</sup> Lawrence Taylor, *La gran aventura en México*, *op. cit.*, p. 32. Sin embargo hay que aclarar algo sobre este acontecimiento. El escrito de Taylor, así como otros del mismo autor sobre este mismo tema, es la única fuente secundaria que relata este hecho, él se basa en la información de un informe del comandante de una flota estadounidense, el cual se encuentra en el National Archives and Record Services de Washington, D. C. Esta fuente no pudo ser corroborada. También cita el expediente personal de Pedro Ojeda, sin embargo, hasta el momento no se ha encontrado específicamente esta información, sino la mención de Ojeda de que los revolucionarios contaron con un aeroplano que realizó misiones de exploración *Vid.* SEDENA, expediente personal de Pedro Ojeda XI/111/1-147, Archivo de Cancelados, tercer tomo. Y por último cita el *Mexican Herald*, 3 de julio de 1913 en donde efectivamente se habla de estos bombardeos, aunque sólo menciona que los



agosto, Dean y Masson realizaron vuelos de exploración y bombardeo contra los cañoneros federales en Guaymas; también realizaban vuelos propagandísticos para los revolucionarios ya que desde el avión lanzaban panfletos a favor del bando revolucionario. El avión fue cada vez más utilizado en las campañas de los rebeldes.

## **2.2 Necesidad de crear una industria y formar pilotos nacionales**

Los vuelos de observación realizados en esta primera etapa, casi siempre fueron de más utilidad que los de bombardeo; la información adquirida en estas misiones contribuyó al éxito de las fuerzas constitucionalistas. Además, los ataques a los cañoneros federales ahondaron en la información acerca de la vulnerabilidad de los buques de guerra frente a los aviones.

Los mismos jefes revolucionarios que tuvieron a su mando un cuerpo aéreo, consideraron sus servicios de gran ayuda. De esta manera, se observa que Álvaro Obregón, Pablo González, Francisco Villa y Venustiano Carranza buscaron la forma de aumentar la flotilla aérea o al menos mantenerla por el mayor tiempo posible, sin importar los grandes gastos que dicha escuadrilla representaba, los cuales no implicaban sólo los de compra, envío y mantenimiento del aparato, sino que también comprendían los pagos a los pilotos y mecánicos extranjeros que, en su mayoría, debían recibir mejores sueldos que en sus países de origen para que les resultara atractivo venir al nuestro a participar en una guerra que no les incumbía.<sup>98</sup>

Por su parte, los vuelos de mensajería fueron de gran utilidad porque las batallas se desarrollaron en regiones muy extensas del territorio nacional, además, dado el hecho de que las líneas ferroviarias y telegráficas frecuentemente se encontraban cortadas, los vuelos realizados por los pilotos bajo tales circunstancias

---

ataques del avión eliminaron a un gran número de federales, pero no especifica a cuantos, como lo hace Lawrence Taylor. Vid. "Aviator is indicted" en *The Mexican Herald*, Ciudad de México, 3 de julio de 1913, 8 pp., p. 1.

<sup>98</sup> El que los mercenarios extranjeros hayan recibido mejores salarios que los mexicanos parece bastante lógico, por su parte, Lawrence Taylor nos dice que en los primeros meses de 1914, los soldados de Obregón ganaban un peso y 50 centavos al día, los oficiales de mayor rango, cinco pesos al día; mientras que a Didier Masson le fueron pagados 990 pesos mensuales, con una gratificación adicional de 165 pesos por cada vuelo de exploración y 825 si bombardeaba, por su parte, Thomas Dean, su mecánico, ganaba 495 pesos al mes, pagados por adelantado. Y mientras que a los soldados mexicanos se les pagaba en papel moneda de Sonora (que podía perder su valor), los sueldos de estos hombres fueron pagados en oro. Lawrence Taylor, *La gran aventura en México, op. cit.*, p. 64.

constituyeron un medio alternativo de información y, de esta manera, ayudaron a mejorar la movilidad y coordinación de las fuerzas.

Sin embargo, la aviación de combate todavía estaba en sus inicios y no fue hasta después de la Primera Guerra Mundial cuando se obtuvo la tecnología para llevar a cabo bombardeos más precisos y potentes, combates en el aire y fotografías aéreas. Pero la época de la aviación comenzó para muchos mexicanos en este periodo, se dieron cuenta de sus posibilidades de transporte, comunicación y su potencialidad destructiva; la eficacia que esta arma representaba para los mexicanos fue tal, que el miedo al arma aérea, que se extendería por Europa durante los años de guerra, también se apreció en el país, como observamos en el siguiente testimonio:

La ciudad más lejana de la línea de combate, puede ver surgir del horizonte el punto obscuro y móvil de un aeroplano, que a su antojo sembrará la muerte desde la altura sin que lleguen hasta él las balas de fusiles y cañones. El móvil aparato, apenas perceptible en el espacio, dejará caer bombas incendiarias o cualquier otra clase de mortíferos proyectiles y, consumada su obra de destrucción, se alejará tranquilamente sin que nada pueda oponerse a su marcha... Así, por ejemplo, al cruzar por encima de una ciudad puede elegirse perfectamente el sitio donde se quiere llevar la destrucción y la muerte.<sup>99</sup>

A pesar de este miedo que inducía esta nueva arma, las hazañas de los pilotos durante la revolución mexicana demostraron la necesidad de incluir en los ejércitos un cuerpo de aviación. De hecho, la industria de la aviación surgió muy unida al sector militar, no sólo en México sino en todo el mundo; las coyunturas bélicas, pero también las políticas y diplomáticas tuvieron una influencia importante en las decisiones de las estrategias a seguir en este ramo.<sup>100</sup>

Por ejemplo, en México la necesidad de crear una industria aeronáutica surgió por las exigencias mismas de la guerra, tanto internas como externas, debido a que la guerra en el extranjero imposibilitó la importación de aviones y sus piezas. También una de las ventajas que se observaron en la creación de una industria

---

<sup>99</sup> Capitán primero aviador F.E.M, "La guerra en los aires" en *Tohtli*, México, Órgano de la Escuela Nacional de Aviación, Tomo 1, Número 3, marzo de 1916, pp. 49-72, pp. 55-68, p. 55.

<sup>100</sup> Alfredo Hualde y Jorge Carrillo, *La industria aeroespacial en Baja California: características productivas y competencias laborales y profesionales*, Tijuana, Baja California, El Colegio de la Frontera Norte, 2007, 162 pp., p. 12.

aeronáutica propia, fue que ésta podía proveer de máquinas nacionales al servicio militar, pues la experiencia había demostrado que la compra de aparatos en el extranjero traía fuertes gastos en el presupuesto del ramo de Guerra y resultaba perjudicial a la industria nacional.<sup>101</sup>

De esta manera, después de un primer momento en el que los revolucionarios se dedicaron a la importación de aeroplanos y pilotos extranjeros, en un segundo momento, al darse cuenta de las grandes posibilidades militares de los aeroplanos y por la necesidad que trajo consigo la guerra en Europa, se decidió producir aeroplanos y preparar pilotos nacionales.<sup>102</sup> Estas condiciones llevaron a que los revolucionarios se comprometieran en la creación y desarrollo de la industria aeronáutica nacional, medida que acompañada de otras, como la creación de los Establecimientos Fabriles y Aprovisionamientos Militares, formaron parte de una estrategia de los altos mandos revolucionarios que estaba basada en la tecnología y las innovaciones.<sup>103</sup>

La construcción de aeroplanos en México inició formalmente en 1915, la que se vio influenciada por dos individuos, quienes para 1919 habían alcanzado la fundación de una industria aeronáutica nacional en toda la extensión de la palabra, ellos fueron: Francisco Santarini y Juan Guillermo Villasana. En el siguiente capítulo se observarán cuáles fueron las características de esta nueva industria, la cual tuvo un inicio espectacular.

Por último, en aquellos años hubo quien no sólo veía la necesidad de crear una industria y pilotos nacionales, sino que observó también que se necesitaba una escuela de ingenieros industriales militares debido a que no servía de nada el desarrollo de esta industria si no se contaba con personal técnico directivo y obreros lo suficientemente preparados para esta industria. Además, se pensó que los ingenieros que se formaran también podrían ser utilizados en la industria civil, lo que

---

<sup>101</sup> F. Maderá, “La aviación en México, su industria y su desarrollo” en *Tohtli*, tomo 1, número 5, mayo de 1916, *op. cit.*, p. 106.

<sup>102</sup> Juan José Saldaña, *op. cit.*, p. 223.

<sup>103</sup> *Ibid.*

daría un gran impulso a las industrias extractivas y manufactureras, y así se lograría la independencia industrial de la República.<sup>104</sup>

### **2.3 El arma de aviación constitucionalista y la lucha de facciones**

La victoria de los revolucionarios sobre el ejército federal de Victoriano Huerta no trajo consigo la anhelada paz. Las divisiones entre los insurrectos fueron cada vez más evidentes y comenzaban los preparativos para una nueva lucha armada. La Convención de Aguascalientes nombró como presidente provisional a Eulalio Gutiérrez, quien designó al general Francisco Villa como jefe de Operaciones del Ejército de la Convención.

El país se vería dividido en dos facciones, pero cabe destacar el caso del estado de Sonora, donde para octubre de 1914 estaba claramente dividido entre las fuerzas constitucionalistas, al mando del general Benjamín Hill y las fuerzas convencionistas que respondían a las órdenes del gobernador José María Maytorena. Los maytorenistas habían sitiado a los constitucionalistas en Naco, Sonora. Las fuerzas constitucionalistas contaban con el piloto estadounidense Dean Ivan Lamb contratado en Arizona, quien llevaba a cabo vuelos de exploración y bombardeo sobre las trincheras enemigas en su biplano. Las bombas que se lanzaron fueron manufacturadas por su mecánico y compatriota de apellido Smith y consistieron en pedazos de cañería de agua, llenos de pólvora o dinamita equipados con detonadores, de tal manera que estallaran al hacer contacto con cualquier objeto.

Por su parte, las fuerzas maytorenistas también tenían un piloto llamado Philip Radar, quien también realizaba tareas de exploración y bombardeo en un aparato *Christofferson*. En una ocasión, los dos pilotos se encontraron en el cielo, por lo que intercambiaron tiros de pistola durante veinte minutos sin causar daño alguno a los aparatos o a sí mismos.<sup>105</sup>

---

<sup>104</sup> Exposición de motivos que justifican la necesidad de crear una escuela de ingenieros industriales militares hecha el 13 de febrero de 1917, 5 f. UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 009, años 1913-1923, f. 5 [no tiene firma, pero es probable que haya pertenecido al mismo Alberto Salinas ya que se encuentra entre sus papeles personales]

<sup>105</sup> Lawrence Taylor, *La gran aventura en México, op. cit.*, p. 134. Este combate, que según el autor fue típico de las batallas aéreas iniciales sobre el frente Occidental en Europa, y que probablemente fue el primero en su tipo, sólo se ha encontrado como referencia en los trabajos de Lawrence Taylor y el da como referencia, unos

Unas semanas después, el avión constitucionalista se congestionó con el polvo del desierto que había penetrado en los cilindros del motor, las bombas escaseaban y hubo retrasos en los pagos, por lo que piloto y mecánico regresaron a California; por su parte, Radar también dejó de volar para los maytorenistas.

En cuanto al contexto nacional, el rompimiento entre los revolucionarios que se habían levantado contra Victoriano Huerta fue inevitable, las fuerzas de la División del Norte avanzaban rumbo a la capital y las carrancistas se replegaban al sureste del país. La escuadrilla constitucionalista de aviación, que también se encontraba en la Ciudad de México, marchó a San Martín Texmelucan, Puebla, y de ahí se trasladaron a Panzacola, Tlaxcala, donde se reorganizó la unidad y se nombró oficialmente como Flotilla Aérea del Ejército Constitucionalista.<sup>106</sup> Alberto Salinas Carranza, quien recientemente había sido ascendido a mayor, se encargó de la escuadrilla en sustitución de su primo, Gustavo Salinas Camiña, quien marchó a formar parte de la Artillería Expedicionaria bajo las órdenes del general Manuel M. Diéguez en el Estado de Colima.<sup>107</sup>

Por su parte, los dirigentes de la División del Norte iniciaron la creación del segundo cuerpo aéreo villista. Se hicieron arreglos para la transportación de seis biplanos *Wright B* y la contratación de pilotos norteamericanos para que los volaran, los que cruzaron la frontera por El Paso, Texas. Acerca de este nuevo cuerpo y debido a la falta de información, se han puesto en duda los servicios de estos aparatos al ejército villista. Sin embargo, en un estudio sobre estos asuntos, se demuestra por medio de fotos, que la División del Norte poseyó un biplano monoplaza con motor *Wright* de 60 c.f.; tres biplanos *Wright B*; algunos biplanos marca *Martin TT*, aunque no se sabe qué modelo y unos biplanos monomotor *Wright HS* con dos hélices impulsoras, con motor *Wright* de 60 c.f.<sup>108</sup>

---

recortes de periódico en Estados Unidos y una entrevista que se le hizo al mismo Lamb, por lo que esta información no ha podido ser corroborada.

<sup>106</sup> Lawrence Taylor, “Los orígenes de la Fuerza Aérea Mexicana, 1913-1915” *op. cit.*, p. 199.

<sup>107</sup> Doroteo Negrete, “Cronología Aeronáutica de México” en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, edición especial, [s.f.] 88 pp., p. 49.

<sup>108</sup> Oscar Fernando Ramírez Alvarado, “Pancho Villa, sus orígenes y los orígenes de la Aviación Militar Mexicana” en *Mexican Aviation History*, 2011. Tomado de <http://www.mexicanaviationhistory.com/articulos/articulo.php?id=28> (Fecha de referencia: 3 de octubre de 2013). Este autor se basa en fuentes primarias como la revista *Tohtli* para corroborar la información rescatada de fuentes también primarias como un libro de Lester P. Barlow, *Volando para Villa en México* y la revista *Flight*;

Además, el piloto y creador de explosivos, el teniente Lester P. Barlow, que había servido en la División del Norte desde febrero de 1914, organizó un aeródromo móvil y un tren equipado para el mantenimiento y transporte de los aparatos aéreos. El tren tenía una plataforma de transporte de coches y aviones, un taller mecánico, un dormitorio, un comedor y sala recreativa para los pilotos, furgones de parque y abasto, más un vagón blindado para proteger el convoy de ataque.

Además de estos preparativos, se fabricaron bombas aéreas con granadas *Schneider* de 75 milímetros cargadas con dinamita, nitroglicerina gelatinosa o con pólvora negra.

El lanzamiento de bombas era improvisado en aquellos tiempos, en los aeroplanos que tenían un solo asiento las bombas se arrojaban a través de un espacio abierto entre las piernas del piloto. En cambio, en los aeroplanos que contaban con dos asientos, las bombas podían ser lanzadas por el observador; algunas de las bombas que se fabricaron no funcionaban, pero seguramente tenían impacto moral sobre la población. Sin embargo, uno de los mayores peligros para los aviadores villistas lo representaban los mismos soldados de Villa, ya que gran parte de ellos no sabían que sus fuerzas poseían aviones, así que cuando los pilotos llevaban mensajes de un lugar a otro, los soldados disparaban al avión o intentaban atacar a los pilotos cuando aterrizaban.<sup>109</sup>

Por su parte, el primer combate en el que participó la recién creada flotilla aérea constitucionalista, se llevó a cabo el 5 de enero de 1915 bajo las órdenes de Álvaro Obregón en la ciudad de Puebla. Los vuelos de exploración llevados a cabo por George Pufflea, con Salvador Cano como observador y bombardero, proporcionó a Obregón datos útiles sobre las posiciones enemigas; pero los bombardeos a los fuertes de Loreto y Guadalupe fueron menos exitosos, ya que las bombas que se usaron sólo estallaban cuando éstas caían sobre los detonadores que llevaban a un costado.<sup>110</sup>

---

así como en fuentes secundarias como Lawrence Taylor en “El cuerpo de aviadores de Pancho Villa” y el artículo de *Latin American Wars* de Dan Hagedorn; fuentes que no fueron accesibles por el momento, con excepción de Taylor y *Tohtli*, por encontrarse en el extranjero.

<sup>109</sup> Vid. Lawrence Taylor, *La gran aventura en México*, *op. cit.*, p. 127.

<sup>110</sup> Lawrence Taylor, “Los orígenes de la Fuerza Aérea Mexicana, 1913-1915”, *op. cit.*, p. 200. A pesar de esto, Obregón no hace mención alguna sobre la participación de los aviones en estas batallas, a pesar de que su

Como se observa, al parecer las bombas aéreas que fueron fabricadas por Barlow para la División del Norte fueron más eficientes que las utilizadas por los constitucionalistas, pero al ser enemigos y al haber sido derrotados los villistas, este modelo de bombas nunca se utilizó por las fuerzas carrancistas en bombardeos aéreos.

La escuadrilla constitucionalistas estaba integrada por: Alberto Salinas como su jefe; Samuel C. Rojas, quien se incorporó como ayudante en la ciudad de Puebla; George Pufflea, piloto rumano que llegó al país buscando ejercer su profesión; el mecánico australiano Thomas Dean, quien se había unido a la revolución en 1913 con el ejército del Noroeste a cargo del biplano *Sonora*, separándose meses más tarde en Veracruz; el piloto Charles F. Niles; el ayudante Benjamín J. Venegas; el ayudante Salvador I. Cano; Francisco Santarini, mecánico aviador italiano que llegó a México con los aviones *Moisant* que en un principio estaban destinados a la División del Norte; ¡sus ayudantes obreros Alfonso Pérez, Hermenegildo Sánchez y Enrique Pizaña, que se integraron en Chihuahua; Medardo Córdoba, quien se unió en la Ciudad de México como mecánico; y el mecánico ferrocarrilero Alfonso González, quien se incorporó a la flotilla cuando salieron de la Ciudad de México rumbo a Veracruz.<sup>111</sup>

En la Ciudad de México contaban con cinco aeroplanos: un monoplano *Duperdussin* con motor *Anzani* de 80 c.f., un biplano *Farman* con motor *Renault* de 65 c.f., dos monoplanos *Bleriot* con motor *Anzani* de 60 c.f. y un *Antoinette* con motor *Gnome* de 50 c.f. Pero a la campaña sólo llevaron los *Bleriot* y el *Farman* dejando los otros en los campos de Balbuena. En septiembre de 1915 se agregó a éstos el biplano *Sonora* y otro procedente del norte de país, tipo *Huntington* con motor de 100 c.f.<sup>112</sup>

Después de las batallas en Puebla, la flotilla se dirigió al puerto de Veracruz, donde se invitó al Primer Jefe para que presenciara unos vuelos con pasajeros a

---

libro se jacta de revisar todos los acontecimientos de las batallas en las que participó. Esto puede deberse a que Obregón no haya querido mencionar la ayuda de los aeroplanos para no minimizar los logros propios o por que el papel de las aeronaves en tales batallas fue tan insignificante que no las consideró dignas de mención; tal vez la verdadera razón tenga que ver con las dos posibilidades.

<sup>111</sup> Medardo Córdoba, *Biografía de Francisco Santarini*, texto mecanoescrito en UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 0017, años de 1914-1965, 59 pp., pp. 3-6 y 12.

<sup>112</sup> *Ibid*, p. 9.

bordo, con el fin de convencerlo acerca de la utilidad del aeroplano y de la seguridad del vuelo y del aterrizaje; estas exhibiciones se realizaron en el aeródromo provisional establecido en Playa Norte y los vuelos fueron realizados con gran maestría por el piloto Niles.

A partir de tales demostraciones, Carranza ordenó al mayor Salinas que ayudara, junto con su escuadrilla, en la campaña de pacificación en el sureste al mando del general Salvador Alvarado, pero antes de que partieran, el Primer Jefe giró a la Secretaría de Guerra, el 5 de febrero de 1915, un acuerdo con el que se creaba el Arma de Aviación Militar y se nombró como Jefe de esta arma a Alberto Salinas Carranza.

Cuando la nueva arma llegó a Campeche, se le unieron Manuel Dellamari; el piloto aviador norteamericano, Leonard Bonney, en sustitución de Niles, quien contrajo una enfermedad y tuvo que repatriarse; el mecánico norteamericano, Alfred C. Tryon; el mecánico catalán, José Fruna; un carpintero de la ciudad de Campeche, Feliciano Reynoso; y algunos otros que querían formar parte de la nueva aviación mexicana.<sup>113</sup> Esta nueva arma combatió en Campeche contra las fuerzas de Abel Ortiz Argumedo en marzo de 1915, operando a la vanguardia para facilitar el avance de la columna carrancista. Participó en las campañas llevadas a cabo en los poblados de Blanca Flor, Halachó, Poc Boc, y Calkiní, donde Alvarado ordenó constantes vuelos de exploración.<sup>114</sup> La columna del general Alvarado, junto con la flotilla aérea avanzó hasta la ocupación de la plaza de Mérida, Yucatán.<sup>115</sup>

También durante el mes de marzo de 1915, los aviones villistas fueron trasladados para utilizarlos en vuelos de observación contra los constitucionalistas en Tampico y para atacar barcos de transporte a lo largo de la costa del Golfo. También se realizaron misiones de exploración y bombardeo en la campaña del Bajío, pero la División del Norte fue derrotada y se tuvo que replegar a Aguascalientes, ahí la aviación villista realizó tareas de exploración y bombardeo contra las fuerzas de

---

<sup>113</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, *op. cit.*, p. 17.

<sup>114</sup> Doroteo Negrete, *op. cit.*, p. 50.

<sup>115</sup> Secretaría de la Defensa Nacional (en adelante SEDENA), Departamento de Archivo, Correspondencia e Historia, Archivo de Plana Mayor, General de Brigada P.A. Salinas Carranza, Alberto, expediente XI/III/1-503, tomo 1, f. 176.



Obregón, pero los villistas fueron nuevamente expulsados de esta plaza y obligados a replegarse a Zacatecas y luego a Torreón.<sup>116</sup>

En la capital de Yucatán, Santarini comenzó la transformación de un monoplano a un biplano, en consonancia con la opinión mundial en favor del biplano en términos de estabilidad. Este aparato, diseñado y calculado en Mérida, fue el prototipo del *Serie A*, del que se hablará más adelante.<sup>117</sup>

Esta transformación fue interrumpida por el llamado de Veracruz en el que se solicitaba que la escuadrilla se trasladara a Tampico para auxiliar al Ejército del Noreste, amenazado por las fuerzas villistas bajo el mando del general Manuel Chao, y Tomás Urbina,<sup>118</sup> quienes intentaban tomar posesión de la región petrolera. En esta campaña se unieron los capitanes 1° Ascencio Jiménez, Antonio Sánchez Saldaña y José Mancilla, quienes con el resto de la escuadrilla, en mayo de 1915 quedaron en la retaguardia de las trincheras constitucionalistas cerca de la Estación de Chila, en Veracruz, la cual se encontraba a un kilómetro del Ébano, San Luis Potosí.

Durante su participación en esta campaña, la flotilla disponía de dos aparatos, ya que el tercero se encontraba en manos de los obreros para su transformación. Los pilotos partían del aeródromo en la mañana y volaban en misiones de reconocimiento y bombardeo [Ver foto 4] de las baterías enemigas.<sup>119</sup>

Como se ha mencionado, estos bombardeos tuvieron mayor impacto psicológico en los enemigos que en sus fortificaciones. Además, se ha dicho que al ver a los aviones pasar sobre las posiciones villistas, “cientos de soldados villistas salieron de sus trincheras para disparar contra los aparatos.”<sup>120</sup> Decisión no muy inteligente por parte de aquellos soldados, debido a que muchos de ellos cayeron muertos o heridos por el fuego de los constitucionalistas.

En esta campaña, uno de los aparatos quedó destruido cuando a Pufflea, en un vuelo de bombardeo se le detuvo el motor y tuvo que aterrizar en la serranía, dentro de las líneas enemigas; el aparato quedó inservible por el aterrizaje pero el piloto logró escapar de ser capturado. Bonney tuvo más éxito durante esta campaña,

---

<sup>116</sup> Doroteo Negrete, *op. cit.*, p. 51.

<sup>117</sup> *Ibid.*

<sup>118</sup> SEDENA, General de Brigada P.A. Salinas Carranza, Alberto, *op. cit.*, f. 173.

<sup>119</sup> Doroteo Negrete, *op. cit.*, p. 51.

<sup>120</sup> Lawrence Taylor, “Los orígenes de la Fuerza Aérea Mexicana, 1913-1915”, *op. cit.*, p. 206.

logró bombardear los trenes de abastecimiento villistas, incluyendo uno que llevaba varios soldados a bordo, y según Taylor, pudo interrumpir el fuego de las baterías de los baluartes del Panuco y del Cerro de la Paz.<sup>121</sup>

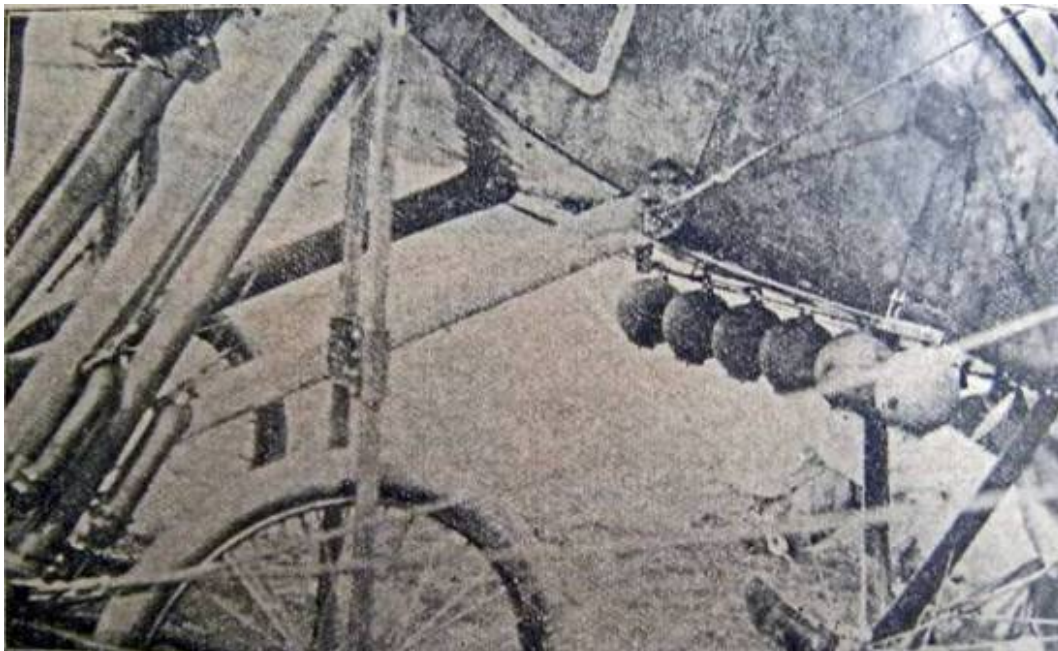


Foto 4: “El terror de los villistas en El Ébano”<sup>122</sup>

En varias ocasiones durante la defensa del Ébano, el mayor Salinas llevó a bordo al General Pablo González, quien quedó impresionado con las ventajas que le permitía tener un cuerpo aéreo en el campo de batalla; y a partir de aquella campaña González se volvió adicto a la aviación,<sup>123</sup> realizando varios vuelos como observador.

Las fuerzas carrancistas lograron avanzar hasta la Ciudad de México y desalojarla de las fuerzas convencionistas. Mientras que el cuerpo de aviación, después del triunfo en el Ébano en mayo de 1915, regresó a Veracruz, y cuando González retomó la capital del país, la escuadrilla aérea fue enviada ahí.

Pero antes de que la flotilla aérea regresara a la Ciudad de México, Salinas Carranza fue comisionado en un viaje a Estados Unidos para realizar la compra de aparatos en aquel país, sin embargo, no realizó ninguna compra porque no consideró

<sup>121</sup> Lawrence Taylor, *La gran aventura en México*, *op. cit.*, p. 121.

<sup>122</sup> Bombas que se colocaban en los aviones constitucionalistas. “Después que el piloto descargaba sus bombas sobre las baterías enemigas, fijaba el tiro de nuestros cañones por medio de señales” *Vid. Tohtli*, tomo 1, número 2, febrero de 1916, *op. cit.*, p. 30.

<sup>123</sup> Lo que se puede notar por ejemplo, a través del artículo de Rodolfo Ávila de la Vega, *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 1, número 3, marzo de 1916, pp. 49-72, p. 49 o a través de las varias visitas de este General a los Talleres y Escuela que se relatan en la revista *Tohtli* durante los años de 1916 y 1919.

que los aeroplanos producidos en ese país no eran lo suficientemente potentes para la altura del Valle de México.<sup>124</sup>

Por último, la suerte de la aviación villista no fue la mejor, a lo largo de las batallas en las que participó, los pilotos villistas tuvieron distintos destinos. El piloto Howard M. Rinehart desertó en abril de 1915, lo mismo el piloto Eugene *Wild Bill* Heth y su mecánico Jack Knight. Por otra parte, durante la batalla en León, Guanajuato, el avión que era piloteado por el aviador de apellido Farnum T. Fish fue atacado por los yaquis y una bala lo hirió en la pierna, esto lo obligó a aterrizar y luego se trasladó a Estados Unidos para nunca más regresar al país.

Por otra parte, una tarde de mayo en Aguascalientes, durante un vuelo de exhibición para la tropa villista, una ráfaga de viento repentina hizo que el aparato piloteado por Newel M. *Mickey* McGuire se desplomara, el aviador murió en este accidente. También por esas fechas llegó otro piloto llamado Jack Mayes con uno de los modelos más modernos del biplano *Curtiss*, pero durante una prueba de la máquina el motor falló y Mayes murió al chocar con una pared de adobe, esto sucedió en el mismo campo de aviación donde murió McGuire. Por último, durante la retirada de los villistas de Aguascalientes, el piloto William A. Mattery murió también en un accidente aéreo.

Los demás aviadores fueron dados de baja en Torreón cuando las fuerzas villistas ya no los podían sostener. Los aviones villistas que no habían sido dañados o destruidos, fueron capturados en Ciudad Juárez en diciembre de 1915 por la columna constitucionalista de Jacinto B. Treviño.<sup>125</sup> Estos aviones fueron recibidos en los Talleres de Construcciones Aeronáuticas en mayo de 1916,<sup>126</sup> de esta manera moriría el último intento de Villa por poseer un arma de aviación y los constitucionalistas tendrían el camino libre para iniciar una industria aeronáutica que perteneciera sólo a ellos.

---

<sup>124</sup> Carta de Alberto Salinas Carranza a Venustiano Carranza en Nueva York el 30 de junio de 1915. UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 0016, [exp. Salinas Carranza, Alberto 1920], años de 1876-1954. En dicha carta Salinas menciona que los aparatos que se construían en Estados Unidos y que se estaban mandando también a Europa para la guerra, alcanzaban una altura de 3,000 pies (914.40 metros) sobre el nivel del mar, altura que no era suficiente para el Valle de México y que al pedirles a los constructores de Estados Unidos un aparato que se elevara a mínimo 8,000 pies (2438.4 metros) éstos no pudieron cumplir con tal especificación.

<sup>125</sup> Lawrence Taylor, *La gran aventura en México*, op. cit., p. 127.

<sup>126</sup> “Notas” en *Tohili*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 1, número 5, mayo de 1916, pp.105-128, p. 109.

### 3. Industria nacional para la fabricación de aeronaves. 1915-1920

El avión fue introducido al país por motivos bélicos y como se vio en los capítulos anteriores, los gobiernos de Porfirio Díaz, Francisco I. Madero y Victoriano Huerta se interesaron en integrar el avión a sus fuerzas militares, pero fueron los revolucionarios contra el ejército huertista quienes lograron incorporarlo al campo de batalla.

A partir de entonces, y por las restricciones para importar materiales de guerra de los países que se encontraban luchando en la Guerra Mundial, el gobierno de Venustiano Carranza sentó las bases para el desarrollo de una industria aeronáutica mexicana, la cual no solo comprendía la producción de todas las piezas de los aeroplanos, sino también la producción del personal técnico así como de pilotos que realizaron sus estudios en México y que fueron entrenados también por pilotos mexicanos. Es decir, durante 1915 y 1920 se fundó la industria aeronáutica militar mexicana, por elementos, si no completamente mexicanos, como fue la participación de Francisco Santarini, fue casi completamente nacional.

Además, uno de los aspectos más destacados de este rubro es que, como sabemos, la industria mexicana no se caracteriza por ser una de las más avanzadas en el mundo, esto se debe, entre muchas razones, a los diferentes periodos de inestabilidad política y económica que ha atravesado el país a lo largo de su historia. Además, se ha mencionado que la revolución mexicana trajo consigo la destrucción y paralización de la industria nacional y que no fue hasta la década de 1940 cuando se reinició la etapa de industrialización en el país, este proceso ha sido llamado por algunos autores como el “milagro mexicano”.<sup>127</sup>

Estas interpretaciones han presentado al México revolucionario como un país que se alimentó de política y guerra y que dejó de producir por completo. Estas disquisiciones llevaron al olvido de estudios concernientes a la economía, tecnología e industrias, que se desarrollaron durante las primeras tres décadas del siglo XX,

---

<sup>127</sup> Son innumerables los estudios que manejan esta interpretación, sin embargo se pueden citar como los trabajos más representativos a: Roger D. Hansen, *La política del desarrollo mexicano*, México, Siglo XXI, 1971, 319 pp., Raymond Vernon, “La revolución y su secuela. 1910-1940” en *El dilema del desarrollo económico de México*, México, Editorial Diana, 1966, pp. 77-103., Enrique Cárdenas, José Antonio Ocampo y Rosemary Thorp, compiladores, *Industrialización y Estado en la América Latina. La leyenda negra de la posguerra*, México, Fondo de Cultura Económica, 2003, 455 pp., y Manuel Martínez Del Campo, *Factores en el proceso de industrialización*, México, Fondo de Cultura Económica, 1972, 240 pp.

principalmente la que va de 1910 a 1920, ya que se ha supuesto que esos años fueron perdidos en términos de crecimiento.<sup>128</sup>

Una nueva interpretación se abrió a finales de los años setenta del siglo xx cuando John Womack señaló la falta de estudios económicos durante los años revolucionarios; destacó que las plantas industriales sufrieron pocos daños físicos, que a partir de 1916 la producción industrial se elevó y que cuatro años después la industria mexicana había alcanzado los niveles de producción que tenía en 1910.<sup>129</sup>

Existen tres trabajos principales que se dedican al estudio de la industria durante los años de guerra y han considerado que éste no sufrió una gran destrucción, uno es el de Aida Lerman,<sup>130</sup> en el cual se menciona que a pesar de la guerra civil, el comercio exterior y la producción industrial no se paralizó por completo. Otro estudio que comparte esta hipótesis es el de Stephen Haber.<sup>131</sup> Este autor introdujo el estudio de los industriales como un grupo clasista; y a partir de entonces surgieron estudios del corporativismo, de los obreros y de los empresarios como grupo social; también esgrimió los argumentos que desecharon la idea de que la revolución era sinónimo de destrucción económica. Y el último es el de Sandra Kuntz, quien menciona que el estallido de la revolución “no provocó un colapso generalizado de la economía mexicana ni de las finanzas públicas”.<sup>132</sup> Y que si el sistema monetario colapsó, se debió a que las diferentes facciones emitieron grandes cantidades de dinero sin respaldo metálico para financiarlo, pero que debido a que el aparato productivo no fue destruido, tras la contienda armada las actividades económicas se recuperaron rápidamente.

Siguiendo esta interpretación, y la importancia que tiene con respecto al presente trabajo, habría que considerar que a pesar de que la lucha revolucionaria efectivamente trajo consigo pobreza y desestabilidad política y económica en el país,

---

<sup>128</sup> Raymond Vernon, *op. cit.*, p. 96.

<sup>129</sup> John Womack Jr., “La economía en la Revolución (1919-1920). Historiografía y análisis” traducción en *Nexos*, noviembre de 1978, [s.p.]

<sup>130</sup> Aída Lerman Alperstein, *Comercio exterior e industria de transformación en México, 1910-1920*, México, Universidad Autónoma de México, 1989, 182 pp.

<sup>131</sup> Stephen Haber, *Industria y Subdesarrollo. La industrialización de México, 1890-1940*, México, Alianza Editorial, 1992, 278 pp.

<sup>132</sup> Sandra Kuntz, “De las reformas liberales a la gran depresión, 1856-1929” en *Historia económica general de México: De la colonia a nuestros días*, México, Colegio de México, 2010, 834 pp.

también permitió el nacimiento y desarrollo de una de las industrias más innovadoras y complejas que existían en aquellos años, la industria aeronáutica.

Esto significa que existían en México varios factores que permitieron el nacimiento de esta industria durante los años más álgidos de la revolución mexicana; en primer lugar se considera que fue la presencia de hombres emprendedores e interesados por introducir al país la tecnología de punta de su época; en segundo lugar, el apoyo del gobierno para el desarrollo de tal tecnología; en tercer lugar, la existencia de una base industrial -tal vez precaria, pero existente- que permitió el impulso de distintas manufacturas para la construcción de todas las partes de los aeroplanos, y por último, la participación de obreros mexicanos capaces de manufacturar los productos necesarios para el desarrollo de esta industria.

Como se observó en el capítulo pasado, fue durante la lucha armada de la revolución mexicana, cuando se introdujeron al país las aeronaves para fines militares. En el transcurso de pocos meses, los aeroplanos se incorporaron a las campañas militares de los revolucionarios, quienes comprendieron su utilidad como medio de transporte y su potencialidad destructiva como arma de guerra.

Las hazañas de los pilotos al servicio de los grupos rebeldes, que al comienzo de la revolución fueron en su mayoría extranjeros, demostraron la necesidad de formar pilotos mexicanos e incluir en el ejército un cuerpo de aviación, por lo que Venustiano Carranza decretó el establecimiento del Arma de Aviación Militar. Posteriormente su gobierno organizó el Departamento de Aviación, compuesto por la Escuela Nacional de Aviación y los Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas (TNCA).

En la estructuración, operación e instalación de los Talleres y la Escuela, sobresalen las figuras de Alberto Salinas Carranza, Francisco Santarini y Juan Guillermo Villasana, quienes con el apoyo de otros tantos fundaron los cimientos de la industria aeronáutica mexicana, “la que más tarde y por razones de política, incomprensión e intereses mezquinos sucumbió privando a nuestro país del sitio privilegiado que en esta naciente actividad tenía entre las naciones más adelantadas del mundo.”<sup>133</sup>

---

<sup>133</sup> José Villela, *Pioneros de la aviación mexicana*, op. cit., p. 106.

La industria aeronáutica nacional de 1912 a 1919 competía con la estadounidense,<sup>134</sup> llegando a ocupar un lugar mundial muy importante. Esto se observará en el presente capítulo, cuando se compara la eficacia que fueron adquiriendo los aviones mexicanos, frente a los que se usaron en la década de 1910 a 1920 en el resto del mundo.

### **3.1 Departamento de Aviación**

*Así son los mexicanos: cuando algo se proponen lo llevan a su término, y siempre en proporción de superioridad.*<sup>135</sup>

La flotilla de aviación llegó a la Ciudad de México en agosto de 1915, emprendiendo inmediatamente los proyectos que sustentarían el desarrollo de la aviación mexicana hasta 1920. Se organizó el Departamento de Aviación y en septiembre de 1915 se nombró a Alberto Salinas como su director. La Escuela Nacional de Aviación y los Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas dependían de dicho Departamento y éste a su vez era dependiente de la Secretaría de Guerra y Marina. Tanto la Escuela como los Talleres, tuvieron que ser adecuados para el inicio de su funcionamiento, por lo que no fueron inaugurados sino hasta el 15 de noviembre de 1915.<sup>136</sup>

El Departamento de Aviación fue organizado en tres secciones: la administrativa, a cargo de Bernardo F. Cantolla; la técnica, bajo la dirección de Villasana y la escuela, bajo las órdenes del mayor aviador Carlos F. López.<sup>137</sup> Sus primeras actividades fueron la instalación de maquinaria, el saneamiento del edificio

---

<sup>134</sup> Vid. “Los aeroplanos del gobierno de los EE.UU. no son útiles para México” tomado del *Aerial Age* en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 1, número 4, abril de 1916, pp. 91-92 y 95, artículo en el que se da cuenta de los fracasos de los aviones estadounidenses en México debido a la altura del país, los aviones norteamericanos y los europeos, con la excepción de uno, funcionaban bien a alturas no más altas de 1,500 metros sobre el nivel del mar, mientras que los aviones mexicanos en ese momento estaban planeados para volar a 2,700 metros sobre el nivel del mar.

<sup>135</sup> “Los ecuanímes triunfan, a despecho de la duda y de la burla. Progreso de la Escuela y Talleres de aviación en México” tomado de *La prensa* de San Salvador, agosto 27 de 1917 en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 2, número 10, octubre de 1917, pp. 273- 300, pp. 275.

<sup>136</sup> Marciano Valdez Martínez y Raymundo Bautista Contreras, *Militares y marinos destacados. Héroes y Próceres del ejército, Fuerza Aérea y Armada de México*, México, Secretaría de la Defensa Nacional, 2001, 327 pp., p. 86.

<sup>137</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 1, número 5, mayo de 1916, pp.105- 128, p. 109.

y sus alrededores y la selección del personal obrero para la construcción de los aparatos.<sup>138</sup>

Pero si recordamos que éste fue un proyecto completamente nuevo en el país, ¿Dónde consiguieron obreros que estuvieran al nivel de tal empresa? En primer lugar sabemos que Francisco Santarini fue ayudante de Alessandro Anzani, pionero en construcción de motores para aeroplanos en Europa, por lo que podemos suponer que Santarini haya transmitido sus conocimientos para la creación de motores en México.

También sabemos que para mayo de 1916 se estaban concediendo pases de ferrocarril para que dos obreros trajeran a sus familias a la Ciudad de México, ya que éstos habían sido traídos a esta ciudad por ser los mejores en sus ramos, estos obreros eran el jefe del taller de carpintería y modelos, Rogelio Carrillo de Aguascalientes y el ingeniero Ignacio H. Lomelí de Guadalajara;<sup>139</sup> lo cual nos dice que también se recurrió a la migración de obreros calificados.

Por otra parte, las campañas militares anteriores habían preparado a unos cuantos mecánicos que habían acompañado a la flotilla aérea durante las batallas; por ejemplo, llegado apenas a la Ciudad de México, Alfonso González, quien había participado en la escuadrilla aérea, se encargó de la sección del taller de mecánica, así instaló los tornos y la maquinaria en los TNCA.<sup>140</sup> Lo mismo ocurrió con Enrique Pizaña y Medardo Córdova.

Asimismo sabemos que en el caso de las hélices *Anáhuac*, nombre de las hélices que se construyeron en aquellos años y a las que más adelante se hará referencia, la construcción de la primera de éstas inició en los talleres de la Escuela de Artes y Oficios en septiembre de 1915 por las manos de dos obreros mexicanos, Jesús Lemus y José Vudigel; fue terminada el 7 de octubre del mismo año.<sup>141</sup> Por lo

---

<sup>138</sup> Teniente coronel Alberto Salinas, “la aviación en México y la hélice 'Anáhuac'” en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 1, número 4, abril de 1916, pp. 74 y 76, p. 74.

<sup>139</sup> Carta del Director General de Establecimientos Fabriles Militares [firma ilegible] a Venustiano Carranza y al Coronel Juan Barragán en México el 15 de mayo de 1916, UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 002, exp. 16, años 1915-1930.

<sup>140</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, op. cit., p. 26.

<sup>141</sup> Se ha dicho que el 12 de octubre de 1915, después del segundo vuelo de prueba que se hizo con una hélice *Anáhuac*, se alcanzó una altura de 6,020 metros sobre el nivel del mar, Vid. José Villela, *Pioneros de la aviación mexicana*, op. cit., p. 72. Pero esto no parece ser cierto, ya que para 1915 es muy improbable, por el poco caballaje de los motores de ese entonces, que se hubieran alcanzado los 6,000 metros sobre el nivel del mar,



que en este caso se recurrió a otra institución para la construcción de la hélice, construcción que se había vuelto necesaria por la falta de propulsores (hélices) eficientes para los aviones pertenecientes al Departamento.

Por último, hay que considerar que los aviones que se construían en aquellos años eran de madera, con alas de tela y sólo el motor era construido con fundiciones de metales. Por lo que se refiere a las alas manufacturadas con telas, sabemos que una de las industrias de más larga tradición en el país es la textil,<sup>142</sup> así que éstas no representaron grandes problemas para los obreros mexicanos; lo mismo se puede decir de las partes construidas con madera, como eran los fuselajes, las estructuras de las alas y las hélices.

Por su parte, las fundiciones de metales no estaban tan desarrolladas en el país como la industria textil y la ebanista, con la excepción de la Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, pero esto sería solucionado por medio de la instalación de fundiciones en los TNCA y el traslado de obreros calificados a estas instalaciones.

Salinas Carranza afirmaba para abril de 1916, que ya se habían construido varios aparatos como el *Latino América*,<sup>143</sup> tipo ligero y construido por Villasana [Ver foto 5]; el *Morane-Parasol* y el *Latino América*, tipo de combate;<sup>144</sup> también se inició la construcción de las hélices *Anáhuac*, se reparaban aeroplanos, se habían terminado los modelos de un motor especial para el Valle de México y se daba instrucción diaria en un aparato construido en los Talleres a veinticinco estudiantes, “de los cuales seis están ya listos para recibir sus títulos de pilotos teórico-prácticos.”<sup>145</sup> Y aunque esta última declaración parece exagerada, ya que el primer

---

aunque como se verá más adelante, los aviones sí alcanzaron una altura superior a los 5,000 metros sobre el nivel del mar. *Vid. Infra* p. 90.

<sup>142</sup>*Vid.* Gustavo Garza Villarreal, *El proceso de industrialización en la Ciudad de México (1821-1970)*, México, El Colegio de México, 1985, 446 pp., Fernando Rosenzweig, “La industria” en Daniel Cosío Villegas, D. (Comp.), *Historia moderna de México. El Porfiriato. Vida Económica*, México, Hermes, 1965, Tomo 7, pp. 311-482. Luis Jáuregui, “La manufactura en el periodo colonial” en *La industria mexicana y su historia. siglos XVII, XIX y XX*, María Eugenia Romero Sotelo coordinadora, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía, 1997, 494 pp., pp. 17-85.

<sup>143</sup> Parece ser que estos aviones son los sucesores del avión del mismo nombre que construyó Villasana en 1912, pero que fue destruido cuando una ráfaga de viento tiró el hangar donde se resguardaba. *Vid.* Héctor Dávila Cornejo, *Alas mexicanas, op. cit.*, p. 17.

<sup>144</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 1, número 4, abril de 1916, *op. cit.*, pp. 75-76, p. 75.

<sup>145</sup> Teniente coronel Alberto Salinas, “La aviación en México y la hélice 'Anáhuac’”, *op. cit.*, p. 74.

titulado de la Escuela fue Samuel C. Rojas dos años más tarde; también es cierto que éstos eran muy buenos resultados para el poco tiempo de existencia de la aviación mexicana.



Foto 5: Avión *Latino América* construido por Villasana.<sup>146</sup>

Aunque hay que considerar que estas declaraciones se debían a que se buscaban justificar los gastos y el apoyo a la aviación en el país. Asimismo, recordemos que a finales de 1915, el ejército constitucionalista contaba con dos aeroplanos que no podían elevarse a gran altura y que, en menos de dos años, para febrero de 1917, se contaba con ocho aeroplanos mexicanos y 100 en construcción,<sup>147</sup> los cuales alcanzaban una altura aproximada de 5 000 metros sobre el nivel del mar.<sup>148</sup> Además, se había resuelto el problema de las hélices para grandes alturas, se instaló una fundición donde se iniciaba la fabricación de motores, se habían levantado seis edificios en los Talleres, se instaló la maquinaria para la

---

<sup>146</sup> Foto del archivo personal de Alfonso Flores.

<sup>147</sup> Teniente coronel Alberto Salinas, “La aviación en México y la hélice 'Anáhuac’”, *op. cit.*, p. 74.

<sup>148</sup> Esta era una altura muy buena si consideramos que una revista chilena había publicado que el *record* de altura mundial era de 2,423 metros sobre el nivel del mar, hecho en noviembre de 1916 por el ingeniero aviador italiano Guido Guidi en el aeródromo de Mirafiori. *Vid.* “Los records de aviación de 1916” tomado de *Auto y Aero* de Chile, en *Tohtli*, sección el aeroplano en Europa, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 2, número 4, abril de 1917, pp. 81- 104, p. 101.

completa construcción de aeroplanos, se instruían pilotos y se fundó una revista, entre otros logros.<sup>149</sup>

¿Cómo fue que se alcanzaron tales resultados? Para resolver tal pregunta se tienen que conocer las actividades realizadas en los Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas y la Escuela Nacional de Aviación.

Por último, habría que señalar que el decreto del 16 de noviembre de 1916, con el cual se creó el Departamento de Establecimientos Fabriles y Aprovisionamientos Militares, hizo que los Talleres formaran parte de este departamento, mientras que la Escuela se integró al Departamento de Estado Mayor de la Secretaría de Guerra,<sup>150</sup> aunque contra toda lógica, Salinas Carranza continuó como director de ambas instituciones, lo que demuestra cierto nepotismo por parte del gobierno carrancista.

### 3.1.1 Escuela Nacional de Aviación

Cuando recién regresó la flotilla aérea a la Ciudad de México, la Escuela quedó a cargo de Francisco Santarini, quien tuvo como primera tarea escoger el sitio donde se establecerían tanto la Escuela como los Talleres. Para la primera se seleccionaron los terrenos de Balbuena, ya que en éstos ya se habían realizado prácticas para la aviación, como se observó en el primer capítulo. Y para los segundos se escogió el local que había fungido como Picadero de Artillería cercano a la Escuela de Tiro en los márgenes de la Ciudad.<sup>151</sup>

Una vez seleccionados los terrenos, se procedió con la proyección de los hangares que servirían para proteger a los aparatos. Para cuando se inauguró el campo de maniobras en noviembre de 1915, la Escuela Nacional de Aviación de México se convirtió en la primera escuela de este tipo en América Latina.<sup>152</sup>

---

<sup>149</sup> “La aviación militar”, tomado de *El Universal*, 1° de enero de 1917 en *Tohtli*, sección el aeroplano en México, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 2, número 2, febrero de 1917, pp. 33- 56, pp. 38-40, p. 39.

<sup>150</sup> Doroteo Negrete, *op. cit.*, p. 65.

<sup>151</sup> *Ibid*, p. 54.

<sup>152</sup> José Villela Gómez, *Pioneros de la aviación mexicana*, *op. cit.*, p. 107.

En este mismo año ingresaron al Departamento de Aviación el mayor Carlos F. López y el capitán Florencio Maderá,<sup>153</sup> ambos habían participado en la revolución del lado constitucionalista y eran dos de los 30 cadetes de la Escuela Militar de Aspirantes que el gobierno de Huerta había mandado a Francia para estudiar la carrera de aviación.<sup>154</sup>

Guillermo Villasana, quien acababa de ser nombrado teniente en el arma de aviación por su cooperación en el estudio de las hélices, fue nombrado jefe de la Sección Técnica del Departamento de Aviación; Francisco Santarini fue nombrado jefe de los Talleres y a los pilotos Pufflea y Bonney se les concedió el cargo de instructores en la Escuela de Aviación. Sin embargo, los continuos accidentes en los que se vieron envueltos los dos últimos, llevaron a la idea de que éstos buscaban la destrucción total de los pocos aparatos con que se contaban en el país, por lo que el teniente coronel Salinas tomó la decisión de separarlos del servicio en febrero de 1916, lo mismo que al Jefe de mecánicos, Alfred Tryon.<sup>155</sup>

La aviación mexicana estaba prescindiendo de elementos extranjeros y los estaba sustituyendo por personal nacional. En sustitución de estos, Alberto Salinas atrajo a sus compañeros de la Escuela Moissant, Horacio Ruiz Gaviño y los hermanos Aldasoro, quienes iniciaron sus labores en la Escuela. Esto podría conducirnos a pensar que la separación de los extranjeros fue más bien un movimiento político de Salinas, ya que buscaba que la aviación fuera en su mayoría un producto nacional.

Al mismo tiempo se levantaba un hangar de lona provisional para alojar a las máquinas de estudio, hangar que también serviría para las clases de teoría impartidas por el teniente Villasana.<sup>156</sup> Terminada la producción de algunas máquinas y conducidas al aeródromo para ser utilizadas como aparatos de la

---

<sup>153</sup> A pesar de haber ingresado al Departamento de Aviación, Maderá no pudo desempeñarse como piloto debido a una “penosa enfermedad contraída en campaña”, por lo que se integró a las oficinas del Departamento. Más adelante, cuando se fundó la Revista Militar de Aviación (*Tohtli*), el 28 de octubre de 1915, se le nombró su director. Murió pocos meses después de haberse fundado la revista. *Vid.* Doroteo Negrete, *op. cit.*, pp. 54-58.

<sup>154</sup> *Ibid.*, p. 55.

<sup>155</sup> Doroteo Negrete, *op. cit.*, p. 63 Por su parte, Medardo Córdova menciona que Bonney se retiró del país debido a una confrontación que tuvo con Santarini y que por esta razón Salinas decidió separarlo de sus servicios como instructor, aunque no se sabe que motivó esta desavenencia. *Vid.* Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, *op. cit.*, p. 31.

<sup>156</sup> Doroteo Negrete, *op. cit.*, p. 63.

Escuela, construcciones de los que se hablará más adelante; se nombró a Eduardo Aldasoro como Piloto en Jefe interino y se dio inicio a las clases. En poco tiempo los primeros aspirantes dominaron los vuelos rectos y pequeños círculos dentro del campo de aviación.

Poco después, al ser insuficientes los hangares provisionales por el creciente número de aparatos, la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, comisionó al personal necesario para edificar seis locales de cemento para guarecer a los aparatos [Ver foto 6], estos nuevos hangares se situaron en la parte oriente del aeródromo, en las riberas del Canal de Derivación frente al Rancho de Santa Cruz. Debido a las dificultades económicas, los hangares también contenían las oficinas del Piloto en Jefe, las oficinas de Detall,<sup>157</sup> un pequeño almacén, los casilleros de los alumnos, un botiquín y bancos de trabajo para los operarios; ahí también se impartían las clases de técnica. Además, se construyeron cuatro torres metálicas con banderas nacionales, las cuales señalaban los límites del campo de aviación y las corrientes de aire.<sup>158</sup>



Foto 6: Vista aérea del campo de aviación y los seis hangares de cemento.<sup>159</sup>

---

<sup>157</sup> Departamento Estadístico de Trámite Administrativo de Libros y Listados. Este departamento comprende al archivo y papeleo en general de un cuerpo militar.

<sup>158</sup> Doroteo Negrete, *op. cit.*, p. 69.

<sup>159</sup> UIA, AFJC, FASC, sección fotográfica, clasificación AASC-0931.

Para junio de 1917 se nombró a Horacio Ruiz Gaviño como Jefe de Pilotos, debido a que los hermanos Aldasoro solicitaron su baja en la Secretaría de Guerra por razones personales.<sup>160</sup> Por otra parte, en el mismo mes estaban casi listos los nuevos hangares en el campo de aviación de la Escuela. Éstos se habían hecho necesarios porque los que antes construían de madera y láminas, habían probado ser peligrosos para los aparatos que custodiaban, como fue el caso de la destrucción del primer *Latino América* que construyó Villasana en 1912.<sup>161</sup>

En cuanto a los logros de la Escuela, se pueden citar los siguientes: la primera exhibición aérea en México con pilotos mexicanos y en aeroplanos de construcción nacional se llevó a cabo el domingo 24 de junio de 1917 en el Aeródromo Nacional de Balbuena. Esta exhibición, que fue retratada por algunos periódicos como un “gran acontecimiento”,<sup>162</sup> fue realizada para recaudar fondos para los damnificados del terremoto de El Salvador y en ella volaron el capitán 1° Felipe Carranza en un monoplano *Parasol, Número 4* de la *Serie B*; el capitán Benjamín J. Venegas, el teniente piloto aviador Horacio Ruiz en un biplano *Número 7* de la *Serie A* con motor *Anzani* y el mismo piloto en otro biplano *Serie A, Número 4* con motor *Azatl*.<sup>163</sup> El lunes 25 también se ofrecieron vuelos con pasajeros, de estas exhibiciones se recaudaron 4,400 pesos, los cuales se entregaron a Gustavo Barón, Ministro de El Salvador en México.<sup>164</sup> Durante el siguiente mes, se realizó el primer vuelo a distancia de Balbuena a Pachuca, llevado a cabo por el piloto Horacio Ruiz en el *Serie A número 6*, que además llevaba el primer correo aéreo mexicano.<sup>165</sup>

Con respecto a la organización de la escuela, en 1917 la Escuela Nacional de Aviación cambió de nombre a Escuela Militar de Aviación; el 29 de agosto de 1918,

---

<sup>160</sup> *Ibid*, p. 73.

<sup>161</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 2, número 6, junio de 1917, pp. 145- 171, p. 147-148, p. 147.

<sup>162</sup> *Vid. El Nacional. Diario libre de la noche*, México, 20,21 y 22 de junio de 1917, número 313-315. Y *El Demócrata. Diario libre de la mañana*, México, 21 de junio de 1917.

<sup>163</sup> “El festival de Aviación a beneficio de los damnificados de El Salvador fue un éxito para la Comisión organizadora y un triunfo más para el personal de la Escuela y Talleres de aviación” en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 2, número 7, julio de 1917, pp. 173- 203, pp. 174-179, p. 179.

<sup>164</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 2, número 8, agosto de 1917, pp. 205- 236, pp. 212-215, p. 215.

<sup>165</sup> “De Pachuca a México en aeroplano” en *Tohtli*, tomo 2, número 8, agosto de 1917, pp. 206- 210, p. 210.

Salinas Carranza dejó de encargarse de los Talleres y la Escuela porque fue comisionado como jefe del Departamento de Establecimientos Fabriles y Militares,<sup>166</sup> y en sustitución de éste, Guillermo Villasana fue designado como Director de la Escuela y los Talleres, tomando posesión el mismo día.<sup>167</sup> Más adelante, la administración de los Talleres se separó por completo de la Escuela, por lo que ésta quedó a cargo de Benjamín B. Becerril.

En 1919 cambió nuevamente su nombre a Escuela Militar de Aeronáutica quedando a cargo de ésta el coronel Gustavo Bazán, de extracción revolucionaria, pero ajeno a la aeronáutica.

Por último, esta época se vería concluida cuando la Escuela cerró sus puertas el 11 de julio de 1919, quedando sólo el personal necesario para la conservación de los aparatos y las instalaciones;<sup>168</sup> los 42 pilotos que ya se habían titulado en ella marcharon a la campaña de pacificación del gobierno de Carranza. La Escuela no volvería a abrir sus puertas hasta el gobierno de Adolfo de la Huerta durante la segunda mitad de 1920.

### 3.1.1.1 Preparación de aviadores mexicanos

El 15 de noviembre de 1915 pasaron lista como cadetes fundadores de la Escuela: Benjamín J. Venegas, José Mancilla, Antonio Sánchez Saldaña, Salvador I. Cano, Bulmaro Guzmán, Samuel C. Rojas, Ascencio Jiménez, Medardo Córdova, Florencio Maderá, Carlos F. López y Rafael Montero.<sup>169</sup>

¿Cómo se comenzó a preparar a los futuros pilotos? Como se mencionó anteriormente, además de las clases prácticas de vuelo, los aspirantes a pilotos recibían clases de teoría que estaban a cargo de Guillermo Villasana. En tales clases

---

<sup>166</sup> Hoja de servicios, SEDENA, General de Brigada P.A. Salinas Carranza, Alberto, *op. cit.*, tomo 3, f. 511. Decisión con la que Salinas Carranza no estaba de acuerdo e incluso pidió a su tío que le volviera a encomendar asuntos sobre aviación, pero este cambio nunca se dio porque la situación política se fue enturbiando al acercarse la sucesión presidencial, sobre esta petición de Salinas Carranza *Vid.* Carta de Alberto Salinas a Venustiano Carranza firmada en la Ciudad de México el 23 de enero de 1920, UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 0016, *op. cit.*

<sup>167</sup> “El Sr. Coronel Alberto Salinas, Director de la Escuela y Talleres de Aviación, se hizo cargo del puesto de Subjefe de Establecimientos Fabriles Militares” en *Tohli*, tomo 3, número 9, septiembre de 1918, *op. cit.*, p. 282.

<sup>168</sup> *Periódico oficial del gobierno del Estado libre y soberano de Tamaulipas*, Ciudad Victoria, Tomo XLIV, Número 89, 5 de noviembre de 1919, 8 pp., p. 3.

<sup>169</sup> José Villela Gómez, *Pioneros de la aviación mexicana*, *op. cit.*, p. 107.

los estudiantes dividían la aeronáutica en dos ramas: a) la Aerostación: que comprendía a los aparatos menos pesados que el aire como eran los globos o Montgolfieres, llamados así por sus mayores representantes, los hermanos Montgolfier y los dirigibles; y b) la Aviación: que comprendía a los aparatos más pesados que el aire como fueron los aeroplanos, helicópteros, helicoplanos, giroplanos y ornitópteros.<sup>170</sup> De estas dos ramas de la aeronáutica se concentraban en la segunda y estudiaban su historia desde “la leyenda”, que iba de Ícaro a Dante, hasta los primeros aviadores como los hermanos Wright, Santos Dumont, los hermanos Voisin, Farman, Bleriot, etc.<sup>171</sup>

También se les enseñaba inglés y francés,<sup>172</sup> y para septiembre de 1917 iniciaron las clases de manejo de automóviles, motocicletas y bicicletas y se estudiaban las ordenanzas y leyes militares.<sup>173</sup> Además, en los meses de febrero y marzo de 1918, cuando Alberto Salinas se pudo alejar por un tiempo de la jefatura de la Fábrica de Cartuchos número 1 que se le había encargado,<sup>174</sup> aparte de la Dirección de los Talleres y la Escuela, se implantaron también las clases de Cultura Física, Esgrima y Tiro al Blanco bajo la dirección del capitán segundo de artillería Benjamín Becerril, quién había sido profesor de la Escuela Magistral de Esgrima y Gimnasia de México.

Por su parte, el Piloto en Jefe se hizo cargo de las clases prácticas de aviación de los grupos avanzados y de las de Telegrafía Óptica<sup>175</sup> con banderas, Santarini daba las clases prácticas de los primeros vuelos; mientras que Villasana enseñaba Matemáticas, Física y Aerodinámica.<sup>176</sup>

---

<sup>170</sup> Los helicoplanos, giroplanos o girodinios son aeronaves de alas giratorias en la parte superior del fuselaje, parecidos a los helicópteros, pero también poseen un sistema de propulsión independiente del rotor, que es el que les da la trayectoria. Por su parte, los ornitópteros son aparatos que imitan el vuelo de las aves por medio de dos alas batientes. Estos tipos de aparatos no estaban muy desarrollados en aquella época, pero respondían a los diferentes experimentos que se hacían en aviación.

<sup>171</sup> “Inauguración de las clases teóricas sobre aviación” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 1, número 6, junio de 1916, pp.129- 152, p. 131-132, p. 131.

<sup>172</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 1, número 9, septiembre de 1916, pp. 205- 226, pp. 207-210, p. 208.

<sup>173</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, varios tomos.

<sup>174</sup> Alberto Salinas pide licencia de dos meses de la Fábrica Nacional de Cartuchos para encargarse por completo a la Escuela y Talleres de aviación en SEDENA, General de Brigada P.A. Salinas Carranza, Alberto, *op. cit.*, ff. 67-68.

<sup>175</sup> Es la práctica para transmitir mensajes a larga distancia por medio de señales.

<sup>176</sup> Doroteo Negrete, *op. cit.*, p. 75.



En cuanto a las materias que se les enseñaban, no se sabe a ciencia cierta porqué razones se consideraron útiles para el desarrollo de los aspirantes a pilotos, pero podemos suponer que los idiomas, además de ser los más usuales en la época, también podrían haber sido vistos como los más necesarios en el mundo de la aviación, debido a que normalmente se hacían compra o intercambios de maquinaria de aviación con Estados Unidos o Francia. Por su parte, las clases de manejo podrían haberse planeado para que los estudiantes se acostumbraran al manejo de vehículos, a la velocidad y en el caso de las bicicletas para controlar el equilibrio.

En cuanto a las materias que tuvieron que ver con el estudio de leyes militares, parece obvio que al ser parte del ejército, se veían obligados a su estudio. Las clases que tenían que ver con ejercicios físicos seguramente se planearon para que los alumnos tuvieran buena condición física, mientras que las clases de tiro al blanco pudieron haber sido planeadas en caso de que se necesitara disparar en vuelo, ya que la instalación de ametralladoras en las máquinas todavía no estaba completamente desarrollado en el país, por lo que se podría pensar que si dos pilotos enemigos se encontraban en el aire podrían tratar de dispararse entre sí, como ocurrió en el estado de Sonora algunos meses antes.<sup>177</sup>

Por último, la telegrafía óptica se hacía indispensable para comprender instrucciones durante el vuelo y principalmente durante el aterrizaje con lo que comunicaban los accidentes del terreno; mientras que las clases de teoría eran necesarias para la comprensión del vuelo y de los aparatos. Con respecto a éstas, hay que mencionar que los temas cambiaron a lo largo del tiempo, en un principio se impartió la historia de la aeronáutica, después se trató sobre física y matemáticas y para enero de 1918, las clases de técnica trataban sobre Elementos de Mecánica, Resistencia del aire, Instalación de un Laboratorio Aerodinámico, Métodos de experimentación y Coeficiente K.<sup>178</sup>

Las prácticas aéreas se intensificaron, los habitantes de la Capital vieron su cielo surcado por los aviones mexicanos, y se dio paso al prestigio de la aviación

---

<sup>177</sup> *Vid. Supra.* p. 46.

<sup>178</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 2, febrero de 1918, pp. 37- 64, pp. 39-45, p. 39.

mexicana.<sup>179</sup> Además, la Escuela y los Talleres abrieron sus puertas para el público en general, por lo que las instalaciones de aviación fueron concurridas por toda clase de curiosos, desde las visitas de políticos de la época, militares o grandes industriales, hasta profesores de escuela, amas de casa y obreros.<sup>180</sup>

El primer titulado de la Escuela fue el teniente piloto aviador Samuel C. Rojas Razo, quien sustentó su examen práctico el 22 de marzo de 1918; este piloto realizó por primera vez en América Latina la maniobra de “vuelta invertida”<sup>181</sup> en un *Serie A* con hélice *Anáhuac* el 26 de junio de 1918.<sup>182</sup> El examen de aviación consistía en realizar dos carreras en línea recta por tierra, cada una de cuatrocientos metros y con el motor trabajando al máximo de revoluciones por minuto; también tenían que hacer dos vuelos a corta altura en figuras de “8”, aterrizando en un punto específico y, por último, realizar un vuelo de duración excediendo una hora, a una altura no menor de quinientos metros sobre el Valle de México, realizando virajes cortos en todos los sentidos y volplanear<sup>183</sup> en el descenso.

Pero para poder presentar este examen se formaron varios grupos según el adelanto en el manejo de las máquinas de los alumnos y así facilitar las prácticas de aviación. Generalmente fueron tres grupos, pero hubo ocasiones que el número de alumnos obligó a abrir más. Cuando un alumno recién ingresaba a la Escuela se integraba a la infantería de aviación, el cual era el primer escalafón en la Escuela, durante ese tiempo no hacía prácticas en aeroplanos, sino que ayudaba a sujetar los aeroplanos antes de los vuelos, observaba sus reparaciones y limpieza; auxiliaba en

---

<sup>179</sup> Incluso se mencionaba que el prestigio de la aviación mexicana no se restringía a los límites nacionales, sino que los logros de la Escuela había repercutido en el extranjero, principalmente en los países latinoamericanos. Esto había provocado que se presentaran numerosas solicitudes de ingreso a la Escuela por parte de alumnos de origen latino y chinos, no se sabe si hubo alumnos de esta última nacionalidad, pero si hubo algunos provenientes de varios países de Latinoamérica. *Vid.* “Informe rendido por el C. Venustiano Carranza. Presidente de la República, ante el congreso de la unión, el día 1° de septiembre de 1918, y contestación del C. Presidente de la cámara de diputados” en el *Diario Oficial del gobierno del Estado libre y soberano de Yucatán*, Mérida, imprenta Constitucionalista, 31 de octubre de 1918, año XXI, número 6444, 59 pp., p. 32.

<sup>180</sup> Esto se puede observar en el libro de comentarios de visitas que era publicado cada mes en la revista *Tohtli*.

<sup>181</sup> La vuelta invertida o *looping the loop*, como era generalmente conocida, fue iniciada por el piloto francés Adolphe Pégoud en 1913 y fue una maniobra aplicada en la guerra mundial por los aviones de caza, consistía en dar una vuelta al aparato iniciando con un ascenso, después un vuelo en posición invertida y un descenso, continuando la trayectoria que se llevaba en un principio.

<sup>182</sup> José Villela, *Breve Historia de la Aviación en México*, *op. cit.*, p. 167.

<sup>183</sup> Volplanear, o el aterrizaje en *vol-plané* consistía en aterrizar el aparato en picada, deteniendo el motor, sin volver a prenderlo antes de aterrizar. *Vid.* “El primer piloto aviador que se gradúa en México” en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 4, abril de 1918, pp. 97-128, pp. 98-100, p. 99.

el embarque y desembarque de los aparatos, en el arreglo de los campos de aterrizaje, en la instalación de hangares de campaña, en el servicio de comunicaciones por medio de telégrafos, teléfonos, etc.

Después pasaban a ser cadetes del tercer grupo, con lo que iniciaban sus prácticas de carreras en tierra, y cuando lograban trazar perfectamente líneas rectas en varias ocasiones, pasaban al segundo grupo, en el que realizaban pequeños vuelos en línea recta a una altura de aproximadamente 10 metros, para esto, se utilizaba un aparato acondicionado para esta altura; una vez que dominaban tal aparato, pasaban al primer grupo donde practicaban vuelos en triángulos, círculos, planeados, aterrizajes, etc., pasando sucesivamente a manejar motores con mayor potencia, y cuando los dominaban por completo, se les permitía hacer vuelos de altura y distancia, al igual que algunas maniobras como el *vol-plané*, que junto con su examen de teoría, tiro al blanco y telegrafía óptica por medio de banderas le permitirían presentar su examen de titulación.<sup>184</sup>

Siguiendo este proceso, el segundo alumno en titularse fue el teniente piloto aviador Horacio Ruiz Gaviño en abril de 1918, quien ya se había titulado en 1912 en la Escuela Internacional de Aviación Moisant de Long Island, junto con los Aldasoro y los Salinas, pero tuvo que ratificar sus estudios debido a que el reglamento interior de la Escuela en el capítulo 1, artículo 20, fracción II, mencionaba que para alcanzar el puesto de Piloto en Jefe se debía adquirir el título de piloto aviador, y que en caso de haberlo obtenido en el extranjero, debían ratificarse los estudios en México con el mismo examen que se les hacía a los alumnos de la Escuela.<sup>185</sup>

El tercero de los alumnos en titularse fue el teniente piloto aviador José E. Rivera el 23 de abril de 1918, quien sería fusilado el 7 de noviembre del año siguiente por haber caído prisionero del enemigo. El cuarto fue el teniente piloto

---

<sup>184</sup> Rodolfo Ávila de la Vega, “la Escuela Militar de Aviación y su método de entrenamiento” en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 3, marzo de 1918, pp. 65- 96, p.65. En febrero de 1918 se formaron cuatro grupos debido a que el número de cadetes aumentó y en agosto del mismo año, el cuarto grupo se dividió en grupo A bajo la dirección del piloto aviador Alfonso Virgen y el grupo B a cargo de Miguel Jacintes, pero con las continuas titulaciones de los cadetes, se volvieron a reducir a tres grupos más adelante. *Vid.* “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, *op. cit.*, tomo 3, número 4, abril de 1918, pp. 103-106, p. 104 y “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 9, septiembre de 1918, pp. 273-316, pp. 284-289, p. 286.

<sup>185</sup> “El piloto en jefe de la Escuela Militar de Aviación, Sr. Horacio Ruiz, ratificó en México su título de piloto aviador” en *Tohtli*, tomo 3, número 4, abril de 1918, *op. cit.*, pp. 101-102.

aviador Rafael Montero Ramos, el 3 de mayo de 1918; el quinto fue Carlos Santa Ana el 6 de mayo de 1918, el siguiente fue Miguel Jacintes el 14 de mayo de 1918, quien había sido obrero en la fundición en los TNCA de 1916 a 1918 y sería la segunda víctima de la aviación mexicana el 25 de abril de 1919.<sup>186</sup> El 18 de mayo se tituló Amado Paniagua y de su examen práctico se comentó: “Son de mencionarse los virajes que ejecutó al describir dichas figuras, pues fueron sumamente vistosos y atrevidos, marca especial de Paniagua.”<sup>187</sup> Y el octavo en titularse, quien presentó su examen el 21 de mayo, fue el teniente piloto aviador Fernando Proal.<sup>188</sup>

Para el 1° de abril de 1918, los horarios de las clases en la Escuela quedaron de la siguiente manera, sin contar las clases prácticas de los aparatos:

#### Horario matutino de la infantería

Lunes	10:30-11:30	Esgrima y cultura Física	Cap. B Becerril
Martes	10:30-11:30	Topografía	Cap. G. Villasana
Miércoles	10:30-11:30	Esgrima y cultura Física	Cap. B Becerril
Jueves	10:30-11:30	Matemáticas	Cap. G. Villasana
Viernes	10:30-11:30	Telegrafía Óptica	Piloto en Jefe
Sábado	10:30-11:30	Matemáticas	Cap. G. Villasana

#### Horario vespertino de la infantería

Lunes	15:00-16:00	Bicicletas y Motocicletas	Piloto en Jefe
Martes	15:00-16:00	Tiro al Blanco	Cap. B Becerril
Miércoles	15:00-16:00	Telegrafía óptica	Piloto en Jefe
Jueves	15:00-16:00	Tiro al Blanco	Cap. B Becerril
Viernes	15:00-16:00	Autos	Piloto en Jefe
Sábado		Libre	

<sup>186</sup> José Villela, *Breve Historia de la Aviación en México op. cit.*, p. 169.

<sup>187</sup> “Otros cinco cadetes de la Escuela Militar de Aviación obtuvieron sus títulos de Pilotos aviadores” en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 6, junio de 1918, pp. 165-200, pp. 166-169, p. 168. Esta marca especial de Paniagua marcaría más adelante su propia muerte.

<sup>188</sup> “Otros cinco cadetes de la Escuela Militar de Aviación obtuvieron sus títulos de Pilotos aviadores” en *Tohtli*, tomo 4 número 6, junio de 1919, *op. cit.*, p. 169.

### Horario matutino de los cadetes

Lunes	10:30-11:30	Física	Cap. G. Villasana
Martes	10:30-11:30	Aerodinámica Rudimentaria	Cap. G. Villasana
Miércoles	10:30-11:30	Matemáticas	Cap. G. Villasana
Jueves	10:30-11:30	Física	Cap. G. Villasana
Viernes	10:30-11:30	Aerodinámica Rudimentaria	Cap. G. Villasana
Sábado	10:30-11:30	Matemáticas	Cap. G. Villasana

### Horario vespertino de los cadetes

Lunes		Libre	
Martes	15:00-16:00	Tiro al blanco	Cap. B Becerril
Miércoles	15:00-16:00	Telegrafía Óptica	Piloto en Jefe
Jueves	15:00-16:00	Tiro al blanco	Cap. B Becerril
Viernes		Libre	
Sábado		Libre	

### Horario de toques

06:00	Lista <sup>189</sup>
10:00	Parte <sup>190</sup>
10:30	Instrucción <sup>191</sup>
11:30	Fagina (sic) <sup>192</sup>
11:30	Instrucción
12:30	Fagina
15:00	Instrucción
16:00	Fagina

Como se observa en los cuadros anteriores, las actividades comenzaban a las seis de la mañana y las materias que se muestra iniciaban a las 10:30, con lo que podemos suponer que las actividades de las seis a las diez de la mañana se concentraban en la práctica con los aeroplanos. Además, las materias de las clases tuvieron una relativa continuidad, como eran las de manejo de autos, bicicletas y motocicletas, pero para finales de 1918 sólo se les enseñaba a los cadetes, lo que podría indicar que con estas materias se buscaba que los alumnos se adaptaran a la

<sup>189</sup> Este toque se da cuando se va a pasar lista al personal de la unidad.

<sup>190</sup> Indica que los comandantes deben presentarse ante el superior que les corresponda a dar parte de las novedades que haya en su unidad.

<sup>191</sup> Este toque daba principio a cualquier actividad.

<sup>192</sup> La fajina es el toque para terminar la instrucción o cualquier otra actividad que se esté realizando.

velocidad, el manejo de los aparatos y tal vez el dominio del equilibrio. Con respecto a las demás materias, se observa que ya no se les enseñaban otros idiomas ni se estudiaban las leyes y ordenanzas militares, o al menos no se mencionan en el horario presentado, lo que no significa que no se estudiaran más tarde tales materias, aunque no hay ningún registro al respecto.

Por otra parte, todavía en septiembre de 1918 la revista *Tohtli* publicaba los logros de la Escuela y los Talleres y principalmente se congratulaba por no haberse presentado en México ningún accidente aéreo que le hubiera costado la vida a ningún piloto, a pesar de llevar a cabo prácticas diarias.<sup>193</sup> Considerar que la muerte de ningún piloto era un triunfo para la aviación mexicana podría parecer risible, ya que en la actualidad esto no se considera un logro sino algo necesario.

Sin embargo hay que recordar que en otros países en las mismas fechas la mortandad de los pilotos era muy alta, y sin tomar en cuenta a los países que se encontraban en guerra; en América Latina, por ejemplo, en países como Colombia, Perú, Bolivia, Chile y Argentina, la implantación de la aviación, principalmente en el ámbito de las construcciones aeronáuticas, se vio rezagada por la muerte en accidentes aéreos de la mayoría de sus pilotos fundadores y en Estados Unidos se reportaba que para marzo de 1918 ya habían muerto 159 aviadores norteamericanos en los campos de práctica sólo en el estado de Texas; y en el aeródromo de Washington, para esas mismas fechas, habían muerto otros 125, a pesar de que las prácticas en estos campos habían iniciado sólo cuatro meses atrás.<sup>194</sup>

Desafortunadamente el 3 de noviembre de 1918, como parte de una serie de exhibiciones aéreas que se habían realizado en varias ciudades del país, en uno de estos vuelos en el puerto de Veracruz, el piloto Amado Paniagua sufrió un accidente mortal después de haber realizado una vuelta *Immelman*,<sup>195</sup> de esta manera

---

<sup>193</sup> Rodolfo Ávila de la Vega, “Hacia el triunfo sin una víctima” en *Tohtli*, tomo 3, número 9, septiembre de 1918, *op. cit.*, pp. 273-274 y en números anteriores: Rodolfo Ávila de la Vega, “la Escuela Militar de Aviación y su método de entrenamiento” en *Tohtli*, *op. cit.*, Rodolfo Ávila de la Vega, “Los accidentes de los aviadores mexicanos” en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 2, número 12, diciembre de 1917, pp. 333-368, pp. 333-335, p. 335.

<sup>194</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección el aeroplano en el extranjero, tomo 3, número 4, abril de 1918, *op. cit.*, pp. 108-116, p. 110.

<sup>195</sup> El giro *Immelman* comprende un medio loop (o vuelta invertida) ascendente seguido por medio giro, el avión queda volando en dirección exactamente opuesta a la que volaba al comienzo de la maniobra, pero a mayor altitud.

Paniagua se convirtió en el primer muerto en un accidente aéreo en el país.<sup>196</sup> Esta escuadrilla de exhibiciones estaba formada por Felipe Carranza, Jorge H. Bernard, Carlos Santa Ana, José E. Rivera y Amado Paniagua.<sup>197</sup>

A pesar de que se realizaron tales exhibiciones, no hay que olvidar que la razón más importante de por qué el gobierno de Carranza invirtió en la aviación fue para independizarse tecnológicamente del extranjero, en especial en momentos de guerra, así que para mayo de 1918 marcharon a campaña los aviadores Horacio Ruiz, Felipe Carranza y Samuel C. Rojas, acompañados del personal mecánico necesario.<sup>198</sup> Esta flotilla aérea quedó bajo las órdenes del general Manuel M. Diéguez y sirvieron en Tamaulipas, Monterrey y el Bajío, lugares donde realizaron varios vuelos de exploración.<sup>199</sup>

En junio del mismo año se creó otra escuadrilla, también dirigida por Horacio Ruiz, la cual inició su campaña en el estado de Jalisco, donde cooperó con la pacificación del estado bajo las órdenes de Diéguez; después partió a la pacificación de los estados de Puebla, Oaxaca y Veracruz bajo las órdenes del General Jesús Agustín Castro. Esta flotilla estaba integrada por los pilotos José Rivera, Rafael Montero y un grupo de mecánicos.<sup>200</sup>

Los nombres de los nuevos pilotos fueron cada vez más abundantes, de esta manera se pudo conformar un Cuerpo de Aviadores que formaron varias escuadrillas aéreas que participarían en la pacificación del país. Estas escuadrillas eran: la “Flotilla de operaciones *Amado Paniagua*” bajo las órdenes del general Jesús Agustín Castro. Esta fuerza operaba en la zona de Veracruz bajo el mando del capitán aviador Felipe Carranza e integrada por los pilotos José E. Rivera, Carlos Santa Ana, Jorge H. Bernard y Guillermo Ponce de León.<sup>201</sup>

---

<sup>196</sup> “El piloto aviador Amado Paniagua, primer mártir de la aviación mexicana” en *Suplemento de la revista Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 11, noviembre de 1918, VIII pp.

<sup>197</sup> “Escuadrilla aérea de exhibiciones” en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 11, noviembre de 1918, pp. 357-391, pp. 359-360.

<sup>198</sup> Rodolfo Ávila de la Vega, “Los primeros frutos de la Escuela Militar de Aviación” en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 5, mayo de 1918, pp. 129-164, p. 129.

<sup>199</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 3, número 6, junio de 1918, *op. cit.*, pp. 170-173, p. 170.

<sup>200</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 7, julio de 1918, pp. 201-232, pp. 206-211, p. 206.

<sup>201</sup> “Flotilla de operaciones en campaña 'Amado Paniagua'” *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 12, diciembre de 1918, pp. 393-432, p. 398.

La “Flotilla de operaciones del Noroeste” que estaba bajo las órdenes del general Plutarco Elías Calles, operaba en el estado de Sonora al mando de capitán 2° Roberto Diez Martínez y la conformaban los pilotos teniente Rafael Ponce de León y Luis Preciado de la Torre.<sup>202</sup> La “Escuadrilla de operaciones número 3” bajo las órdenes del general Manuel M. Diéguez que combatía en la región del Pánuco, y su comandante era el capitán 2° Alfonso Virgen. La conformaban los tenientes Rafael Montero, Felipe H. García y Manuel Sánchez Peralta.<sup>203</sup> Y la “Escuadrilla de operaciones número 4” bajo las órdenes del general Jesús Agustín Castro, cuyo comandante era el teniente Salvador G. Anaya y estaba conformada por los pilotos José M. Cervantes y Guillermo Monroy, ésta operaba en el estado de Chihuahua.<sup>204</sup>

Cada escuadrilla llevaba los mecánicos necesarios en caso de que necesitaran reparaciones. La efectividad de éstas fue relativa, debido a la poca experiencia del personal en tal cometido, sin embargo realizaron misiones de bombardeo, dirección de la artillería y, la más exitosa de todas, de exploración. Y aunque las misiones de bombardeo no fueron tan exitosas debido a la dificultad de acertar en el blanco con las bombas [Ver foto 7], estas misiones tuvieron cierto carácter psicológico en la mente del enemigo, ya que se continuaron realizando este tipo de misiones en casi todas las batallas en las que participaron los aviones.

Después de que Rojas lograra la vuelta invertida, como se mencionó anteriormente, los pilotos titulados iniciaron el 26 de agosto de 1918 un curso de maniobras superiores dirigido por Alberto Salinas, estas maniobras se realizaron en aviones *Serie A* con motores *Hispano Suiza* y *Aztatl*. Las maniobras que realizaron fueron vueltas invertidas, *Immelman*, las *barrenas* y la llamada *caída de la hoja*.<sup>205</sup> Lo que demuestra que tanto los aviones, como los aviadores, habían realizado avances importantes en aeronáutica.

---

<sup>202</sup> “Escuadrilla de operaciones del Noroeste” en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 4, número 2, febrero de 1919, pp. 45-72, p. 52.

<sup>203</sup> “Escuadrilla de operaciones número 3” en *Tohtli*, México, Órgano de la Escuela Nacional de Aviación, tomo 4, número 4, abril de 1919, pp. 113-160, p. 121.

<sup>204</sup> “Escuadrilla de operaciones número 4” en *Tohtli*, tomo 4, número 4, abril de 1919, *op. cit.*, p. 121.

<sup>205</sup> En la barrena, se deja caer el avión describiendo círculos (como un sacacorchos) alrededor de su eje vertical y por último, la caída de la hoja debe su nombre a las figuras que forma el avión en forma en que caen las hojas, consiste en una serie de caídas controladas en las que se permite que el avión entre en pérdida y caiga sobre un ala y luego sobre la otra.





Foto 7: Villasana y el piloto Jorge H. Bernard revisando una bomba aérea.<sup>206</sup>

En uno de aquellos ensayos de maniobras superiores, el capitán 2° Alfonso Virgen realizó con éxito el primer vuelo nocturno en México el 21 de octubre de 1918, éste fue el primer vuelo nocturno llevado a cabo en América Latina por un piloto mexicano con un aeroplano y motor de construcción nacional, sin auxilio de reflectores o señales en el aeródromo; después de este vuelo, otros pilotos iniciaron también sus prácticas de vuelos nocturnos.<sup>207</sup> Los que seguramente fueron bastante peligrosos porque no podían apreciar con facilidad el terreno donde debían aterrizar y la distancia que los separaba del suelo.

Sin embargo, en mayo de 1919 se suspendieron las prácticas en los aparatos debido a que las escuadrillas que se encontraban en campaña absorbían por completo el material que se producía en los TNCA.<sup>208</sup> Las clases no se suspendieron por completo, todos los estudiantes se integraron en un mismo grupo y la asignatura de aviación estuvo a cargo del ingeniero Ángel Lascuráin; la de instrucción militar bajo el mano de un teniente piloto;<sup>209</sup> deportes y tiro al blanco a cargo del capitán Becerril; comunicaciones en campaña fue dirigida por el profesor Isaac Velasco;

---

<sup>206</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 4, número 2, febrero de 1919, *op. cit.*, p. 57.

<sup>207</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 3, número 11, noviembre de 1918, *op. cit.*, pp. 361-367 y 377, p. 362.

<sup>208</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 4, número 7, julio de 1919, pp. 253- 288, pp. 267-269, p. 267.

<sup>209</sup> No se da el nombre de éste, por lo que se observa que para mayo de 1919 no se había asignado todavía quien ocuparía este cargo.

inglés estuvo a cargo del profesor E. Sosa y el estudio de las ordenanzas y documentación fue dirigido por el teniente coronel A. Pérez.

Parece ser que la calidad de los pilotos que se prepararon en la Escuela durante aquellos años fue bastante eficiente, su educación era similar a la de los pilotos en Estados Unidos en los mismos años, pero a diferencia de aquel país y de Europa, los aviadores mexicanos tuvieron la posibilidad de realizar más prácticas de vuelo antes de participar en el campo de batalla, debido a que el aeroplano durante la revolución mexicana no fue tan necesario como lo fue durante la Primera Guerra Mundial. Esto llevó a que los pilotos mexicanos tuvieran menos accidentes fatales que los que tuvieron los pilotos en la guerra europea, pero también llevó a que su práctica en las maniobras bélicas fuera considerada acrobática, lo que resultó en poca preparación en batallas aéreas.

Sin embargo, un periódico nacional publicaba que los pilotos mexicanos fueron victoriosos al ser comparados con los norteamericanos en noviembre de 1919, durante una exhibición aérea que se realizó en Ciudad Juárez llevada a cabo por pilotos mexicanos y estadounidenses.<sup>210</sup> Aunque no se sabe a qué se refería con que fueron victoriosos y es probable que sus apreciaciones hayan estado viciadas, no obstante, muestra que los aviadores mexicanos se podían comparar con los del país vecino sin que se mostrara una mayor pericia por parte de los estadounidenses.

Estos buenos resultados se vieron afectados porque todos los recursos se concentraron en las campañas militares de pacificación, como fueron los aparatos, las refacciones, los obreros y los pilotos más preparados. A pesar del gran esfuerzo que se estaba poniendo en el desarrollo de la aviación mexicana y de que ésta era completamente nueva y no tan solicitada como arma de guerra; la producción en los Talleres no cubrieron por completo las necesidades del país. A continuación se estudiarán los acontecimientos en los TNCA, lo cual permitirá apreciar cuál fue el verdadero aporte de los TNCA y cuáles fueron sus logros y fracasos.

---

<sup>210</sup> “4 aviadores mexicanos triunfaron compitiendo con americanos” en *El Demócrata*, Distrito Federal, México, 2 de noviembre de 1919, p. 3.

### 3.1.2 Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas

Como se mencionó anteriormente, una vez que se derrotó a los villistas en la batalla del Ébano, Salinas Carranza fue comisionado para comprar aparatos en Estados Unidos, sin embargo en ese viaje no se realizó ninguna compra. Ahondando más en este asunto, Salinas consiguió que un constructor hiciera una máquina que se acercara a sus necesidades, el tiempo de entrega sería de tres meses y tenía un precio de 8,000 dólares.<sup>211</sup>

Sin embargo, Salinas consideró que en México se podían construir aparatos que cumplieran con las exigencias de la altura de la Ciudad de México en un plazo menor de tiempo y en un precio aproximando de la mitad. Salinas mencionaba que para ese año, 1915, ya se contaban con las maquinarias necesarias para trabajar la madera y el acero y que sólo necesitaría importar los motores y las llantas, segmentos que más adelante también se fabricarían en el país. Que la escuadrilla aérea contaba con un personal de seis obreros y un dibujante especialista, los cuales no sólo construirán aparatos mexicanos sino que enseñarían su trabajo a tres obreros más que se encontraban en Tampico.<sup>212</sup> En esta carta que Salinas envió al presidente Carranza acerca de sus observaciones en Estados Unidos, se pueden observar las raíces de lo que más adelante conformarían los Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas.

Existen varias versiones acerca de los meses en los que Salinas Carranza y Francisco Santarini, estuvieron en Estados Unidos y con respecto a cuáles eran sus órdenes en tal país.<sup>213</sup> Lo que se ha podido confirmar es que no sólo buscaban obtener información de la construcción de aeronaves como se ha supuesto,<sup>214</sup> sino que también pensaban comprar aparatos; compras que Salinas Carranza decidió no realizar por intentar desarrollar estas fabricaciones en México.

---

<sup>211</sup> Carta de Alberto Salinas Carranza a Venustiano Carranza en Nueva York el 30 de junio de 1915. UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 0016, *op. cit.*

<sup>212</sup> *Ibid.*

<sup>213</sup> Juan José Saldaña menciona que fue en agosto de 1915 en Juan José Saldaña, *op. cit.*, p. 218 y Juan Barragán menciona que este viaje se realizó de septiembre de 1915 al 10 de enero de 1916, en SEDENA, General de Brigada P.A. Salinas Carranza, Alberto, *op. cit.*, tomo 2, ff. 459-460. Sin embargo, estas fechas no parecen ser correctas porque se han encontrado cartas como la citada en las que Salinas Carranza se encontraba en Estados Unidos en junio de 1915, información que se corrobora con la versión de Doroteo Negrete en la que menciona que este viaje se registró de mayo a septiembre de 1915 en Doroteo Negrete, *op. cit.*, p. 53.

<sup>214</sup> Juan José Saldaña, *op. cit.*, p. 218.

Durante tal viaje, Salinas y Santarini visitaron las escuelas y talleres *Curtiss* cercanos a Rochester, Nueva York; los talleres *Huntington* en el mismo estado y los *Martin* en los Ángeles. Durante su estancia en aquél país, Alfredo Tryon quedó a cargo de la Escuadrilla aérea mexicana.<sup>215</sup>

Como se sabe, los TNCA fueron situados en las instalaciones que habían pertenecido al Picadero de Artillería. Su acondicionamiento quedó a cargo de Villasana y el arreglo de los jardines bajo la dirección de los hermanos Aldasoro. Los Talleres buscaban satisfacer las necesidades en la construcción de aparatos para el Ejército; anexo a tales talleres se encontraba en construcción un edificio para la fabricación de la parte mecánica de éstos.

Su tarea fue la elaboración de todas las piezas necesarias para la construcción de aeroplanos, desde la pieza más fácil hasta las que se creían más difíciles, tales como el fuselaje, las alas o los timones.<sup>216</sup> Pero antes de que se iniciaran la producción y recién regresaron las fuerzas constitucionalistas a la Ciudad de México en 1915, Santarini ordenó el desarme de los aviones *Farman*, *Duperdussin*, *Antoinette* y *Curtiss (Sonora)*, recuperando sus motores y las piezas funcionales.<sup>217</sup>

Para ese entonces, las fábricas de aeroplanos en todo el mundo, tenían que recurrir a almacenes de ferretería y otros accesorios para proveerse de las piezas que se necesitaban para la construcción de aeronaves,<sup>218</sup> por lo que la idea de los mexicanos de instalar una fábrica en la que se contaran con todos los materiales y procesos para completar un producto, era sumamente novedosa, aunque como se verá más adelante, también era una idea sumamente idealista. No obstante en la práctica, en un principio algunos materiales se tuvieron que importar de Estados Unidos.<sup>219</sup>

---

<sup>215</sup> Doroteo Negrete, *op. cit.*, p. 53.

<sup>216</sup> F. Maderá, “La aviación en México, su industria y su desarrollo” en *Tohtli*, tomo 1, número 5, mayo de 1916, *op. cit.*, p. 106.

<sup>217</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, *op. cit.*, p. 26.

<sup>218</sup> F. Maderá, “La aviación en México, su industria y su desarrollo” en *Tohtli*, tomo 1, número 5, mayo de 1916, *op. cit.*, p. 106.

<sup>219</sup> Carta de Alberto Salinas a Venustiano Carranza en México D.F. el 11 de septiembre de 1915. UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 0016, *op. cit.*

Se pensaba que una vez instalada la fábrica no tendrían que comprar productos en el extranjero; se buscaba ocasionar menos gastos al Erario, beneficiar al obrero mexicano aprovechando los productos nacionales y desarrollar la industria en general, la que creían que más adelante sería impulsada por particulares.<sup>220</sup>

Sin embargo, la primera de las hélices *Anáhuac*, de la que se hablará más adelante, tuvo que ser construida en la Escuela de Artes y Oficios, debido a que a finales de 1915 todavía no se terminaba la completa instalación de maquinaria en los Talleres y era necesaria la fabricación de un propulsor (hélice), porque varios de éstos habían sido destruidos en los accidentes aéreos de los primeros pilotos extranjeros que colaboraron con las fuerzas revolucionarias.<sup>221</sup>

Una vez que se terminó el acondicionamiento de los talleres y que se le integró la energía eléctrica, la que permitió el movimiento de la maquinaria, se encendieron los hornos de fundición de los Talleres y se inició la fabricación de un monoplano estilo *Bleriot* que llevaría un motor *Anzani* de 70 c.f. Este aparato se destinaría a las primeras prácticas de los cadetes y fue un monoplano que se llamaría *La Guajolota* debido a que no podía volar. Junto con éste, también se prosiguió la transformación del monoplano a biplano iniciada en Mérida y que no se había podido concluir por las interrupciones de la guerra.<sup>222</sup>

Los TNCA se dividieron en diferentes secciones las cuales estaban bajo las órdenes de un director, un subdirector y un jefe de técnica. Como directores de secciones se nombró a los siguientes obreros: Adolfo Vázquez en modelos, Feliciano Reynoso en alas y fuselajes, Cleónico Urbiola en ensamblaje, Jesús Lemus en propulsores, Apolinar Pazarán en herrajes, Mariano Romo en máquinas, Lucio Pérez en tornos, Rodolfo Pinzón en plomería, Adolfo López y Agustín Enríquez en reparación de motores y Enrique Martínez en vestiduría.<sup>223</sup> También, para

---

<sup>220</sup> F. Maderá, "La aviación en México, su industria y su desarrollo" en *Tohtli*, tomo 1, número 5, mayo de 1916, *op. cit.*, p. 106.

<sup>221</sup> Doroteo Negrete, *op. cit.*, p. 61.

<sup>222</sup> *Ibid.*, p. 61.

<sup>223</sup> *Ibid.*, p. 64 Esta organización fue la inicial, sin embargo, parece ser que hubo bastante movimiento de empleados en los TNCA, por ejemplo, para febrero de 1917 la superioridad felicitaba el trabajo de los siguientes jefes de los Talleres: H. Gagnier, sección mecánica; Enrique Martínez, sección de vestiduría; Apolinar Pazarán, sección de herrajes; Adolfo López, sección de motores; Feliciano Reynoso, sección de habilitación de aparatos; Miguel Jacíntez, sección de fundición; Rodolfo Pinzón, sección de plomería; T. García, sección de albañilería;

septiembre de 1916 se abrió la sección de garage, donde se planeaba tener la maquinaria necesaria para las reparaciones de los automóviles y camiones al servicio de la Escuela y los Talleres, y además se proyectaba adaptarla como escuela y práctica de reparación de motores de explosión para los alumnos.<sup>224</sup>

En ese mismo año, se adoptó un sistema de registro de las aeronaves, “utilizando primero el número consecutivo del tipo de avión, seguido de una letra identificadora del tipo [serie] y por último del número consecutivo de todos los aviones incorporados.”<sup>225</sup>, por ejemplo, cuando se hablaba del 30 A 45 significaba que este avión ocupaba el número 30 de la *Serie A* y fue el aparato número 45 en incorporarse a la flota. Este tipo de identificación permite conocer el número aproximado de aeroplanos que se utilizaron en estos años.

La primera vez que se usó este sistema fue con el monoplano escuela *Serie E*, de tipo *Bleriot*, el cuál fue registrado como 1 E 5, el segundo fue un biplano *Huntington*, que había sido adquirido por Alberto Salinas en el país del norte y registrado como 1 F 6.<sup>226</sup> Como se observa, la aviación en México, había iniciado con el pie derecho; estaba bien organizada y planeaba seguir creciendo.

Para noviembre de 1916, Francisco Santarini y Gustavo Salinas Camiña salieron en comisión a Europa donde conocieron los motores *Hispano Suiza*, los cuales estaban contruidos en Barcelona, España y eran de ocho cilindros y 150 c.f., éstos eran los mejores motores contruidos hasta ese entonces y estaban siendo utilizados por la mayoría de los aviones aliados,<sup>227</sup> como resultado de este viaje, en diciembre de 1916 se recibieron en los Talleres tres motores *Hispano Suiza*, un motor *Anzani* de 100 c.f., uno de 70 y otro de 80 c.f.<sup>228</sup>

También por aquellos meses se agregaron a los talleres la sección de relojería para sustituir los tacómetros importados, los que estaban casi inutilizados por los

---

Isauro Solís, sección de modelistas; M. Domínguez Toledano, sección de almacén. *Vid.* “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 2, número 2, febero de 1917, *op. cit.*, pp. 36-37, p. 36.

<sup>224</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 1, número 9, septiembre de 1916, *op. cit.*, p. 207.

<sup>225</sup> Héctor Dávila Cornejo, *op. cit.*, p. 21.

<sup>226</sup> *Ibid.*

<sup>227</sup> Sección Escuela, “Notas” en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 1, número 11, noviembre de 1916, pp. 249- 269, pp. 252- 254, p. 252.

<sup>228</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, *op. cit.*, p. 46.

accidentes aéreos.<sup>229</sup> Asimismo, se instalaron varias fraguas para las secciones que las necesitaran, como herraje y modelaje. Estas máquinas eran muy modernas, contaban con un ventilador *Crup* para la alimentación de cuatro fraguas, con un martillo de vapor y se movía por corriente eléctrica, por lo que esto traería consigo una mayor velocidad para la construcción.<sup>230</sup> Es decir, la maquinaria utilizada en los talleres no fue completamente nacional, característica que se observa en prácticamente toda la industria nacional.<sup>231</sup>

Para inicios de 1917 se estaba elaborando un catálogo en la sección de dibujo en el que figuraban los planos de cada una de las piezas del biplano *Serie A*, esta sección se encontraba para ese entonces a cargo de Manuel Otea.<sup>232</sup> Y también se instaló maquinaria moderna en la sección de carpintería, la cual contaba con transmisión subterránea y energía eléctrica.<sup>233</sup>

El 16 de marzo de 1917 se mandó a Villasana a Estados Unidos para que consiguiera materiales aeronáuticos y para hacer estudios en este ámbito, el 23 de abril de 1918 se tituló como ingeniero en aeronáutica por la *American Aviation School* de Búfalo, Nueva York, y a su regreso fue nombrado jefe de vuelo de la Escuela Militar de Aviación, y jefe de la sección técnica del Departamento de Aviación. Villasana se convirtió en el primer ingeniero en aeronáutica del país.

A mediados de 1917 se terminó la construcción del pabellón nueve, destinado a la sección química, a la que se le instaló una planta de niquelado, nitrificador, desengrasador y emulsionador para la fabricación de barnices incombustibles e impermeables, este departamento estaba a cargo del químico Juan Begovich.<sup>234</sup> Esta misma sección producía alcohol y éter sulfúrico para agosto de 1918 y se estaba

---

<sup>229</sup> *Ibid*, p. 49.

<sup>230</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 2, número 2, febrero de 1917, *op. cit.*, p. 36.

<sup>231</sup> Como ejemplo de una de las industrias más grandes y de mayor tradición en México. *Vid.* Aurora Gómez, “El desempeño de la fundidora de hierro y acero de Monterrey durante el Porfiriato. Acerca de los obstáculos a la industrialización en México” en Carlos Marichal y Mario Cerutti, *Historia de las grandes empresas de México, 1850-1930*, México, Universidad Autónoma de Nuevo León, Fondo de Cultura Económica, 1997, pp. 201-243.

<sup>232</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 2, número 2, febrero de 1917, *op. cit.*

<sup>233</sup> *Ibid*.

<sup>234</sup> “Notas” “en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 2, número 5, mayo de 1917, pp. 105- 144, p. 118-120, p. 119.

estudiando la producción de un algodón octonítico que serviría para la preparación del barniz para las alas y los fuselajes que además era incombustible.<sup>235</sup>

Después de la instalación de toda esta maquinaria, sólo faltaría la instalación de los aparatos para la fabricación de tela especial para los planos sustentadores y los timones, “con lo que los Talleres quedarán completos y listos para construir aeroplanos, motores y todos sus accesorios con elementos netamente mexicanos.”<sup>236</sup>

Como dato más bien anecdótico, pero que sirve para demostrar los esfuerzos que se estaban llevando a cabo para la construcción de aparatos bélicos en México, es que en junio de 1917, después de que se terminó la construcción del primer motor *Aztatl*, se construyó un tanque de guerra en la Fábrica Nacional de Armas en la Ciudadela bajo la dirección de Salinas Carranza y Santarini, el cual fue estacionado en la entrada del campo de Aviación de Balbuena [Ver foto 8].<sup>237</sup>

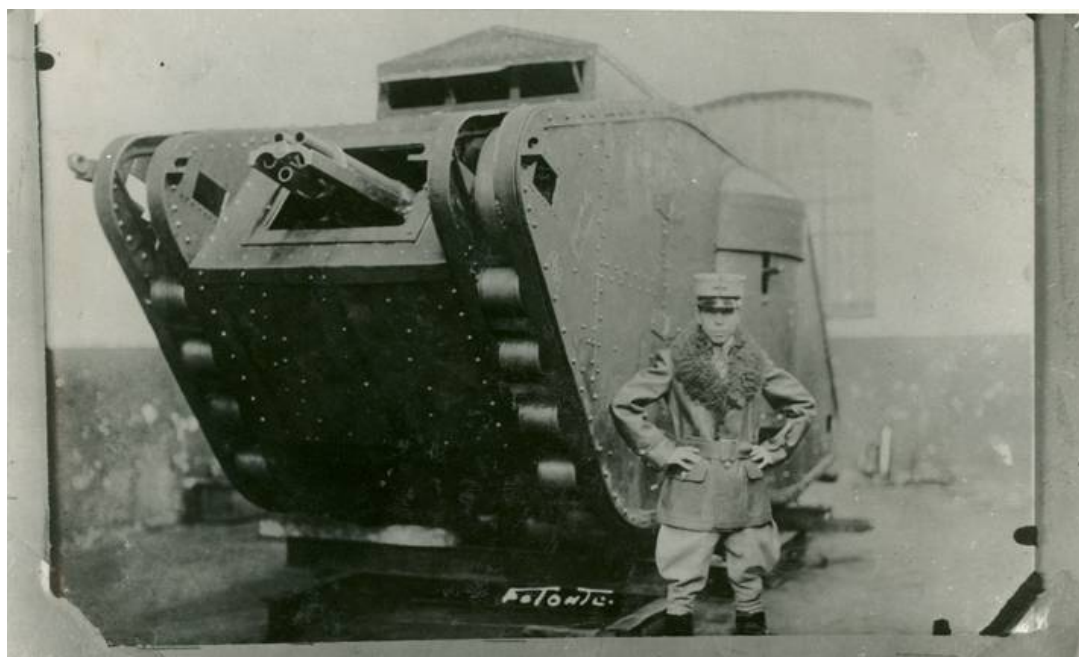


Foto 8: Alberto Salinas frente al tanque de construcción nacional.<sup>238</sup>

Por su parte, la producción de aeroplanos aumentó en tal cantidad que para septiembre de 1917 se decidió abrir un taller de reparación en la Escuela, para que

---

<sup>235</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 8, agosto de 1918, pp. 233-272, pp. 245-248 y 257, p. 245.

<sup>236</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 2, número 6, junio de 1917, *op. cit.*, p. 148.

<sup>237</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, *op. cit.*, p. 53.

<sup>238</sup> UIA, AFJC, FASC, sección fotográfica, clasificación AASC-1006.



los Talleres se dedicaran exclusivamente a la fabricación de aeronaves y no perdieran tiempo en reparaciones.<sup>239</sup> Además, durante el siguiente mes se instaló en la sección de hojalatería la maquinaria necesaria para la construcción de cofres y radiadores.<sup>240</sup>

En noviembre de 1917 se hicieron los siguientes avances en las secciones: Se instaló en el departamento de química un par de electrógenos con generador de 150 amperios con seis voltios para la sección electroquímica, con el que se iban a hacer depósitos metálicos de níquel, cobre, estaño y latón; en la sección de mecánica se instalaron varios tornos y otras máquinas para torneear cilindros y se pretendía que con esta máquina se aumentara la producción de motores; en la sección de planos sustentadores se llevaba a cabo la construcción de alas especiales para un aparato escuela, ya que con éstas, al ser más curvas se buscaba disminuir la velocidad del aparato para facilitar el aterrizaje de los cadetes principiantes; por último, en la sección de fundición se terminaron 24 cilindros para los motores *Aztatl* y se daban pasos para activar la fundición en mayores cantidades.<sup>241</sup>

En septiembre de 1918 continuaban las ampliaciones en maquinaria e instalaciones para la construcción de los aparatos. Se terminó el departamento de estufas para la desecación artificial de las maderas que se empleaban en la estructura de los aparatos y las hélices, el calor que producía esta máquina era a través de vapor y ese nuevo departamento ocupaba el pabellón 18 de los Talleres. También se instaló un martillo de vapor para forjar piezas para los motores en el departamento de fragua. Así mismo, la sección de dibujo estaba trabajando en un nuevo tipo de modelo del que se construirían cinco aparatos, los cuales serían especiales para los motores *Hispano Suiza*.<sup>242</sup>

No se les permitía a los TNCA comercializar con los productos que manufacturaban, sino que éstos estaban destinados únicamente para el ejército

---

<sup>239</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, tomo 2, número 9, septiembre de 1917, pp. 237- 272, pp. 238- 245, p. 234.

<sup>240</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 2, número 10, octubre de 1917, *op. cit.*, pp. 276-282 y 288, p. 276.

<sup>241</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 2, número 11, noviembre de 1917, pp. 301- 332, pp. 304-311, p. 304.

<sup>242</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 10, octubre de 1918, pp. 317-356, pp. 328- 332 y 346, p. 328.

mexicano. Sin embargo, en 1919 se fundó la Compañía Industrial Mexicana de Aviación, pero por la poca información que hay sobre estos años y sobre la misma compañía, no se saben sus características, ni a qué y quién respondía; pero se sabe que estaba a cargo de Santarini y que buscaba exportar sus productos a Latinoamérica, como fueron aparatos completos como el monoplano tipo *Parasol*, el biplano *Serie A*, motores *Aztatl* de 80 c.f., motores de 3 cilindros, motores SS, hélices *Anáhuac*, etc.<sup>243</sup>

Es bastante probable que esta compañía se saliera de la ley y que sus ganancias, si es que tuvo, terminaran en los bolsillos de ciertos particulares cercanos al gobierno carrancista, sin embargo, gracias a ésta podemos saber que el precio en el mercado de cada monoplano con motor de 35 o 40 c.f. era de 7,000 pesos; el precio del biplano *Serie A* con motor de 80 c.f. era de 10,400 pesos provisto con asiento para pasajeros y su dotación de aparatos para servicio militar y que el precio del monoplano de la misma serie provisto con motor de 80 c.f. con asiento para pasajero era de 9,500 pesos.<sup>244</sup> Esta compañía comercializaba los aparatos y materiales que se producían en los Talleres a pesar de que esto estaba prohibido, lo cual muestra que la compañía no obedecía las leyes establecidas para la producción aeronáutica mexicana.

En 1919 las construcciones aeronáuticas comenzaron a rezagarse del resto del mundo, principalmente porque se les otorgó menos presupuesto del que había contado en los años anteriores, no se sabe bien qué causó esta baja en el presupuesto, pudo haber sido la concentración del dinero en asuntos que parecían más urgentes, como las elecciones presidenciales; o el cambio de administración de Salinas Carranza a Villasana en la Escuela y Talleres, aunque esto parece improbable porque para ese entonces Villasana llevaba un año administrándolos y durante ese primer año había continuado el crecimiento de la aviación.

También podría deberse a que el 25 de marzo de 1919 la Escuela pasó a depender directamente de la Secretaría de Guerra, Salinas Carranza consideraba

---

<sup>243</sup> Carta de Alberto Salinas Carranza al presidente de la República de Paraguay, 1 de agosto de 1918. UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 006, años 1914-1940.

<sup>244</sup> Respuesta de la C.I.M.A, firmada por su presidente, el ingeniero Alberto Salinas Carranza al Ministro de la República de Chile en México sobre la información y precios de los aparatos producidos en el país, México, 31 de octubre de 1918.

que con esto se había “dado a la Aviación un golpe, que por mucho tiempo resentirá, tanto en su interior como en los elementos que andan en campaña.”<sup>245</sup> Salinas no explica por qué consideraba la separación como algo perjudicial, pero podemos suponer que el que las dos instituciones estuvieran distanciadas afectaría en la administración de éstas; es probable que la Escuela no podría disponer tan fácilmente de los productos de los Talleres y tal vez aumentarían los trámites para las reparaciones y el transporte de piezas de un lugar a otro, así como para la concesión de presupuestos a cada una de estos organismos.

Cualquiera que haya sido la causa de esta baja en el presupuesto a la aviación, la Escuela y los TNCA se separaron y Villasana quedó a cargo de los últimos, mientras que el capitán Benjamín Becerril quedó a cargo de la Escuela.

La revista *Tohtli* se dejó de publicar de julio de 1919 hasta agosto de 1920, no se ha encontrado una explicación de por qué se suspendió su publicación, pero los hechos apuntan a que se debió a los acontecimientos políticos que se estaban gestando en aquellos años. No se ha logrado encontrar bien a bien qué fue lo que pasó con la Escuela y los Talleres durante los últimos meses de 1919 y 1920 debido a que no hay información que aborde este periodo; aunque se sabe que la Fuerza Aérea Mexicana fue reorganizada en 1920 y para agosto de ese año, el presidente interino Adolfo de la Huerta contrató a tres pilotos extranjeros, veteranos de la Primera Guerra Mundial para entrenar a los pilotos mexicanos, estos nuevos instructores fueron el estadounidense Ralph O’ Neill, el alemán Fritz Bieler y el francés Joe Ben Lievre.<sup>246</sup>

Los Talleres evolucionaron rápidamente desde 1915 hasta finales de 1919 y principios de 1920, el derrocamiento de Venustiano Carranza trajo consigo un nuevo orden a la aviación militar. Así en 1920 inició una nueva era en los TNCA y la Escuela, lo que traería consigo nuevas formas de administración y nuevos modelos de manufactura, así como importación de aparatos y piezas extranjeras.

---

<sup>245</sup> Carta del coronel Alberto Salinas Carranza al capitán Roberto Diez Martínez, segunda Escuadrilla Aérea en la Misa, Sonora, México D.F, 22 de abril de 1919, 1 f. En esta misma carta Alberto Salinas le mencionaba a Diez Martínez que en los últimos meses de la dirección de Aviación a cargo del Capitán Villasana hubo muchas restricciones en los presupuestos, pero no menciona la razón de estas restricciones.

<sup>246</sup> “Creación de la Fuerza Aérea Mexicana”, [http://www.sedena.gob.mx/pdf/momentos/fasciculo\\_6.pdf](http://www.sedena.gob.mx/pdf/momentos/fasciculo_6.pdf), visto el 22 de abril de 2013.

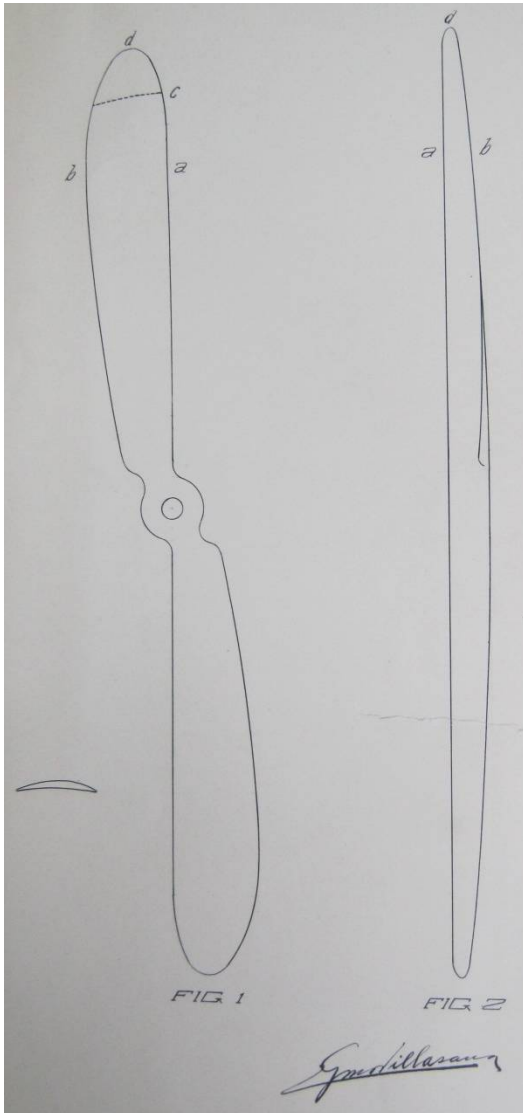


Foto 9: Planos hélice *Anáhuac* en patente. (Villasana, 1918)

### 3.1.2.1 Hélices mexicanas

*When a Mexican builds, he builds for eternity*<sup>247</sup>

La explicación más sencilla de porqué vuelan los aviones se ilustra a partir del principio de Daniel Bernoulli, en el que se dice que si la velocidad del aire aumenta, la presión de éste disminuye, el ala genera sustentación dado que el aire circula a mayor velocidad por su cara superior por poseer ésta una superficie menor con respecto a la cara inferior, creando una zona de baja presión en la parte superior, lo cual por equilibrio de presiones da como resultado la sustentación.<sup>248</sup>

A mayor altura sobre el nivel del mar, menor es la densidad del aire, tomemos en cuenta que la densidad del aire pasa de 1.225 kg/m<sup>3</sup> al nivel del mar a 0.996 kg/m<sup>3</sup> en el altiplano mexicano, esto genera menos empuje en el aire. Debido a la baja densidad del aire, los primeros aviones (y aerostatos) que intentaron elevarse en la Ciudad de

México fueron un fracaso total o mostraban muy poco rendimiento al elevarse a bajas alturas y a baja velocidad.

Esta situación fue resuelta por el ingeniero Juan Guillermo Villasana cuando diseñó una forma de hélice, la *Anáhuac* [Ver foto 9],<sup>249</sup> que compensó el bajo empuje

<sup>247</sup> Lema que aparecía debajo de la hélice *Anáhuac* que se regaló al gobierno de El Salvador exhibida en una vitrina de la tienda de Romeo Papini. Al lado de la hélice había una de construcción norteamericana, “la cual se ve que es muy inferior a la mexicana.” Vid. “Hélice de aeroplano en exhibición”, tomado de *El Diario*, El Salvador, 1° febrero de 1917 en *Tohtli*, tomo 2, número 4, abril de 1917, *op. cit.*, p. 83.

<sup>248</sup> David Anderson y Scott Eberhardt, *¿Por qué vuelan los aviones? Una explicación física de la sustentación* en <http://home.comcast.net/~clipper-108/AVIONES.PDF>, visto el 18/04/2013.

<sup>249</sup> En la foto se ve el único dibujo de la hélice que aparece en el registro de la patente. Vid. Archivo General de la Nación (en adelante AGN), Fondo Patentes y Marcas, 2° clase, Legajo 315, exp. 13.

de los aeroplanos en el valle de México.<sup>250</sup> Como se vio en el primer capítulo, Villasana inició sus estudios en aeronáutica desde 1908, y desde ese entonces le preocupó el bajo rendimiento de los aeroplanos. Así, en 1910 inició las pruebas para la construcción de una hélice que permitiera mejores resultados en alturas muy por encima del nivel del mar, pero fue hasta 1915 cuando manufacturó su modelo de hélice y el registro de la patente la realizó hasta el 2 de abril de 1918.

La hélice *Anáhuac* fue uno de los inventos más importantes en la aviación mexicana, sin embargo, por alguna razón desconocida, diez días después de que se llevó a cabo el registro de su patente, el 12 de abril, Villasana renunció a los derechos de esta patente en favor, no del gobierno mexicano, sino de Alberto Salinas Carranza y Francisco M. Cárdenas.<sup>251</sup> Los motivos que llevaron a Villasana a tal acción son desconocidos, pero podemos suponer que esta acción fue beneficiosa para Salinas y Cárdenas, lo que nos muestra que pudo existir algún tipo de presión sobre Villasana para que cediera los derechos.

Esta situación, como el hecho de que los altos mandos en la aviación mexicana fueron acaparados por unos cuantos personajes,<sup>252</sup> demuestran que este campo que se abrió durante la revolución mexicana, respondía a los intereses de un pequeño grupo privilegiado, grupo que retuvo el poder por varios años, aún cuando los gobiernos y las lealtades cambiaron, principalmente en la década de 1920 a 1930.

Regresando a 1915, emprendidos ya los trabajos en aviación, Salinas Carranza comenzó a rodearse de los elementos más idóneos a su causa. En el mes de septiembre de 1915, Salinas fue presentado con Guillermo Villasana por medio del cadete Benjamín J. Venegas. En esa reunión, Villasana le comentó al jefe del Departamento que había diseñado una hélice para aviación, esa misma tarde

---

<sup>250</sup> José Antonio Romero Navarrete, *op. cit.*, p. 12.

<sup>251</sup> Contrato de traspaso o cesión de derechos de la patente de Juan Guillermo Villasana a favor de Alberto Salinas Carranza y Francisco M. Cárdenas. UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 0018, años 1913-1959, 3 pp. Alfonso Salazar menciona además que el gobierno de México obsequió los planos de esta hélice a países amigos. *Vid.* Alfonso Salazar Rovirosa, *op. cit.*, p. 68.

<sup>252</sup> Como fue el caso de los primos Salinas. Por ejemplo, Alberto Salinas Carranza estuvo involucrado en la aviación mexicana, tanto militar como civil, hasta su muerte en 1970. Por su parte, Gusta Salinas estuvo más separado de la aviación mexicana, ya que se desempeñó en varios oficios militares, sin embargo, al igual que su primo, alcanzó los más altos rangos tanto en aviación civil como militar. *Vid.* Marciano Valdez Martínez y Raymundo Bautista Contreras, *op. cit.*, pp. 83-91 y 105-115.

Villasana condujo a las oficinas de Salinas la hélice mencionada, que después de haberla sometido a un estudio, “el Mayor Alberto Salinas libró a Guillermo Villasana las instrucciones conducentes para que se encargara de la adaptación matemática de las hélices que, con el nombre de «Anáhuac», debería propulsar más tarde los primeros aviones salidos de las manos de los obreros mexicanos.”<sup>253</sup>

Cabe mencionar que tales hélices fueron recibidas jubilosamente, debido a que para julio de 1915 se habían recibido unas hélices extranjeras que habían sido balanceadas con agujeros rellenos de plomo, lo cual provocaba que cuando se encendía el motor, éste y todos sus componentes comenzaban a vibrar, lo que era muy peligroso para el vuelo.<sup>254</sup>

En cambio, las hélices *Anáhuac* estaban construidas con dos distintas maderas; se formaban con varias láminas de este material colocándolas en forma de abanico, alternando las dos maderas. Para equilibrarlas evitando el emplomado, como se hacía en el extranjero, se disponía que de una lámina gruesa de madera se obtuvieran dos láminas diferentes y éstas eran colocadas a la misma distancia del centro de la hélice, logrando el mismo peso de los dos lados.<sup>255</sup>

Como ya se mencionó, la primera de estas hélices fue construida en los talleres de la Escuela de Artes y Oficios y se terminó el 12 de octubre de 1915. Esta hélice recibió el nombre de *No. 1, Serie A*, y se adaptó a un motor marca *Gnome* de 100 c.f., que a su vez estaba ensamblado en un biplano *Humptimonty*.<sup>256</sup> Esta primera hélice tardó quince días en construcción y tuvo un costo total de 900 pesos, las siguientes hélices se empezaron a construir en serie en los talleres y eran construidas en tres días con un costo de 75 pesos por propulsor.<sup>257</sup> Lo que demuestra que el nivel de eficiencia de los talleres superó las expectativas de sus directores.

---

<sup>253</sup> Doroteo Negrete, *op. cit.*, p. 54.

<sup>254</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini, op. cit.*, p. 27. Éste era un procedimiento que siempre se usaba en el extranjero *Vid.* Teniente coronel Alberto Salinas, “la aviación en México y la hélice ‘Anáhuac’”, *op. cit.*, p. 76.

<sup>255</sup> Guillermo Villasana, “Las hélices aéreas Anáhuac” en *Tohtli*, sección técnica, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 1, número 1, enero de 1916, pp. 1-22, pp. 17-18.

<sup>256</sup> José Villela, *Pioneros de la aviación mexicana, op. cit.*, p. 72.

<sup>257</sup> Doroteo Negrete, *op. cit.*, p. 61.

Esta hélice mostró ser completamente capaz de superar las dificultades que presentaba la altura de la Ciudad de México y su primer vuelo lo realizó Leonardo Bonney, quien demostró que estas hélices trabajan perfectamente se alcanzó una gran altura.<sup>258</sup> Y para noviembre de 1915 se rebasó esta altura, alcanzando 5,410 metros sobre el nivel del mar.<sup>259</sup>

Además, la hélice *Anáhuac* estaba calculada, no para la altura de México sino para volar perfectamente a aproximadamente 5,000 metros sobre el nivel del mar. De hecho, a nivel del mar, la hélice frenaba un poco al motor, pero a medida que se elevaba, se ganaba eficiencia, mientras que las hélices extranjeras trabajaban al revés, a medida que se alejaban más del suelo, bajaba su funcionamiento.<sup>260</sup> Lo que mostraba la superioridad del propulsor mexicano.

Al observar el éxito que la hélice *Anáhuac* alcanzaba a grandes alturas, en septiembre de 1916 el gobierno mexicano obsequió tres hélices al Aero Club Argentino y otras tres a la Escuela Militar de Aviación de Argentina, con el propósito de ayudarlo en sus deseos todavía no logrados, de cruzar los Andes con un aeroplano.<sup>261</sup> Deseo que se cumplió el 12 de diciembre de 1918 por el piloto chileno Dagoberto Godoy en un avión *Bristol Le Rhone* con un motor de 110 c.f., partiendo de la base aérea “El Bosque” que se encontraba en Santiago, Chile y aterrizando en Lagunitas, cerca de Mendoza, Argentina.<sup>262</sup>

Se mostró que esta hélice daba mejores resultados que cualquier otra de construcción extranjera, para agosto de 1916 su fama había llegado a Europa, y un periódico de Francia en París publicaba el dos de agosto de ese año que era probable que el Ministerio de Guerra de aquel país hiciera proposiciones a los

---

<sup>258</sup> *Ibid.*, aunque Medardo Córdova menciona que este vuelo se realizó con la segunda hélice *Anáhuac*. Vid. Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, *op. cit.*, p. 29.

<sup>259</sup> Telegrama de Alberto Salinas Carranza a Venusiano Carranza en *Tohltli*, México, Órgano de la Escuela Nacional de Aviación, Tomo 1, Número 1, enero de 1916, pp. 1- 22, p. 10.

<sup>260</sup> Teniente coronel Alberto Salinas, “la aviación en México y la hélice ‘Anáhuac’” en *Tohltli*, tomo 1, número 4, abril de 1916, *op. cit.*, p. 76.

<sup>261</sup> “Notas” en *Tohltli*, sección escuela, tomo 1, número 9, septiembre de 1916, *op. cit.*, p. 207.

<sup>262</sup> “Hoy en la historia” en *La tercera*, Santiago, Chile, 12 de diciembre del 2010, p. 51. Vid. <http://papeldigital.info/lt/2010/12/12/01/paginas/051.pdf>, visto el 28/mayo/2013. Juan José Saldaña menciona que usando la hélice *Anáhuac* fue posible la proeza de sobrevolar los Andes, pero no menciona la fuente de esta información, aunque por el resto de la información que relata, parece que cita a la revista *Tohltli* en el artículo “Las hélices mexicanas ‘Anáhuac’”. Experiencias efectuadas en El Palomar. Informe técnico producido” en el tomo 2 número 7, pero en este número no aparece tal información. Vid. Juan José Saldaña, *op. cit.*, p. 228.

constructores mexicanos para producir esta hélice para los aviones de guerra, se mencionaba además que la *Anáhuac* tenía un costo mucho menor y una consistencia superior a todas las hélices conocidas.<sup>263</sup>

Pero los constructores mexicanos no se conformaron con estos resultados, para enero de 1918 ya habían construido una nueva versión de la hélice que permitía el aumento en su rendimiento, además, en ese mismo mes se terminaron los planos para la construcción de una maquinaria, inventada por Eduardo Hay, para construir estas hélices reformadas.<sup>264</sup> Esto quiere decir, que la industria aeronáutica mexicana, iniciaba sus primeros pasos para elevar el nivel de producción general en México, ya que, como se mencionó anteriormente, el que en México no se produjera la maquinaria de manufactura, sino que era importada, frenó durante muchos años a la industria nacional, porque estas máquinas en muchas ocasiones no se adaptaban a las necesidades del mercado mexicano, sin embargo, esto se estaba intentando corregir por parte de la industria de aeroplanos.

Por otra parte, continuando con la práctica de hacer regalos a algunos países, el 24 de mayo de 1918 se recibió en Japón en el domicilio del general Nagaokoa, jefe de la Aviación Japonesa, una hélice *Anáhuac* tipo potencial, para motores de 150 c.f. A partir de este gesto, el gobierno japonés otorgaría la medalla imperial a Juan Guillermo Villasana e invitaría a los aviadores mexicanos a un concurso de aviación japonesa que se llevaría a cabo en la primavera de 1919, “y aunque el concurso es netamente nacional, quiero que, como una distinción especial, sea honrado por los aviadores mexicanos.”<sup>265</sup> Es decir, a menos de cinco años de existencia de la industria aeronáutica nacional, uno de los productos más originales de este ramo, como fue la hélice *Anáhuac*, ya había alcanzado fama mundial debido a su excelente funcionamiento.

---

<sup>263</sup> “La fama de la hélice Anáhuac llega al extranjero” tomado del diario *La Reforma*, Saltillo, Coahuila en *Tohtli*, sección escuela, tomo 1, número 9, septiembre de 1916, *op. cit.*, p. 215.

<sup>264</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 3, número 1, enero de 1918, *op. cit.*, p. 4.

<sup>265</sup> Rodolfo Ávila de la Vega, “La aviación del Japón y la de México” en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 8, agosto de 1918, pp. 233-272, pp. 233-234, p. 234.



### 3.1.2.2 Motores mexicanos

La construcción de motores mexicanos, en un principio no era un tema ni siquiera considerado por los fundadores de la aviación mexicana, sino que se pensaba construir la totalidad del aparato y colocarles motores extranjeros; de hecho, el motor fue el último de los componentes del aeroplano que se construyó y es probable que por esa razón siempre haya estado un poco más atrasado que el resto de los países con construcciones aeronáuticas en gran escala.<sup>266</sup>

No obstante, para febrero de 1916, una vez dominada la fabricación de los aparatos, se inició el proceso para la fabricación de motores nacionales. Para tal fecha, Salinas Carranza le pedía al primer jefe que aprobara la cantidad de 223,600 pesos más 1,400 dólares, con una posible reducción si se compraban láminas en Estados Unidos, fierro en Monterrey y recibían la ayuda de los ferrocarriles mexicanos, para la construcción del edificio destinado a la fabricación de motores.<sup>267</sup>

No se sabe si fue aprobada tal cantidad, pero para ese mismo año se comisionó a diferentes obreros de los TNCA para que estudiaran los motores extranjeros que servían en los aparatos mexicanos. Los obreros Enrique Pizaña, Adolfo López, Agustín Enríquez y Medardo Córdova, iniciaron el trabajo construyendo las diferentes piezas del motor, pero hacía falta su fundición.<sup>268</sup>

Para este trabajo se recomendó al obrero Miguel Jacíntez, quien había prestado sus servicios en las fundiciones de diferentes Talleres Ferrocarrileros, por lo que Salinas le ofreció la dirección de las fundiciones de los TNCA, quien desde luego inició los trabajos de fundición para crear este motor en la recién adaptada planta baja del edificio número 2 de los Talleres.<sup>269</sup> Un cilindro de motor tipo *Anzani* que había sido trazado en la sección técnica y modelado por el también recién

---

<sup>266</sup> “Informe que el Mayor Alberto Salinas presentó al señor General de División D. Pablo González durante la campaña del Ébano” firmada en Tampico el 17 de mayo de 1915 en *Tohtli*, tomo 3, número 2, febrero de 1918, *op. cit.*, p. 38 En dicho informe Salinas Carranza menciona precisamente la necesidad de construir aeroplanos e importar los motores; en cuanto al atraso de los motores mexicanos se pueden comparar éstos con los descritos en “El progreso mecánico de la aviación” en *Tohtli*, sección técnica, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 1, enero de 1918, pp. 1- 36, pp. 27-31.

<sup>267</sup> Telegrama de Alberto Salinas a Venustiano Carranza en Guanajuato el 10 de febrero de 1916. UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 0016, *op. cit.*

<sup>268</sup> Doroteo Negrete, *op. cit.*, p. 65.

<sup>269</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini, op. cit.*, p. 30.

contratado, maestro Adolfo Vázquez, fue el primer trabajo que se terminó en dicha fundición.<sup>270</sup>

Se inició la producción de todas las piezas de los motores, lo que también les permitía sustituir las piezas desgastadas de los motores extranjeros y no sólo de aviación, ya que en abril de 1916, las bujías que se habían construido y que usaban los aeroplanos habían dado resultados satisfactorios, por lo que se regalaron varias de éstas al Primer Jefe y al Secretario de Guerra y Marina, para que fueran usadas en sus automóviles.<sup>271</sup>

Por su parte, Estados Unidos mantenía el embargo de armas a nuestro país, por lo que las bujías de los motores extranjeros ya estaban muy trabajadas y algunas comenzaban a fallar. Estas piezas eran construidas con porcelana, por lo que para febrero de 1916 se dieron a la tarea de buscar una fábrica de este material, la cual la encontraron en la calle de Niño perdido, y ya con la porcelana, se procedió a su fabricación en la Sección mecánica de los Talleres.<sup>272</sup>

Para mayo de 1916 el mecánico Patricio León, quien acompañó a Venustiano Carranza cuando desconoció a Victoriano Huerta y que fue el constructor de las primeras piezas de artillería del ejército constitucionalista, se hizo cargo de los nuevos talleres de motores de aviación.<sup>273</sup> Y para el siguiente mes, se estaban dando los toques finales al primer motor tipo *Trébol* de tres cilindros para la Escuela, que desarrollaría de 35 a 40 c.f.

Todas las piezas de este motor se habían fabricado en las secciones especializadas de los Talleres. En herrería se forjó el cigüeñal; mientras que las bielas y los balancines se fabricaron con el martillo de vapor. Conforme todas las

---

<sup>270</sup> Doroteo Negrete, *op. cit.*, p. 65.

<sup>271</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 1, número 4, abril de 1916, *op. cit.*, p. 76.

<sup>272</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, *op. cit.*, p. 37. Además de esta versión José Villela dice que, como no se consiguió porcelana en México, se tuvo que utilizar el barro de Tlaquepaque, material que resultó tener mejores cualidades dieléctricas que la porcelana. *Vid.* José Villela, *Breve Historia de la Aviación en México*, *op. cit.*, p. 210. Sin embargo, se considera más veraz la información dada por Medardo Córdova por haber estado presente en tales acontecimientos, además de que si la historia de Villela fuera cierta, es muy probable que Córdova la hubiera mencionado debido al carácter nacionalista que tenían los primeros entusiastas en la aviación mexicana.

<sup>273</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 1, número 5, mayo de 1916, *op. cit.*, p. 110.

piezas se iban habilitando, se pasaban a la sección de mecánica para su acabado y armado, el último paso era la sección de montaje.<sup>274</sup>

El mismo proceso se siguió con las piezas de fundición, como los carters, cilindros y pistones, y el 16 de junio de 1916 “se montó el motor en el bando de pruebas, los mecánicos conectaron los tubos del combustible y los cables del magneto a las bujías.”<sup>275</sup> Entre los presentes, que habían participado en la construcción de este motor se encontraban: el fundidor Miguel Jacíntez, los forjadores Ezequiel Sánchez y Francisco Guagnelli, los torneros Augusto Garniere Lang y Tomás Lerin, los mecánicos de soldadura y herraje Ismael Pasarán y Juan Fuentes, de montaje Lorenzo Rochas y Ricardo Vázquez, el modelista Adolfo Vázquez y el encargado de la técnica Guillermo Villasana, al igual que Francisco Santarini y Alberto Salinas.<sup>276</sup>

En esta prueba, el motor registró 1,250 revoluciones por minuto, se le dejó funcionando por ocho horas y al día siguiente se desarmó para revisar las bielas, pernos, balancines y otras partes que estaban sujetas a la fricción y el movimiento. Se observó que el desgaste fue mínimo, con lo que concluyeron que este motor fue todo un éxito, con esto se inició el proyecto de construcción de un motor con nombre *Aztatl* que tendría seis cilindros y sería de 80 c.f.<sup>277</sup>

En noviembre de 1916, todos los esfuerzos estaban dedicados a la construcción de este motor. Aparte de la fundición en la planta baja del edificio 2, también se estaba levantando el edificio 3, destinado a la sección de ensamblaje de aparatos, y a espaldas de estos edificios se estaba construyendo un corredor destinado a diferentes especialidades para los motores, como: herrería, mecánica, montaje, hojalatería, radiadores, etc.<sup>278</sup>

Además, para cuando se terminara el nuevo modelo de motor, se necesitaría hacerle varias pruebas, por lo que en abril de 1917 se construyó en el edificio 6 una marquesina para montar los motores que se iban a probar antes de colocarlos en los

---

<sup>274</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, op. cit., p. 44.

<sup>275</sup> *Ibid.*

<sup>276</sup> *Ibid.*

<sup>277</sup> *Ibid.*, p. 46

<sup>278</sup> *Ibid.*, p. 41.

aparatos, dotada de un depósito especial para el enfriamiento de los motores por medio de agua.<sup>279</sup>

Este proyecto dio resultados el 17 de junio de 1917, cuando se estaban arreglando los últimos detalles a prototipo del motor *Aztatl*, el cual en la primera prueba estacionaria alcanzó 1,200 revoluciones por minutos [Ver foto 10]. Este motor era una réplica del *Anzani*, tenía seis cilindros y 80 c.f., con enfriamiento de aire Radial, lo que quería decir que sus cilindros estaban dispuestos en forma de radio o de estrella alrededor del eje, las bielas abordaban al cigüeñal que era de dos codos calados a 180° y se encendía por medio de un magneto ordinario.

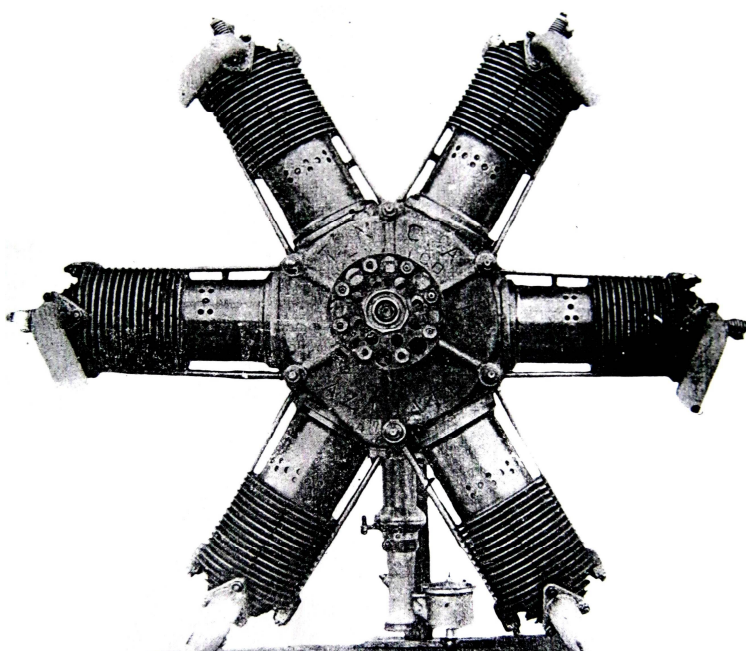


Foto 10: Motor mexicano *Aztatl* de 80 c.f.<sup>280</sup>

Sobre éste, Medardo Córdova opinaría que fue un “Éxito apoteótico, la Industria Mexicana de Aviación, consolidaba su producción.”<sup>281</sup> Lo que muestra las ilusiones que tal invento había despertado en los interesados en la aviación y su interés en continuar los avances en esta área.

Los cilindros y los pistones eran de fierro colado; las válvulas se encontraban en la cabeza, una de escape y la otra de admisión que era automática; también, para

<sup>279</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 2, número 4, abril de 1917, pp. 81- 104, p. 85.

<sup>280</sup> Tomado de Ángel de Lascurain y Osio, “Motor ‘Aztatl’ de 80 caballos” en *Tohtli*, sección técnica, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 5, número 2, septiembre de 1920, p. 67.

<sup>281</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, op. cit., p. 26.

que fuera más fácil el enfriamiento, se añadieron unos orificios auxiliares al fondo de la carrera, los que provocaban que se arrojara aceite sobre la cara del piloto, pero consideraban que esto no sería un gran problema por ser un aparato para escuela, en donde los vuelos eran de corta duración. Las bielas, el cigüeñal y las válvulas eran de acero-níquel y los pistones, los piñones de distribución, las camas y los baleros de acero de cementación.<sup>282</sup> El cárter, el carburador y la tubería de admisión eran de aluminio.<sup>283</sup>

Pero las invenciones no se detuvieron, en agosto de 1918 se anticipaba la construcción de otro nuevo motor más potente que el *Aztatl*. El modelista ya tenía los diseños para la construcción de otro motor de 10 cilindros, de enfriamiento por aire y de 130 c.f. Al mismo tiempo, Jacíntez inició la fundición de la primera serie de seis motores *Aztatl*,<sup>284</sup> y para septiembre de 1918, la producción de estos motores era tan eficiente que se estaba construyendo un motor cada semana.<sup>285</sup> No se sabe realmente cuál fue la totalidad de motores *Aztatl* producidos, pero se ha creído que fueron unos 35 o 40 motores en total.<sup>286</sup>

También se produjeron, para finales de 1918, otros dos motores de caballaje menor para las prácticas en la Escuela, uno llamado *Netzahualcóyotl* y otro con el mismo nombre de *Aztatl*, los dos de 40 c.f. y tres cilindros,<sup>287</sup> los cuales al parecer eran muy parecidos al *Trébol* del que se habló anteriormente.

Por fin, a mediados de marzo de 1919 el nuevo motor de 130 c.f. se estaba adaptando a un biplano *Serie A*, una de las ventajas de estos aparatos era que “sin variar sensiblemente sus características, podían admitir en su estructura motores desde 70, 80, 100, 160 y ahora 130 HP. [c.f.]; reforzando el chasis (sic), los timones, el tren de aterrizaje y aumentando o disminuyendo la curvatura de sus alas.”<sup>288</sup> Lo

---

<sup>282</sup> La cementación del acero es un proceso en el cual se calienta el acero de bajo carbono para volverlo mucho más resistente. *Vid. Diccionario de la Lengua Española*, vigésima segunda edición, <http://lema.rae.es/drae> (27 de mayo del 2013).

<sup>283</sup> Francisco Santarini, “el motor radial” en *Tohtli*, sección técnica, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 2, número 5, mayo de 1917, pp. 105- 144, p. 131.

<sup>284</sup> José Villela, *Breve Historia de la Aviación en México op. cit.*, p. 171.

<sup>285</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 9, septiembre de 1918, *op. cit.*, pp. 284-289, p. 284.

<sup>286</sup> Héctor Dávila Cornejo, *op. cit.*, p. 23.

<sup>287</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 3, número 10, octubre de 1918, *op. cit.*, p. 328.

<sup>288</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini, op. cit.*, p. 56.

que permitía sustituir fácilmente los motores de estos aparatos, sin tener que hacer grandes reformas a la máquina, lo que seguramente se traduciría en ahorro de dinero.

Las pruebas de este motor *SS México* (Salinas-Santarini-México) ya instalado, las llevó a cabo el piloto aviador Santiago Vázquez; durante las cuales el motor trabajó perfectamente. Además, se sabe que cuando se registró el triunfo de este motor, ya se estaba diseñando uno nuevo de 500 c.f.,<sup>289</sup> pero los acontecimientos políticos no permitieron que tal proyecto culminara.

El motor *SS México* estaba muy bien manufacturado, al compararlo en una práctica de vuelo con un *Hispano Suiza*, uno de los mejores motores de aviación en ese entonces, se observó que alcanzaba la misma altura que éste y daba 1300 revoluciones a una hélice, mientras que el *Hispano* marcó 1250, es decir, el *SS* era un poco más rápido que el otro, además, con respecto a su sucesor, este motor tenía la gran ventaja de que ya no lanzaba aceite sobre la cara del piloto.<sup>290</sup>

El *SS* se probó en el aeroplano *26 A 41* el 28 de mayo de 1918, voló satisfactoriamente y se mantuvo en el aire por más de tres horas a una velocidad promedio de 110 Km/h y “si bien se inició la fabricación de tres ejemplares aligerados, este tipo de motor no llegó a usarse operativamente.”<sup>291</sup>

Como se observa, la construcción de motores en el país siempre estuvo mucho más rezagada que el resto de las construcciones aeronáuticas con respecto al extranjero. Esto se debió, en primer lugar a que no existían estudios previos sobre este tipo de fabricación en el país, investigaciones que hubieran sido de mucha ayuda para los técnicos que desarrollaron los motores en los TNCA. Además, al no existir ensayos previos en este ámbito, los precursores de la aeronáutica, en un principio, no consideraron que fuera redituable la construcción de éstos; por lo que tales condiciones entorpecieron desde los primeros años los intentos de que los motores mexicanos alcanzaran las producciones del extranjero. Sin embargo, estos fueron los primeros y tal vez únicos ensayos que se presentaron en el país para fabricar motores nacionales en serie.

---

<sup>289</sup> *Ibid.*, p. 57.

<sup>290</sup> Fragmento de una carta de Alberto Salinas al Capitán Roberto Diez Martínez en noviembre de 1918, 4 pp. UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 0015, expediente Paniagua, Amado fallecimiento de, años 1914-1926.

<sup>291</sup> Héctor Dávila Cornejo, *op. cit.*, p. 23.

### 3.1.2.3 Fabricación de aviones en los Talleres

*¡Tú no eres Parasol, eres Paramarte!*<sup>292</sup>

El 22 de febrero de 1916, se terminó la transformación que Santarini inició en Mérida de un monoplano en biplano; una vez que se comprobó la eficacia y la facilidad del manejo éste, hubo una predilección por parte de varios pilotos por los biplanos. Cabe destacar que este avión ya llevaba una hélice *Anáhuac*, la cual, al parecer, facilitó la elevación del aparato.<sup>293</sup> Este aeroplano fue el primero de la serie que se construyeron en México y que siguió siendo la predilecta hasta los años veinte, el biplano de construcción nacional llamado *Serie A*.

Después de las pruebas que se le hicieron a este primer aparato, el cadete a cargo de éstas, Benjamín J. Venegas, tuvo que quitarse todo el aceite que el motor había chorreado en su cara durante el vuelo,<sup>294</sup> esta información, de la cual ya se había hecho referencia en el apartado anterior, podría interpretarse actualmente como un mal funcionamiento del motor, sin embargo ¿por qué consideraron que este avión y el vuelo había sido todo un éxito? Porque esto era algo común en los aeroplanos de ese entonces, por ejemplo, se sabe que el avión en el que Louis Bleriot atravesó el Canal de la Mancha por primera vez también hacía esto, por lo que el terminar con la cara manchada de aceite durante un vuelo era algo habitual en los primeros años de aviación.

Por otra parte, la predilección por los biplanos no la compartió Villasana, para febrero de 1916 pensaba que los monoplanos daban mejores resultados debido a que ofrecían mayor velocidad, altura, distancia recorrida, duración y seguridad en el vuelo.<sup>295</sup> Esto sería comprobado años más tarde, pero en aquellos momentos, tanto en México como en el mundo, los biplanos eran considerados una mejor opción.

En su afán por construir un monoplano funcional, Villasana construyó el primer aeroplano fabricado por completo, exceptuando el motor, en los TNCA, este aparato fue llamado el *Latino América*, tipo ligero. Y para febrero y marzo de ese año estaba por terminar la construcción de un avión *Morane-Parasol* y el *Latino América* tipo de

---

<sup>292</sup> Frase de Francisco Santarini después del éxito de las pruebas hechas con el *Parasol*. Vid. *Tohtli*, sección de literatura mexicana, tomo 1, número 5, mayo de 1916, *op. cit.*, pp.105-128, p. 128.

<sup>293</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, *op. cit.*, p. 39.

<sup>294</sup> *Ibid.*, p. 40.

<sup>295</sup> Guillermo Villasana, "Noticias del Extranjero", *Tohtli*, tomo 1, número 2, febrero de 1916, *op. cit.*, p. 43.

combate que contaría con una ametralladora que podía disparar hacia el frente y hacia atrás.<sup>296</sup> Con esto observamos una influencia de modelos extranjeros en los nacionales, pero con ciertos caracteres autóctonos, lo que nos muestra que a pesar de que la aviación en el país se vio influida por los avances que ya se habían realizado internacionalmente, también se estaban haciendo esfuerzos en investigación para avanzar en el campo de la aviación.

Por otra parte, como se sabe, cuando la flotilla aérea regresó a la Ciudad de México, se contaba con un *Bleriot* que había llegado al país durante la guerra contra Victoriano Huerta. Para 1916, este aparato ya no soportaba más manejos, por lo que se le encargó a Villasana la construcción de otros tres monoplanos tipo *Bleriot*.<sup>297</sup> Pero éstos se parecían al original sólo en el nombre, pues se aumentó su superficie de sustentación (alas), se reforzó el tren de aterrizaje para proteger las aspas de la hélice en el momento de los brincos; el patín de la cola cambió de rígido a orientable (tenía movilidad), aparte de cambios en la estructura en general.<sup>298</sup>

Éstas fueron de las primeras construcciones que se terminaron en los TNCA. También se llevó a cabo, como se mencionó, la construcción de *la Guajolota*, que además estaba dotada con los mismos elementos de un avión profesional, para que cuando los alumnos pasaran a estos, no sintieran diferencia en los mandos.<sup>299</sup>

Como se mencionó, la fabricación de aeroplanos no consistía únicamente en la reproducción y adaptación de aeroplanos extranjeros, el 6 de junio de 1916 ingresó a la oficinas del Departamento, como dibujante de la Sección Técnica, Erasto Carranza, quien tendría a su cargo el trabajo del dibujo de los aeroplanos nacionales y las piezas que los componían, es decir, se pretendía llevar a cabo todo el proceso de construcción de aeroplanos, desde conseguir las materias primas nacionales

---

<sup>296</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 1, número 4, abril de 1916, *op. cit.*, p. 75. Acerca de la ametralladora *Vid.* “El C. Primer jefe visita los talleres y la Escuela Nacional de Aviación” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 1, número 5, mayo de 1916, *op. cit.*, pp. 107-108 y 111, p. 107.

<sup>297</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 1, número 6, junio de 1916, *op. cit.*, p. 133.

<sup>298</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, *op. cit.*, p. 30.

<sup>299</sup> *Ibid.*



como la porcelana y las maderas para las estructuras de las máquinas,<sup>300</sup> hasta que los diseños de los aviones fueran originales.

Después de la construcción de *La Guajolota*, el primer *Serie A* y los *Bleriot*, se inició la construcción de un *Parasol*, éste fue construido con el fuselaje de un *Serie A*, unas alas de los *Bleriot* y un motor *Gnome* de 50 c.f. de los aviones que habían sido desarmados; este avión se terminó el 5 de mayo de 1916.<sup>301</sup> Además, para septiembre de este mismo año, los *Serie A* se empezaron a fabricar en serie.<sup>302</sup>

Los proyectos para la producción aeronáutica nunca cesaban, en octubre de 1916 Horacio Ruiz salió de la Ciudad de México rumbo a Monterrey con el objeto de que en la Fundición de Hierro y Acero de esa capital se estudiara la construcción de un fierro cuadrangular para la construcción de fuselajes.<sup>303</sup> También, para ese mismo mes, al ser insuficiente el espacio del edificio 1 de los TNCA para alojar a los aparatos en construcción y los obreros, se pasaron parte de ellos al edificio 3 el cual estaba todavía en construcción, también se buscaba aumentar el número de obreros a 100.<sup>304</sup>

Los aviones que se produjeron en México, especialmente los que estaban equipados con las hélices *Anáhuac*, tuvieron muy buen desempeño, por lo que, con el pretexto de mantener buenas relaciones con los gobiernos extranjeros, el 9 de febrero de 1917, Villasana fue comisionado a la República de El Salvador como parte de la Comisión Oficial que regaló a ese gobierno un avión *Serie A*, con hélice *Anáhuac*. Villasana ofreció una serie de conferencias sobre aviación en ese país, por lo que se le condecoró con la Medalla de Oro.<sup>305</sup> Pero más bien este regalo parece que respondió a una estrategia política de Carranza para asegurar el apoyo de los

---

<sup>300</sup> "Ilustre visitante" en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 1, número 6, junio de 1916, *op. cit.*, p. 132. Álvaro Obregón recomienda a los jefes del Departamento de Aviación el estudio de la madera sonorenses *guásima* para la construcción de aparatos, por considerarla muy ligera y resistente. Así, se le ordenó inmediatamente al aspirante Salvador I. Cano, que se dirigiera a tal estado a estudiar las diversas clases de madera y que rindiera un informe sobre sus estudios.

<sup>301</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, *op. cit.*, p. 42.

<sup>302</sup> "Notas" en *Tohtli*, sección escuela, tomo 1, número 9, septiembre de 1916, *op. cit.*, p. 208.

<sup>303</sup> "Notas" en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 1, número 10, octubre de 1916, pp. 227- 247, pp. 229-232, p. 229.

<sup>304</sup> "Notas" en *Tohtli*, México, tomo 1, número 10, octubre de 1916, *Ibid.*

<sup>305</sup> José Villela, *Pioneros de la aviación mexicana*, *op. cit.*, p. 72.

gobiernos extranjeros a su administración y tal vez, hacer un tipo de contrapeso contra los altibajos en sus relaciones con el gobierno de Estados Unidos.

En 1917 se inició también la construcción de un avión mucho más grande que los anteriores, éste fue bautizado como *1 Serie B* o como *El elefante*, por ser más grande que los demás aparatos; a éste se le adaptó el motor *Curtiss* de 75 c.f. que había pertenecido al *Sonora*. La máquina fue terminada y probada el 19 de marzo de 1917 por Horacio Ruiz, sin embargo unos tubos de la sección del radiador se habían zafado, y el piloto tuvo que hacer un aterrizaje forzoso.<sup>306</sup> Este aeroplano quedó en espera de un motor con mayor potencia, aunque parece que nunca volvió a volar.

Bajo la dirección de Santarini y Villasana, se inició la construcción de un nuevo modelo de aeroplano de caza.<sup>307</sup> Éste fue el primero de la *Serie C*, llamado también como *El Microplano Veloz*, debía ser muy ligero y rápido, dotado de motor *Hispano Suiza* y con hélice especial *Anáhuac* hecha para grandes velocidades. El primer aparato de esta serie se terminó en febrero de 1918.

La comparación entre este aeroplano y el *Serie A* era la siguiente:

<i>Serie C</i>	<i>Serie A</i>
- Envergadura total: 8 metros.	Envergadura total: 10.15 metros.
- Superficie de las alas: 18 m <sup>2</sup> .	Superficie de las alas: 32.5 m <sup>2</sup> .
- Largo total: 6 m. 60 cm.	Largo total: variaba
- Velocidad: 190-210 km/h.	Velocidad: 90 Km/h
- Peso total: 650 kg.	Peso máximo: 520 Kg.
- Motor: <i>Hispano Suiza</i> de 150 c.f.	Motor: <i>Aztatl</i> de 80 c.f.
- Hélice <i>Anáhuac</i> tipo potencial especial. <sup>308</sup>	Hélice <i>Anáhuac</i> .

Si comparamos este avión con el mejor caza del mundo en ese entonces, que era el triplano *Fokker Dr. I.*, podemos observar que éstos eran bastante parecidos en dimensiones, tenían la misma superficie alar, el Microplano pesaba 64 Kilos más, pero disponía de mayor carga útil, lo que podía significar mejor armamento y más

<sup>306</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, op. cit., pp. 46-47.

<sup>307</sup> Un avión de caza, de combate o simplemente caza, está diseñado para el combate aéreo con otras aeronaves, por su parte, los bombarderos están diseñados principalmente para atacar objetivos terrestres, Vid. Fernando de la Malla, *Nociones de Tecnología Aeronáutica*, 2º ed., Madrid, Editorial Dossat, 1963, 299 pp., p. 40.

<sup>308</sup> “El Microplano. Tipo militar de caza” en *Tohtli*, sección técnica, tomo 3, número 2, febrero de 1918, op. cit., pp. 55-57, p. 55

municiones, además, si se había logrado que el *Serie A* pesara menos, es muy probable que se pudiera disminuir este peso inicial. Asimismo, el avión mexicano superaba al alemán en velocidad por 25 Km/h, “considerando el mayor peso del Microplano y que sólo disponía de 40 hp más que su homólogo europeo, podría considerarse el producto mexicano, puliendo algunos detalles, como un caza con futuro.”<sup>309</sup>

Los puntos negativos de este aparato eran que tenía poca autonomía, y sólo se podía mantener en el aire por una hora y media aproximadamente, además carecía de alerones, lo que lo hacía ineficiente en algunas acrobacias, esenciales en los aviones de caza. Sin embargo, este avión pudo haber sido un excelente inicio de cazas mexicanos, pero la caída del gobierno de Carranza, benefactor de la aviación militar, impidió el desarrollo de este tipo de aparatos.<sup>310</sup>

Otra máquina de construcción nacional fue el *Serie D*, proyecto que se completó en noviembre de 1917. Su principal característica consistía en la reducción del trabajo, obtenido por medio de dispositivos que evitaban la curvatura de la madera, lo que daba mayor rigidez y simplicidad al diseño. Este mismo mes se instaló en un *Serie A* el segundo motor *Aztatl* y se terminaron otros dos *Serie A* con doble control, lo cual ayudaría mucho en la enseñanza práctica, debido a que el instructor podía acompañar al estudiante durante sus vuelos.

También en el departamento de hélices se terminó una *Anáhuac*, tipo especial calculada para motor *Hispano-Suiza*, que soportaba velocidades de 190 a 200 kilómetros por hora; esta hélice se iba a enviar a España como obsequio del Departamento de Aviación de México; por último, en este mismo mes estaba por terminarse la construcción del nuevo *Serie A*, reformado para disminuir su peso, habiendo logrado disminuirlo en 60 u 80 kilogramos.<sup>311</sup>

---

<sup>309</sup> Héctor Dávila Cornejo, *op. cit.*, p. 29.

<sup>310</sup> *Ibid.*

<sup>311</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, tomo 2, número 11, noviembre de 1917, *op. cit.*

Era tal la confianza que se tenía en los aviones de construcción nacional [Ver foto 11] y sobre todo acerca de la superioridad de los aviones mexicanos sobre los norteamericanos, que para 1918 se había pedido al teniente piloto aviador Amado Paniagua y al mecánico Enrique Ortiz, que se trasladaran a la ciudad de Chihuahua para ponerse a las órdenes del general José C. Murguía, para que inspeccionaran el aeroplano que el último había adquirido en el extranjero y para enviar un aeroplano de construcción nacional en caso de que el otro resultara inadecuado.<sup>312</sup>



Foto 11: Biplano de construcción nacional. Los pilotos y técnicos mexicanos se subían a sus alas para demostrar su calidad.<sup>313</sup>

La desconfianza en los aeroplanos estadounidenses no era exagerada, y se debió a las noticias que se extendieron entre los interesados en la aviación a partir de la revista *Tohtli*, la cual publicó que cuando se llevó a cabo la expedición punitiva en el norte del país, la fuerza aérea norteamericana fue un fracaso y se probó lo ineficiente que era, ya que después de seis semanas en México, los aviones punitivos estaban liquidados. Dos de éstos se estrellaron, cuatro se encontraban en tierra sin poder volar por la falta de refacciones, y los dos restantes, sin tripulantes porque los pilotos tenían ampollas en las manos por cortar madera para hélices y

---

<sup>312</sup> Carta de Alberto Salinas al general Juan Barragán en México el 1° de julio de 1918. UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 009, años 1913-1923.

<sup>313</sup> Foto del archivo personal de Alfonso Flores.

sólo lograron una misión de escolta y ayudaron a localizar a una columna de caballería norteamericana que se había perdido en el desierto.<sup>314</sup>

Pero los mexicanos no eran los únicos que tenían una mala imagen de las aeronaves de Estados Unidos, los ingleses pensaban lo mismo y para principios de 1918 publicaron un artículo en el que mostraban su preocupación acerca de los aviones que los norteamericanos mandarían a la guerra, ya que los aeroplanos que estos habían mandado en el pasado no habían servido para nada.<sup>315</sup>

Por su parte, las invenciones en México no cesaban, en febrero de ese mismo año Villasana patentó una bomba centrífuga que servía para elevar gasolina en tanques de aeroplanos y automóviles, ésta fue adoptada por el departamento de Aviación y tenía la ventaja de haber suprimido el sistema de presión usado con anterioridad y de que no requería ninguna maniobra por parte del piloto para su funcionamiento, pues era automática y evitaba el empleo de las tuberías como se acostumbran en otros sistemas.<sup>316</sup>

También se inició la construcción de unos flotadores que serían adaptados a un avión *Serie A*, una vez terminado este aparato, que sería el primer hidroplano mexicano, fue transportado al puerto de Veracruz y probado en el mar el 25 de agosto de 1918 por el piloto aviador Carlos Santana, prueba que fue todo un éxito.<sup>317</sup> Para ese mismo mes se inició la construcción de un tipo de ametralladora mecánica para disparar a través del campo de la hélice, este proyecto había sido presentado por Juan Soto y Arrutia, el cual se aprobó después de ser estudiado por la sección técnica de los TNCA.<sup>318</sup>

Los experimentos continuaban para inicios de 1919, durante enero de ese año el teniente Jorge H. Bernard probó el monoplano *4 H 56* con motor *Aztatl* de 80 c.f. al que se le había adaptado un fusil *Rexer* y después de hacer varios disparos hacia tierra con muy buenos resultados, aterrizó sin novedad.<sup>319</sup>

---

<sup>314</sup> José Villela, *Breve Historia de la Aviación en México op. cit.*, p. 120.

<sup>315</sup> Vid. "Los aeroplanos americanos no sirven para la guerra" tomado de *El demócrata en Tohtli*, tomo 3, número 2, febrero de 1918, *op. cit.*, p. 54.

<sup>316</sup> "Notas" en *Tohtli*, sección escuela, tomo 3, número 2, febrero de 1918, *op. cit.*, p.38.

<sup>317</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini, op. cit.*, p. 55.

<sup>318</sup> "Notas" en *Tohtli*, sección escuela, tomo 3, número 8, agosto de 1918, p. 245. Aunque hasta el momento no se sabe cómo funcionaba ni en qué consistía este invento.

<sup>319</sup> "Notas" en *Tohtli*, sección escuela, tomo4, número2, febrero de 1919, *op. cit.*, p. 55.

Sin embargo, en agosto de 1919 se recibió un telegrama de Salinas Carranza que decía: “Dime si recibieron mi informe referente países Latinoamericanos por él verás que *México se está quedando atrás*.”<sup>320</sup> Salinas se encontraba en comisión en Estados Unidos para realizar la compra de aeroplanos y artículos de guerra,<sup>321</sup> incluso hubo intentos por parte de Salinas de comprar una fábrica de armas *Colt*, que creía que era una gran oportunidad porque poseía una maquinaria muy avanzada. Esta fábrica no se compró porque el erario público no lo permitía,<sup>322</sup> y porque a pesar de los avances que se lograron en los primeros años de construcción aeronáutica, la aviación mexicana estaba perdiendo impulso.

En noviembre de 1919 Santarini hizo un viaje personal a Europa, de donde consiguió también algunos elementos de aviación como cámaras fotográficas para aeroplanos,<sup>323</sup> regresó a principios de 1920 e inició la construcción de un aeroplano muy grande tipo *Farman*, el cual quedó listo ese mismo año; este aeroplano fue probado por el piloto Carlos Santana.<sup>324</sup> Después fue volado por más aviadores, pero el gran impulso a la aviación mexicana estaba por terminar.

La rebelión de Agua Prieta provocó nuevamente la salida de Venustiano Carranza de la Ciudad de México, pero en esta ocasión no llegaría al puerto de Veracruz y sería asesinado el 21 de mayo de 1920 en Tlaxcaltongo, Puebla. La aviación se mantuvo leal al presidente, pero sólo contaron con un *Serie B* para cubrir al tren presidencial cuando se retiraba a Veracruz. Los pilotos Samuel Rojas y Carlos Santana volaron el avión de construcción nacional atacando al enemigo, hasta que una bala hirió en la pierna a Rojas y otra perforó el tanque de combustible del aparato, que quedó fuera de servicio.<sup>325</sup>

---

<sup>320</sup> Telegrama de Alberto Salinas al General Juan Barragán expedido en New York el 4 de agosto de 1919. UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 002, exp. 18, años 1915-1930. Las cursivas son mías.

<sup>321</sup> Telegrama de Venustiano Carranza a Salinas Carranza, firmado en México el 31 de julio de 1919. UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 0017, años 1914-1965.

<sup>322</sup> Telegrama respuesta a Alberto Salinas por parte de Barragán en México Distrito Federal, expedido el 6 de agosto de 1919. UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 002, *op. cit.*

<sup>323</sup> Contabilidad y correspondencia sobre 15 máquinas fotográficas adquiridas en Roma, Italia, para el Departamento de Establecimientos Fabriles en México, llegaron a este el 21 de marzo de 1921 firmado por el Jefe del Departamento Luis N. Morones. UIA, AFJC, FASC, sección documental, caja 009, años 1913-1923.

<sup>324</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, *op. cit.*, p. 57.

<sup>325</sup> Héctor Dávila Cornejo, *op. cit.*, p. 30.

No existe una cifra exacta de cuántos aviones y piezas de estas máquinas se construyeron durante aquellos años, algunos autores han mencionado que de 1915 a 1920 se construyeron 58 aeroplanos, 41 de los cuales eran biplanos [Ver foto 12] y 17 eran monoplanos,<sup>326</sup> de las series A, B, C, D, E y F, aunque este número podría ser incorrecto, ya que la revista *Tohtli* mencionaba en febrero de 1919 la fabricación de una serie de monoplanos, entre los cuales uno sería el número 59 de los Talleres;<sup>327</sup> por lo que no se conoce el número exacto, pero debió de haber sido cercano a cualquiera de los dos que se informan.

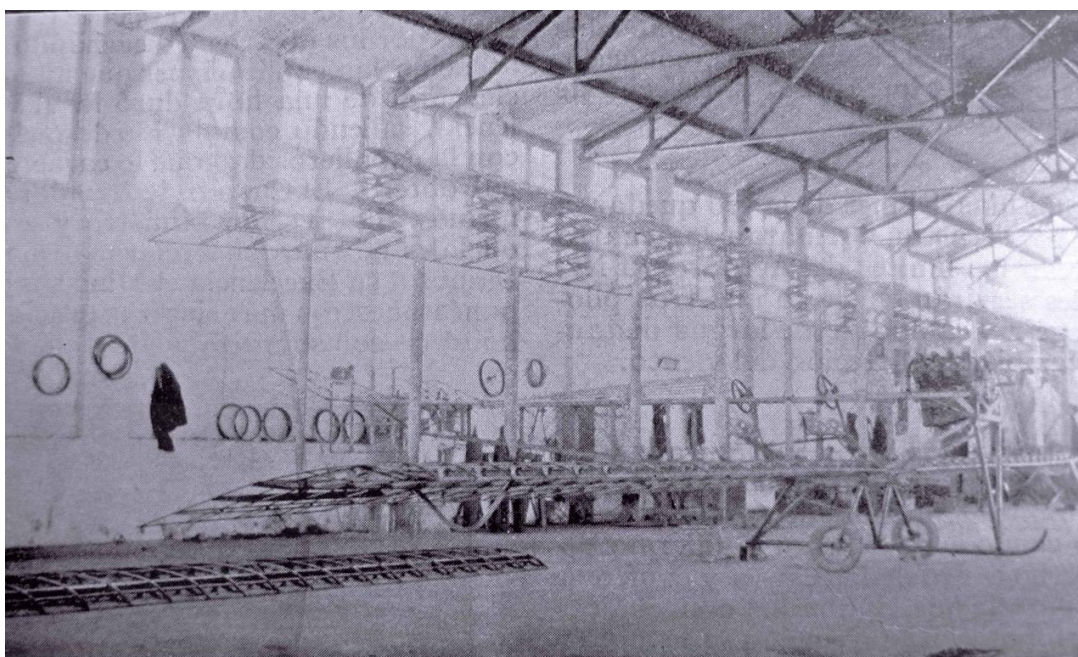


Foto 12: Interior de los TNCA. Se observa la estructura terminada de un biplano de construcción nacional.<sup>328</sup>

Aunque este número es insignificante comparado con las producciones en Europa, tenemos que considerar en primer lugar, que en México no se tenía la misma urgencia por producir estas máquinas debido a las circunstancias que exigía la Primera Guerra Mundial; también en aquellos años, todo el dinero de los países involucrados en la Gran Guerra se destinaba a los asuntos bélicos y todos los

<sup>326</sup> Lawrence Taylor, “Los orígenes de la Fuerza Aérea Mexicana, 1913-1915”, *op. cit.*, p. 219; Juan José Saldaña, *op. cit.* P. 231, quien también menciona que el total de aeroplanos construidos fueron 58.

<sup>327</sup> “En los talleres se prosigue activamente la fabricación de una serie de monoplanos de nuevo tipo adoptado recientemente que llevarán los números 5 H 57, 6H 58 y 7 H 59; estos aparatos serán dotados de motor «Aztatl» de 80 c.f. Cuyos magníficos resultados ya son conocidos” *Vid.* “Notas” en *Tohtli*, tomo 4, número 2, febrero de 1919, pp. 53- 60 y 64 p. 53. Aunque no se sabe si estos aparatos se terminaron.

<sup>328</sup> Tomado de *Tohtli*, tomo, 1, número 6, junio de 1916, *op. cit.*, pp. 129-152.

esfuerzos, aun de los ciudadanos en general estaban dedicados a este mismo objetivo, por lo que los presupuestos no fueron para nada comparables,<sup>329</sup> ni la cantidad de gente que se dedicó a tales asuntos.<sup>330</sup> Por estas razones, no se debe desestimar los logros de la aviación mexicana en estos años y más bien podríamos comparar los logros alcanzados en nuestro país con los de los países latinoamericanos, ya que su economía era similar a la nuestra.<sup>331</sup>

Además, el presupuesto de la aviación se vio considerablemente reducido a partir de 1919, observamos que para octubre de 1918 ya se habían construido 43 aeroplanos,<sup>332</sup> para julio de 1919 se estaba terminando el avión número 53<sup>333</sup> y para 1920 sólo se construyeron cinco aviones más; aquí se puede observar claramente la falta de apoyo a la que se enfrentaron los fundadores de la aviación de la segunda mitad de 1919 hasta 1920.

A pesar de los logros que se alcanzaron en la aviación mexicana, todavía faltaban muchas metas por conseguir para compararse a los resultados que alcanzó la aviación mundial después de la Primera Guerra Mundial. Por ejemplo, los TNCA nunca lograron la producción masiva que se observó en otros países; aunque esto es explicable, como se mencionó antes, por las circunstancias de la guerra mundial.

---

<sup>329</sup> El presupuesto para el Departamento de Aviación, que se debía compartir con la Escuela era de 450,00 pesos en 1917. “Además sus construcciones eran exclusivas del Departamento, sin la posibilidad de comerciarse en el mercado civil y el extranjero.” *Vid.* Héctor Dávila Cornejo, *op. cit.*, p. 26 Y aunque esto no fue cierto, porque se sabe que existió la compañía C.I.M.A., el presupuesto que presenta este autor es muy pequeño comparado con el de otros países.

<sup>330</sup> A manera de comparación, se puede ver el desarrollo en aviación en Estados Unidos, que frente al de Europa fue tardío y realmente inició cuando ese país se unió a la guerra mundial. Cuando Estados Unidos entró a la guerra, el Congreso de aquel país votó la suma de 450,000,000 de dólares para invertirlos exclusivamente en la aviación. *Vid.* Jorge H. Houston, “Reseña sobre el motor «Hispano Suiza», tomado del *Aerial Age* en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 12, diciembre de 1918, pp. 393-432, pp. 429-430. Y específicamente sobre el presupuesto *Vid.* Rodolfo Ávila de la Vega, “La aviación angloamericana” en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 4, número 5, mayo de 1919, pp. 161-212, pp. 161-162, p. 162.

<sup>331</sup> En cuanto a esta comparación podemos decir que sólo en Argentina, Colombia, Perú, Bolivia y Chile, se estaban haciendo esfuerzos para desarrollar la aeronáutica, sin embargo, su aviación estaba mucho más rezagada que la mexicana debido a la muerte en accidentes aéreos de la mayoría de sus pilotos fundadores, además estos países no tenían construcciones aeronáuticas, sino que compraban todos sus aparatos.

<sup>332</sup> *Periódico oficial del gobierno del Estado Libre y Soberano de Tamaulipas*, Ciudad Victoria, 19 de octubre de 1918, tomo XLIII, número 81, 8 pp., p. 5.

<sup>333</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 4, número 6, junio de 1919, pp. 213- 252, pp. 223-225, p. 224, aunque no se puede saber bien cuál era el verdadero número, ya que en el *Tohtli* citado menciona que este aparato era el *13 H 53*, pero en diciembre de 1918 se mencionaba a otro aeroplano con los números *37 A 53*. *Vid.* “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 3, número 12, diciembre de 1918, *op. cit.*, pp. 403-408 y 428, p. 403.



La aeronáutica mexicana también careció de instalaciones propias de los talleres más avanzados de su época, por ejemplo, nunca contaron con un laboratorio aerodinámico, aunque sí existió el proyecto,<sup>334</sup> el que según Villasana, era de suma importancia para la construcción de aeroplanos,<sup>335</sup> al igual que no se promocionó la construcción de diferentes aeropuertos en el país, lo que aceleraría los viajes aéreos en distintos puntos de México, y por esta misma razón tampoco se impulsó el desarrollo de la aviación civil, como el servicio postal<sup>336</sup> o el transporte de mercancías y personas.<sup>337</sup>

Sin embargo, estos defectos no deben obscurecer el hecho de que la aviación mexicana viviría en los años de 1915 a 1920 una época de oro, en la que se vieron cristalizados los sueños de sus promotores. En aquellos años se alcanzó la mayor producción de aeroplanos que se ha vivido en el país, construcciones dirigidas por personajes interesados en el crecimiento de la aviación mexicana. Mismos personajes, que años más tarde verían el ocaso de la aviación militar mexicana, para iniciar una nueva época, que aunque no tendría el mismo impulso que los años aquí descritos, iniciarían los proyectos de aeronáutica civil.

Por otra parte, los aparatos y piezas que se construyeron en los Talleres no estuvieron desconectados del mundo, y tal vez con excepción de la hélice *Anáhuac*, la cual si variaba bastante en su construcción y diseño de las del resto,<sup>338</sup> las invenciones mexicanas respondían a la fabricación aeronáutica a nivel mundial. Esto se puede observar por que los primeros aparatos que se construyeron en México copiaban los diseños de ciertos aviones internacionales, como fue el caso del *Bleriot*

---

<sup>334</sup> “Notas” en *Tohtli*, sección escuela, tomo 2, número 9, septiembre de 1917, *op. cit.*, p. 238.

<sup>335</sup> Iniciativa de Juan Guillermo Villasana para la creación de laboratorios aerodinámicos en AGN, Secretaría de Comunicaciones y Transportes (en adelante SCT), Dirección General de Aeronáutica Civil, caja 58, clasif. IX/052/4, 23 de diciembre de 1921.

<sup>336</sup> Proyecto de Armando García para el establecimiento de un servicio aéreo postal en México en el que no se toman en cuenta los aeroplanos construidos en México, sino que se buscaba la compra de aparatos en el extranjero. *Vid* AGN, SCT, *op. cit.*, clasif. IX/053/28”, exp. 12, 8 de diciembre de 1926.

<sup>337</sup> Esto se puede observar por ejemplo en la contestación de la carta del gobernador de Oaxaca al General Amado Aguirre, Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas en el que pide informes de casas constructoras de aviones para la compra de uno de estos aparatos y de las 21 casas que se informan, no se mencionan los TNCA. *Vid*. AGN, SCT, *op. cit.*, caja 60, 25 de enero de 1922.

<sup>338</sup> Como se mencionó, el método seguido para la construcción de éstas fue diferente al que se llevaba a cabo en el extranjero, así como su diseño fue original con respecto a otras hélices de su época. Los bordes hacían la diferencia, ya que presentó un borde de salida circular, lo cual permitía un mayor empuje que sus contemporáneas, las cuales eran planas.

o el favorito de Villasana, el *Dupperdussin*; lo mismo ocurrió con los motores, los cuales tenían un funcionamiento del mismo tipo de los *Anzani*, lo cual respondía a la gran influencia que tuvo Santarini en la construcción y capacitación de los obreros para la producción de motores. Esto no significa que no existieron invenciones en México, por ejemplo, se sabe que los *Serie A* tuvieron continuas reformas para hacerlos más eficientes, que respondían a experimentos netamente nacionales; con esto se puede decir que sí hubo transmisión de conocimiento, pero la Guerra Mundial no permitió que el flujo de éste fuera constante, lo que llevó a que los constructores y técnicos mexicanos tuvieran más libertad para experimentar en los modelos que producían.

Esto cambiaría con el término de la Guerra Mundial y la caída del gobierno de Venustiano Carranza. Como se mencionó, la Escuela cerró sus puertas el 11 de julio de 1919, quedando en funcionamiento los TNCA, sin embargo estos también suspendieron sus actividades a principios de 1920, al parecer porque el gobierno carrancista ya no podía mantener los gastos que esta industria generaba estando tan cerca la sucesión presidencial; así se cerraría este periodo de construcciones aeronáuticas mexicanas y se pasaría a un proceso en el que no hubo producciones en serie, se dejaron de construir muchas piezas de los aeroplanos, así como los motores en su totalidad y la mayor parte de los aeroplanos en México provenían del extranjero.

## Epílogo

A principios de 1920 se acercaba el final del gobierno de Venustiano Carranza, Álvaro Obregón había anunciado su candidatura a la presidencia desde el primero de junio de 1919. Por su parte, Pablo González, quien había sido gran partidario de Carranza, lanzó también su candidatura a la presidencia. Obregón consiguió el apoyo del Partido Liberal Constitucionalista, del Partido Cooperativista, del Partido Laborista, del Partido Socialista y de importantes líderes políticos.<sup>339</sup>

Carranza no estaba de acuerdo con ninguna de las dos candidaturas y pensaba que México necesitaba a un civil como presidente, por lo que escogió a Ignacio Bonillas como contrincante civilista para la presidencia, candidatura que fue apoyada a finales de 1919 por el Partido Liberal Democrático y a principios de 1920 por el Partido Civilista recién formado.

Durante las campañas políticas, el gobernador de Sonora, Adolfo de la Huerta, tuvo varias dificultades con el gobierno de Carranza en cuanto a lo que consideraban como soberanía de los estados. Mientras tanto, a principios de abril de 1920, Obregón regresó a la Ciudad de México para responder a un citatorio oficial en el que se le solicitaba como testigo en el proceso que el gobierno de Carranza llevaba en contra del general Roberto F. Cejudo. En la Ciudad de México, Obregón fue continuamente vigilado por la policía “y parecía evidente que el objeto del juicio (al que no se permitía entrar al público) era demostrar que Obregón había estado complicado en una conspiración contra el gobierno de Carranza.”<sup>340</sup>

Durante el proceso contra Obregón, el gobierno de Sonora desconoció a Carranza como presidente y en la madrugada del 12 de abril de 1920, día en que Obregón debía presentarse a juicio por segunda ocasión; Álvaro Obregón huyó vestido de ferrocarrilero de la Ciudad de México, declarándose así en rebeldía contra el gobierno carrancista.

Por su parte, la rebelión sonorenses comenzó el 22 de abril de 1920, y se expidió el Plan de Agua Prieta el 23 de abril del mismo año, la situación política se desbordó, la mayoría de los militares apoyaron a los sonorenses y Carranza tuvo que

---

<sup>339</sup> John W. F. Dulles, *Ayer en México. Una crónica de la revolución 1919-1936*, México, Distrito Federal, Fondo de Cultura Económica, 2000, 711 pp., pp. 26-27.

<sup>340</sup> *Ibid.*, p. 31

huir nuevamente de la Ciudad de México en dirección a Veracruz. Pero en esta ocasión no alcanzó su destino y fue asesinado en Tlaxcalantongo, Puebla, por las fuerzas del general Rodolfo Herrero en la madrugada del 21 de mayo de 1920.

Después del asesinato de Carranza, Adolfo de la Huerta fue nombrado presidente interino, quien cumplió el cargo desde el 1 de junio hasta el 30 de noviembre de 1920. Durante su gobierno se dedicó a reorganizar la administración, obtener la paz interna y convocar a elecciones. La aviación mexicana también se reorganizó y la Escuela Militar de aviación reabrió sus puertas durante la segunda mitad del mismo año.

Los tres personajes que habían liderado el desarrollo de la aviación mexicana, Alberto Salinas Carranza, Juan Guillermo Villasana y Francisco Santarini, se separaron por completo de la aviación militar; se puede suponer que su apartamiento se debió a la violenta sucesión presidencial. Como se sabe, la sucesión presidencial en aquellos años trajo consigo la sustitución de varios personajes en distintos ámbitos del gobierno; renovación que también afectó a la aeronáutica militar.

Aunque como se observó anteriormente, algunos de estos personajes pudieron continuar trabajando en la aeronáutica civil. Este fue el caso de Villasana, quien el 1 de julio de 1928, se convirtió en el primer Jefe del Departamento de Aeronáutica Civil; después de este cargo no se sabe más de su vida hasta que en 1955, el titular de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, le impuso la cruz y placa de condecoración "Emilio Carranza", proclamándolo oficialmente fundador de la Aviación Civil Mexicana;<sup>341</sup> sin embargo, sus logros en la aviación militar casi se han olvidado. Por su parte, los primos Salinas, se mantuvieron en los más altos rangos de la aviación mexicana durante todo su vida.<sup>342</sup>

En cuanto a la vida de Santarini después del gobierno carrancista, lo único que se sabe es que murió ciego y alejado de la aviación mexicana.<sup>343</sup> Con estos casos podemos suponer que la aviación restringió la participación de las personas que no pertenecían a cierto grupo privilegiado, ya fuera económicamente hablando o por medio de relaciones con los altos mandos del gobierno. Sin embargo, esta es

---

<sup>341</sup> José Villela Gómez, *Breve Historia de la Aviación en México*, op. cit., p. 327

<sup>342</sup> Marciano Valdez Martínez y Raymundo Bautista Contreras, op. cit., pp. 83-91 y 105-115.

<sup>343</sup> Medardo Córdova, *Biografía de Francisco Santarini*, op. cit., p. 58.

una situación que merece mayor estudio y que por el momento no se puede llegar a una conclusión definitiva al respecto.

También la revista *Tohtli* se dejó de publicar de julio de 1919 hasta agosto de 1920, no se ha encontrado una explicación de por qué se suspendió su publicación, pero los hechos apuntan a que se debió a los acontecimientos políticos que se estaban gestando en aquellos años. Por otra parte, no se ha logrado encontrar bien a bien que fue lo que pasó con la Escuela y los Talleres durante los últimos meses de 1919 y los primeros de 1920, debido a que no hay información de este periodo; aunque se sabe que la Fuerza Aérea Mexicana fue reorganizada en 1920 y para agosto de ese año, el presidente Adolfo de la Huerta contrató a tres pilotos extranjeros, veteranos de la Primera Guerra Mundial, para entrenar a los pilotos mexicanos, estos nuevos instructores fueron Ralph O' Neill, el alemán Fritz Bieler y el francés Joe Ben Lievre.<sup>344</sup>

Meses antes de la rebelión de Agua Prieta, De la Huerta conoció a O'Neill en Nogales, Arizona, en una recepción en honor al gobernador de Sonora y trató de contratarlo como mercenario para combatir a Carranza. O'Neill rechazó la oferta pero le dijo que si la rebelión resultaba exitosa, se dirigiría a México para reorganizar el servicio aéreo, empleando para ello su experiencia en la Guerra Mundial. Ralph O'Neill llegó a la Ciudad de México a mediados de agosto de 1920 y tuvo una audiencia con el General Plutarco Elías Calles, entonces Secretario de Guerra y Marina, para enterarse del estado de la aviación mexicana.

O'Neill se convertiría en el nuevo jefe de la aviación militar mexicana; quien fue un piloto, instructor y táctico militar muy capaz, pero que no creía en la construcción de aviones mexicanos y prefería comprar aviones en el extranjero, el ordenaría más adelante la destrucción de todos los aviones mexicanos que se construyeron entre 1915 y 1920, sobreviviendo sólo uno de ellos.<sup>345</sup>

La capacidad de la naciente industria aeronáutica se observa en los logros que se alcanzaron en los TNCA, como fue la construcción de las hélices *Anáhuac*, los motores *Aztatl* y principalmente el SS, y la construcción de aviones como el

---

<sup>344</sup> "Creación de la Fuerza Aérea Mexicana", *op. cit.*

<sup>345</sup> Héctor Dávila Cornejo, *op. cit.*, p. 30.

Microplano Veloz, piezas y aparatos que no se continuaron construyendo después de la caída del gobierno de Venustiano Carranza.

Sin embargo, no faltó quien intentara continuar las construcciones. Después del gobierno de Carranza, se designó a uno de sus sobrinos, Gustavo Salinas Camiña, como jefe del Departamento de Aeronáutica y éste contrató al ingeniero Ángel Lascurain y Osio para que continuara las construcciones e investigaciones en los TNCA. Lascurain y Osio fabricó los modelos *Serie B*; el biplano *Quetzalcóatl*; el *Sonora* y el *Tololoche*; pero a pesar del buen funcionamiento de estos aparatos, la adquisición de nuevos aeroplanos para el ejército dependió de la decisión de Ralph O'Neill.<sup>346</sup>

Este personaje calificó a las aeronaves mexicanas como peligrosas debido a que un aparato *Quetzalcóatl* estalló durante un vuelo. O'Neill declaró que los aparatos construidos en los TNCA tenían fallas estructurales, por lo que se suspendieron por completo las construcciones en los Talleres.<sup>347</sup> De esta manera, se ordenó la compra de aparatos extranjeros para combatir la rebelión delahuertista.

La firma por parte del gobierno de Obregón de los tratados de Bucareli, si bien no prohibieron la construcción de aeronaves, si facilitaron la compra de aviones norteamericanos. Las razones de por qué los nuevos gobiernos prefirieron la compra de aparatos extranjeros y por qué se permitió la destrucción de las aeronaves mexicanas, no se han estudiado, así como la etapa de 1920 a 1923 que vivió la aviación militar mexicana, ya que su comprensión requiere de un estudio detallado que escapa a los propósitos del presente trabajo.

Sin embargo podemos suponer que los nuevos gobiernos no quisieron continuar con las construcciones de aeronaves nacionales por razones tanto económicas como políticas; si hubo alguna presión por parte del gobierno norteamericano en este respecto,<sup>348</sup> forma parte de una investigación futura.

---

<sup>346</sup> Alfonso Flores, *op. cit.*, p. 24

<sup>347</sup> *Ibid.*

<sup>348</sup> Como se ha supuesto en varias ocasiones. *Vid. El ingeniero Ángel Lascurain y Osio: Pionero de la Aviación Mexicana* [Video], Alfredo Loaeza Director, Guillermo Llaguno editor, basado en textos de Javier De Lascurain Obregón, México, 2010, 1 CD.

## Glosario de personajes

**Acosta, Benito León:** Fue originario de la capital de Guanajuato y es considerado el primer aeronauta mexicano, pues realizó su primer ascenso el 3 de abril de 1842 en la Ciudad de México en un globo que él mismo construyó.

**Azcárate Pino, Juan Francisco:** Nació en diciembre de 1896 y murió en junio de 1897. Fue un ingeniero aeronáutico mexicano. Perteneció al Ejército Constitucionalista y llegó a coronel. Fue enviado a Estados Unidos a graduarse de ingeniero en aeronáutica y a su regreso a México ascendió a general y fue designado director de los Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas, y bajo su dirección se construyeron los sesquiplanos Azcárate *O-E-1* en 1928. Fue jefe del Departamento de Aeronáutica y en 1930 fundó la fábrica de aviones Azcárate donde fabricaron los aviones de observación *Vought Corsair O2U*, también conocido como *Corsario-Azcárate* para la Fuerza Aérea Mexicana.

**Astor, John Jacob:** Nació el 13 de julio de 1864 y fue un empresario, constructor de bienes raíces, inventor, escritor y militar que participó en la Guerra Española Americana, miembro prominente de la familia Astor, una de las más ricas de Estados Unidos. Fue uno de los 1,514 pasajeros que murieron en el *Titanic*.

**Baldwin, Frederick W.:** Nació el 2 de enero de 1882 en Ontario, Canadá. Fue un ingeniero y pionero en aviación y fue el primer canadiense en pilotear un avión.

**Bonney, Leonard:** Nació en Wellington, Ohio, el 4 de diciembre de 1884. Fue un pionero aviador quien contó con el título número 47 de piloto aviador. Participó en la revolución Mexicana como mercenario y regresó a su país a finales de 1915 junto con Tryon. Durante la Primera Guerra Mundial fue instructor de vuelo en Nueva York e instructor naval en la misma ciudad. En 1925 construyó un aeroplano que llamó *Bonney Gull* pero murió durante el primer vuelo que realizó en éste el 4 de mayo de 1928 en Long Island.

**Braniff, Alberto:** Nació en 1884 y fue hijo de Thomas Braniff, un rico industrial que llegó a México para construir la línea del ferrocarril México-Veracruz. Alberto estudió en Francia, donde la aviación estaba en florecimiento y se entusiasmó con ella. Fue el primer mexicano en volar en nuestro país, a pesar de que hubo quien dijo

que en este vuelo realmente Braniff iba de copiloto,<sup>349</sup> pero esto parece ser una falsa acusación, ya que Braniff aprendió a volar en Francia y esta es la única referencia que menciona esto. Murió en la Ciudad de México en 1966 y no se sabe si tiene alguna conexión con los hermanos Braniff de Texas que fundaron *Braniff Airways* que operó de 1930 a 1982.

**Bleriot, Luis:** Nació en Cambrai, Francia en 1872. Después de haber instalado una exitosa empresa automovilística, para inicios del siglo XX se interesó en la aeronáutica. Sus primeros esfuerzos a partir de 1902 fueron un fracaso total, y fue hasta 1909 con su *Bleriot XI* que tuvo éxito. En este avión fue el primero en cruzar el Canal Ingles. Su avión fue usado en los primeros años de la Primera Guerra Mundial y fue el primero en volar sobre los Alpes el 23 de septiembre de 1910, volando a 1,828 metros sobre el nivel del mar, aunque sufriendo un desperfecto al final del vuelo y muriendo su piloto, el peruano Georges Chávez.

**Breguet, Louis:** Nació en 2 de enero de 1880 en París, Francia. Inició sus experimentos con helicópteros, teniendo éxito. Después pasó a construir aviones convencionales y en agosto de 1910, su *Breguet IV*, impuso un record mundial al transportar a 6 personas, uno de sus aviones se convirtió en favorito del ejército francés en la Primera Guerra Mundial.

**Cantolla y Rico, Joaquín de la:** Nació en la Ciudad de México el 25 de junio de 1829, fue un telegrafista mexicano pionero en la construcción de globos aerostáticos. En 1862, los hermanos Wilson estaban haciendo una ruta por México presentando su globo aerostático y ofreciendo viajes a la gente. Joaquín se acercó a ellos y aprendió todo lo posible sobre la construcción de globos y su pilotaje. Cantolla se convirtió en una celebridad que durante varios años realizó vuelos en la Ciudad de México y hasta recibió de manos de Maximiliano unas mancuernillas de oro por sus hazañas en el aire. Para todos sus ascensos se vestía de charro o de levita y sombrero de copa, y portaba la bandera nacional.

**Chanute, Octave:** Nació en París en 1832 y emigró con su familia a Estados Unidos con apenas seis años. Fue un ingeniero civil que se interesó por la

---

<sup>349</sup> Manuel De J. Solís A., *Día de la Aviación militar mexicana*. 12 pp., UIA, AFJC, FSC, sección documental, caja 007, años 1910-1919.



aeronáutica en 1889, a la edad de 57 años. En 1894 publicó un libro titulado *Progress in flying machines*, obra importante para las personas interesadas en aeronáutica. Construyó planeadores en 1896 y 1897 los cuales fueron exitosos. Proveyó consejos a los hermanos Wright desde 1900, aunque más adelante tuvieron problemas porque Chanute pensaba que era importante compartir las ideas en aviación, a diferencia de los hermanos Wright que las mantenían en secreto.

**Etrich, Igo:** Nació el 25 de diciembre de 1879, pionero de la aviación austriaco. El 29 de noviembre de 1906, construyó el primer avión en Viena llamado *Taube*, el diseño fue tan eficiente, que en 1911 se vendieron los derechos de producción a *Rumpler* y eventualmente diez diferentes firmas en Alemania estaban construyendo *Taubes*. Este avión fue usado para reconocimiento durante la Primera Guerra Mundial.

**Farman, Henri:** Nacido en París en 1874 de padres ingleses. Mucha de la fama de los hermanos Voisin, se debió a los triunfos de este piloto en sus aviones, se interesó en aeronáutica a partir de 1907 y fue la tercera persona en Europa en volar por más de un minuto. El 13 de enero de 1907, le hizo unas modificaciones a su cuarto *Voisin*, con el que logró el primer vuelo de un kilómetro o más en un circuito cerrado. Farman decidió crear su propio avión que probó ser mejor que los aviones *Voisin*, ganando en 1909 nuevos premios. Su avión se convirtió muy común en Europa, antes de la Primera Guerra Mundial.

**Firnās, Abbās Ibn:** Nació en Málaga en el año 810. Precursor de la aeronáutica, nacido en una familia de origen bereber cuyos ancestros participaron probablemente en la conquista de la península ibérica. Su nombre sería latinizado posteriormente como Armen Firman. Murió en Córdoba en el año 887.

**Fokker, Anthony:** Pionero en aviación alemán, nació el 6 de abril de 1890. Construyó su primer avión en 1911, un monoplano llamado *Die Spinne* (La araña). Después mejoró sus aviones y por su éxito abrió una fábrica en Alemania en 1912, sus aviones fueron usados para escuelas civiles y militares. Se convirtió en uno de los mejores productores de aviones de combate. Después de la caída de Alemania, mudó su negocio a los países bajos, donde produjo el *trimotor Fokker*, un exitoso avión para pasajeros en los años posteriores a la Primera Guerra Mundial.

**Grahame-White, Claude:** Nació en Bursledon, Hampshire en Inglaterra el 21 de agosto de 1879. Fue un pionero de la aviación y el primero en hacer un vuelo en la noche en 1910 en la carrera aérea de Londres a Manchester.

**Latham, Hubert:** De padres ingleses, nació en Paris en 1883. Fue un conocido *sportsman* y en 1909 el constructor de aviones Léon Levavasseur le pidió que fuera su piloto, a lo que Latham aceptó. Entre 1909 y 1911 fue identificado por su avión *Antoinette*. Latham también hizo dos intentos fallidos de cruzar el Canal Inglés, el 19 de julio de 1909 y el 27 de julio del mismo año.

**Lascurain y Osio, Angel:** Nació el 26 de marzo de 1882 en la Ciudad de México. Fue un destacado ingeniero aeronáutico mexicano y dirigió los Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas después de la revolución, diseñó aviones y formó a personal técnico en todas las áreas, culminando su obra con la fabricación de más de 100 aviones, muchos de ellos dotados de innovadoras técnicas. Su obra no tuvo gran impulso debido a que las construcciones mexicanas no las apoyaron los gobiernos posteriores a la lucha armada de la revolución mexicana.

**Lebrija, Miguel:** Nació el 20 de noviembre de 1887 en la Ciudad de México. En 1909 construyó y voló su primer planeador. Ya con un avión, fue el primer piloto en volar sobre la Catedral y el primero en alcanzar una altura en la Ciudad de México de aproximadamente 1, 000 metros. Más adelante fue enviado a Francia por el gobierno de Victoriano Huerta, pero al lastimarse una pierna murió a los 26 años en Francia durante una operación en ésta.

**Levavasseur, Léon:** Nació el 8 de enero de 1863 en Cherbourg, Francia. Fue un ingeniero y diseñador de aviones. Entre sus inventos está el motor V8 de inyección directa de gasolina y de refrigeración por evaporación del motor. En un principio estaba asociado con la empresa aeronáutica *Antoinette*, pero continuó diseñando aviones después de que esta se declarara en bancarrota.

**Lilienthal, Otto:** Nació en Alemania en 1848. Entre 1891 y 1896 construyó y voló una serie de planeadores con alas más eficientes que las de su tiempo. Cuando los vuelos a motor sólo habían logrado pequeños saltos, Lilienthal realizaba vuelos controlados (por un sistema incorporado a su cadera) de más de 300 metros. Murió

el 9 de agosto de 1896 por una ráfaga de viento que lo descontroló y lo precipitó a su muerte.

**Lindbergh, Charles:** Nació en Detroit, Míchigan el 4 de febrero de 1902, fue un aviador e ingeniero estadounidense. El primer piloto en cruzar el océano Atlántico en un vuelo sin escalas en solitario. El vuelo enlazó Nueva York y París, ganando con ello el premio Orteig, de 25.000 dólares de la época. En 1927 realizó el primer viaje sin escalas entre Washington y México y exploró las rutas aéreas hacia Asia a través del Pacífico. En los años treinta se convirtió en directivo de la compañía aérea *Panamerican World Airways*.

**Malmesbury, Eilmer de:** fue un monje benedictino del siglo XI, conocido por su intento de volar usando unas alas mecánicas. Todo lo que se sabe de él es gracias a William de Malmesbury, que le menciona en su libro de 1125. William mencionó que durante su juventud, Eilmer había leído la leyenda de Ícaro y Dédalo. Debido a eso, pensó que fabricándose unas alas sobre una estructura de madera, podría volar. Su primitivo planeador era muy rudimentario, pero se lanzó desde la torre de la Abadía de Malmesbury, logrando su objetivo, ya que consiguió mantenerse en el aire durante unos pocos segundos, para acabar estrellándose contra el suelo fracturándose las piernas.

**Montgolfier, José Miguel y Jacobo Esteban:** Fueron dos hermanos considerados como los inventores del globo aerostático, aunque hay discusiones acerca de esta autoría, lo cierto es que ellos popularizaron su uso en Francia a finales del siglo XVIII.

**Nieuport, Edouard:** Nacido en 1875 era un motociclista y fabricante de equipos eléctricos. En 1908 se acercó a la aviación y construyó su primer avión. En 1909, junto con su hermano Charles fundaron una compañía de construcción de aviones. En 1910 construyó un avión con el fuselaje completamente cerrado, con motor *Gnôme* de 50 c.f. Al tener menos curvadas las alas de su avión, se volvieron sinónimo de velocidad. El murió en 1911 en uno de sus aviones y lo mismo su hermano en 1913. Sin embargo, su compañía continuó y construyó de los mejores cazas de la Primera Guerra Mundial.

**O'Neill, Ralph Ambrose:** Nació en Durango, Durango, el 17 de diciembre de 1896, aunque declaró a las autoridades estadounidenses que nació en San Francisco, California. Fue de padre irlandés-estadounidense y madre mexicana. Se enlistó en el Servicio Aéreo del Ejército estadounidense en septiembre de 1917 recibiendo su entrenamiento en Texas y posteriormente en Francia para ser comisionado Subteniente. De 1920 a 1925, O'Neill se trasladó a México donde se dedicó a la modernización de la Fuerza Aérea Mexicana.

**Paulhan, Louis:** Nació el 19 de julio de 1883 en Pézenas, Francia. En 1910 voló *Le Canard*, que fue el primer hidroplano diseñado por Henri Fabre.

**Pierpont Langley, Samuel:** Nació en Massachusetts en 1834. Fue un distinguido astrofísico y en 1887 se convirtió en Secretario del Instituto Smithsonian. Inició sus experimentos en aeronáutica con planeadores construyendo modelos que lanzaba en el Río Potomac, logrando varios éxitos. El modelo no. 6 voló por sus propios medios durante 1, 464 metros el 28 de noviembre de 1896, esta fue la primera vez que una máquina más pesada que el aire mantuvo un vuelo libre, pero no llevaba pasajero. En 1898 recibió 50, 000 dólares del Departamento de Guerra de Estados Unidos para construir una máquina que se elevara por sus propios medios, más pesada que el aire y que pudiera llevar pasajeros. Consiguió que Charles Manly, jefe de ingeniería del Instituto Smithsonian construyera un motor muy avanzado para su época. El avión que construyó, llamado *Aerodrome* nunca logró volar, después de estos fracasos y la humillación en la prensa, Langley se retiró de los experimentos en aeronáutica.

**Poberejsky, Santiago:** Nacido en 1884 en Odesa, Rusia. Fue un piloto aviador graduado de la escuela de aviación de Kiewit, Bélgica. Llegó al país con el objeto de fundar una industria nueva llamada *metalización*, pero siendo aviador se insertó en este ambiente, donde conoció a Villasana y a los demás interesados en la aeronáutica en México.

**Pufflea, George:** Fue un pionero aviador rumano que participó en la revolución mexicana del lado de los constitucionalistas. Pufflea se naturalizó mexicano el 27 de mayo de 1915 y cuando él y Bonney tuvieron que separarse de la aviación mexicana Pufflea se dirigió a Europa donde combatió dos años como piloto,

regresó a México después del armisticio de 1918 y encontró trabajo como aviador en el estado de Chihuahua, las posibilidades de trabajo escasearon con el paso del tiempo y Pufflea murió en la pobreza.

**Robertson, Guillermo Eugenio:** Nacido en París en 1799. Fue un aeronauta y la primera persona en elevarse en un aerostato en México, cuando logró esto Robertson ya se había elevado en 20 ocasiones, una en Oporto y otra en La Habana, dos en París y otras en Nueva Orleans, tres en Lisboa y once en Nueva York.

**Robles Domínguez, Alfredo:** Nació en 1876 en la ciudad de Guanajuato. Hizo la carrera de ingeniero, pero se dedicó a la política uniéndose al maderismo y al constitucionalismo. Después de perder las elecciones en 1920 para la presidencia de la República, se retiró de la vida política hasta su muerte en 1928.

**Salinas Carranza, Alberto Leopoldo:** Nació en Cuatro Ciénegas, Coahuila el 15 de noviembre de 1892. Realizó estudios de mecánica en el Instituto Politécnico Renselaer, de Nueva York. El gobierno de Francisco I. Madero lo comisionó para estudiar en la escuela de aviación de Moissant, obteniendo el título a fines de 1912. En febrero de 1913 se unió al movimiento constitucionalista encabezado por su tío, Venustiano Carranza, quién le encargó organizar una flotilla aérea con la que participó en varios combates. En 1915 sería fundador de la aviación militar mexicana y después del asesinato de Carranza se exilió en Lima, Perú y luego en los Estados Unidos. Tiempo después ocupó las Jefaturas de la Fuerza Aérea Mexicana y de la aviación civil En la década de los sesentas colaboró como consejero de la Presidencia. Estuvo al frente de los veteranos de la revolución y fue miembro del consejo de la Legión de Honor Mexicana. Murió en la Ciudad de México el 31 de octubre de 1970.

**Santarini Tognoli, Francisco:** De nacimiento italiano, nació el 11 de septiembre de 1883, fue un talentoso ingeniero mecánico de aviación. Estudió Mecánica Industrial y en 1909 fue empleado como jefe de talleres por la fábrica de motores Anzani en París. En el mismo año diseñó un motor especial para el avión *Bleriot XI* del afamado piloto francés Louis Bleriot, con el cual cruzó el Canal de la Mancha; vivió en Estados Unidos fabricando motores donde conoció a los Salinas,

cooperaría con ellos para el desarrollo de la aviación mexicana. Murió en México el 17 de octubre de 1954.

**Santos-Dumont, Alberto:** Nació el 20 de julio de 1873 y fue un pionero de la aviación, inventor e ingeniero brasileño. Se ha discutido si él o los hermanos Wright fueron los primeros en volar, Santos Dumont fue el primero en cumplir un circuito preestablecido, bajo la supervisión oficial de especialistas en la materia, periodistas y ciudadanos parisinos. El 23 de octubre de 1906, voló cerca de 60 metros a una altura de 2 a 3 metros del suelo en el campo de Bagatelle en París. En menos de un mes, repitió la hazaña delante de una multitud de testigos, recorriendo 220 metros a una altura de 6 metros. Santos Dumont es considerado por parte de la comunidad aeronáutica, principalmente en su país de origen, como el "Padre de la aviación".

**Selfridge, Thomas:** Nació el 8 de febrero de 1882, fue teniente primero del ejército de Estados Unidos y la primera persona en morir al caer un avión, el cual, de hecho, era piloteado por Orville Wright el 17 de septiembre de 1908.

**Sikosky, Igor:** Nació el 25 de mayo de 1889 en Kiev, viajó a Francia para aprender a construir aviones y en 1911 su avión S-6-A lo convirtió en famoso diseñador de aviones, éste podía transportar dos personas más el piloto e impuso un record mundial en velocidad. Después inició la construcción de un enorme avión con múltiples motores, llamado *Le Grand* y más tarde, *Russian Knight*, fue el avión más grande alguna vez construido y el primero en tener cuatro hélices, pesaba cuatro y media toneladas y los cuatro motores eran *Argus* de 100 c.f. Tenía doble control, cabina completamente cerrada, con ventanas y una plataforma abierta de observación, voló por primera vez el 13 de mayo de 1913, hizo 53 vuelos y en uno llevó siete pasajeros manteniéndose en el aire por dos horas, sus sucesores fueron usados como bombarderos en la Primera Guerra Mundial.

**Villasana López, Juan Guillermo:** Nació el 10 de febrero de 1891 en Pachuca, Hidalgo y fue un destacado ingeniero y aviador mexicano. De 1908 a 1910, diseñó y construyó una serie de modelos de avión de su invención, que hizo volar en los llanos de la hacienda de San Juan de Labor, San Rafael y Venta Prieta. A los 18 años, junto con otros fundó en 1909 la primera organización en México con fines aeronáuticos: "La Sociedad de la Aviación". En 1910 estudió en el instituto científico y

literario de Pachuca, donde se adentró de lleno a las matemáticas, la física y la aerodinámica. Participó activamente en el desarrollo de la aviación mexicana durante el gobierno carrancista, después del cual se separó de la aviación militar. Por decreto presidencial el 1 de julio de 1928, se creó el Departamento de Aeronáutica Civil y Villasana fue nombrado su primer Jefe. En 1955, el titular de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, le impuso la cruz y placa de condecoración "Emilio Carranza", proclamándolo oficialmente fundador de la Aviación Civil Mexicana. En reconocimiento a su labor, el aeropuerto de Pachuca lleva su nombre.

**Voisin, Gabriel:** Nació el 5 de febrero de 1880 en Belleville-sur-Saône, Francia. Pionero de la aviación y el creador del primer avión tripulado en Europa, capaz de mantener un vuelo sostenido y controlado, incluyendo el despegue y el aterrizaje, éste fue volado por Henry Farman el 13 de enero de 1908. Durante la Primera Guerra Mundial Voisin se convirtió en el mayor productor de aviones militares, principalmente el *Voisin III*. Más adelante se concentró en la construcción de automóviles de lujo llamados *Avions Voisin*.

**Whitehead, Gustave:** Nació el 1° de enero de 1874. Fue un inmigrante alemán en Estados Unidos, constructor de varias máquinas voladoras. Aseguró que el 14 de agosto de 1901 había logrado volar con una máquina más pesada que el aire por más de 300 metros, pero nunca tuvo una demostración pública exitosa ni prueba alguna sobre esto. Murió de un ataque al corazón el 10 de octubre de 1927.

Wilbur y Orville Wright son las dos figuras más señaladas en la historia de la aviación. Wilbur nació en Indiana en 1867 y Orville en Ohio en 1871, fueron hijos de un ministro de la United Brethren Church. Desde pequeños mostraron inclinación por la mecánica, por lo que decidieron no continuar con sus estudios profesionales para dedicarse a ella. Iniciaron con una empresa de impresión en el pueblo donde vivían, Dayton, Ohio, y en 1892 abrieron una tienda de bicicletas.

## Fuentes consultadas

### *Archivos*

Archivo General de la Nación, Fondo Patentes y Marcas y Fondo Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Dirección General de Aeronáutica Civil.

Universidad Iberoamericana, Archivo Francisco Javier Clavigero, Fondo Alberto Salinas Carranza, sección documental y de fotografías.

Secretaría de la Defensa Nacional, Departamento de Archivo, Correspondencia e Historia, Ramo de cancelados.

### *Recursos de internet*

Anderson, David y Scott Eberhardt, *¿Porqué vuelan los aviones? Una explicación física de la sustentación* en <http://home.comcast.net/~clipper-108/AVIONES.PDF>, visto el 18/abril/2013.

Bazant, Milada, *La enseñanza y la práctica de la ingeniería durante el porfiriato*, México, El Colegio de México, [s.f.], pp. 254-297, Vid. [http://codex.colmex.mx:8991/exlibris/aleph/a18\\_1/apache\\_media/89JRES7UTBLNPVVR31IEEE62KY7RR1.pdf](http://codex.colmex.mx:8991/exlibris/aleph/a18_1/apache_media/89JRES7UTBLNPVVR31IEEE62KY7RR1.pdf) (Fecha de consulta: 25 de febrero de 2014).

“Creación de la Fuerza Aérea Mexicana”, [http://www.sedena.gob.mx/pdf/momentos/fasciculo\\_6.pdf](http://www.sedena.gob.mx/pdf/momentos/fasciculo_6.pdf), visto el 22/abril/2013.

*Diccionario de la Lengua Española*, vigésima segunda edición, <http://lema.rae.es/drae>, visto el 27/mayo/2013.

“Hoy en la historia” en *La tercera*, Santiago, Chile, 12 de diciembre del 2010, p. 51. Vid. <http://papeldigital.info/lt/2010/12/12/01/paginas/051.pdf>, visto el 28/mayo/2013

Klein Jr, J. H.. “The career of the mexican gunboat Tampico” en United States Naval Institute.Proceedings, Maryland, Estados Unidos, UnitedStates Naval Institute, Vol. 44, No. 3, marzo 1918 en <http://archive.org/details/proceedingsunit30instgoog>, visto el 5/octubre/2012.



Onkst, David H., "The first U.S. Airshows-The Air Meets of 1910" en [www.centennialofflight.gov/essay/Explorers\\_Record\\_Setters\\_and\\_Daredevil/Early\\_US\\_shows/EX4.htm](http://www.centennialofflight.gov/essay/Explorers_Record_Setters_and_Daredevil/Early_US_shows/EX4.htm), US Centennial of Flight Commission, visto el 1/octubre/2012.

### *Fuentes hemerográficas*

*Diario Oficial del gobierno del Estado libre y soberano de Yucatán.*

*El Demócrata. Diario libre de la mañana.*

*El Imparcial.*

*El Nacional. Diario libre de la noche.*

"El piloto aviador Amado Paniagua, primer mártir de la aviación mexicana" en *Suplemento de la revista Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, tomo 3, número 11, noviembre de 1918, VIII pp.

Flores, Alfonso, "Aviación militar, un siglo en el aire" en *América Vuela*, México, Distrito Federal, no. 135, septiembre-octubre 2010, pp. 14-66.

Negrete, Doroteo, "Cronología Aeronáutica de México" en *Tohtli*, México, Escuela Nacional de Aviación, [s.f.] 88 pp.

*Periódico oficial del gobierno del Estado libre y soberano de Tamaulipas.*

*Revista Tohtli.*

Romero Navarrete, José Antonio, "La hélice Anáhuac un siglo después" en *revista ciencia @auq*, Querétaro, Universidad Autónoma de Querétaro, noviembre del 2011, pp. 11-21, p. 12.

Womack Jr., John, "La economía en la Revolución (1919-1920). Historiografía y análisis" traducción en *Nexos*, noviembre de 1978, [s.p.]

### *Fuentes bibliográficas*

Ávila, Carlos Lázaro, *Emilio Herrera. Juan de la Cierva. La aventura aeronáutica. Pioneros del aire, autogiros y aerostatos*, Madrid, Nivola, 2001, 124 pp.

Barragán Rodríguez, Juan, *Historia del ejército y de la revolución constitucionalista. Primera época*, México, Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana, 1985, 774 pp.

Cárdenas, Enrique, José Antonio Ocampo y Rosemary Thorp, compiladores, *Industrialización y Estado en la América Latina. La leyenda negra de la posguerra*, México, Fondo de Cultura Económica, 2003, 455 pp.

Calderón, Francisco R., "Una economía informe" en *Historia moderna de México*, México, Editorial Hermes, segundo tomo.

Cervantes Muñozcano, Federico, "La aerostación" en *Conferencias*, Oaxaca, 1956, pp. 23-41.

Crouch, Tom D. y Peter L. Jakab, *The Wright Brothers and the invention of the aerial age*, Washington, Smithsonian National Air and Space Museum, National Geographic, 2003, 240 pp.

Dávila Cornejo, Héctor, *Alas mexicanas, Historia de las construcciones aeronáuticas nacionales*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1998, 85 pp.

De la Malla, Fernando, *Nociones de Tecnología Aeronáutica*, 2° ed., Madrid, Editorial Dossat, 1963, 299 pp.

Dohuet, Giulio, *The Command of the air*, Nueva York, Coward-McCann, 1942, 394 pp.

Esparza, Rafael R., *La aviación*, México, Secretaría de Comunicaciones y transportes, 1987, 231 pp.

Dulles, John W. F., *Ayer en México. Una crónica de la revolución 1919-1936*, México, Distrito Federal, Fondo de Cultura Económica, 2000, 711 pp.

Garza Villarreal, Gustavo, *El proceso de industrialización en la Ciudad de México (1821-1970)*, México, El Colegio de México, 1985, 446 pp.

Haber, Stephen, *Industria y Subdesarrollo. La industrialización de México, 1890-1940*, México, Alianza Editorial, 1992, 278 pp.

Hansen, Roger D., *La política del desarrollo mexicano*, México, Siglo XXI, 1971, 319 pp.

Hualde, Alfredo y Jorge Carrillo, *La industria aeroespacial en Baja California: características productivas y competencias laborales y profesionales*, Tijuana, Baja California, El Colegio de la Frontera Norte, 2007, 162 pp.

Jáuregui, Luis, "La manufactura en el periodo colonial" en *La industria mexicana y su historia. siglos XVII, XIX y XX*, María Eugenia Romero Sotelo coordinadora, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía, 1997, 494 pp., pp. 17-85.

Kelly, Fred C., *TheWright Brothers. A biography authorized by Orville Wright*, New York, Ballantine Books, 1943, 214 pp.

Kuntz, Sandra, "De las reformas liberales a la gran depresión, 1856-1929" en *Historia económica general de México: De la colonia a nuestros días*, México, Colegio de México, 2010, 834 pp.

Lazarín Miranda, Federico, "El transporte aéreo en México y sus impactos económicos", Segundo Congreso Nacional de Historia Económica, México, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, 2010, 15 pp.

Lerman Alperstein, Aída, *Comercio exterior e industria de transformación en México, 1910-1920*, México, Universidad Autónoma de México, 1989, 182 pp.

Martínez Del Campo, Manuel, *Factores en el proceso de industrialización*, México, Fondo de Cultura Económica, 1972, 240 pp.

Marichal, Carlos y Mario Cerutti, *Historia de las grandes empresas de México, 1850-1930*, México, Universidad Autónoma de Nuevo León, Fondo de Cultura Económica, 1997, 349 pp.

Morris, Lloyd y Kendall Smith, *Techo ilimitado. Historia de la Aviación de los Estados Unidos de Norteamérica, desde KittyHawk hasta el avión Supersónico*, México, Editorial Hermes, 1955, 562 pp.

Oñate, Antonio Esteban, *Aerodinámica práctica, tecnología aeronáutica*, Madrid, Paraninfo, 1994, 217 pp.

Potash, Robert, "La fundación del Banco de Avío" en *La economía mexicana. Siglos XIX y XX*, México, Colegio de México, 1992, 284 pp., pp. 37-54.

Ramos Lara, María de la Paz y Rigoberto Rodríguez Benítez, coords., *Formación de ingenieros en el siglos XIX*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Sinaloa, Edición de Clara Elizabeth Castillo, 2007, 177 pp.

Ramos Lara, María de la Paz, “La escuela Nacional de ingenieros en el siglo XIX” en *La educación superior en el proceso histórico de México: siglo XIX*, coord. David Piñera Ramírez, Mexicali, Baja California, UABC, ANUIES, 2001, 688 pp., p 195.

Rosenzweig, Fernando, “La industria” en Daniel Cosío Villegas, D. (Comp.), *Historia moderna de México. El Porfiriato. Vida Económica*, México, Hermes, 1965, Tomo 7, pp. 311-482.

Ruiz Romero, Manuel, *La aviación durante la revolución mexicana*, México, Soporte Aeronáutico, 1988, 239 pp.

Salazar Roviroso, Alfonso, *Historia de la Aviación Mundial y mexicana. Desde sus inicios hasta 1970*, México, Ediciones Económicas, 1970, 144 pp.

Saldaña, Juan José, *Las revoluciones políticas y la ciencia en México*, “Tomo II: Ciencia y política en México de la Reforma a la Revolución Mexicana”, México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2010, 300 pp.

Stoff, Joshua, *Picture history oh early aviation.1903-1913*, New York, Dover Publications, 1996, 136 pp.

Taylor, Lawrence, *La gran aventura en México: el papel de los voluntarios extranjeros en los ejércitos revolucionarios mexicanos, 1910-1915*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1993, 2 v.

-----, “Los orígenes de la Fuerza Aérea Mexicana, 1913-1915” en *Historia mexicana*, México, El Colegio de México, Centro de Estudios Históricos. v. 56, no. 1 (221) (jul.-sept. 2006), p. 175-230.

Valdez Martínez, Marciano, Capitán de Navío C. G. y Teniente Coronel FAAMA. DEMA. Raymundo Bautista Contreras, *Militares y marinos destacados. Héroes y Próceres del ejército, Fuerza Aérea y Armada de México*, México, Distrito Federal, Secretaría de la Defensa Nacional, 2001, 327 pp.

Verne, Julio, *Cinco semanas en globo*, traducción de Rafael Rutiaga, Distrito Federal, México, Grupo Editorial Tomo, 2009, pp. 19-225.

Vernon, Raymond, "La revolución y su secuela. 1910-1940" en *El dilema del desarrollo económico de México*, México, Editorial Diana, 1966, pp. 77-103.

Villela Gómez, José, *Breve Historia de la Aviación en México*, México, 1971, 481 pp.

-----, *Pioneros de la aviación mexicana*, México, Ediciones Colofón, 1964, 138 pp.

Wells, Herbert George, *La guerra de los mundos*, traducción de Anahí Ramírez Alfaro, Distrito Federal, México, Sexto Piso, 2005, 202 pp.