



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS



**SISTEMA DE UNIVERSIDAD ABIERTA
COLEGIO DE PEDAGOGIA**

U. N. A. M.
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
Jefatura de la División del
Sistema Universidad Abierta

**LA FORMACION DEL PILOTO AVIADOR
DE LINEA AEREA EN MEXICO**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN PEDAGOGIA**



**PRESENTA:
LUIS EDUARDO NEVE BRITO**

ASESORA DE TESIS:

MAESTRA PATRICIA DUCOING WATTY



AGOSTO DE 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Dedico esta tesis a los pilotos aviadores del pasado que con su valentía y entrega forjaron los antecedentes de esta profesión. A los pilotos aviadores del presente que con profesionalismo y entusiasmo aportan sus conocimientos, y a los pilotos del futuro, esperando que continúen siendo guías y promotores del desarrollo aeronáutico. También dedico esta tesis a todos los profesores, pedagogos y a quienes de una u otra manera participan en los procesos educativos para el engrandecimiento del ser humano.

A mi esposa Lidia,
a mis hijos, Eduardo y Cecilia,
a mis padres, Oscar y Conchita.

1. SURGIMIENTO DE LA PROFESIÓN DE PILOTO AVIADOR	2
1.1. Origen del sector aeronáutico	2
1.1.1. Origen del sector aeronáutico en el mundo	3
1.1.2. Origen del sector aeronáutico en México	7
1.2. De la práctica empírica a las prácticas profesionales	11
1.2.1. Origen de la actividad del piloto aviador	11
1.2.2. Papel de la aviación militar	14
1.2.3. Institucionalización profesional y consolidación de la industria aérea	16
1.3. Institucionalización de la formación de pilotos aviadores en México	21
1.3.1. Origen de la actividad del piloto aviador en México	22
1.3.2. Las primeras escuelas de aviación y asociaciones de pilotos	24
2. LA FORMACIÓN DEL PILOTO AVIADOR EN LA ACTUALIDAD	29
2.1. La formación de pilotos	33
2.2. Profesionalización de la formación del piloto aviador de línea aérea	42
2.3. Hacia la educación superior	59
3. FACTORES HUMANOS EN LA PROFESIÓN DEL PILOTO AVIADOR	67
3.1. Historia y significación de los factores humanos en aviación	68
3.2. Significación del concepto de hombre en aeronáutica	73
3.3. Orientación técnica de los factores humanos en la formación del piloto	76
3.4. Perspectiva integral de los factores humanos en la formación del piloto	79
4. ELEMENTOS A CONSIDERAR EN LA FORMACIÓN AERONÁUTICA	87
4.1. Considerandos para el diseño curricular en la formación del piloto	89
4.1.1. El modelo <i>SHELL</i>	90
4.1.2. Los elementos del modelo <i>SHELL</i> en una propuesta curricular	92
4.1.3. El concepto de la educación sociotécnica como modelo o paradigma	95
4.1.4. Elementos individuales agrupados, o partes de un todo sistémico	96
4.1.5. El hombre proactivo en el modelo sistémico	96
5. ALGUNAS LÍNEAS PARA UNA PROPUESTA CURRICULAR	98
5.1. Líneas a considerar para establecer los objetivos generales del plan de estudios	102
5.2. Bosquejo de un plan de educación superior aeronáutica para pilotos	106
ANEXO EJEMPLO DE PROPUESTA CURRICULAR	109
CONSIDERACIONES FINALES	126
BIBLIOGRAFÍA	127

1. SURGIMIENTO DE LA PROFESIÓN DE PILOTO AVIADOR

El hombre razonable se adapta al mundo.
El hombre no razonable trata de que el mundo se adapte a él.
Por lo cual el progreso se debe a los hombres no razonables.¹

1.1 ORIGEN DEL SECTOR AERONÁUTICO

Antes de que existiera la aviación, la vuelta al mundo en ochenta días era considerada una proeza difícil de realizar, hasta en las novelas de ciencia ficción de Julio Verne. A principios del siglo pasado, en 1902, aunque se empezaban a conocer algunos de los principios aerodinámicos, volar en algún objeto más pesado que el aire parecía un sueño imposible.²

En la actualidad, a casi cien años del primer vuelo controlado, se jubilan pilotos que recorrieron en el aire el equivalente a 500 vueltas al mundo,³ en cualquier tipo de clima y visibilidad, gracias a los altísimos niveles de desarrollo tecnológico y automatización y a los procedimientos de seguridad diseñados en gran medida con las aportaciones realizadas por ellos mismos. Sin embargo, si no se actualiza la formación aeronáutica a las necesidades siempre cambiantes de la industria aeronáutica, podría ocurrir un accidente de aviación de líneas aéreas cada dos semanas en el mundo dentro de los próximos ocho años.⁴ Aunque la actualización es indispensable en todos aspectos, la principal prioridad está ubicada en los aspectos del desempeño humano, que han sido los menos estudiados en el sector aeronáutico y que en el medio son denominados como “factores humanos”. La relación entre las características técnicas específicas de la profesión del piloto aviador y los factores humanos puede entenderse mejor si atendemos a las siguientes preguntas: ¿Como surgió la aviación y la capacitación aeronáutica en el mundo? ¿Qué papel desempeñó México en este proceso? ¿En dónde se encuentra nuestro país actualmente en materia de desarrollo y educación aeronáutica? De estos temas hablaremos en el presente capítulo.

¹ S. Konz. Con esta frase nos sugiere que se requiere ser un tanto creativo y disuasivo ante lo “lógico” para inventar algo que antes no existía como razonable.

² Julio Verne escribe su novela *La vuelta al mundo en ochenta días*, en el año de 1873. En esa época para recorrer 23 mil kilómetros (el perímetro de la tierra) en ochenta días tendría que haber recorrido doscientos noventa kilómetros al día.

³ La velocidad promedio actual en aviones turbo reactores (jet) es de 950 kilómetros por hora. Algunos pilotos en México, se jubilan después de haber acumulado veinticinco mil horas de vuelo.

⁴ Flight Safety Foundation *Alar Tool Kit* CD Rom 2001

1.1.1 Origen del sector aeronáutico en el mundo

A diferencia de las aves cuyas capacidades son espléndidas para el vuelo, la anatomía del hombre no le permite desafiar sólo con su cuerpo a la ley de gravedad. Pero la naturaleza del ser humano le permite conocer las leyes físicas y, su creatividad le permite crear las soluciones para desafiarlas, proceso que muchas veces inicia en los sueños y los anhelos. El sueño del hombre por volar puede ser tan antiguo como el hombre mismo. Los debates científicos en cuanto a la posibilidad de que un objeto más pesado que el aire pudiera sostenerse en el aire fueron intensos y acalorados, y más los intentos realizados antes de poder lograrlo. Las antiguas culturas politeístas ubicaron entre sus dioses al viento, al cielo y a las aves. El *libro del génesis* ubica en el cielo al creador de los hombres, y alcanzar el cielo fue uno de los anhelos humanos más fervientes, prometiendo la dicha a quienes pudieran lograrlo, pero nunca fue considerado algo fácil. El anhelo de los hombres por volar, se encuentra desde la mitología griega en la narración del vuelo realizado por Dédalo y su hijo Ícaro, para escapar del laberinto que el mismo Dédalo había creado y en el que estaban prisioneros. Ícaro se acercó demasiado al Sol en su vuelo, ocasionando que la cera que unía las alas a su cuerpo se derritiera, desplomándose en el mar.⁵

A lo largo de la historia se realizaron muchos intentos por volar, valiéndose de las más diversas opciones, desde la burda imitación de las aves, hasta complejos aparatos. Entre los bosquejos famosos de vehículos voladores se encuentran los realizados por Leonardo Da Vinci durante el renacimiento. En esos bosquejos sugería dos ideas para obtener la sustentación⁶. En la primera, mediante un ornitóptero se utilizaban alas mecánicas imitando el vuelo de las aves. En la segunda se valía de una especie de tornillo aeronáutico buscando aplicar lo que ahora es el principio de vuelo del helicóptero.⁷

Los primeros vuelos tripulados de los que se tienen registros, se realizaron en globo aerostático inflados con aire caliente y por consiguiente más livianos que el aire del ambiente, durante el año de 1783. Dicho globo aerostático tenía un dispositivo para su tripulante y no tenía manera de controlar la dirección ni la velocidad de traslación. Llamó la atención y atrajo la mente de inventores y aventureros a la pasión del vuelo. Consistía en un

⁵ J. Villela Gómez, *Breve Historia de la Aviación en México* p. 10

⁶ Se le llama sustentación a la fuerza de levantamiento que se produce en los perfiles aerodinámicos.

⁷ E. Benitez, *Protagonistas de la Civilización, Leonardo Da Vinci*, p. 27

globo con canastilla diseñado por los hermanos Montgolfier, pero sin sistema de propulsión.⁸ El primer vuelo tripulado por un ser humano en un vehículo volador con sistema de propulsión fue en dirigible inventado por Henrin Gifford en Francia en 1850 (el contenido del dirigible era gas más ligero que el aire). El primer vuelo tripulado en un vehículo más pesado que el aire se realizó por los hermanos William y Orville Wright en Kitty Hawk Estados Unidos el 17 de diciembre de 1903.⁹

Aunque el vuelo duró sólo unos segundos y transportó a sólo uno de ellos, la preparación, investigación y desarrollo duró más de dos años, mucho más si se toman en cuenta los conocimientos desarrollados por la humanidad para llegar al motor de combustión interna, bastante más ligero que las máquinas de vapor. El vuelo inicial lo realizó Orville, pero Wilbur había ejecutado múltiples ensayos en el planeador sin propulsión por lo que puede considerarse a Wilbur el primer instructor de vuelo, si consideramos que el adiestramiento de vuelo consistió en las recomendaciones que le hizo a Orville con base en las experiencias acumuladas en el planeador. El vuelo consistió en mantenerse en el aire durante doce segundos, en línea recta. Tuvo que pasar casi un año para poder realizar un vuelo con la capacidad direccional necesaria para efectuar un círculo completo en el aire.

Una vez que obtuvieron los conocimientos elementales de sustentación y control de la máquina voladora, se concentraron en buscar las patentes necesarias y conseguir los recursos económicos para producir aeronaves con mayor capacidad. En 1908 consiguieron un contrato del Departamento de Guerra de los Estados Unidos de América para construir un aparato que pudiera transportar a dos personas y con capacidad de combustible para recorrer doscientos kilómetros a una velocidad de 60 kilómetros por hora.¹⁰ Una vez que los conocimientos fundamentales se hicieron públicos, la capacidad tecnológica y el grado de desarrollo que se había alcanzado, permitieron que en diversos países surgieran máquinas voladoras con principios similares, al conjuntar los conocimientos sobre perfiles aerodinámicos de las alas y sistemas de propulsión

⁸ Villela Gómez, *Breve Historia de la aviación en México* p. 12

⁹ Freedman Russell, *The Wright Brothers, How they invented the airplane.* p. 74

¹⁰ Freedman, *The Wright Brothers, How they invented the airplane* p. 105

adecuados.¹¹ La aventura de volar se multiplicó entre los valientes que arriesgaban sus vidas a cambio de vivir la emoción y el placer de volar.¹²

Al ir creciendo el grado de confiabilidad de los aeroplanos, se les empezaron a asignar diversas funciones. Ya que en diversos países el principal pedido de aviones lo realizó el sector militar, la primer aplicación que se le asignó al avión de manera sistemática y con fines específicos fue durante la guerra para maniobras de exploración y comunicación. Después se utilizó el avión para transportar correo, utilizando inicialmente los mismos aviones militares. Este hecho es muy importante, ya que nos permite entender por qué el adiestramiento de pilotos comenzó siendo un complemento del adiestramiento militar o una formación aeronáutica militar para quienes desde el inicio eran asignados a las fuerzas aéreas.

En los años posteriores a la primera guerra la aviación mundial presenta un cambio radical pues, por un lado, existía una gran cantidad de pilotos militares que podían ser asignados a otras funciones y, por otro lado, la producción de aviones se podía destinar a otros usos ya que no había demanda para comprar aviones militares en gran escala. Esto hizo posible que a principios de los años veinte surgieran las primeras líneas aéreas comerciales. Es en Inglaterra en donde recibe un gran impulso la aviación civil en 1920, con un avión para quince pasajeros denominado *Handley-Page*,¹³ que cumplió con la función de demostrar una utilidad de carácter civil para la aviación.

Inicialmente los requisitos que pedían las líneas aéreas a los pilotos eran los conocimientos y destrezas que habían adquirido en su formación militar. Con el auge comercial van cambiando las necesidades y las expectativas. Después del vuelo de Charles Lindbergh con el que logra cruzar el océano Atlántico en 1927, se expanden las

¹¹ “Para lograr el vuelo sostenido era indispensable contar con una fuente de fuerza suficientemente liviana, y esto sólo se obtuvo en el Siglo XX con el desarrollo del motor de combustión interna”. cfr. Bernal John *La ciencia en nuestro tiempo*, p. 91

¹² El ingeniero alemán Otto Lilienthal construyó durante la década de 1890 alrededor de dieciséis distintas versiones de su planeador y realizó más de dos mil vuelos experimentales, hasta que falleció después de caer en un despeñadero durante uno de sus experimentos. cfr. Freedman Rulssel *The Wright Brothers, How they invented the airplane*, p.20

¹³ Farley Neil “Handley-Page, a tribute to the man, the company and the aircraft” http://www.handley-page.com/history_page.html (last update february 2002) El antecedente de este avión fue un avión bombardero, también construido por Handley Page al cual se le hizo una adaptación para transportar pasajeros después de la guerra.

posibilidades y alcances de la aviación.¹⁴ Ahora se requería volar grandes distancias, realizar vuelos nocturnos y vuelos en condiciones meteorológicas adversas. A la par que el surgimiento de estas necesidades, se van desarrollando nuevas tecnologías que permiten satisfacerlas y con el desarrollo tecnológico surge la necesidad de la capacitación. La capacitación en la aviación civil adquiere un carácter eminentemente técnico, especialmente a partir de 1933 con la aparición del avión Boeing 247-D que incorporaba avances tecnológicos cualitativamente diferentes, como su fuselaje totalmente metálico. Mientras los nuevos aviones civiles se fueron haciendo cada vez más complejos y utilizando la tecnología más avanzada, la capacitación aeronáutica empezó a ser apoyada con rudimentarios equipos electromecánicos que servían de simuladores de vuelo.¹⁵

La segunda guerra mundial frena el avance civil, pero genera investigaciones aeronáuticas sorprendentes hasta llegar al avión turboreactor, mejor conocido como avión “jet”, que desde la aparición del motor de turbina, en 1939, revoluciona tanto la aviación militar como la aviación civil. En 1949 se realiza el primer vuelo de avión turboreactor o “jet” de la aviación comercial con el avión británico “Comet”. El progreso de la aviación en esa época dependió en buena medida de la industria de la guerra y sus avances, por lo que los estilos de enseñanza, así como los contenidos formativos, seguían siendo de corte militar. Esto repercutió en que en las cabinas civiles de las líneas aéreas comerciales, la operación fuera muy similar a la desarrollada en las fuerzas aéreas, al estar integradas las tripulaciones con personal casi en su totalidad de extracción militar.

Cuando finaliza la segunda guerra mundial, en la mayoría de los países se tenía la convicción de la enorme importancia estratégica que tendría la industria del transporte aéreo. Al concluir la guerra se propició el surgimiento de aerolíneas, al grado que, en la actualidad, se considera a la aviación comercial como el sistema circulatorio más eficiente, rápido y seguro de la economía mundial.

¹⁴ Cornish Jim, “Charles Lindbergh Gander’s Academy Page”
<http://www.stemnet.nf.ca/CITE/LYNDY.HTM>.

¹⁵ cfr. Roscoe, Satanley N., “Introduction to training systems” en *Aviation Psychology* p. 180 .

1.1.2 Origen del sector aeronáutico en México

El anhelo del hombre por volar se manifiesta en el continente americano desde la época prehispánica. Las primeras representaciones que se han encontrado de Quetzalcóatl, la serpiente emplumada, datan del preclásico medio, en Tlatilco entre 1200 y 1100 a.C.,¹⁶ existen también referencias en el calendario azteca, que tiene grabado a Tonatiuh, amo de los cielos y a Ehecatl, advocación de Quetzalcóatl como dios del viento. Tohtli, hijo de Quetzalcóatl fue transformado en ave o Cuauhtli por designios de Tonatiuh, inspirando a los caballeros águila, sacerdotes guerreros que custodiaban al emperador azteca y tenían su recinto en lo que hoy es el Museo de sitio del Templo Mayor. Como podemos observar, el espacio aéreo y el vuelo fueron considerados estratégicos desde aquella época.¹⁷ Una de las ceremonias prehispánicas que perduran hasta nuestros días es la ceremonia del vuelo ejecutada por los voladores de Papantla y que nos muestra de qué manera se satisfacía la necesidad de volar en el México prehispánico.

En cuanto a la aeronáutica en la Nueva España, la *Gaceta de México* señala que en el año de 1667 un individuo “inventó un extraño artefacto en el que se elevó desde lo que es hoy la avenida 5 de mayo de la ciudad de Veracruz y fue a caer en los médanos del Perro.”¹⁸ De ser cierto, sería el primer vuelo tripulado no sólo en América, sino en el mundo.

El 18 de mayo de 1784,¹⁹ el señor José María Alfaro elevó un globo de aire caliente en Jalapa, Veracruz²⁰ y un año después, el capitán de regimiento provincial de Tlaxala²¹, don Antonio María Fernández elevó un globo en el patio de su casa, el 6 de febrero de 1785.

Entre 1785 y 1820 siguió el interés por los globos aerostáticos y para la celebración del aniversario de la independencia de México, en 1825, se preparó un gran globo aerostático con modificaciones realizadas por unos carpinteros consistente en aparejar al globo un tubo de fierro en el cual colocaban “tres hachones de estopa impregnada en trementina que al

¹⁶ J. R. Álvarez (Director) *Enciclopedia de México* Volumen 12 p. 6780.

¹⁷ Villela Gómez, *Breve Historia de la Aviación en México* p. 20

¹⁸ Villela Gómez, *Breve Historia de la Aviación en México* p. 18

¹⁹ Un año después que los hermanos Montgolfier.

²⁰ No es casual que fuera en ciudades cercanas al nivel del mar y no en México donde se elevaran los globos, ya que México se ubica a dos mil seiscientos metros sobre el nivel del mar y la densidad del aire es mucho menor a esta altura.

²¹ Tlaxala está al nivel del mar y con una densidad de aire mayor a la de Tlaxcala.

arder, alimentaba de aire caliente al globo”.²² Esta fue una aportación de quienes podríamos considerar técnicos mexicanos, ya que anteriormente los anafres u hornillas que calentaban el aire permanecían en tierra al elevarse el globo.

El primer vuelo tripulado en globo aerostático en México fue realizado en el año de 1835. La hazaña correspondió a un aeronauta y experto en física nacido en París, y con numerosas ascensiones en Lisboa, Oporto, París y Nueva York. Benito León Acosta fue el primer mexicano en realizar una ascensión en globo en el año de 1842, motivo por el cual el presidente Santa Ana le otorgó por decreto una patente de exclusividad para verificar ascensiones aerostáticas en la República Mexicana por espacio de tres años y bien podríamos considerar este evento como la primera expedición de licencia aeronáutica.

En 1844 se establece en México la primera empresa aeronáutica, denominada “Empresa Aerostática Mexicana”, que trabajó con globos aerostáticos y posteriormente con dirigibles o aerostatos de dirección. Los primeros estudios técnicos sobre aerostatos y aviación realizados en México fueron desarrollados en el año de 1895 por el estudiante de ingeniería Luis Bringas. El primer libro de carácter científico relacionado con la aeronáutica fue escrito en 1908 por el ingeniero Alfredo Robles Domínguez, quien después de realizar estudios en París y ejecutar numerosos experimentos con cometas y planeadores, los reunió con las técnicas conocidas para la navegación aérea y publicó los resultados de su investigación en el *Tratado de locomoción aérea*.²³

Las noticias que llegaban del resto del mundo en cuanto a desarrollo aeronáutico impulsaban a aficionados mexicanos a realizar experimentos en diversos estados de la república. En 1911, Juan Guillermo Villasana, el ingeniero Francisco Gámez y Guillermo Obregón adaptaron un motor *Curtiss* de quince caballos de fuerza a un planeador y lograron sostener su aparato durante veintidós segundos en el aire.²⁴

Se fundó la “Sociedad Divulgadora de la Aviación Civil en México” que, paradójicamente, tenía por objeto recabar fondos para la construcción de un aparato militar que se denominaría “Aeroplano Mexicano”.²⁵ Esta sociedad divulgadora también tenía por

²² Villela Gómez, *Breve Historia de la Aviación en México*, p. 25

²³ Villela Gómez, *Breve Historia de la Aviación en México*, p. 18.

²⁴ R. Esparza *Historia de las comunicaciones y transportes en México* S.C.T: México, 1987.p.206

²⁵ Villela Gómez, *Breve Historia de la Aviación en México*,. p.25

objeto informar al público, adquirir libros y periódicos extranjeros sobre la materia y construir aparatos para el estudio y aprendizaje de los socios.

Entre 1908 y 1911 se desarrolló una incipiente aviación deportiva en diferentes regiones de la república. En 1910 una compañía de aviación realiza una gira por la república mexicana con vuelos de exhibición y uno de sus aviones sufre una avería. En 1911 surge lo que podría llamarse el primer centro de investigaciones en aeronáutica, a cargo de los hermanos Aldasoro, quienes con una vieja fragua de herrero construyeron una especie de túnel de viento aerodinámico, con el que estudiaban diferentes perfiles de ala y sus características de centro de presión y gravedad. Con estas investigaciones lograron construir un “ala espesa de alta eficiencia”, mucho antes que los investigadores europeos, construyeron también un motor de sesenta caballos de fuerza con piezas diseñadas y maquinadas por ellos mismos y una vez que instalaron el motor en el aparato sustentador, que también construyeron. Después de recibir en la *Escuela de Aviación Moissant* en la ciudad de Nueva York, su preparación como pilotos aviadores, regresaron a probar su aeronave y a continuar con su actividad aeronáutica.

En 1912, el general José González Salas, ministro de Guerra y Marina, en el primer gabinete del presidente Madero, encarga al ingeniero Villasana la construcción de cinco aeroplanos para el ejército mexicano. El 7 de abril de 1913 los terrenos del campo aéreo de Balbuena fueron acordonados por batallones de infantería y el Piloto Miguel Lebrija junto con su mecánico, el ingeniero Juan Guillermo Villasana, despegaron en un avión *Duperdussin* con dos bombas explosivas *Martín-Hale*, mismas que lanzaron desde el aire para detonar en un blanco previamente seleccionado. Con este hecho se demostró al mundo cuál sería una de las principales aplicaciones de la aviación: la destrucción masiva. Miguel Lebrija se convirtió en uno de los primeros pilotos de aeronave de bombardeo y Villasana en uno de los primeros artilleros aéreos. El 10 de septiembre de 1915 nombran a Villasana jefe fundador de la sección técnica del departamento de aviación, de la aviación militar constitucionalista. El 15 de noviembre de 1915 inician sus actividades, en los campos de Balbuena, la Escuela Nacional de Aviación y los talleres dependientes de la Secretaría de Guerra y Marina.²⁶ Para 1917 ya se fabricaba en México el avión *Aztatl*, con una hélice

²⁶ M. Ruiz Romero, *Cuauhtli*, 2003

Anáhuac que fue diseñada por Villasana y fue la primera hélice en ser efectiva en altitudes superiores a los seis mil metros.²⁷

A fines de 1919, la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas recibe las primeras solicitudes de permiso de explotación de servicio de transporte aéreo. En una de ellas se pedía autorización para enviar diarios y otros impresos desde la capital hacia diferentes ciudades del país. Ante la falta de antecedentes similares específicos, se intenta resolver el problema con base en la legislación ferrocarrilera vigente. Esto trajo consigo problemas, tropiezos y dificultades, hasta que el 20 de septiembre de 1920 se crea la primera Oficina de Navegación Aérea, dependiente de la Dirección de Ferrocarriles.

En 1921 el gobierno mexicano otorga la primer concesión de transporte público a la Compañía Mexicana de Transportación Aérea S.A., con un servicio regular de pasajeros, correo y carga aérea en dos rutas: México-Tampico-Matamoros y México-San Luis Potosí-Salttillo-Monterrey-Laredo. Dicha concesión autorizaba a transportar un pasajero, treinta kilos de carga y veinte kilos de correspondencia.²⁸ En julio de 1928 se establece el Departamento de Aeronáutica Civil, para regularizar las concesiones aéreas

Mientras la aviación civil iniciaba su incipiente desarrollo en México, la aviación militar continuaba realizando aportaciones bélicas, utilizándose en misiones de reconocimiento como la realizada en 1926 en el caso del levantamiento de los indios yaquis en el noroeste de la república, pasando por su participación en las “operaciones de pacificación”²⁹ en la guerra de los cristeros, hasta su intervención en la Segunda Guerra Mundial, con su *Escuadrón Doscientos Uno*.³⁰ Aunque los pilotos militares mantenían cierta actividad en la Fuerza Aérea, tenían pocas perspectivas de desarrollo en el ámbito militar. Aprovechando la necesidad de pilotos que se generó en el ámbito comercial con la creación de las líneas aéreas, los pilotos militares empezaron a incursionar en la aviación civil aportando su experiencia aeronáutica, experiencia que estaba enfocada a las necesidades y las prácticas de la milicia. Mexicana de Aviación, la empresa que a la fecha, cuenta con más años de permanencia en el país (más de ochenta), estuvo integrada mayoritariamente por pilotos de extracción militar.

²⁷ R. R. Esparza, *Historia de las comunicaciones y los transportes en México*. p. 206

²⁸ Villela, *Breve Historia de la Aviación en México* p. 399

²⁹ Villela, *Breve Historia de la Aviación en México* , p. 126

³⁰ La participación de México en la segunda guerra mundial se desarrolló en la etapa final de la misma.

El desarrollo de las líneas aéreas mexicanas se fue incrementando hasta llegar, en 1943, a una red aérea de sesenta mil kilómetros de extensión, con más de ciento cuarenta aviones de transporte, cien aviones privados y sesenta aeroplanos de instrucción. En la actualidad da empleo a más de 40,000 personas, con 57 aeropuertos comerciales, ocupando el cuarto lugar en el mercado de servicios aéreos a los Estados Unidos de América, que involucra al 40% del mercado internacional.³¹ En el año 2000 se estima que viajó por avión el equivalente de un tercio de la humanidad y las utilidades del mercado mundial de aviación alcanzaron la cifra de 3.5 trillones de dólares, equivalentes al 10% del PIB mundial.³²

1.2 DE LA PRÁCTICA EMPÍRICA A LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES

“Estudiar para obtener un título implica una seria
y grave responsabilidad pues un profesionista debe
ser un hombre de cultura y no un bárbaro especializado”
A.H.P

1.2.1 Origen de la actividad del piloto aviador

Para comprender la conformación de una profesión con las características del profesional, de la profesión y del profesionista,³³ tenemos que analizar el problema como fenómeno humano, como fenómeno sociológico y, fundamentalmente, como manifestación de la cultura, examinando las actividades que se realizan, las funciones que se cumplen y el contexto histórico y cultural que las rodea y hasta cierto punto las determina.

Las actividades de los pilotos durante los diez primeros años de la aviación estuvieron concentradas en la consolidación y fabricación de las primeras aeronaves y los primeros aeródromos. Después de realizar su primer vuelo en 1903, los hermanos Wright construyen su segundo avión en 1904 y realizan el primer despegue del primer aeródromo, que se adaptó para tal efecto en unos campos en Dayton Ohio. En 1905 construyen un tercer avión con múltiples mejoras y, en octubre del mismo, año suspenden los vuelos hasta obtener la

³¹ F. Flores, “Las líneas aéreas nacionales ante la globalización ¿monopolio, oligopolio o competencia abierta? Ponencia en el Foro “La industria nacional frente a las aerolíneas Bandera y las alianzas mundiales. 29 de agosto 2001 Cámara de Diputados, México D.F.

³² Cifras del World Travel and Tourism Council reportadas en la mesa de trabajo “Aportaciones para una política aeronáutica de estado” organizada por la Comisión de Comunicaciones de la Cámara de Diputados, en México D.F. el 29 y 30 de agosto de 2001.

³³ A. Hernández Palacios, “Trayectoria y destino del profesionista”, pp.73-79

protección que les daría la patente de su invento.³⁴ Mientras los hermanos Wright esperaban la protección jurídica que les otorgaría la patente, en 1906, el brasileño Santos Dumont realiza su primer vuelo en París, en un avión diseñado por él mismo y construido por Gabriel Voisin. En febrero de 1908 los hermanos Wright obtuvieron el primer contrato para fabricar aviones con el ejército de Estados Unidos de América, reanudando sus vuelos y la fabricación de aviones. En un intento por conseguir contratos para la venta de aviones en el continente europeo, realizaron giras de demostración en algunas ciudades del viejo continente.³⁵ Tal vez no consiguieron la cantidad de contratos que esperaban, pero hicieron una labor de promoción de la aviación que motivó a muchos a construir sus propios aviones. En aquellos tiempos el primer requisito para ser aviador era construir un avión y el segundo requisito era auto-aprender a volarlo. Empezaban a surgir los pilotos, pero todavía no se vislumbraba la posibilidad ni la necesidad de establecer la actividad del piloto aviador como una profesión, pues volar era una práctica empírica que se realizaba como actividad recreativa y experimental. La industria aeronáutica se encontraba en gestación.

Los pilotos se formaban en la práctica con sistemas de ensayo y error. Conforme se perfeccionaban los controles de vuelo y superficies aerodinámicas de los aviones, se perfeccionaban también las técnicas para controlarlos. En 1909, Louis Bleriot cruza por primera vez el Canal de la Mancha, en un avión construido por él mismo y se demuestra la capacidad de los aviones para comunicar grandes distancias. Se empezaron a formar asociaciones aeronáuticas o “aeroclubs”.³⁶ Estas asociaciones aeronáuticas conformaron los cimientos de lo que podría llamarse una incipiente comunidad epistémica que recopilaba, difundía y generaba conocimientos sobre cuestiones aeronáuticas; la mayoría de las veces con fines deportivos o recreativos.

Los elementos para la profesionalización de la actividad del piloto aviador se fueron constituyendo en la medida en que la actividad aeronáutica dejaba de ser un deporte o una actividad novedosa y recreativa propia de algunos aventureros, y se establecía como una actividad de tiempo completo con la función de satisfacer necesidades de la sociedad. Inicialmente se realizaban vuelos en los que se cobraba una cantidad determinada a pasajeros deseosos de disfrutar unos minutos en el aire; posteriormente la necesidad de los

³⁴ Millbrooke Anne *Aviation History*, p. 19

³⁵ Freedman *The Wright Brothers, How they invented the airplane*. p.107

³⁶ FAI Fédération Aéronautique Internationale [HTTP://www.fai.org/about/foundation](http://www.fai.org/about/foundation) Lausanne Switzerland

usuarios dejó de ser exclusivamente de recreación, y los pasajeros empezaron a solicitar ser transportados a distancias cada vez mayores. En este proceso de profesionalización de la actividad aeronáutica, desempeñaron un papel importante las asociaciones aéreas, colaborando a la institucionalización de la formación del piloto aviador, ya que además de recopilar información alusiva, establecían las primeras normas y criterios, tanto de formación como de operación. Se puede considerar que uno de los antecedentes directos de la institucionalización de la profesión de piloto aviador se encuentra en esas asociaciones promotoras de la aeronáutica, que por lo general llevaban un registro escrupuloso de las certificaciones que otorgaban, ya que las asociaciones aeronáuticas, al igual que la aviación en general, se formaban localmente, pero se integraban internacionalmente con otras formadas en otros países.

Los aeroclubs de ocho países (Alemania, Bélgica, España, Francia, Inglaterra, Italia, Suiza y Estados Unidos) organizaron la Federación Aeronáutica Internacional (FAI) en 1905. La función principal de estos organismos era otorgar “reconocimiento” a los eventos y a las innovaciones aeronáuticas de relevancia.³⁷ Documentando y describiendo las características de los sucesos premiados, contribuían a establecer estándares y a difundirlos en otros países. El carácter internacional de la actividad aeronáutica se ve reflejado en el carácter internacional, tanto de las normas de operación, como de las normas de certificación.

Surgieron en Francia, Alemania e Inglaterra los primeros fabricantes de aviones para fines comerciales. Tan sólo la incipiente empresa de Louis Bleriot fabricó 500 aviones en cinco años.³⁸ Al ir adquiriendo forma la actividad aeronáutica se gestaba también la profesión del piloto aviador. Todos esos aviones requerían pilotos y Bleriot abrió una primera escuela de vuelo en las cercanías de París, otra en Canbois, cerca de Pau, al sur de Francia y una tercera en Hendon, cerca de Londres. Las lecciones de vuelo eran gratis para los compradores de aviones y los otros estudiantes tenían que pagar una tarifa más los gastos por daños a los aviones. Un estudiante de esa época describe que aprender aviación era “un acto totalmente carente de poesía, entre tierra, fierros y un desagradable olor a grasa”.³⁹ Si bien las primeras escuelas estuvieron satisfaciendo las necesidades personales de instrucción de quien compraba un avión, también se atendía a quien quería aprender a

³⁷ A. Millbrooke *Anne Aviation History* p.21

³⁸ J. M. Bacon *The Dominion of the Air: the Story of Aerial Navigation* p.22

³⁹ A. Millbrooke, *Aviation History*. p. 3-22

volar aunque no fuera propietario de un avión. Quien fabricaba su propia aeronave, por lo general se auto-enseñaba a volar. Los clubes aéreos se encargaban de los reglamentos y convenios para promover la seguridad. También se encargaban de describir y oficializar nuevos fenómenos y procesos aeronáuticos. Para 1910 el Real Club Aéreo de Gran Bretaña había certificado 863 licencias de piloto y, en 1919, el Club Aéreo de América había expedido 3,500 licencias de piloto.

1.2.2 Papel de la aviación militar

En 1910 inicia la Revolución en México y al ocurrir el cuartelazo de 1913, el piloto aviador Miguel Lebrija y el fabricante de hélices y aviones, Juan Guillermo Villasana, le presentan al Secretario de Guerra y Marina, la idea de bombardear desde el aire el reducto insurgente en la Ciudadela, utilizando un avión de propiedad del señor Lebrija. Ese mismo año, por primera vez en el continente americano, se utilizan los aviones como instrumentos de combate, durante la Revolución Mexicana. El potencial militar de las aeronaves hizo que los gobiernos de los principales países dirigieran sus esfuerzos a la aviación militar y a la formación de pilotos militares, dejando de lado la formación civil.

Para cuando inicia la Primera Guerra Mundial, Francia había construido alrededor de 2,000 aviones de los cuales 1,500 eran militares.⁴⁰ Alemania inició la guerra con cerca de 1,000 aviones militares e Inglaterra ocupaba el tercer lugar, mientras que Estados Unidos había construido para entonces, a lo mucho 100 aviones, la mitad de ellos militares.

Los gobiernos continuaron con la aplicación militar de la aviación y formaron una división especial en sus escuelas militares, capacitando a un creciente número de pilotos aviadores y enviando a algunos a centros de instrucción civiles adaptados para tal efecto, cuando no tenían suficiente capacidad interna. Los centros de formación aeronáutica militar fueron los primeros en sistematizar la formación de los pilotos aviadores, pero enfocada a las necesidades y aplicaciones militares. La Primera Guerra Mundial propició de alguna manera la formación de la primera generación de pilotos militares. El fenómeno ocurrido durante la Segunda Guerra Mundial en cuanto a formación de pilotos es muy ilustrativo. En Estados Unidos de América se desarrolló un programa de entrenamiento de pilotos civiles denominado *Civilian Pilot Training Program (CPT)*, que fue convertido en un programa de

⁴⁰ A. Millbrooke, *Aviation History*. p. 3-40

formación de pilotos militares mediante el acta denominada *Civilian Pilot Training Act of 1939*, y que operó de 1940 a 1943. En 1941, el presidente Roosevelt crea la *Patrulla Civil Aérea*, cuyo sucesor fue el *Servicio de Entrenamiento de Guerra*. Se establecieron contratos con institutos y universidades para entrenar a los pilotos civiles. En las universidades se les impartía instrucción teórica y en las escuelas de vuelo se les impartía instrucción de vuelo militar. Desde 1939, hasta el fin de la guerra, se entrenó a más de 375,000 elementos.

Al finalizar la guerra, se había generado un excedente de aeronaves y pilotos. El rápido surgimiento de aplicaciones civiles de la aviación, como el transporte de correo y de pasajeros, así como la fabricación de nuevas aeronaves, generaron una creciente demanda de personal especializado y, por lo tanto, educación especializada, pues se requerían individuos que aprendieran los fundamentos del vuelo, de la meteorología, seguridad, el funcionamiento de motores aeronáuticos, etc. La necesidad de conocimientos especializados hizo que se fuera formando un nuevo tipo de escuelas orientadas totalmente a la aviación civil, pero conformadas mayoritariamente con personal de extracción militar. Inicialmente las escuelas eran una parte de organizaciones que conjuntaban actividades diversas, ya que eran a la vez una combinación de distribuidores aeronáuticos, centros de fabricación y mantenimiento y escuelas de vuelo, como la compañía aeronáutica Embry Riddle,⁴¹ que se fundó en 1925 en el campo aéreo de Cincinnati, en el estado de Ohio, en los Estados Unidos de América.⁴² Ante la demanda de formación de pilotos militares, la empresa Embry Riddle adaptó sus centros de adiestramiento de vuelo para la formación militar, entrenando en los campos de aviación de Carlstrom, Dorr y Chapman, a más de 25,000 personas durante la guerra, entre pilotos, mecánicos y técnicos de aviación, muchos de ellos provenientes de las naciones aliadas.⁴³ Una vez terminada la guerra, la mencionada empresa fortaleció sus programas académicos y continuó formando pilotos civiles expandiendo sus operaciones a nivel internacional.⁴⁴ Para el año de 1965 la escuela de aviación Embry Riddle se consolida al unificar sus instalaciones de escuela teórica y de vuelo en Daytona, Florida, con la colaboración de “líderes cívicos” de la comunidad, que

⁴¹ Embry Riddle Aeronautical University 2000-2001 *undergraduate catalog*, p.5

⁴² Embry Riddle Aeronautical University 2000-2001 *undergraduate catalog*

⁴³ Embry Riddle Aeronautical University 2000-2001 *undergraduate catalog*, p.5

⁴⁴ Embry Riddle Aeronautical University 2000-2001 *undergraduate catalog*

donaron tiempo, dinero y el uso de sus vehículos personales para tal efecto.⁴⁵ La práctica empírica del piloto aviador, que se convirtió en práctica profesional, en gran parte al solicitarse la participación de los pilotos aviadores en las actividades militares, regresaba a asumir funciones civiles, para satisfacer las necesidades de las líneas aéreas.

1.2.3 Institucionalización profesional y consolidación de la industria aérea

Las estructuras ocupacionales se transforman en estructuras profesionales a medida que se desarrolla el contexto en el que evolucionan. Antes de empezar a abordar el proceso de la actividad y la profesión del piloto aviador, podemos revisar el proceso de las profesiones en general. La institucionalización de las organizaciones profesionales se logra cuando éstas llegan a ser consideradas como “estructuras sociales autónomas, formalmente establecidas y legitimadas, por el sector social que las constituye como tales y por los sistemas de organización social históricamente constituidos.”⁴⁶

Toda profesión, como forma de organización social, realiza una función de interés público al satisfacer necesidades mediante el ejercicio de su actividad ocupacional.⁴⁷ Como antecedentes de la conformación de las disciplinas profesionales se encuentran los gremios de la época medieval, y como antecedentes a los gremios de la época medieval se encuentran los oficios que se ejercían en las primeras civilizaciones.

Durante el transcurso de la historia, la división del trabajo ha permitido que cada hombre se especialice en alguna actividad determinada para satisfacer las necesidades de toda la sociedad y de sí mismo. Platón, cinco siglos antes de la era cristiana, nos narra en *La República*, cómo es que para satisfacer diversas necesidades, el trabajo se divide a manera de que cada quien haga algo específico. Con el trabajo que cada hombre aporta, bajo el esquema de la división del trabajo, se satisface una parte de las necesidades humanas y se recibe, a cambio, la satisfacción de otras necesidades mediante el trabajo de los demás, cubriendo los satisfactores requeridos.⁴⁸ Platón se refiere a los oficios, campesino, constructor de viviendas, sastre, como actividades con funciones de interés público, que satisfacen necesidades sociales.

⁴⁵ Embry Riddle Aeronautical University 2000-2001 *undergraduate catalog*.

⁴⁶ Pacheco Méndez, T., “La institucionalización del mundo profesional” en Pacheco *La profesión, su condición social e institucional* p. 20

⁴⁷ Diccionario Enciclopédico Salvat Alfa 10, México, 1989 Vol. 6, p. 616

⁴⁸ Platón, “La República” libro segundo en *Diálogos*, p. 463

Las primeras profesiones se empiezan a conformar como tales en Inglaterra durante la edad media y “tuvieron su origen en los gremios y las corporaciones, que, aunque estaban reconocidos oficialmente por el Estado, gozaban de una autonomía considerable para mantener las normas técnicas y controlar el empleo”.⁴⁹ Estas asociaciones integradas por individuos que realizaban la misma ocupación se fueron especializando en la medida en que se fueron especializando tanto los estudios requeridos, como las actividades realizadas. El concepto mismo de profesión, con sus implicaciones, no era considerado materia de estudio durante la etapa de gestación de las profesiones. La publicación de *El origen de las profesiones*,⁵⁰ en el año de 1909 a cargo de Herbert Spencer, y la publicación en el año de 1934, del tratado *The Professions*, de Carr-Saunders, marcaron el inicio del análisis de las profesiones, empezando por las más antiguas, como las de los abogados y los médicos.⁵¹

¿Qué características presenta la conformación de las diferentes profesiones? El investigador Harold Wilensky publicó un artículo en 1964, en el que describe el proceso mediante el cual la mayoría de las profesiones se fueron conformando como tales.⁵² El proceso inicia cuando la actividad en cuestión se empieza a realizar de tiempo completo, y conforme la actividad se especializa para satisfacer necesidades más específicas, surge la necesidad del adiestramiento o capacitación, aparecen las primeras escuelas, se busca la incorporación a la educación superior, aparecen estándares más altos con mayores periodos de formación, se promueve la asociación profesional y se constituyen los códigos de ética profesional.

En 1974 J. Ben-David estudia a las profesiones en su obra *El papel del científico en la sociedad*⁵³ y señala tres elementos fundamentales en todo proceso de institucionalización: a) el resultado de la aceptación social de una actividad que se realiza como una función socialmente importante, b) un ámbito sometido a normas que regulan la conducta del campo determinado de actividades, c) un desarrollo tendiente a la adopción

⁴⁹ Cleaves Peter *Las profesiones y el estado: el caso de México* p.20

⁵⁰ H. Spencer, *Origen de las Profesiones*. p. 32

⁵¹ H. Spencer, *Origen de las Profesiones* p.33

⁵² H. L Wilensky, “The Professionalization of Everyone?” en: *American Journal of Sociology* 70: 137-58 1964

⁵³ J. Ben-David *El papel del científico en la sociedad* .p.43

de normas sociales provenientes de diferentes campos de actividad, en el ámbito correspondiente a una actividad específica.⁵⁴

En 1990 un grupo de investigadores del Centro de Estudios Sobre la Universidad (CESU) de la UNAM publicó el trabajo *Cinco aproximaciones al estudio de las profesiones*⁵⁵, presentando un análisis sobre las modalidades de la estructura profesional institucionalizada, en el contexto de la sociedad actual. En esta y otras publicaciones mencionan que el ejercicio de la práctica profesional se manifiesta histórica y socialmente con la satisfacción de necesidades sociales en el campo específico del conocimiento, en relación con el grado de madurez de la industria y de características específicas de la práctica profesional.”⁵⁶ Por ello, para comprender el proceso de institucionalización de la profesión del piloto aviador se requiere analizarlo a la par que el surgimiento y consolidación de la industria aeronáutica.

La institucionalización de los diversos aspectos que intervienen en la aeronáutica se fue generando en gran parte mediante la conformación de un sector aeronáutico cada vez más sólido, con la mejora continua en la fabricación de aeronaves y tecnología aeronáutica. El carácter internacional de la aviación se manifestó desde la gestación del sector, ya que para la fabricación de los primeros aviones se requirió del intercambio de información que se generaba en varios países. El intercambio de conocimientos para las características de los perfiles aerodinámicos de las alas es un ejemplo, ya que la información sobre los perfiles construidos y estudiados en Alemania por Otto Lilienthal, fue compartida con Octavio Chanute, quien viajó de Estados Unidos de América hacia Alemania para recopilar esos conocimientos, que posteriormente fueron compartidos con los hermanos Wright en Estados Unidos de América.⁵⁷ La facultad de los aviones de enlazar grandes distancias en menor tiempo que los otros medios de transporte, los privilegiaron como medio de transporte internacional. Es por ello que los países que empezaron a utilizar este medio de transporte, establecieron los primeros convenios entre países. Durante la convención de París de 1919 se formó la Comisión para la Navegación Aérea, cuyo objetivo era establecer

⁵⁴ T. Pacheco Méndez, “La institucionalización del mundo profesional” en Pacheco *La profesión, su condición social e institucional* p. 17

⁵⁵ A. Díaz Barriga, T. Pacheco (coord.) *Cinco aproximaciones al estudio de las profesiones*

⁵⁶ T. Pacheco Méndez, “La institucionalización del mundo profesional” en Pacheco *La profesión, su condición social e institucional*

⁵⁷ F. Russell *The Wright Brothers, how they invented the airplane* p. 28

estándares y resolver problemas técnicos de operación. En 1925 el Congreso de Estados Unidos emitió el documento conocido como “Acta del Correo Aéreo” y en 1926 el documento “Acta del Comercio Aéreo”. Con esta legislación se instauró una reglamentación específica y se favoreció la proliferación de empresas aéreas para transportar correo, pero no se regulaba la instrucción ni la expedición de licencias de pilotos.

En 1935 se organizaron asociaciones de aviación alternativa en Inglaterra y Francia.⁵⁸ El Ministerio del Aire británico otorgaba permisos especiales de vuelo para aeronaves construidas en casa y para hacerlo exigía que se cumpliera un reglamento para salvaguardar vidas y bienes en tierra, pero no hablaba sobre requisitos a los pilotos. En 1937 se creó la Comisión Americana Aeronáutica (CAPA) que se enfocó a aspectos industriales.

Al final de la Segunda Guerra Mundial, el efecto combinado de las demandas militares y civiles dio por resultado el advenimiento de un sector nuevo y dinámico, el sector de la industria aérea. Las compañías aéreas empezaron a ofrecer servicios cubriendo cada vez mayores distancias y transportando más pasajeros. Se hacía indispensable establecer estándares de seguridad, jurisdicción y formación de todo el personal aeronáutico.

En noviembre y diciembre de 1944 se celebró, en la ciudad de Chicago, la Conferencia Internacional de Aviación Civil. Con la participación de 52 países, incluyendo a México, se firmó un tratado para estandarizar procedimientos aeronáuticos. Producto de este tratado fue la constitución de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), integrante de la Organización de las Naciones Unidas. El acta constitutiva de la OACI se conoce como el Convenio de Chicago y tiene dieciocho anexos. El anexo número uno es el relativo a licencias del personal técnico aeronáutico y en él se establecen los requisitos para la expedición de licencias a pilotos, controladores de tráfico aéreo, técnicos, etc. Entre los preceptos incluidos en el anexo de licencias al personal se establece que la capacitación del personal aeronáutico es responsabilidad de los Estados contratantes, que se requiere fomentar la asistencia mutua entre los estados y “alentar la operatividad de las facilidades

⁵⁸ Millbrooke Anne *Aviation History* p. 21

de entrenamiento.”⁵⁹ La OACI emite recomendaciones dirigidas a los Estados contratantes para que se adopten a través de las leyes conducentes y, por tal motivo, resultan de trascendental importancia, ya que propician la homologación de los estándares de operación en todos los países miembros.

Las asociaciones de pilotos han tenido una participación relevante en el proceso de profesionalización. La asociación de pilotos más grande del mundo, IFALPA, surge en 1948, a raíz de un intercambio de ideas y conceptos entre el Cap. Bart Cox de Estados Unidos y el Cap. Dennis Follows de Inglaterra, en especial sobre las nuevas propuestas técnicas que estaba realizando la OACI y la posición en aquel entonces de la IATA (Asociación de Empresas de la Industria Aérea) que consideraba que la seguridad aérea era responsabilidad exclusiva de los operadores (las líneas aéreas), dejando fuera a los fabricantes y otros sectores.⁶⁰ IFALPA empezó a participar en OACI, pero sus participaciones eran acotadas por OACI, argumentando que el propósito fundamental de IFALPA estaba en relación con las condiciones de trabajo y los “estándares de empleo” de los pilotos.

Ante los intentos por restringir la participación de IFALAPA en OACI, en 1949, IFALPA agregó a sus principios constitutivos la promoción del “desarrollo de un sistema ordenado y seguro de transportación aérea”. Por lo tanto, se puede afirmar que internacionalmente, desde 1949 los pilotos se han organizado en asociaciones con fines profesionales combinados con fines técnicos e industriales.

En cuanto a los fines profesionales, las asociaciones de pilotos se cuestionan constantemente sobre ¿qué es una profesión? y ¿cuáles son sus fines? A este respecto, el Cap. Ted Murphy, expresidente de IFALPA, considera que una profesión es un grupo de teóricos que tienen auto-regulación, que controlan la entrada a su carrera, que definen estándares de comportamiento y que promueven el desarrollo técnico, buscando mantener el “status” de autoridad en la materia. A este respecto, IFALPA no participa directamente en la regulación de la carrera de piloto aviador, ni controla la entrada a la profesión, tampoco regula estándares, ni tiene procedimientos para expulsar a quienes desmeriten a la

⁵⁹ OACI, presentación en cd rom de la ponencia presentada en el Foro de Educación y Profesionalización del Piloto aviador, el 11 y 12 de julio de 2002 en México D.F.

⁶⁰ Murphy Ted “Recapturing the profession” En: *Interpilot The official publication of the international Federation of Air Line Pilots associations* 1998 vol. 2 p.29

profesión. Sin embargo, ya que la esencia de la estructura de la profesión (en cuanto a requisitos para la obtención de licencia) está controlada por OACI y las autoridades de los Estados contratantes, el lugar que tiene IFALPA como observador en la OACI le permite emitir recomendaciones que pueden modificar los planes de estudio en la profesión, desde la formación *ab initio* que se realiza en los diversos “centros de instrucción”,⁶¹ hasta la capacitación que se realiza en las empresas de aviación.⁶²

La industria del transporte aéreo se caracterizó por un crecimiento tal, que en el año de 1977 se registran, en Estados Unidos, 200,000 estudiantes en la carrera de piloto aviador. En 1974, se desarrollan intentos para establecer nuevos estándares para la educación superior aeronáutica en Estados Unidos, a través de la *University Aviation Association (UAA)*.⁶³ En 1980, con el surgimiento de los aviones con “cabina de cristal” que incorporan los adelantos en instrumentos digitales y electrónicos, revolucionando la presentación de información en las cabinas, se genera mucha investigación al respecto y se cuestiona la actualidad de la formación que reciben los pilotos. Se atienden las necesidades de nuevas formas de instrucción, diseñando nuevos cursos en las líneas aéreas. Se torna de interés general en aviación el tema de los factores humanos, y en el año de 1988 se crea el *Council of Aviation Accreditation (CAA)*, como parte permanente de la *University Aviation Association UAA*,⁶⁴ que busca aglutinar a las instituciones de formación aeronáutica de los Estados Unidos de América. ¿Pero qué pasa con las instituciones de formación aeronáutica en México?

1.3 INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA FORMACIÓN DE PILOTOS AVIADORES EN MÉXICO

Los antecedentes remotos de la actividad del piloto aviador en México son de la época colonial y de inicios de la Independencia. En 1785 el capitán Antonio María Fernández consigue elevar un globo (no tripulado) en Veracruz. En 1835 Guillermo Eugenio Robertson efectúa la primera ascensión en globo en México y en su cuarta ascensión, sube acompañado por una mujer mexicana, quien fue “la primera persona de nuestra

⁶¹ “Centros de instrucción” es el término utilizado en el sector aéreo para las escuelas de formación aeronáutica.

⁶² Interpilot revista de IFALPA. Vol.2. p.29

⁶³ Millbrooke, *Aviation History* p. 9-95

⁶⁴ Millbrooke, *Aviation History* p. 9-96

nacionalidad en volar”⁶⁵ y en 1842, Benito León Acosta se convierte en el primer aeronauta mexicano al efectuar una ascensión en la ciudad de México. Mariano Otero, en 1842, hablaba de la necesidad de examinar el estado de nuestra cuestión social, “examen que en su modo de ver consistía en analizar la naturaleza de los diversos elementos que componían nuestra sociedad, averiguando cuáles son su fuerza y sus relaciones, contemplando la manera en que han obrado, los efectos que su acción ha producido y el nuevo estado en que cada uno de ellos se encuentra.”⁶⁶ En ese sentido analizamos aquí la actividad del piloto aviador en México y su papel en el sector aeronáutico.

1.3.1 Origen de la actividad del piloto aviador en México

El origen de la actividad del piloto aviador en México se remonta a la época de la construcción de los primeros aeroplanos. En 1904 los hermanos Wright efectúan en Estados Unidos el primer vuelo circular controlado,⁶⁷ en 1906, Santos Dumont realiza en París el primer vuelo en un avión construido en Europa y, en 1908, el ingeniero Alfredo Robles Domínguez, después de realizar estudios en París y llevar a cabo diversos experimentos con planeadores, publica en México su “primer libro de carácter científico relacionado con la aeronáutica” y lo titula *Tratado de locomoción aérea*⁶⁸. Ese mismo año, Miguel Lebrija, aficionado a los motores, el automovilismo y la velocidad, “fue el primero que comenzó a idear y construir planeadores en México”,⁶⁹ seguido por los hermanos Juan Pablo y Eduardo Aldasoro. En 1910, el mexicano Alberto Braniff, que se había trasladado a París para realizar su aprendizaje como piloto deportivo con el fabricante de aviones Gabriel Voisin, realizó el primer vuelo sobre el valle de México, en un avión francés Voisin, con una gasolina especial que mandó fabricar a la compañía “El Águila”.⁷⁰ En 1911, Juan Guillermo Villasana y su equipo de trabajo logran sostener en el aire un aeroplano que construyeron al adaptar un motor de combustión interna *Curtiss* en un planeador.⁷¹ En

⁶⁵ R. Esparza, *Historia de las comunicaciones y transportes en México* p. 203

⁶⁶ F.J. Paoli “La profesión del sociólogo en México” en *Las profesiones en México* Num.12 Universidad Autónoma Metropolitana 1992 p. 58

⁶⁷ En 1903 habían efectuado el primer vuelo en línea recta.

⁶⁸ Villela Gómez, *Breve Historia de la Aviación en México* p.57

⁶⁹ Villela, *Breve Historia de la Aviación en México*, p. 59

⁷⁰ Villela, *Breve Historia de la Aviación en México* p. 76 El motor podía despegar con gasolina normal, de lugares que tuvieran la elevación del nivel medio del mar, y no de la ciudad de México con una elevación de 2,240 metros sobre el nivel medio del mar.

⁷¹ Villela, *Breve Historia de la Aviación en México* p. 59

diversas regiones del país empezaron a surgir aviones de fabricación rudimentaria. Al igual que en el resto del mundo, para ser piloto, se precisaba construir un avión y experimentar lo conducente para adquirir pericia en su control.

En 1911, se presenta en México una exhibición aérea a la que es invitado el presidente Francisco I. Madero para que viaje como pasajero en uno de los aviones de la exhibición. Posteriormente, en su carácter de presidente constitucional hace un pedido de cinco aviones a una fábrica de la casa Bleriot Moissant, adquiriendo también cinco becas para aprendizaje de vuelo, designándose para tal efecto, a Alberto y Gustavo Salinas, a los hermanos Aldasoro Suárez y a Horacio Ruiz.⁷² Mientras estos cinco pioneros de la aviación realizaron su aprendizaje en la escuela-fábrica Bleriot Moissant de Long Island, E.U.A., Miguel Lebrija y Alberto Braniff prosiguieron con sus prácticas de vuelo autodidactas, ya que no disponían de instructores de vuelo que los guiaran en su aprendizaje.⁷³ Se fueron creando dos opciones paralelas para la formación de pilotos: la autodidacta y la “escolarizada”, por llamarle así al proceso formal en el que pilotos con experiencia instruían a aspirantes a piloto.

La formación de pilotos en México inició de manera empírica, al igual que la aviación, en un proceso similar al surgimiento de la aviación en el mundo. Una vez que se contaba con el avión y los conocimientos para volarlo, se tenían los requisitos y se estaba listo para ser instructor de vuelo. Los requisitos para tener alumnos eran realizar vuelos en las zonas aledañas y no faltaba quien mostrara interés por aprender a volar. Así sucedió, por ejemplo, con María Rivera, una entusiasta joven que en 1926 acudió al campo de Balbuena en busca del Ing. Juan Guillermo Villasana, pues le habían dicho que él “la podía ayudar a convertirse en aviadora”.⁷⁴ Sin embargo, esta actividad se consideraba como afición o deporte, y se realizaba exclusivamente con fines recreativos. Al extenderse la práctica de construir o adquirir aeronaves se fue generando la necesidad de la instrucción, y con ella la de regular y controlar las actividades aeronáuticas, principalmente para garantizar la seguridad de las operaciones aeronáuticas. Con el surgimiento del Departamento de Aeronáutica Civil, en 1928, se formalizó oficialmente el sector aeronáutico y empezó a crecer la necesidad de contar con personal de vuelo y técnico aeronáutico especializado, de

⁷² Villela, *Breve Historia de la Aviación en México* p. 85

⁷³ Villela, *Breve Historia de la Aviación en México*

⁷⁴ Villela, *Breve Historia de la Aviación en México* p. 63

formación netamente civil. Ese personal se iba conformando en la medida que se realizaban vuelos y se acumulaba experiencia. Algunos visionarios empezaron a detectar la necesidad de establecer instituciones de formación aeronáutica y se fueron conformando las primeras escuelas.

1.3.2 Las primeras escuelas de aviación y asociaciones de pilotos.

A principios de la década de 1930, el sector aeronáutico aún era incipiente. Aunque empezaban a solicitarse concesiones para empresas de transporte aéreo, esto se daba como fenómeno aislado y casi experimental. En aquel entonces la única escuela formal de aviación existente en México era la de la Fuerza Aérea,⁷⁵ fundada en 1917, y conocida a partir de 1919 como Escuela Militar de Aviación.⁷⁶ Paulatinamente, a medida que la aviación civil empezó a crecer, algunas de las escuelas informales, en las que los primeros pilotos enseñaban a volar a quien tuviera interés en ello, se convirtieron en escuelas formales de vuelo. Se empezó a impartir instrucción en el campo de aviación de Balbuena, en la escuela del capitán Felipe H. García con un biplano *Hanriot* de fabricación francesa.⁷⁷ Su escuela contaba con el primer sistema coordinado de enseñanza teórico-práctica para pilotos civiles en México. Paralelamente a ella surgió la “Escuela de Vuelo” del maestro Fritz Bieler y Julito Zinzer. A principios del año de 1930, el ingeniero Juan Guillermo Villasana fundó el “Instituto Aeronáutico”. Poco después surgieron la “Escuela Libre Mexicana de Aeronáutica”, la “Unión Mexicana de Aviación Hanz Muller” y la Escuela de Mario Castelán. La Asociación Mexicana de Aeronáutica, a iniciativa de su presidente, ingeniero Ángel Lascuráin y Osio fundó, en 1930, la escuela “Emilio Carranza” para planeadores primarios.⁷⁸ Ángel Lascuráin diseñó y construyó el planeador que se utilizó para el aprendizaje de los primeros alumnos de la escuela. La escuela se cerró, al venderse la fábrica de Aviones Juan F. Azcarate (que fabricaba los aviones de la escuela), al gobierno de la República. Se aprendía a volar en escuelas o fuera de ellas. Tal es el caso de Emma Catalina Encinas, primera mujer mexicana que obtuvo una licencia de piloto

⁷⁵ Villela, *Breve Historia de la Aviación en México* p.473

⁷⁶ Villela, *Breve Historia de la Aviación en México*. p. 206

⁷⁷ Villela, *Breve Historia de la Aviación en México*

⁷⁸ Villela, *Breve Historia de la Aviación en México*

aviador civil y que recibió su instrucción de vuelo del Subteniente P.A. Ricardo González Figueroa, en 1932.⁷⁹

Las escuelas de aviación aparecían en donde se generaban las necesidades de personal aeronáutico, para satisfacer las nuevas necesidades de la nueva industria. La aviación se vislumbró como un nuevo y eficaz agente para el desarrollo económico de los países. Francisco Sarabia, piloto aviador que creó la empresa “Transportes Aéreos de Chiapas”, fundó una escuela de mecánicos de aviación y pilotos aviadores en la ciudad de Mérida, en el año de 1938, “para atender debidamente el crecimiento de su empresa aérea”.⁸⁰

En diciembre de 1943, siendo Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas, el General Maximino Ávila Camacho y jefe del Departamento de Aeronáutica Civil, el General Alberto Salinas Carranza,⁸¹ inauguran la “Escuela de Aviación Civil 5 de Mayo” en la ciudad de Puebla, bajo el auspicio de la propia SCOP. El establecimiento de esta escuela de aviación civil, auspiciada por el gobierno de la República fue un evento muy importante, ya que creó las bases de la institución que llegaría a ser la entidad más importante de América Latina en formación de personal técnico aeronáutico.

Las necesidades de formación en aeronáutica en América Latina y la carencia de recursos de los Estados para resolverlas provocan que, en 1953, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)⁸² y el gobierno mexicano, acuerden la creación del Centro Internacional de Adiestramiento de Aviación Civil (CIAAC).⁸³

El antecedente inmediato es la recomendación emitida por la OACI, en 1952, y dirigida a los países de habla hispana para satisfacer la necesidad de adiestramiento en materia de aviación civil. El 28 de noviembre de 1952 se firmó el “Acuerdo Básico Sobre Asistencia Técnica” entre el gobierno mexicano y la OACI. Utilizando la infraestructura que se había formado en la escuela “5 de Mayo” y con la asistencia técnica de la OACI, se estableció, en la Ciudad de México, un centro de adiestramiento para impartir cursos técnicos sobre comunicaciones aeronáuticas, tránsito aéreo, radio comunicaciones

⁷⁹ Villela, *Breve Historia de la Aviación en México*

⁸⁰ Villela, *Breve Historia de la Aviación en México* p. 255

⁸¹ No es casual que los fundadores de la primera escuela civil de aviación de carácter público fueran militares

⁸² La organización de Aviación Civil Internacional es la institución más importante en materia de aviación civil internacional. Es uno de los organismos de la Organización de las Naciones Unidas, está integrada por los Estados contratantes y sus recomendaciones suelen convertirse en leyes en cada país integrante.

⁸³ CIAAC *Current Status of the Official training center in México*, México, 2001, presentación en Diskette

aeronáuticas, mantenimiento radio aeronáutico, mantenimiento de aeronaves y motores, operaciones aeronáuticas, meteorología, navegación, *simuladores link* e inglés técnico aeronáutico. Durante el transcurso de su operación, el CIAAC ha recibido a más de 12,000 estudiantes, entre controladores, pilotos y mecánicos de aviación, de 28 países de América Latina.⁸⁴ La crisis económica y otros factores han llevado al cierre parcial del CIAAC y en la actualidad no se tiene abierto el curso de piloto aviador.

Es muy importante señalar la importancia que se le dio a la experiencia como factor primordial en la formación de los pilotos. Tanto la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, como la misma Dirección General de Profesiones se guiaron por este criterio, al grado que para otorgar la autorización provisional o definitiva para ejercer, se estableció como criterio el número de horas de vuelo acumuladas. Para la obtención de la licencia de piloto privado, 40 horas de vuelo, y para la licencia de piloto comercial, 180 horas de vuelo. Para la autorización provisional para ejercer la profesión, 1000 horas de vuelo y para la autorización definitiva para ejercer la profesión, 2000 horas de vuelo.⁸⁵

En 1930 surgió la Asociación Mexicana de Aeronáutica y fungió como representante en México de la Federación Aeronáutica Internacional FAI. Estaba integrada por pilotos civiles y militares, ingenieros y técnicos de aviación.⁸⁶ Posteriormente se formó el Aero Club de México, que estuvo vigente hasta 1951, año en que cambió su nombre por el de Club Aéreo de México.⁸⁷ Este club estaba integrado por pilotos que fomentaban el turismo aéreo y contaba con un grupo de Búsqueda y Salvamento. Los pilotos de líneas aéreas establecidas en México, se habían asociado en una “liga de pilotos aviadores” con el fin de velar por sus intereses, pero con la calificación del gobierno como ilegal, fundan, en 1947, el Colegio de Pilotos Aviadores de México, A.C. con lo que se constituyó oficialmente una Asociación de Profesionistas, con los siguientes fines:

- a) vigilar el ejercicio profesional de sus agremiados con objeto de que éste se realice dentro del más alto plano técnico, legal y moral;
- b) promover la expedición de leyes, reglamentos y sus reformas relativas a las materias de su ámbito profesional;

⁸⁴ CIAAC *Current Status of the Oficial training center in México*, México, 2001 sección: Movement of students by State, from 1953 to 2001

⁸⁵ DIARIO OFICIAL Artículo 4° del Decreto Presidencial del 30 de diciembre de 1946 publicado el 25 de enero de 1947. (El promedio de horas volado en un año varía entre 600 y 900 horas).

⁸⁶ Villela, *Breve Historia de la Aviación en México*. p. 428

⁸⁷ Villela, *Breve Historia de la Aviación en México*.

- c) auxiliar a la administración pública para promover lo conducente a la moralización de la misma;
- d) denunciar ante la Secretaría de Educación Pública o ante las autoridades penales las violaciones a la Ley de Profesiones en que incurran;
- e) proponer los aranceles profesionales;
- f) servir de árbitro en los conflictos entre profesionales o entre estos y sus clientes, cuando acuerden someterse los mismos a dicho arbitraje;
- g) fomentar el intercambio cultural y las relaciones profesionales con los colegios similares del país o del extranjero ;
- h) prestar la más amplia colaboración al poder público como cuerpo consultor;
- i) representar a sus miembros o asociados ante la Dirección General de Profesiones;
- j) formular los estatutos del Colegio, depositando un ejemplar en la propia Dirección;
- k) colaborar en la elaboración de los planes de estudio profesionales, en el ámbito de su conocimiento;
- l) hacerse representar en los congresos relativos al ejercicio profesional;
- m) formar listas de peritos profesionales, por especialidades que serán las únicas válidas para efectos oficiales;
- n) velar por que los puestos públicos en que se requieren conocimientos propios de determinada profesión estén desempeñados por los técnicos respectivos con título legalmente expedido y debidamente registrado;
- o) gestionar el registro de los títulos de sus asociados;
- p) pugnar por la unidad y prestigio de los pilotos aviadores dentro de la rama profesional,
- q) expulsar de su seno, por el voto de las dos terceras partes de sus miembros, a los que ejecuten actos que desprestigien o deshonren a la profesión. Será requisito en todo caso, oír al interesado y darle plena oportunidad de rendir las pruebas que estime convenientes, en la forma que lo determinen los estatutos o reglamentos del Colegio;
- r) establecer y aplicar sanciones contra los profesionistas que faltasen al cumplimiento de sus deberes profesionales, siempre que no se trate de actos y omisiones que deban sancionarse por las autoridades;
- s) en general promover todo lo que tienda al mejoramiento profesional de sus asociados;
- t) dictar las medidas necesarias para la ejecución y cumplimiento de estos estatutos y en caso necesario aplicar las sanciones correspondientes; y
- u) las demás prescritas en la legislación correspondiente.⁸⁸

El Colegio de Pilotos Aviadores está regido por el **Artículo 5º Constitucional, Ley Reglamentaria del Artículo 5º Constitucional, reglamentos de la Ley de Profesiones, Código Civil del Distrito Federal**, sus propios estatutos, así como su reglamento de reconocimientos y sanciones y su código de ética..

⁸⁸ Colegio de Pilotos Aviadores de México, Estatutos 1997, pp. 7 - 9

Toda profesión conlleva un conjunto de formas de transmitir y adquirir un saber profesional⁸⁹, y un ejercicio de comportamientos y prácticas profesionales,⁹⁰ el Colegio de Pilotos Aviadores ha asumido las funciones de transmisión y adquisición del conocimiento mediante cursos de actualización, así como el ejercicio de comportamientos y prácticas profesionales, función que ha compartido con la Asociación de Pilotos Aviadores de México.

La Asociación Sindical de Pilotos Aviadores de México (ASPA) se constituyó durante el periodo presidencial del Lic. Adolfo López Mateos con el fin de velar por los intereses laborales de los pilotos y de “intervenir como factor en los problemas de la nación”.⁹¹ El carácter internacional de la aeronáutica no podía estar ausente de la estructura de este sindicato, por lo que forma parte de la Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos de Líneas Aéreas (IFALPA), que se fundó en 1949 y que es la federación internacional que aglutina a la mayoría de las asociaciones de pilotos de línea aérea del mundo, con más de cien mil pilotos afiliados. Entre las funciones que ha asumido ASPA, destaca la intervención en políticas públicas para la industria aérea, para garantizar el mantenimiento y desarrollo de las fuentes de trabajo de los pilotos, “sin permitir la sobre explotación de la mano de obra ni el deterioro de la seguridad.”⁹² ASPA y el Colegio de Pilotos Aviadores de México A.C. han realizado una reflexión permanente sobre las cuestiones laborales y profesionales que atañen a los pilotos aviadores y con su participación han colaborado a conformar un grupo de trabajadores dedicados a una tarea muy específica, con un alto grado de desarrollo profesional y a la altura de los mejores del mundo. La participación colectiva de los pilotos mexicanos se desarrolla en diferentes ámbitos como el Congreso del Trabajo, Foro de Profesionistas de México, Cámara de la Industria Aérea, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Secretaría del Trabajo, Secretaría de Educación Pública, Organización de Aviación civil Internacional, etc.

⁸⁹ A. Díaz Barriga, *Ensayos sobre la problemática curricular*, Trillas, México 1984

⁹⁰ T. Pacheco Méndez, A. Díaz, (coord.) *La profesión, su condición social e institucional* CESU, UNAM, 2000

⁹¹ González Navarro, “Desde la Secretaría General” en: *Bitácora*, p. 3

⁹² González Navarro, “Desde la Secretaría General” en: *Bitácora*, p. 3

2 LA FORMACIÓN DEL PILOTO AVIADOR EN LA ACTUALIDAD

En el capítulo anterior mencionamos cómo se fue conformando la actividad del piloto y algunos aspectos del proceso inicial de la institucionalización de la profesión del piloto aviador. Aquí analizamos el proceso de formación del piloto aviador, confrontándolo con algunos de los elementos contenidos en la noción de profesión que son indispensables en la formación profesional.

Toda formación profesional supone el compromiso de adquirir los conocimientos significativos y las habilidades requeridas para realizar la actividad especializada con la suficiencia y pertinencia que se requiere para que el egresado asuma sus funciones con cabalidad. En los estudios sociológicos de los años cincuenta y sesenta se encuentran numerosas descripciones de las características funcionales de las profesiones. En esos estudios se menciona que “una profesión es una ocupación que requiere un conocimiento especializado, una capacitación educativa de alto nivel, control sobre el contenido del trabajo, autoorganización y autorregulación, altruismo, espíritu de servicio a la comunidad y elevadas normas éticas”.⁹³ Según Elliot,⁹⁴ las profesiones pueden estudiarse desde diferentes dimensiones: su condición social, su campo de conocimiento, su relación con el Estado, su relación con otras profesiones, etc. Para el caso que nos ocupa, analizamos los campos de conocimiento de la profesión del piloto aviador en relación con las prácticas profesionales involucradas. Le otorgamos una atención especial al carácter sociotécnico⁹⁵ de la actividad profesional y a la relación entre dos grandes campos, el técnico y el humanístico.

Los conocimientos técnicos especializados que requiere el piloto aviador para ejercer el control de la aeronave, se tienen suficientemente estudiados y organizados en los cursos y adiestramientos específicos. No ocurre lo mismo con los conocimientos humanísticos requeridos en la relación humana involucrada en el trabajo en equipo dentro y fuera de la

⁹³ P. Cleaves, *Las profesiones y el estado: el caso de México*, (Las negritas son mías).

⁹⁴ P. Elliot, *Sociología de las profesiones*.

⁹⁵ Las actividades sociotécnicas son aquellas que requieren un alto contenido de conocimientos y habilidades técnicas, así como habilidades de comunicación e interacción humana. También se les llama actividades sociotécnicas a aquellas realizadas por un pequeño número de individuos, cuyas decisiones tienen consecuencias en un sector considerable de la población, como es el caso de los operadores de reactores nucleares.

cabina de pilotos.⁹⁶ La ausencia de formación en aspectos humanísticos no ha sido significativa en épocas pasadas. Cuando la tecnología aeronáutica estaba en sus primeras fases, requería de toda la atención pues había aspectos que no estaban del todo controlados y obligaban a una pericia extraordinaria de los pilotos para resolver situaciones inusuales. En el momento que la tecnología alcanzó su grado de madurez⁹⁷ y los materiales y sistemas mecánicos llegaron a porcentajes de seguridad óptimos, los accidentes siguieron ocurriendo. Después de analizar diversos accidentes atribuidos a factores humanos, podemos afirmar que la carencia de formación en el campo humanístico repercute no solamente en la seguridad de los vuelos, sino también en la manera en que se abordan las cuestiones sociales de la profesión. Toda profesión, concebida como forma de vida, debe considerar además del ejercicio correcto y escrupuloso de sus prácticas profesionales, la realización y dignificación del profesionista a través de su trabajo, tanto en el servicio a la comunidad como en su satisfacción personal.⁹⁸ Según Hernández Palacios “la profesión puede ser en sí misma una simple actividad reiterada la cual da lugar al profesional, es decir, al sujeto que se adiestra y califica por la repetición de una actividad”,⁹⁹ sin embargo también nos señala que “por profesión se entiende la peculiar especificación, especialización y coordinación de los servicios prestados por una persona que obtiene por ellos ganancias lícitas que le aseguran una probabilidad duradera de subsistencia.”¹⁰⁰ Si se considera la formación profesional como preparación para realizar una actividad específica

⁹⁶ “En una jornada normal de trabajo, el piloto al mando de la aeronave puede llegar a interactuar con más de cincuenta personas, en una relación interpersonal para dar o recibir instrucciones, sin embargo no se atiende este aspecto de su trabajo en la capacitación inicial” Cap. Gustavo Barba, Director de asuntos de Seguridad del Colegio de Pilotos de España (entrevista realizada el 30 de abril de 2002 en El Salvador, San Salvador).

⁹⁷ Los hermanos Wright demostraron que el vuelo con motor era posible, pero el DC-3 de McDonnell Douglas, introducido en 1935, inauguró la era del viaje aéreo comercial. El DC-3 fue el primer avión que se mantenía no sólo aerodinámica sino económicamente. En ese ínterin de treinta años (un período típico para la incubación de innovaciones básicas) habían fracasado muchísimos experimentos con el vuelo comercial. Como los primeros experimentos con las organizaciones inteligentes, los primeros aviones no eran confiables ni tenían un coste efectivo en la escala apropiada. El DC-3 por primera vez eslabonó cinco tecnologías de componentes decisivas para formar un conjunto de éxito. Se trataba de la hélice de inclinación variable, el tren de aterrizaje retráctil, un tipo de construcción ligera llamada monocoque (monocaparazón), el motor radial enfriado por aire y los alerones (flaps). El DC-3 necesitaba las cinco: cuatro no eran suficientes. Un año antes se había introducido el Boeing 247, que incluía todo esto salvo los alerones. La falta de alerones volvía al Boeing inestable durante el despegue y el aterrizaje, y los ingenieros tuvieron que reducir el tamaño del motor. Cfr. P. Senge, *La quinta disciplina, el arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*. pp 14-15.

⁹⁸ A. Hernández Palacios, “Trayectoria y destino del Profesionista” pp. 73-79

⁹⁹ A. Hernández Palacios, “Trayectoria y destino del Profesionista”

¹⁰⁰ A. Hernández Palacios, “Trayectoria y destino del Profesionista”

reiteradamente, se le otorga mayor importancia a la formación técnica. Si se busca atender el aspecto de la coordinación de los servicios prestados, se requerirá atender también aspectos de cultura organizacional.

En aeronáutica ha prevalecido una tendencia a profundizar en asuntos técnicos, en parte debido al paradigma positivista tan aceptado por algunos admiradores y administradores de la tecnología, que maravillados por las aplicaciones que podían tener, la electricidad y la máquina de vapor primero, y el motor de combustión interna y la electrónica después,¹⁰¹ llegaron a considerar que es la tecnología quien tiene la última palabra. El desarrollo industrial del siglo XX demandó una producción de teoría, que se fue realizando en círculos cada vez más restringidos, dejando para la mayoría de la población la aplicación de las técnicas. En el caso de la industria aeronáutica, la función específica de realizar el transporte aéreo con seguridad, fue requiriendo de especialización en la medida que el mayor desarrollo tecnológico permitía la producción de aviones más automatizados y tecnificados, y con esta especialización se fue dando lo que denomina Díaz Barriga “un elemento más de alienación en el propio desarrollo industrial”,¹⁰² otorgando a la tecnología una supremacía que en realidad no tiene, poniendo toda la atención en la aplicación de técnicas pero dejando sin atender aspectos tan importantes como la supremacía del hombre en los procesos tecnológicos,¹⁰³ y el carácter integral de la relación hombre-máquina, en la que el hombre es quien toma las decisiones.

Al analizar el proceso de formación profesional del piloto aviador, es indispensable tener presente el peso específico que han tenido los asuntos técnicos, ya que aquí, para la seguridad resulta imperioso dominar todos los aspectos tecnológicos, que sin control absoluto conducirían a accidentes constantes, con la consiguiente pérdida de vidas humanas. Sin embargo también es necesario tener presente que los factores humanos se

¹⁰¹ El maravillarse por la tecnología no es un defecto, al contrario, es una manifestación de la capacidad de asombro del ser humano. El problema surge cuando esa capacidad de asombro se enfoca en la tecnología en sí, en lugar de enfocarse en la capacidad humana de producir y mantener bajo control a la tecnología.

¹⁰² Díaz Barriga “LA profesión y la elaboración de planes de estudio. Puntos de articulación y problemas de diseño” en: *La profesión, su condición social e institucional* p. 78

¹⁰³ A. Batteau señala que la aviación no está “conducida” por la tecnología- *not- technologically driven*- pero que existe un problema cultural al sobre-estimar los factores tecnológicos y dejar en segundo plano los factores humanos y la cuestión social del fenómeno aeronáutico como cultura. “Aviation today places ‘human factors’ in the right-hand seat (with) over-reliance on <and over-investment in> ‘technology’”. (Allen W. Batteau Institute for Information Technology and Culture) ASPA/ICAO Seminar on Cultural Issues in Aviation Safety, Ciudad de México 5 Marzo 2003

fueron haciendo cada vez más importantes, y de ello hablaremos ampliamente en el tercer capítulo.

La función principal específica del piloto aviador de línea aérea, consiste en conducir o trasladar los aviones por el espacio aéreo, con sus pasajeros y carga, de un lugar A, a un lugar B con seguridad, comodidad y puntualidad. Para lograrlo se precisa realizar una serie de actividades técnicas y sociales interactuando con el avión, con otros miembros de la tripulación, con controladores de tránsito aéreo, oficiales de operaciones, personal de mantenimiento, etc. En cuanto a la realización personal del profesionista, al cumplir con su función de trasladar pasajeros de un lugar a otro, está satisfaciendo la necesidad de esos pasajeros, y a la vez se está realizando como profesionista, satisfaciendo necesidades sociales en su ámbito de ocupación. Estas actividades pueden ser complementadas con actividades de promoción de desarrollo social al contribuir con aportaciones (intelectuales y materiales) para que el desarrollo aeronáutico genere desarrollo social.

Como mencionamos anteriormente, en cuanto al conocimiento especializado que se requiere en la formación del piloto aviador se pueden ubicar tres dimensiones: La dimensión del conocimiento especializado en cuanto a sus funciones específicas en el trabajo, tanto en aspectos técnicos, como de relaciones humanas, administración, comunicación y desarrollo organizacional; la dimensión del aspecto personal, que involucra los conocimientos y habilidades necesarias para encontrar la realización y superación personal a través del trabajo, y la dimensión del aspecto social, con los conocimientos y habilidades necesarios para ser útil y servir a la comunidad. De estas tres dimensiones, en el proceso de formación del piloto aviador, encontramos que se atiende preponderantemente la primera. Esto se debe en gran medida a la normatividad internacional establecida para este proceso de formación.

El predominio del enfoque técnico sobre el enfoque humanístico influye de manera importante en el perfil de la formación profesional, en gran medida debido a la orientación prevaleciente en los lineamientos de los Estados en cuestión educativa. Las políticas educativas en cada país dependen cada vez más de las disposiciones de instancias internacionales como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial:

El Banco Mundial está fuertemente comprometido en sostener el apoyo a la educación. Sin embargo, aún cuando el Banco financia ahora cerca de una cuarta parte de la ayuda a la educación, sus esfuerzos representan sólo

cerca de la mitad del uno por ciento del total del gasto en educación en los países en desarrollo. Así pues, la principal contribución del Banco Mundial debe consistir en el asesoramiento, destinado a ayudar a los gobiernos a desarrollar políticas educativas adecuadas para las circunstancias de sus propios países.¹⁰⁴

Las operaciones aeronáuticas están reguladas por los reglamentos internacionales concernientes a las operaciones en el espacio aéreo y las actividades relacionadas incluyendo la formación de personal aeronáutico. Esto ha permitido que las políticas educativas aeronáuticas hayan permanecido hasta cierto punto al margen de los lineamientos del Banco Mundial, pero también al margen de las instancias educativas, quedando circunscritas únicamente a las autoridades aeronáuticas. Sin embargo, al concebirse la formación del piloto como una preparación para el trabajo no puede permanecer al margen de las políticas económicas y sociales que se impulsan en todo el mundo, y de alguna manera recibe las influencias de las directrices económicas que se dictan en los diversos países.

2.1 LA FORMACIÓN DE PILOTOS.

La formación de los pilotos aviadores está regulada y controlada por las autoridades aeronáuticas de cada uno de los Estados que participan en la industria aérea. Debido al alto costo involucrado en las prácticas de vuelo, la formación profesional del piloto se divide en dos grandes etapas. La etapa inicial de la formación durante la cual la escuela de vuelo enseña las nociones de vuelo mínimas con las que las aerolíneas pueden admitir a los pilotos de nuevo ingreso. Al terminar esta etapa se expide la licencia de piloto aviador.¹⁰⁵ La segunda etapa de la formación profesional se desarrolla al interior de las aerolíneas con el adiestramiento específico para el avión que se va a volar. Las aerolíneas desempeñan un papel fundamental en la formación y actualización profesional de los pilotos, atendiendo las nuevas necesidades, pues cualquier accidente que pudiera ocurrir por falta de capacitación, tendría repercusiones económicas inmediatas con costos más elevados que los costos de los adiestramientos. En el análisis en esta tesis se revisan los procesos de formación en las escuelas, ya que no todos los pilotos tienen la oportunidad de completar su formación en las

¹⁰⁴ J. L. Coraggio, R. M. Torres, *La educación según el Banco Mundial*, 1977

¹⁰⁵ Esta primera etapa de la formación de los pilotos, se considera suficiente para los pilotos privados.

aerolíneas, pero sí comparten la responsabilidad al intervenir y desempeñarse en el mismo espacio aéreo. El control que se ejerce sobre las líneas aéreas está considerado dentro de los estándares internacionales, en parte por las mismas empresas y en parte por los Estados. El control sobre las escuelas es más difícil de ejercer, porque no realizan actividades de transporte público sino únicamente actividades de enseñanza y capacitación.

Al analizar cualquier profesión resulta ilustrativo comprender las diversas formas de control utilizadas en cada una de ellas. Cada país tiene sus instancias específicas de control para cada profesión. En los más liberales se establece mediante colegios o asociaciones de profesionistas y en los más restrictivos se ejerce mediante el control del Estado. En el caso de la profesión del piloto aviador, la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI), que es la instancia internacional más respetada en materia aeronáutica, ha hecho recomendaciones a todos los Estados contratantes, para que las autoridades aeronáuticas de cada país ejerzan el control de la actividad profesional, mediante el otorgamiento y, en su caso, revocamiento de la licencia de personal técnico aeronáutico correspondiente. Esto facilita la formación con parámetros similares en todos los países (ya que las normas aeronáuticas tienen que acatar las disposiciones de la OACI), pero genera con ello que la profesión se mantenga al margen de las instancias encargadas de la educación formal tradicional.

El carácter internacional que tiene el transporte aéreo y la necesidad de homologar procedimientos y reglamentos explican la escrupulosa intervención de cada Estado en materia aeronáutica. Por ello, en la totalidad de los países miembros de OACI se conforma una normatividad aeronáutica que abarca la reglamentación para las escuelas, además de la reglamentación para el ejercicio profesional. De ahí se deriva que la mayoría de las escuelas de pilotos aviadores en el mundo, al apegarse a lo establecido por las reglamentaciones específicas, se orientan a incluir en sus programas de estudio, aquellos conocimientos y asignaturas establecidas por la autoridad, sin que esto signifique necesariamente que con ello se satisfacen las necesidades formativas de los pilotos aviadores.

Antes de analizar la ubicación de los estudios para piloto aviador en el sistema educativo de los diferentes países, es necesario mencionar que para fines de comparación y

estadística, la Organización de las Naciones Unidas a través de la UNESCO¹⁰⁶ instauró el estándar de clasificación de la educación denominado ISCED,¹⁰⁷ en la década de los setenta, actualizándolo en su XXIX asamblea de 1997.¹⁰⁸ El sistema ISCED clasifica los programas educativos por nivel y campo de la educación. Los estudios técnicos están ubicados en el nivel ISCED 4 y los estudios universitarios de licenciatura se ubican en el nivel ISCED 5. Hay algunos estudios técnicos que se consideran en el nivel ISCED 5, pero con una diferencia fundamental, consistente en que los estudios técnicos están considerados como terminales, con los conocimientos y habilidades requeridas para su actividad, sin necesidad (ni posibilidad) de acceder a la educación superior y se clasifican como nivel ISCED 5-B.

Los estudios universitarios de licenciatura pueden considerarse como terminales, pero tienen la posibilidad de continuar con niveles superiores de estudios y de investigación, como maestrías y doctorados y se clasifican como nivel ISCED 5-A.

La actividad de los pilotos aviadores ha sido técnica en su mayor parte debido a la naturaleza de sus funciones y le ha correspondido el nivel ISCED 4, considerando que una buena preparación técnica era suficiente debido a que la relación entre el piloto y la aeronave era muy directa y se requería preponderantemente pericia y audacia. En la actualidad, la práctica profesional de los pilotos es considerada sociotécnica, pues los niveles de automatización se han incrementado exigiendo mayores habilidades para interpretar la información y realizar funciones de administración, supervisión y coordinación entre los tripulantes. No obstante la evolución de la tecnología involucrada en las nuevas aeronaves y los nuevos requerimientos para la operación con seguridad, el nivel que se le sigue asignando a la formación es el de estudios técnicos.¹⁰⁹

En cuanto a planes de estudio, en la historia del curriculum y las corrientes educativas se presenta frecuentemente la disyuntiva de diseñar un plan de estudios enfocado a conocimientos específicos y especializados de la profesión o de elaborar un plan de estudios generalizado para brindar un panorama cultural amplio a los estudiantes. Se llega a observar con cierta claridad un conflicto entre el desarrollo de una formación amplia y

¹⁰⁶ United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

¹⁰⁷ International Standard of Classification of Education

¹⁰⁸ UNESCO *Operational Manual for ISCED-1997* UNESCO Institute for Statistics 1999 (Versión en diskette)

¹⁰⁹ H.C. García, *Cabina de Mando* Boletín No. 6 del periodo 2000-2002

genérica, y la formación rápida y eficaz enfocada exclusivamente a las habilidades estrictamente involucradas con el desempeño profesional u ocupacional. En algunos modelos educativos el conflicto aparece entre una concepción pedagógica a la que se le califica de generalista (porque busca una formación más completa o general), frente a otra que se le denomina especializada”.¹¹⁰ Mientras que la concepción generalista busca una preparación más amplia en todos los ámbitos, la concepción denominada especializada tiene una orientación destinada a capacitar para satisfacer las necesidades ocupacionales o laborales. La orientación que se le ha otorgado a la formación de pilotos en las escuelas tiende al enfoque de la concepción especializada, buscando satisfacer los requisitos para ingresar a una línea aérea, considerando que el ‘complemento’ de la formación (por llamarlo de alguna manera), lo recibirán los pilotos al ingresar a las líneas aéreas. Lo que sucede en las empresas de aviación es que ese complemento de la formación que se dirige a los pilotos, está en función de los intereses y las posibilidades económicas de la empresa de que se trate, aunque en las escuelas (y en algunas líneas aéreas) se considera que la verdadera formación se genera en la práctica durante el desempeño en la línea aérea. Es por ello que muchas escuelas se limitan a cumplir con lo requerido para que los alumnos obtengan su licencia de piloto aviador comercial, considerando que con ello han satisfecho las necesidades formativas elementales. El criterio técnico de la OACI para el diseño de cursos para pilotos aviadores fue adoptado por los países miembros. En México se publicó el *Reglamento de Escuelas Técnicas Aeronáuticas*, en 1951, para regir a las escuelas de aviación.

El análisis de las circunstancias prevalecientes que influyeron en la elaboración de los planes de estudio vigentes es indispensable para una mejor comprensión del proceso de profesionalización. La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)¹¹¹ publica las normas y métodos recomendados para el otorgamiento de licencias al personal aeronáutico. En la mayoría de los países, los planes de estudio vigentes para la carrera de piloto aviador están basados en estas recomendaciones, que se traducen en leyes o reglamentos al interior de cada Estado.

¹¹⁰ T. Pacheco Méndez, *La profesión. Su condición social e institucional* p. 78-79

¹¹¹ OACI *Anexo 1 Licencias al personal aeronáutico*

Entre las categorías que establece la OACI para la licencia de piloto se consideran diferentes modalidades, dependiendo de las actividades que se realizan y el tipo de aeronave que se vuela, desde el piloto de aerostato, ultraligero o planeador, hasta el piloto de transporte público ilimitado, de ala fija (avión) y de ala rotativa (helicóptero). El criterio que se establece para determinar contenidos en los planes de estudio es completamente operacional, ya que se atiende exclusivamente al tipo de aeronave que se va a operar, lo cual determina el tipo de licencia que se requiere. Sin embargo no se consideran criterios formativos como pueden ser los objetivos generales en una profesión, las características sociales y culturales de la formación, ni la problemática del sector aeronáutico.

Como no se hace un planteamiento general de la profesión antes de determinar los contenidos, se presentan necesidades insatisfechas adicionales. La educación es un término que abarca procesos generales de desarrollo y puede concebirse como **preparación hacia**, mientras que la capacitación es un proceso de **preparación para**,¹¹² y es en este sentido limitativo que están orientadas las escuelas de aviación. A pesar de que se han actualizado los planes de estudio incluyendo asignaturas sobre la actuación humana y otros temas específicamente en el área de factores humanos, se mencionan las necesidades y se describen los temas de manera sumamente genérica sin explicitar contenidos. Además dichos cambios aún no se llevan a la práctica en las escuelas de aviación y el enfoque que se les sigue otorgando a los contenidos es el de la ingeniería aeronáutica, careciendo de los elementos humanísticos que también intervienen en la operación segura de las aeronaves y que son tema de investigación y desarrollo en universidades y empresas.¹¹³

La propagación de líneas aéreas en todos los continentes generó tal demanda de pilotos que permitió el surgimiento de muchas pequeñas escuelas que se convirtieron en centros de producción de ganancias, más que en centros de formación de profesionistas. Este es un fenómeno mundial y al respecto el Cap. Ted Murphy, expresidente de IFALPA y representante de la agrupación mundial más grande de pilotos comenta: “¿Por qué hay un número tan pequeño de escuelas nacionales de aviación a través del mundo? Parece

¹¹² Algunos autores hacen la distinción entre capacitación para el trabajo (preparación para una actividad nueva o diferente y adiestramiento, al que consideran preparación en el trabajo para realizar mejor las mismas funciones específicas que venía realizando).

¹¹³ El concepto “elementos humanísticos” se está debatiendo y fabricantes de aviones tan importantes como *Airbus* han señalado la necesidad de vincular a universidades y empresas para estudiar los problemas en la relación factores humanos – automatización que las nuevas generaciones de tecnología han traído consigo.

extraordinario el que se haya permitido que el acceso a la actividad profesional en una de las industrias más importantes y críticas para el futuro se haya dejado en manos de clubes y otros establecimientos privados que compiten principalmente en función de precios y no de calidad”.¹¹⁴ Esta preocupación por la calidad de las escuelas de aviación tiene cierta relevancia en México si analizamos críticamente cuál es la situación que prevalece en nuestro país.

La gama de escuelas de aviación a nivel mundial es muy grande en la actualidad, desde los instructores que de manera independiente preparan a sus alumnos para obtener la licencia de piloto comercial, hasta las universidades que organizan licenciaturas o especialidades como un suplemento a la formación requerida para la obtención de licencia de piloto aviador. Las escuelas militares y navales son también parte importante del sector de capacitación aeronáutica y adecuan sus planes de estudio a las necesidades militares o navales específicas de cada país. En el caso de México, actualmente hay alrededor de ochenta escuelas registradas ante la Dirección de Aeronáutica Civil,¹¹⁵ con cursos para formación de piloto aviador. Cuarenta de ellas están ubicadas en el Distrito Federal y el resto se encuentra en otras ciudades de la República. Estas escuelas de aviación están más cerca del concepto de centro de capacitación para el trabajo, que del concepto de institución educativa debido a que la formación que se imparte es estrictamente técnica e instruccional y orientada al trabajo, sin incluir materias de cultura general o de formación humanística.

La mayoría de las escuelas que ofrecen cursos para pilotos se limitan a preparar a los alumnos para que aprueben los exámenes que realiza la autoridad aeronáutica para el otorgamiento de la licencia respectiva. El programa para piloto comercial “está concebido para uso de las escuelas de instrucción de vuelo en la formación de estudiantes para satisfacer las normas internacionales establecidas en el Anexo 1 como requisitos para el otorgamiento de una licencia de piloto comercial...”¹¹⁶ Esta no es una problemática exclusiva de México y obedece en parte a los lineamientos internacionales que responden a

¹¹⁴ Revista de IFALPA (traducción)

¹¹⁵ R. Lazcano, “La certificación de licencias y la profesionalización del piloto aviador”, ponencia presentada en el Foro para la Profesionalización del Piloto Aviador, México D.F., junio 2002

¹¹⁶ OACI. *Manual de instrucción, parte B-5 curso de instrucción para pilotos comerciales* Documento 7192-AN/857 Vol. I Detalles del Curso Montreal, 1ª Edición 1985 p. iii

Nota: El Anexo 1 se refiere a los requisitos para otorgar licencias al personal aeronáutico.

intereses comerciales y se plasman en las generalidades que establece la OACI.¹¹⁷ En dicho manual se expresa que el curso de instrucción está diseñado para adiestrar pilotos habilitados para prestar servicio como copilotos de línea aérea, o como capitanes al mando o copilotos para operaciones comerciales, “después de la correspondiente instrucción adicional de la tripulación y habilitación.”¹¹⁸ A continuación, para enfatizar la necesidad de complementar la formación recibida en la escuela, con capacitación en el lugar de trabajo, se expresa un señalamiento que es importante analizar: “Los estudiantes podrán dejar de participar en aquellas partes del programa que no les sean indispensables... Los estudiantes podrían simplemente concluir un programa abreviado, después del cual es de esperar recibirían instrucción relativa al trabajo de sus patronos futuros”.¹¹⁹

Estos conceptos nos pueden ayudar a comprender algo que la misma OACI considera sorprendente al hacer una comparación de los cursos de instrucción para pilotos en diversas partes del mundo. En lo referente a la licencia comercial, “hay cursos que sólo duran unas semanas, mientras otros requieren más de un año de estudios.”¹²⁰

Algunas escuelas se concretan a preparar alumnos para que contesten las respuestas correctas a las preguntas de los exámenes que establece la autoridad otorgadora de licencias. En el caso de México, muchas de las escuelas de aviación siguen este criterio.

En ninguno de los países integrantes de la OACI está vinculada la carrera de piloto aviador al sistema educativo nacional y, por lo tanto, no está ubicada en un nivel educativo específico, aunque el antecedente educativo requerido es el de secundaria,¹²¹ por lo cual le correspondería el nivel técnico ISCED 4, si estuviera en el sistema educativo formal.

Debido a los requisitos que sugiere la OACI a los Estados contratantes, en algunos países se puede obtener la licencia al presentar los exámenes correspondientes y acumular las horas de vuelo con un instructor acreditado. Este procedimiento permite al piloto en formación, cubrir los requisitos para obtener una licencia para operar aviones comerciales, pero no necesariamente garantiza la formación que el piloto requiere para desarrollar sus

¹¹⁷ OACI *Manual de Instrucción, Curso integrado de Instrucción para pilotos comerciales*.

¹¹⁸ OACI. *Manual de instrucción, parte B-5 curso de instrucción para pilotos comerciales* p. iii

¹¹⁹ OACI *Manual de instrucción*, p. 1-3 (Las negritas son mías.) “Por ejemplo, si no necesitan la habilitación para aviones multimotores... (no es necesario que participen en esa instrucción).

¹²⁰ OACI. *Manual referente a la creación y funcionamiento de centros de instrucción aeronáutica* p. 8-3 (8.3.3.2)

¹²¹ Para licencia de piloto privado se requiere haber terminado la secundaria, y para licencia comercial se requiere preparatoria, de acuerdo a la Norma 61.

tareas, con el nivel de profesionalismo requerido en una línea aérea, ya que una cosa es prepararse para responder preguntas de un examen, y otra muy diferente integrar los conocimientos y habilidades para establecer criterios de operación ante circunstancias específicas.

En cuanto a estudios superiores relacionados con la carrera de piloto aviador, en Estados Unidos, universidades privadas como *Embry Riddle Aeronautical University* ofrecen varias carreras a nivel profesional, que en adición a los cursos normales para obtener la licencia de piloto comercial, ofrecen estudios complementarios en administración de empresas aéreas, seguridad aeronáutica, factores humanos en administración y otros, otorgando diversos diplomas, tanto a nivel de técnico superior como a nivel de licenciatura. En Chile se formó, en el año 2000, la Academia de Ciencias Aeronáuticas de Chile, al establecerse una alianza entre la Universidad Técnica Federico Santa María y la línea aérea *LanChile* y con esta acción afirman ser “los únicos en la región en ofrecer educación universitaria de alto grado en materia aeronáutica”.¹²² Lo que hace esta universidad técnica es vincular estudios de ingeniería aeronáutica, a la formación tradicional de piloto aviador. En Europa se está iniciando la formación de quienes serán los primeros pilotos graduados universitarios de España, en el Centro de Estudios Superiores de la Aviación, en un esfuerzo conjunto realizado entre cinco instituciones: el Colegio Oficial de Pilotos de la Aviación Comercial, el grupo Desarrollo Aeronáutico del Mediterráneo, la Fundación Rego, el Ayuntamiento de Reus y la *Generalitat de Catalunya*. Este Centro de Estudios Superiores de Aviación incorpora algunas materias a las tradicionales en la carrera de piloto y ofrece los siguientes diplomas: Graduado en Aviación Comercial Piloto Comercial, Graduado Superior en Aviación Comercial Piloto de Transporte de Línea Aérea y Graduado Superior de Empresas Aeronáuticas y Operaciones Aéreas. La vinculación que se hace de los estudios técnicos del piloto con la educación superior, se realiza desde el enfoque de agregar complementos a la formación del piloto, para otorgarle el diploma correspondiente.

En todos los países la política educativa aeronáutica está en función de la normatividad a la que tiene que sujetarse. A su vez, la normatividad busca establecer los mínimos

¹²²J. M. Rodríguez, “Formación: Academia de Ciencias Aeronáuticas de Chile”. En: *Avión Revue Internacional*, No. 31 Jul. –Ago. 2002, p. 96

requisitos que garanticen seguridad, y pareciera que se pone mayor énfasis en generar el menor impacto económico para las empresas de la industria aeronáutica, dejando en segundo término los criterios de políticas culturales que garanticen el desarrollo humano de los trabajadores y de la sociedad a la que deberán servir con su actividad profesional.

No solamente se tiene un enfoque pragmático utilitarista, sino que se abaten costos económicos, restringiendo al mínimo la preparación en las escuelas esperando que las empresas complementen la capacitación. A este respecto el manual de instrucción de la OACI menciona lo siguiente:

Casi con toda certeza, los pilotos graduados de la escuela necesitarán poseer pericia, conocimientos y experiencia adicionales para poder pasar a la tarea subsiguiente. Por ejemplo, un piloto que quiera dedicarse a la aplicación de productos químicos (piloto agrícola) tiene que tener conocimientos adicionales acerca de los productos químicos y de los regímenes de aplicación, y también pericia adicional en la realización de maniobras a baja cota. **El Estado puede especificar los detalles relacionados con la habilitación agrícola, o a veces el propio explotador tiene que ocuparse de este aspecto.** En ambos casos la escuela tiene la obligación de analizar los conocimientos y pericia requeridos para que la tarea de que se trate pueda hacerse en grado satisfactorio. Ese análisis tiene que demostrar, sin duda alguna, qué es lo que tiene que poder hacer el piloto, con qué grado de calidad y qué necesita saber para conseguir esa calidad deseada. La pericia y conocimientos adicionales requeridos constituyen un subgrupo de objetivos que hay que alcanzar con el plan de estudios decidido.¹²³

Aunque aquí se especifica el análisis que deberían hacer las escuelas, esto resulta poco factible cuando no existe vinculación directa entre las escuelas y las líneas aéreas y por lo tanto se desconocen las necesidades de estas últimas en cuanto al perfil de los pilotos de nuevo ingreso. Hasta cierto punto se puede considerar que las escuelas de aviación no forman pilotos, sino que inician la formación de pilotos esperando que su formación continúe en las líneas aéreas. Por su parte, las líneas aéreas comprometidas con la seguridad, desempeñan su papel de formación de pilotos, con gran profesionalismo, entusiasmo y seriedad.¹²⁴

¹²³ OACI. *Manual de instrucción...* p. 7-1. El subrayado es mío, para enfatizar el hecho de que hay muchos “detalles” que se le dejan al “explotador” en el caso de la capacitación. A veces esos “detalles” son aspectos de suma importancia, especialmente cuando se trata de temas del campo de la toma de decisiones y administración de recursos en las cabinas de vuelo.

¹²⁴ R. Estrella “El adiestramiento inicial de pilotos en Compañía Mexicana de Aviación” Ponencia presentada en el Foro para la educación y profesionalización del piloto aviador, México D.F. junio de 2002.

2.2 PROFESIONALIZACIÓN DE LA FORMACIÓN DEL PILOTO AVIADOR DE LÍNEA AÉREA.

Podemos entender el proceso de profesionalización del piloto aviador como la progresión de procedimientos mediante los cuales se transforma una actividad reiterada en una ocupación que requiere un conocimiento especializado, con una capacitación educativa de alto nivel, con técnicas específicas para la realización del trabajo y con autorregulación entre los profesionales que realizan esa actividad.¹²⁵ El proceso de autorregulación, en algunas actividades profesionales puede ser suficiente, como en el caso de la composición de música de películas o decoración y diseño de interiores. En el ejercicio de otras profesiones como la medicina, cuya práctica puede tener consecuencias directas sobre las vidas humanas, el Estado interviene exigiendo el cumplimiento de normas y reglamentos durante la formación, para garantizar la suficiencia en conocimientos que mantenga la práctica profesional dentro de los márgenes de seguridad establecidos. La profesión de piloto aviador está ubicada en esta categoría y es una de las actividades profesionales más reguladas en el mundo. El control del ejercicio de la profesión es, en ciertos aspectos, superior al que se ejerce con los médicos. Como ejemplo tenemos la necesidad de acreditar y certificar cada seis meses conocimientos y habilidades, de lo contrario, la licencia para operar los tipos de aviones autorizados se cancela, sin importar si es director de adiestramiento, jefe de pilotos, etc. Esta supervisión y control de los Estados se explica, en parte, porque jurídicamente toda aeronave es considerada territorio del país que expide su matrícula y el comandante de la aeronave es considerado representante del Estado correspondiente. Todo comandante de aeronave es la máxima autoridad mientras la nave está en vuelo, pero requiere la licencia de piloto aviador para hacer uso del espacio aéreo nacional e internacional. Es por ello que se requiere de la legalización y coordinación de las autoridades aeronáuticas de los diversos países y de la autoridad aeronáutica internacional que es la OACI.

Contrastando con la estricta regulación y supervisión de esta actividad profesional¹²⁶, en lo referente a la formación inicial de los pilotos, el currículum establece únicamente los requisitos mínimos a cubrir para culminar un programa que más que de formación, es de

¹²⁵ P. Cleaves, *Las profesiones y el estado: el caso de México* loc. cit.

¹²⁶ Existe una infraestructura de control que permite supervisar las operaciones aéreas a manera de no permitir la operación de aeronaves en territorio nacional e internacional sin las licencias y el cumplimiento de las normas respectivas.

habilitación para obtener la licencia respectiva que controlan las autoridades aeronáuticas. Si hacemos una comparación con la medicina, podemos observar que quien regula la actividad profesional de los médicos es la Secretaría de Salud o la instancia correspondiente en cada país, y quienes regulan los procesos educativos y formativos son los mismos médicos, pero a través de las universidades y otras instancias educativas. Resulta interesante la comparación, pues como ya mencionamos, la profesión de piloto, tanto en el ámbito laboral como el formativo está regulada por los lineamientos internacionales de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), ya que establece los requisitos para obtener una licencia de personal técnico aeronáutico, así como los requisitos para mantenerla vigente. El sector de comunicaciones y transportes aéreos de cada país traduce estos lineamientos en leyes y reglamentos, pero no se menciona en los mismos la necesidad de articular los procesos formativos del personal aeronáutico, con las instancias especializadas del sector educativo.¹²⁷

En el caso de México y de muchos otros países, el estricto apego a la reglamentación aeronáutica llevó a considerar la formación del personal aeronáutico, como competencia de las autoridades aeronáuticas, sin ninguna ingerencia de las autoridades educativas. Aunque la educación aeronáutica en México, en las etapas iniciales (escuelas de aviación) no se ha caracterizado por una supervisión que garantice la calidad, el ejercicio profesional de los pilotos aviadores en el desempeño laboral, es supervisado y controlado en conjunto entre líneas aéreas y autoridades aeronáuticas, resultando una labor bastante eficiente en lo referente al aspecto meramente operacional.

Como mencionamos anteriormente, los procesos de regulación profesional varían entre los diferentes países y las distintas profesiones. En el modelo autónomo prevalece la intervención de los gremios sin la participación estatal, y en el modelo heterónimo interviene el Estado. En el caso de la profesión de piloto aviador, lo que ocurre en la mayoría de los países es que, debido a factores que ya mencionamos, como la responsabilidad que tienen los Estados sobre la seguridad aeronáutica, las autoridades de comunicaciones y transportes ejercen un control sobre todo el personal aeronáutico,

¹²⁷ Al mencionar instancias especializadas del sector educativo nos referimos a universidades y secretarías o ministerios de educación.

prevaleciendo el modelo heterónimo, con las normas nacionales e internacionales con las que intervienen cada uno de los Estados.

En el caso particular de México, la intervención del Estado en política educativa tiene sus orígenes en épocas anteriores al surgimiento de la aviación. La *Constitución de 1857* expresaba en su artículo 3° constitucional que “La ley determinará qué profesiones necesitan título para su ejercicio y con qué requisitos se deben expedir”, y la *Constitución de 1917* señala en su artículo 5° constitucional que “La ley determinará en cada estado cuáles son las profesiones que necesitan título para su ejercicio, las condiciones que deben llenarse para obtenerlo y las autoridades que han de expedirlo...”

En 1944, se vincula en México el ejercicio profesional con la regulación por parte del Estado, al expedirse la *Ley Reglamentaria del Artículo 5° Constitucional*, denominada *Ley de Profesiones* y que trata lo relativo al ejercicio de las profesiones en el Distrito Federal. Entre sus objetivos principales está el establecer una relación del Estado con los colegios de profesionistas y la vigilancia del ejercicio profesional. Para dar cumplimiento a esta ley, la Dirección General de Profesiones registra los títulos y expide las cédulas profesionales correspondientes. Al estar expresamente señalada en la *Ley de Profesiones*, la profesión del piloto aviador como una de las profesiones que requiere título y cédula profesional para ejercer, también se establece, aunque de manera implícita, la necesidad de desarrollar programas de estudio y procesos de formación para la obtención de un título, situación que no se actualiza en la mayoría de las escuelas formales de vuelo. Se estableció como criterio de acreditación de los cursos, aprobar exámenes de conocimientos teóricos y cumplir con un número determinado de horas de vuelo, así como el examen de vuelo correspondiente. La enseñanza se concentró mayoritariamente en las prácticas de vuelo. Ciertamente es muy importante la experiencia para garantizar la seguridad de los vuelos, pero también existen otros aspectos que atender.

Sin embargo, aunque la autoridad aeronáutica ha otorgado las licencias de piloto comercial a quien cumple las disposiciones de la OACI, en el ámbito educativo no se había logrado el cabal cumplimiento a lo establecido en la ley de profesiones en lo referente al título, al no conjuntar los requisitos para la obtención del mismo.¹²⁸ Las únicas escuelas de aviación que

¹²⁸ El artículo 4° del *Decreto Presidencial del 30 de diciembre de 1946*, publicado en el *Diario Oficial* del 25 de enero de 1947 señala que a los pilotos con más de dos mil horas de vuelo se les podrá otorgar autorización definitiva para ejercer la profesión.

han otorgado título a sus egresados son la escuela de la Fuerza Aérea y el CIAAC porque son escuelas de instituciones gubernamentales que, por consiguiente, no requieren de autorización o registro ante la Secretaría de Educación Pública. La solución temporal para los pilotos sin título (egresados de escuelas de aviación particulares) fue apegarse al artículo transitorio de la ley que permitía el ejercicio de la profesión con una autorización temporal o autorización definitiva dependiendo del número de horas de vuelo acumuladas. Esta situación ha prevalecido desde 1944 hasta el año 2001.¹²⁹ Esto se puede explicar por diversos motivos. La OACI no menciona que se tenga que obtener título y cédula profesional, sólo se otorga licencia de piloto comercial a quien demuestra que cumple con los requisitos (entre ellos haber adquirido la habilidad para preservar la seguridad en las operaciones aéreas, etc.). Se considera que al no permitir que se realicen actividades de piloto sin la licencia respectiva se está regulando adecuadamente la actividad del piloto.

Pueden encontrarse más argumentos para explicar la omisión, mas no se puede justificar, ya que al mantener los procesos de formación de los pilotos aviadores (y de controladores de vuelo y personal técnico aeronáutico) fuera del sector educativo, se reducen las posibilidades de la interacción multidisciplinaria, la generación de investigación y el acceso a niveles educativos superiores como maestrías y doctorados.

En México, como en todos los países miembros de OACI, la formación de pilotos aviadores se rige por las recomendaciones del Anexo I de la misma OACI, que estipula los requisitos para la expedición de licencia de piloto aviador. Al apegarse a los lineamientos de la OACI se facilita el cumplimiento de las leyes de otros países. Esto es indispensable en la actividad aeronáutica, ya que al realizar vuelos internacionales o nacionales con aviones fabricados en otros países, se requiere tomar en cuenta las leyes de los países fabricantes de las aeronaves, de los países por los que se sobrevuela, de los países en los que se opera, del país que tiene matriculada la aeronave, etc. Por ello, el **piloto de transporte público ilimitado de ala fija**¹³⁰ en México, está sujeto a la normatividad establecida en la *Ley de Aviación Civil* que señala que :

¹²⁹Esta afirmación es válida únicamente para el proceso de formación, para efectos de certificación en el año 2001, por gestiones del Colegio de Pilotos Aviadores, se constituyó un comité técnico para dar solución a esta situación y, con base en el acuerdo 286 de la SEP, se certificó la capacitación de los pilotos aviadores, obteniendo así el título de técnico superior universitario.

¹³⁰Con este nombre se distingue al piloto de avión, del piloto de helicóptero al que se denomina piloto aviador de ala rotativa.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en materia de aviación civil, tiene las atribuciones de expedir, y en su caso, revalidar o cancelar las licencias al personal técnico aeronáutico, así como de promover la formación, capacitación y adiestramiento de dicho personal.”¹³¹ A su vez, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes busca apegarse a la normatividad internacional, especialmente a las recomendaciones de la Organización de Aviación Civil Internacional, a la *Federal Aviation Administration* de Estados Unidos, a la *Joint Aviation Administration* de los países de la comunidad europea y a la reglamentación de cualquier continente con el que se requiera algún tipo de relación aeronáutica. La Ley de Aviación Civil señala que la navegación civil en el espacio aéreo sobre territorio nacional, se rige además de lo previsto en dicha ley, por los tratados internacionales de los que los Estados Unidos Mexicanos sea parte, siendo el caso que México es signatario del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, celebrado en Chicago, Illinois Estados Unidos de América, en 1944 que entre otros considerandos, norma la expedición, revalidación y convalidación de licencias del personal que actúe en el mantenimiento y en la operación de aeronaves civiles.¹³²

A su vez, el reglamento de la *Ley de Aviación Civil* establece que tanto el personal técnico aeronáutico de vuelo como el de tierra, únicamente podrán ejercer la actividad que expresamente se indique en su licencia y para ello deberán cumplir como mínimo, con las condiciones y requisitos “que en materia de edad, conocimientos, experiencia, instrucción, pericia, certificado o constancia de aptitud psicofísica y escolaridad, establezca la Secretaría de Comunicaciones en las disposiciones administrativas correspondientes.”¹³³

Las disposiciones administrativas–normativas de las autoridades mexicanas están sujetas a la *Ley Nacional de Metrología*, a cargo de la Secretaría de Comercio. En esta ley, la Secretaría de Educación Pública y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes desempeñan un papel importante, y de la intervención conjunta de estas dos secretarías surgieron las bases de colaboración para resolver el problema de los pilotos en lo concerniente a los títulos profesionales. Como mencionamos anteriormente, aunque todos los pilotos al finalizar sus estudios obtienen su licencia correspondiente (de piloto aviador comercial o piloto de transporte público ilimitado), no todos consiguen el título

¹³¹ Secretaría de Comunicaciones y Transportes Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM –EM-061-SCT3-2002, Diario Oficial viernes 21 de junio de 2002 (Primera sección) p. 18

¹³² Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM –EM-061-SCT3-2002, Diario Oficial viernes 21 de junio de 2002 (Primera sección) p. 18

¹³³ Al referirse a “Secretaría” se refiere a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Los conceptos de conocimientos, experiencia, instrucción y pericia se pueden incluir en un concepto más integral que es el de “competencias” y que puede incluir de manera explícita las habilidades y destrezas en toma de decisiones, liderazgo y manejo de la amenaza y el error.

respectivo.¹³⁴ No fue sino hasta el año 2000 que se iniciaron los trabajos conjuntos entre la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la Secretaría de Educación Pública para construir unas bases jurídicas de coordinación para dar coherencia¹³⁵ a cualquier normatividad educativa de la Secretaría de Educación Pública en cuanto a programas aeronáuticos, con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

A partir del establecimiento del CIAAC y debido a que el desarrollo aeronáutico es muy sensible a las variaciones en el desarrollo económico en general, se han tenido niveles de auge y niveles de retroceso a lo largo de la historia de la industria aeronáutica. Cuando las líneas aéreas crecen, la demanda de pilotos crece y surgen escuelas de aviación. Muy pocas de estas escuelas mantienen una permanencia estable y la mayoría de ellas surgen como negocios temporales que desaparecen en tiempos de crisis y que no fomentan una calidad educativa, una visión de servicio, ni una proyección hacia la construcción de un entorno aeronáutico que ayude al desarrollo económico del país.¹³⁶

El proceso formativo inicial está restringido por carencias que en parte se deben a limitaciones económicas¹³⁷ y en parte a limitaciones académicas. Las limitaciones académicas se explican parcialmente debido a que el apoyo interdisciplinario que reciben los pilotos es aportado casi en su totalidad por la ingeniería aeronáutica. La ausencia o limitada vinculación con otras disciplinas es más notoria en el caso de las áreas humanísticas y sociales. Algunas ciencias como comunicación, psicología y administración han generado conocimientos que pueden ser muy útiles para satisfacer necesidades de formación y ejercicio profesional del piloto aviador, pero que a la fecha han estado ausentes en los planes de estudio vigentes. En la mayoría de los países con aviación civil ocurre algo similar.¹³⁸

¹³⁴ Únicamente la Universidad del Ejército y Fuerza Aérea, la escuela Naval Superior y el CIAAC reúnen los requisitos para otorgar título a sus egresados.

¹³⁵ El fenómeno que se daba en el año 2000 era la imposibilidad de otorgar títulos y cédulas profesionales a los pilotos.

¹³⁶ A este respecto, la Política Aeronáutica de Estado publicada por el Gobierno de la República señala el papel que debería tener la aviación en el desarrollo del país.

¹³⁷ La capacitación en simuladores de vuelo y aviones es tan cara, que tiene que continuar en las empresas de aviación. Con el proceso de formación del médico ocurre algo similar, ya que requiere de la intervención en instituciones con muchos recursos económicos para sostener quirófanos y demás instalaciones para que el médico se capacite y pueda ejercer.

¹³⁸ En el caso de México, la formación de pilotos tiene cierta vinculación con la educación superior, por su relación con la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del IPN (aún dependiente de la SEP), ya

Antes de pasar a los requisitos establecidos en México¹³⁹ para obtener la licencia de piloto comercial, es importante mencionar que dichos requisitos se han ido modificando con el tiempo, de acuerdo a las sugerencias y recomendaciones de los Estados miembros de OACI,¹⁴⁰ fabricantes, empresas aéreas y asociaciones de pilotos. Aunque se ha pretendido que las modificaciones vayan a la par que el surgimiento de nuevas necesidades, las modificaciones tardan en llegar a los reglamentos y a las escuelas, en parte por las demoras en los procedimientos administrativos y operativos para ponerse en práctica.

Muchas de las modificaciones a los currícula de México y de otros países se han generado con opiniones y sugerencias de los mismos pilotos, ya que el lugar que ocupan en la cadena operativa les permite detectar muchas de las necesidades y tener los elementos para construir o proponer soluciones prácticas.

Los esfuerzos de los pilotos por mejorar sus planes de estudio y los diferentes criterios que han prevalecido en la Dirección General de Profesiones se han reflejado en que a lo largo de la historia se trató de resolver el problema con enfoques diferentes. Se otorgaron autorizaciones provisionales argumentando que el proceso estaba en trámite y se llegó a la expedición de algunas cédulas profesionales, bajo criterios específicos, pero no fue sino hasta el 2001 que se empezaron a obtener resultados conjuntos (a partir de los trabajos coordinados mencionados con anterioridad) entre la Secretaría de Educación Pública y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.¹⁴¹

Como resultado de este trabajo conjunto, se emitieron unas “Bases de coordinación para la profesionalización del piloto aviador” y un nuevo programa de estudios en el que colaboró el Colegio de Pilotos Aviadores de México y que presentó el Centro de Adiestramiento Aviación Civil a la Secretaría de Educación Pública para ser considerado como “programa modelo”. Con esto se busca resolver la situación que prevaleció por más de 50 años, ya que “desde la creación de la Ley General de Profesiones se conceptualizó la carrera como Profesional de Piloto Aviador, (pero) se convirtió al mismo tiempo en una

que una cantidad considerable de ingenieros aeronáuticos y profesores en las distintas disciplinas aeronáuticas proceden de esta institución.

¹³⁹ Los requisitos son muy similares en todos los países miembros de la OACI

¹⁴⁰ Los únicos que tienen voto en la OACI son los Estados contratantes. Además de ellos, los únicos que tienen asiento permanente con derecho a voz, son IFALPA (Federación de Pilotos) y IATA (*International Air Transport Association*)

¹⁴¹ SEP DGAIR “Avances en la regularización del ejercicio profesional del piloto aviador en México” Presentación en Power Point. Julio 2002 Foro para la Profesionalización del Piloto Aviador, Colegio de Pilotos Aviadores.

tarea pendiente que no había tenido solución satisfactoria, y aunque en 1946 se otorgó la primera cédula después no se avanzó en ese sentido...”.¹⁴² Se activaron soluciones temporales, como la expedición de autorizaciones provisionales para ejercer profesionalmente y hasta autorizaciones definitivas, pero la alternativa de un plan de estudios registrado ante la SEP no se había concretado. Esta carencia de inclusión en el ámbito educativo (la inexistencia de planes de estudio registrados en la Secretaría de Educación Pública) se resolvía parcialmente con la expedición de licencias de piloto aviador por parte de la Secretaría de Comunicaciones, al orientarse la formación del piloto hacia la preparación para el trabajo, pero dejando a un lado aspectos formativos de carácter general. Esto explica en parte lo que la misma OACI señala:

*Las autoridades estatales otorgadoras de licencias prescriben los criterios aplicables a las licencias y habilitaciones de piloto, en función de la edad, normas médicas, experiencia y pericia en vuelo... Los diversos Estados aplican estos criterios con variaciones considerables. A veces son sumamente detallados y otras sólo enuncian en un sentido muy lato. En este último caso, quienes conciben los cursos (el director y los instructores jefe actuando en consulta con las autoridades estatales) tienen que ampliarlos, teniendo en cuenta los textos de información contenidos en los manuales de instrucción de la OACI.*¹⁴³

Si tomamos en cuenta que el *Manual de instrucción para pilotos comerciales* data de 1985 y no ha sido actualizado, no obstante que se ha establecido la necesidad de incluir temas como el del desempeño humano, estamos ante la necesidad de buscar las formas de actualización.

Estos antecedentes nos ayudan a entender que aunque los planes y programas de estudio están en función de los requisitos que establece la OACI para la obtención de licencias, los requisitos de la OACI no se han logrado actualizar con el ritmo que imponen las necesidades actuales, que cambian a una velocidad similar a la de la incorporación de nuevas tecnologías en los procedimientos aeronáuticos. Es importante tener en cuenta esta situación al analizar los planes de estudio de las escuelas, ya que muchos de ellos se

¹⁴² Discurso del Secretario de Educación Pública Doctor Reyes Tamez Guerra en la ceremonia de entrega de Títulos y Cédulas Profesionales a los Pilotos Aviadores el 31 de octubre de 2001. *Cabina de Mando Boletín Técnico del Colegio de Pilotos Aviadores* (Boletín No. 6 del periodo 2000-2002)

¹⁴³ OACI *Manual referente a la creación y funcionamiento de centros de instrucción aeronáutica* OACI, Montreal, 1983 p. 7-1 Algunos de los contenidos que datan de antes de 1983 han quedado obsoletos sin que exista una revisión a este manual que los actualice. (las negritas son mías).

diseñaron para satisfacer los requisitos (y las necesidades de formación) que existían en épocas pasadas.

Aunado a lo anterior, las limitaciones actuales en los planes de estudio de la carrera de piloto aviador se ven reflejadas en que el proceso formativo no alcanza el mínimo de créditos establecido para el nivel técnico,¹⁴⁴ lo cual impide la obtención del título correspondiente una vez finalizados los estudios en escuelas de aviación particulares.¹⁴⁵ Esto no sería preocupante si se estuvieran satisfaciendo por completo las necesidades de formación profesional, pero no sucede así. Se requiere tomar en cuenta que los más recientes estudios sobre seguridad aeronáutica, han identificado una problemática particular al analizar los accidentes de aviación. Esta problemática específica versa sobre el tema de los asuntos interculturales en aviación como parte medular de lo que se ha venido llamando factores humanos en la operación aeronáutica. Estos asuntos no se han incluido en los temas de formación de los pilotos, por lo que se requiere pensar en satisfacer la necesidad de abarcar estos temas y esta problemática incorporando los conocimientos en cuestión. Con ello se puede cumplir, no solamente con el número de créditos que se exigen en los estudios de nivel técnico superior universitario, sino que se puede optar por alcanzar el número de créditos que se exigen para el nivel licenciatura. Una de las ventajas de poner en práctica un plan de estudios de esta naturaleza es que con ello estaremos resolviendo el problema de suficiencia y preparando sujetos a nivel profesional con una visión más amplia de las necesidades del país. El plan de estudios para la carrera de piloto aviador comercial en todas las escuelas de México, está en función de los requisitos establecidos por la Dirección de Aeronáutica Civil para la obtención de la licencia correspondiente. El criterio para determinar los requisitos es estrictamente técnico, al igual que el criterio de la OACI, y está enfocado a obtener las habilidades técnicas para la realización del vuelo, sin incluir suficientemente temas como el proceso de toma de decisiones, las relaciones interpersonales, el desarrollo humano y otros aspectos socio-técnicos de la profesión.

El diseño de programas de estudio para formar pilotos aviadores contempla ciertas peculiaridades que hay que tomar en cuenta; una de ellas consiste en que un antecedente para la obtención de la licencia de piloto comercial es la obtención de la licencia de piloto

¹⁴⁴ El nuevo plan de estudios del CIAAC todavía no entra en vigor.

¹⁴⁵ Título del nivel técnico superior universitario, que es el que antecede al nivel licenciatura.

privado. Los requisitos para obtener licencia de piloto privado son mucho menores y no se considera necesaria la formación en aspectos profesionales y laborales, ya que el piloto privado puede tener únicamente el interés de volar su propio avión para fines recreativos o de transporte personal, pero no tiene permitido utilizar el avión con fines comerciales ni públicos. De hecho, existen diversos tipos de licencia de piloto aviador de ala fija,¹⁴⁶ en función del tipo de actividad desarrollada. Dichos tipos de licencia son las siguientes:

- a) piloto privado
- b) piloto agrícola
- c) piloto comercial
- d) piloto de transporte público ilimitado¹⁴⁷

Cada una de las categorías requiere de normas y procedimientos diferentes para la obtención de la licencia respectiva. La OACI también publica textos de orientación en forma de manuales de instrucción dirigidos a proporcionar asistencia “en la ejecución y aplicación uniforme de las normas y métodos recomendados para el otorgamiento de licencias”¹⁴⁸ y establece en sus consideraciones de carácter general para los currícula aeronáuticos lo siguiente: “Se entiende por concepción de los cursos la determinación de todas las condiciones que tienen que regular las actividades que hay que desarrollar para la **norma de competencia** deseada. Incluye las secuencias de las actividades previstas en el plan de estudios complementarias, las pruebas del progreso realizado por el alumno, los exámenes definitivos, las condiciones aplicables a la graduación y otorgamiento de las licencias, y también los períodos de vacaciones.”¹⁴⁹

Es de llamar la atención que en estas consideraciones de carácter general para los currícula aeronáuticos no se mencionan objetivos generales. En lugar de ello se señala como concepción de los cursos la “*determinación de todas las condiciones...para la norma de competencia deseada*”.

De esta aseveración se puede desprender toda una investigación para determinar hasta qué punto la orientación de la preparación profesional del piloto está enfocada como capacitación para el trabajo (y capacitación en el trabajo) y en qué proporción contempla el soporte teórico-práctico de todo un proceso educativo que incluya disciplinas humanísticas

¹⁴⁶ También existen tipos de licencia de ala rotativa (helicópteros).

¹⁴⁷ La lista completa de licencias al personal de vuelo se encuentra en la Norma 61 en la página 31 del diario oficial del viernes 21 de junio del 2002.

¹⁴⁸ OACI *Manual de instrucción*. Documento 7192 AN-87 Parte B-5 Vol. 1 p. iii

¹⁴⁹ OACI *Manual referente a la creación y funcionamiento de centros de instrucción aeronáutica* OACI, Montreal, 1983 P. 7-1 Resulta interesante el hecho de la utilización del concepto norma de competencia, especialmente porque esta información se editó en el año de 1983.

y de cultura general. Para conocer estos aspectos indagamos en la publicación de la OACI¹⁵⁰ en la que se mencionan los aspectos específicos de la instrucción para cada uno de los tipos de licencia mencionadas con anterioridad. En esta información se basan la mayoría de los países para establecer los mínimos requeridos para cada una de las licencias. El caso que nos ocupa es el del **piloto comercial de ala fija**, que es el antecedente inmediato al piloto de transporte público ilimitado o piloto de línea aérea. En cuanto al curso de instrucción que recomienda la OACI¹⁵¹ describe cada uno de los siguientes temas o materias a tratar en la instrucción en tierra:

Legislación aeronáutica	Certificado de radiotelefonía
Instrumentos	Meteorología
Navegación	Propulsión
Principios de vuelo	Servicios de tránsito aéreo
Planificación de vuelo	Masa y centraje (sic)
Performance (sic)	Meteorología
Radar	Radio
Planificación de vuelo	Sistemas, estructuras e instrumentos de avión.

Estas materias se ocupan del conocimiento referente al avión, sus características, sus sistemas, el medio ambiente en el que se desarrolla la actividad de vuelo y el sistema de organización y control del tránsito aéreo. También incluye la legislación del sector aeronáutico que se refiere a responsabilidades legales del capitán, del fabricante, de la empresa aérea, etc.

Lo que no se incluye en esta lista de materias sugeridas por la OACI es la información y el conocimiento referente al ser humano que controla al avión, ni las habilidades requeridas en aviones de dos o más pilotos.

¹⁵⁰ OACI *Manual de Instrucción* op. cit. Este manual se integra con varios volúmenes. La parte B-5 corresponde al curso integrado para Pilotos Comerciales (Curso OACI Num. 236) y está dividido en dos volúmenes: EL Volumen 1 que contiene los detalles del “curso integrado de piloto comercial” y el Volumen 2 que proporciona “las hojas de aleccionamiento de los instructores para todas las materias de instrucción en tierra que se dictan durante el curso”

¹⁵¹ OACI *Manual del curso integrado de instrucción para pilotos comerciales Volumen 2* op. cit.

En adición a lo señalado por la OACI,¹⁵² la Dirección General de Aeronáutica Civil establece las siguientes materias teóricas para aprobar un curso de instrucción y obtener la licencia de piloto comercial:¹⁵³

Derecho aéreo	Conocimiento general de la aeronave
Rendimiento y planificación del vuelo	Medicina de aviación
Meteorología	Navegación
Procedimientos operacionales	Principios de vuelo
Radiotelefonía	Factores Humanos

El concepto de factores humanos no se menciona en el manual de instrucción de la OACI pero sí existe una recomendación por parte de esta organización para que el tema sea incluido entre las materias de estudio. Por ser un tema de reciente consideración, a diferencia de los demás tópicos, no se describen sus contenidos en el manual de referencia. Si bien para los demás temas se mencionan los conceptos principales de los contenidos, en cuanto a factores humanos se señala lo siguiente: “Actuación humana correspondiente al piloto comercial de ala fija, CFIT, ALAR y CRM”,¹⁵⁴ pero no se menciona cuál es la actuación humana correspondiente, ni los objetivos y contenidos de cada uno de los cursos. Esto ha limitado la creación de programas de estudio, ya que son pocos los especialistas que conocen dichos temas a profundidad y el material disponible no es de fácil acceso. Además existe polémica en cuanto a los contenidos que deben ser incluidos en esta materia, ya que las investigaciones al respecto siguen aportando nuevos elementos.

Para adquirir la experiencia operacional, el plan de estudios establece lo siguiente:

Operaciones previas al vuelo	Despegues y aterrizajes con y sin viento
Operaciones en el aeródromo	Operaciones en circuito de tránsito
Maniobras críticas por baja velocidad	Vuelo por referencia visual
Vuelos de travesía y desviación de ruta	Despegues en pistas críticas
Maniobras críticas por exceso de velocidad	
Maniobras básicas y actitudes inusuales del avión	

¹⁵² OACI *Manual del curso integrado de instrucción para pilotos comerciales Volumen 2*

¹⁵³ *Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-061-SCT3-2002* Que establece los requisitos a cumplir por los interesados en obtener, revalidar, renovar, convalidar y recuperar permisos, licencias y/o certificados de capacidad como personal técnico aeronáutico. Diario Oficial 21 junio 2002 pp 33 y 34

¹⁵⁴ SCT *Norma 061* op. cit. (CFIT Controlled flight in to terrain) (ALAR Approach and landing accident reduction) (CRM Cockpit resource management).

Procedimientos y maniobras anormales y de emergencia¹⁵⁵

Esta experiencia operacional está enfocada únicamente a habilidades de operación y conducción de la aeronave. La experiencia operacional incluida es únicamente la relativa a la relación entre un piloto y la aeronave, para su conducción. Esta experiencia operacional puede ser suficiente para un piloto comercial que realizará su actividad de vuelo en un avión certificado para un solo piloto. Sin embargo, la operación de los aviones de línea aérea requieren al menos dos pilotos, por consiguiente se requiere de prácticas operacionales para dos o más pilotos, que incluyan técnicas de administración de recursos en cabina, relaciones humanas, toma de decisiones, etc. Como ya se ha venido señalando, debido al alto costo de la capacitación en avión y simulador, las escuelas no incluyen esta capacitación, esperando que las líneas aéreas se ocupen de ella, cosa que no siempre ocurre.

El alto costo de la capacitación en avión es un factor importante, ya que además de los conocimientos y habilidades mencionados se requiere para la obtención de la licencia de piloto comercial, tener registradas y certificadas por la autoridad aeronáutica en su bitácora de vuelo, un mínimo de 180 horas de instrucción. Dentro de estas 180 horas, deben haberse volado 100 horas en calidad de piloto al mando, dentro de las que se incluyen 20 horas de vuelo de travesía como piloto al mando, con inclusión de un vuelo de travesía no menor de 540 Km. (300 MN) que comprenda cuando menos dos aterrizajes efectuados en diferentes puntos de la ruta. Además se deben incluir 15 horas de instrucción de vuelo por instrumentos, de las cuales no más de cinco podrán haberse registrado en entrenador básico de vuelo por instrumentos, incluyendo un mínimo de 10 aterrizajes; cinco horas de vuelo nocturno de aeronave de ala fija de doble mando, comprendidos cinco despegues y cinco aterrizajes como piloto al mando, bajo la supervisión de un instructor de vuelo, y 10 horas de vuelo registradas y certificadas por la autoridad aeronáutica dentro de los dos meses anteriores a la fecha de la solicitud.

El nivel que corresponde actualmente a los egresados es el de técnico y en el caso de la última actualización del programa del CIAAC, el grado de técnico superior universitario y no el de licenciatura. Esto es en parte porque la OACI acota el ámbito de la formación

¹⁵⁵ OACI *Manual del curso integrado de instrucción para pilotos comerciales Volumen 2*

técnica. La OACI menciona que las asignaturas objeto de enseñanza en aula pueden desglosarse en tres categorías, a saber:

- a) Asignaturas puramente de índole educativa –idioma inglés (técnico), matemáticas y ciencias elementales.
- b) Teoría técnica, no vinculada especialmente a la aviación –magnetismo, electricidad, principios de cartografía, rudimentos de radio y radar, meteorología, principios y estructuras mecánicas.
- c) Asignaturas directamente ligadas a la aviación –derecho aéreo, reglas y procedimientos de vuelo, performance de las aeronaves, principios de vuelo, instrumentos de a bordo, estructuras de las aeronaves, elementos propulsores y aviónica.¹⁵⁶

Llama la atención lo escueto de la descripción en cuanto a “Asignaturas puramente de índole educativa” y en especial el hecho de hacer referencia a temas técnicos y científicos, “idioma inglés (técnico), matemáticas y ciencias elementales” dejando un vacío en cuanto a temas humanísticos. Esta conformación de asignaturas de “índole educativa” se explica en parte por la evolución de la industria aérea de aquella época, misma en la que se diseñaron esos cursos y se consideraba que con los temas mencionados se satisfacían las necesidades más significativas. Otro postulado de la OACI que resulta necesario analizar, en virtud de la relación que puede tener con la calidad de la educación aeronáutica impartida no solamente en México, sino también en otros países es el referente al personal aeronáutico:

En realidad, **no se requiere grado universitario alguno**. De hecho, se ha argumentado en el sentido de que los graduados en universidades encuentren, acaso, que la labor del piloto o de mecánico no sea suficientemente estimulante, y que eso les lleve a sentirse frustrados.¹⁵⁷

Este criterio pudo ser válido en épocas en las que la creciente demanda de pilotos permitía que los recién egresados de las escuelas volaran muchas horas en aviones pequeños antes de entrar a una de las grandes líneas aéreas. En la actualidad, la situación es muy diferente, ya que se presentan casos en los que pilotos sin experiencia suficiente, ingresan a las líneas aéreas, y la capacitación que reciben en ellas no sustituye a la experiencia requerida, ni es la suficiente para promover el desarrollo humano del piloto y para satisfacer las necesidades específicas de la empresa. El problema se acentúa en las

¹⁵⁶ OACI *Manual de instrucción...* p. 6-2 (6.1.4.3)

¹⁵⁷. OACI *Manual de instrucción* p. 9-1 (9.1.3.3) Las negritas son mías.

compañías pequeñas y “de bajo costo” que carecen de recursos económicos y técnicos para suministrar la capacitación requerida.

La misma publicación de la OACI vislumbra la posibilidad de abrir la formación a nivel universitario, pero los argumentos esgrimidos no son contundentes:

Por otra parte, sería injusto excluir a quienes desean tener estudios universitarios y que, al mismo tiempo, realmente están interesados en una profesión aeronáutica. En conjunto, es probable que cierta proporción de graduados universitarios demuestren ser elementos valiosos, tanto en la escuela como en la industria aeronáutica en general.¹⁵⁸

Cuando se realizaron estas consideraciones no se había generado la necesidad de una formación integral a nivel universitario, para satisfacer necesidades estrictamente de seguridad aeronáutica. Tampoco se había generado la necesidad de conformar un cuerpo docente especializado. La capacitación al personal aeronáutico se realizaba (y se sigue realizando) con personal técnico especializado en el campo técnico, pero sin una formación humanista.

El piloto aviador requiere para su formación, de instructores que lo acompañen en el fascinante recorrido de adquisición de pericia en las maniobras de vuelo, y de conocimientos teóricos en cuanto a las operaciones aéreas en general, pero mucho más importante que eso, requiere de un ejemplo profesional al cual imitar. A semejanza del efecto de troquelado en las aves,¹⁵⁹ estudios realizados por la NASA¹⁶⁰ han determinado que la influencia que ejerce el primer instructor de vuelo sobre su estudiante es tan profunda, que interviene determinadamente en el desempeño del estudiante sobre toda su vida profesional.

La OACI¹⁶¹ señala características de los instructores de materias teóricas y de instructores de vuelo. En cuanto a los primeros menciona que aunque no tienen que ser titulares de licencias válidas, es deseable que hayan tenido amplia experiencia en aeronáutica, como piloto, navegante o mecánico, según sea el caso. También señala que se tienen que haber formado para poder enseñar. Algunos países requieren, antes de que un

¹⁵⁸ *Ibíd.* p. 9-1 (9.1.3.3) Las negritas son mías.

¹⁵⁹ La predisposición genética de las aves para que una vez que salen del cascarón utilicen el instinto de perseguir al primer ser vivo con el que se topan y que, por lo general, es la madre.

¹⁶⁰ *National Air Space Administration*

¹⁶¹ OACI *Manual referente a la creación y funcionamiento de centros de instrucción aeronáutica* 1983

instructor de teoría pueda enseñar en una escuela autorizada, “que el interesado sea titular de un certificado de enseñanza o haya sido aprobado por la autoridad competente.”¹⁶²

En México la Norma 61 (publicada como norma emergente en el año 2002) establece entre los requisitos para otorgar un permiso de instructor ser titular o haber sido titular de una licencia de personal técnico aeronáutico con una experiencia mínima de tres años y ser poseedor, como mínimo, de la carta de pasante de una licenciatura en el área de conocimiento, directamente relacionada con la materia o materias a impartir. Sin embargo la falta de personal que reúna estos requisitos y la falta de recursos para pagar a quienes sí los tienen, han llevado a las escuelas a propiciar el que alumnos y ex alumnos que no han podido ingresar a las líneas aéreas y que no poseen las características indispensables, sean quienes estén impartiendo instrucción. El instructor de materias teóricas requiere además de los conocimientos en la rama técnica correspondiente, la inteligencia, predisposición, personalidad y entusiasmo del interesado; este factor es muy importante porque no hay espacios para la promoción hacia otras áreas, y se considera que para mantener el entusiasmo en su trabajo “requiere cualidades especiales de dedicación a la enseñanza y rigurosa disciplina”.¹⁶³ Existe el caso de ingenieros aeronáuticos que su pasión por la aeronáutica y la enseñanza les permite realizar esta actividad con extraordinaria dedicación. Sin embargo, la falta de recursos operativos de la autoridad aeronáutica le ha imposibilitado supervisar esta situación, tanto en la instrucción de materias teóricas como en la instrucción de prácticas de vuelo. El instructor de vuelo requiere además de las características descritas para el instructor de teoría, tener vigente la modalidad de instructor en su licencia de piloto, autorizada por la autoridad aeronáutica. En cuanto a la relevancia de los instructores de vuelo, el manual sobre centros de instrucción aeronáutica menciona que constituyen un grupo prominente ante los alumnos, por lo que el ejemplo personal y comportamiento de los instructores así como la calidad de la instrucción que imparten, constituyen los factores dominantes que permiten determinar la calidad de la escuela.¹⁶⁴

En México los instructores de vuelo de la mayoría de las escuelas de aviación reúnen características similares a las de la instrucción de teóricas, siendo muy pocos los que han

¹⁶² OACI *Manual referente a la creación y funcionamiento de centros de instrucción aeronáutica* p.6-2

¹⁶³ OACI *Manual referente a la creación y funcionamiento de centros de instrucción aeronáutica*

¹⁶⁴ OACI *Manual referente a la creación y funcionamiento de centros de instrucción aeronáutica* p. 6-3

sido pilotos de línea aérea, lo cual contrasta con lo recomendado por la OACI,¹⁶⁵ cuando señala que los instructores de la fase básica de vuelo deberían comprender con profundidad las exigencias impuestas al alumno antes de pasar a la fase avanzada y la conveniencia de que la mayoría de los instructores sean titulares de la licencia de transporte de línea aérea.

Aunque dicha licencia no es un requisito esencial, sí promueve que el núcleo de instructores cuente con mucha experiencia. De hecho la OACI sugiere un mínimo de 1,200 horas de vuelo, de las cuales 600 serían horas de instrucción impartida, y considera que únicamente los pilotos que hayan acumulado previamente experiencia en alguna otra escuela, en el servicio militar, o en alguna línea aérea, pueden cumplir esta condición.”¹⁶⁶

Esta condición que sugiere la OACI como deseable, no es fácilmente factible. En países como México en los que la importación de aeronaves encarece sumamente su operación, no hay una infraestructura docente estable en cuanto a instructores. En el caso de las materias teóricas existen instructores con mucha experiencia, pero también se da el caso de alumnos recién egresados que, ante la dificultad de encontrar trabajo como pilotos, aceptan impartir instrucción a los alumnos de nuevo ingreso.

Particularmente en el caso de instructores de vuelo, las escuelas de aviación en México han optado por contratar como instructores, mayoritariamente, a alumnos avanzados o recién egresados, sin la capacitación pedagógica y la experiencia indispensable.

Uno de los contrastes más inquietantes del sector aeronáutico radica en que por un lado, es uno de los sectores más jóvenes de la actividad humana, especialmente si lo comparamos con sectores como el de la medicina que puede ser tan antiguo como el mismo hombre. Por otro lado, está su dinamismo y versatilidad, cuyos avances tecnológicos hacen que los programas de formación requieran rápida y continua actualización para no quedar obsoletos.

La normatividad que estuvo vigente durante el siglo XX fue creada en los años cincuenta, pero el dinamismo de la industria aeronáutica exige su actualización, y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes está modificando el marco regulatorio con la introducción de Normas Oficiales Mexicanas. Se espera que las necesidades actuales de

¹⁶⁵ OACI *Manual referente a la creación y funcionamiento de centros de instrucción aeronáutica* p. 6-4

¹⁶⁶ OACI *Manual referente a la creación y funcionamiento de centros de instrucción aeronáutica* p. 6-4

formación y capacitación aeronáuticas puedan satisfacerse de mejor manera con la expedición y cumplimiento de las normas correspondientes.

Esta visión retrospectiva nos muestra algunas características que merecen una reflexión especial: La separación entre educación y trabajo o entre instituciones educativas y el sector productivo, se traducía en que no hubiera ningún tipo de vínculo entre SEP y SCT. La especialización de la actividad aeronáutica y de su reglamentación correspondiente mantuvieron a las instancias formativas de personal aeronáutico, como parte del sector productivo y sin nexos con las instancias educativas, ya que las escuelas de aviación estaban reguladas por SCT, sin ninguna relación con la SEP. Esto permitía un cierto dinamismo para la obtención de permisos para las escuelas y autorización de planes y programas de estudio, pero generaba una carencia en la formación integral al orientarse únicamente a aspectos técnicos, es decir, hacia una preparación para el trabajo, acercándose más al extremo de la mera instrucción. Las necesidades de la industria aeronáutica, consideradas como necesidades instrumentales, quedaban satisfechas. Las necesidades de desarrollo del país, necesidades sociales y humanas, quedaban fuera de análisis y consideración. La incorporación del personal técnico aeronáutico a un esquema de educación integral dentro del sistema de educación superior resulta indispensable para abarcar esos tópicos que la educación técnica en sí misma no pretende atender.

Conforme fue creciendo la necesidad de aproximarse a la educación superior, se fueron generando los elementos para que ese acercamiento pudiera materializarse. De esto hablamos en el siguiente apartado.

2.3 HACIA LA EDUCACIÓN SUPERIOR.

En diciembre de 1943 se debatió, en el Congreso de la Unión, el tema de las profesiones, especialmente de aquellas que por su naturaleza propia y por su responsabilidad social, se hace patente la exigencia del título profesional. Como mencionamos anteriormente, dentro de este grupo de profesiones se ubicó a la profesión de Piloto Aviador.¹⁶⁷ Para ese entonces las demás profesiones mencionadas ya tenían un historial de desempeño y de formación. La profesión de Piloto Aviador estaba en proceso de conformación como tal. No había

¹⁶⁷H.C. García, "Cédula Profesional" en: *Cabina de Mando, Boletín Técnico y de Información No.7*

escuelas de piloto aviador civil que cumplieran con los requisitos para la obtención del título correspondiente. Ese mismo año, el gobierno de México por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas inauguró la “Escuela de Aviación Civil 5 de Mayo” en la ciudad de Puebla, como antecedente del centro de formación de pilotos civiles denominado Centro Internacional de Adiestramiento de Aviación Civil CIAAC que inició operaciones en 1953. La obligatoriedad de la cédula profesional para ejercer la profesión de piloto aviador podrían cumplirla los pilotos civiles que egresaran de las escuelas oficiales, pero no así los egresados de escuelas particulares. Cincuenta años pasaron sin que las escuelas estuvieran habilitadas, académica y jurídicamente para otorgar título (a excepción de la escuela mencionada, de la escuela militar de la Secretaría de la Defensa Nacional y de la Escuela de Aviación Naval).

¿Cómo se satisfacía la exigencia de cédula profesional para ejercer la profesión? Considerando que la profesión de piloto aviador era de nueva creación, el Presidente Miguel Alemán emitió un Decreto el 30 de diciembre de 1946, publicado el 25 de enero de 1947, en el que se establece que a partir de esa fecha se otorgaría “Autorización de Ejercicio Profesional” a los pilotos aviadores que justificaran tener 2,000 horas de vuelo, y quienes tuvieran un mínimo de 1,000 horas de vuelo serían considerados como Pasantes, con autorización provisional, y que al cumplir 2,000 horas obtendrían la “Autorización definitiva”.¹⁶⁸ Este procedimiento estaba condicionado a que “las **Autoridades Vinculadas con la Profesión y el colegio de profesionistas** respectivo, se pusieran de acuerdo para sentar las ‘Bases de Coordinación’, bajo las cuales se determinaría la serie de requerimientos que los pilotos tendrían que cumplir para la expedición de un Título y el consiguiente registro del mismo ante la Dirección General de Profesiones para posteriormente expedir la cédula profesional.”¹⁶⁹ Durante más de medio siglo no fue posible la coordinación entre las “autoridades vinculadas”. La problemática contenía varios elementos que le daban cierta complejidad, ya que, por un lado, las autoridades vinculadas con la profesión, en el ámbito laboral han estado circunscritas a la Secretaría de Comunicaciones y a su subsector de aeronáutica civil. Por otro lado, la profesión de piloto aviador, al igual que todas las profesiones, en cuanto al ámbito educativo, está circunscrita

¹⁶⁸H.C. García, “Cédula Profesional” en: *Cabina de Mando, Boletín Técnico y de Información No.7*

¹⁶⁹ H.C. García, “Cédula Profesional” en: *Cabina de Mando, Boletín Técnico y de Información No.7* p. 7

a la Secretaría de Educación Pública y a la Dirección de Profesiones. La formación del piloto aviador, como ya se ha reiterado, se mantuvo vinculada al sector de aeronáutica civil del cual obtenía los permisos correspondientes y desvinculada del sistema educativo nacional, ya que la Secretaría de Educación Pública no emitía ningún tipo de directriz en cuanto a las escuelas aeronáuticas.

Cincuenta y tres años después, en abril de 1999, la Dirección General de Profesiones manifestaba reiteradamente que los pilotos aviadores no eran “merecedores de una cédula profesional por dos razones fundamentales:”¹⁷⁰

1.El nivel de estudios de la carrera de Piloto Aviador no cumplía con los requisitos que se estipulan en la ley para la obtención de una Cédula Profesional a nivel de Licenciatura.

2.Además no existía un plan de estudios de la carrera de Piloto Aviador que estuviera reconocido dentro del Sistema Educativo Nacional; lo cual les permitiría tener como base para convalidar estudios de todos aquellos pilotos que estudiaron la carrera de piloto aviador en el extranjero.¹⁷¹

La carrera de piloto aviador en el extranjero reúne las mismas características que en nuestro país, ya que legalmente se exige la licencia de piloto aviador expedida por la autoridad aeronáutica, y no se exige título alguno para ejercer. Por consiguiente la convalidación de estudios de piloto aviador corresponde a las autoridades aeronáuticas y no a las autoridades educativas. Lo que sucede con el proceso formativo y el de certificación de estudios de los pilotos aviadores es lo siguiente: De acuerdo a lo estipulado por la **Ley de Aviación Civil**, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes “se abocó a aprobar el registro de escuelas, así como sus planes de estudio, sin considerar los lineamientos que la Secretaría de Educación Pública marca para que estas escuelas y sus planes de estudio estuvieran registradas dentro del Sistema Educativo Nacional.”¹⁷² Por su parte, la Secretaría de Educación Pública no tenía registradas a las escuelas particulares de aviación, por lo que la Dirección General de Profesiones no podía emitir las cédulas profesionales correspondientes.

¹⁷⁰ H.C. García. “Cédula Profesional” en: *Cabina de Mando, Boletín Técnico y de Información No.7*

¹⁷¹ H.C. García. “Cédula Profesional” en: *Cabina de Mando, Boletín Técnico y de Información No.7*

¹⁷² H.C. García, “Cédula Profesional” en: *Cabina de Mando, Boletín Técnico y de Información No.7* . p. 10

La necesidad de que toda la actividad de la aviación civil, incluyendo la formación de pilotos, esté regulada por las instancias correspondientes al sector aeronáutico llevó a la Dirección General de Aeronáutica Civil a establecer los criterios para la autorización de escuelas de aviación y esto trajo como consecuencia que quedaran sin registro ante el sistema educativo nacional (SEP). Sin embargo, la dificultad para obtener título y cédula profesional es un problema menor comparado con la limitación conceptual y formal de la educación aeronáutica, al quedar alejada de otras disciplinas que pueden enriquecer y fortalecer la formación aeronáutica. La ventaja de esta situación era que la formación aeronáutica, al concentrarse en los aspectos prácticos, era muy eficiente al limitarse a lo requerido para las necesidades inmediatas.

El Colegio de Pilotos Aviadores de México exploró varios caminos para favorecer la coordinación entre las diversas autoridades vinculadas con la profesión y obtener la cédula profesional. En febrero del año 2000, se reunieron autoridades de la Secretaría de Educación Pública (Dirección General de Profesiones) y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (Dirección de Aeronáutica Civil) con el Colegio de Pilotos Aviadores de México. En dicha reunión se estableció el compromiso común de buscar alternativas para resolver esta situación. En julio del año 2000, la SEP emitió el *Acuerdo 279* en el que se establecen los trámites y procedimientos relacionados con el reconocimiento de validez oficial de estudios de tipo superior,¹⁷³ y en octubre del mismo año emite el *Acuerdo 286* en el que se mencionan, entre otros, los lineamientos que determinan las normas y criterios generales para la acreditación de conocimientos correspondientes a niveles educativos o grados escolares adquiridos en forma autodidacta, a través de la experiencia laboral, o con base en el régimen de certificación referido a la formación en el trabajo.¹⁷⁴ Estos acuerdos de la SEP forman parte de las acciones realizadas por el Estado mexicano para cumplir las recomendaciones que le hiciera la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en 1994, al ser admitido en dicha organización. En aquél entonces, dos de las principales recomendaciones para México fueron que se impulsaran prioritariamente los institutos y las universidades tecnológicas y que se desarrollara de

¹⁷³ SEP “*Acuerdo 279*” 10 de julio de 2000

¹⁷⁴ SEP “*Acuerdo 286*” 30 de octubre de 2000

manera significativa el nivel de técnico superior.¹⁷⁵ Al impulsar el esquema de técnico superior universitario en México se intenta “sumarse a los esfuerzos de “mundialización” que se sintetizan en la llamada sociedad del conocimiento, impulsada por organismos internacionales como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional, la UNESCO y la misma OCDE”.¹⁷⁶ El Técnico Superior Universitario es considerado en México como puente para establecer la comunicación entre las comunidades especializadas (el mundo técnico) y las comunidades de los usuarios de tecnología. Su orientación busca resolver las necesidades de la sociedad y de transmitir las a los especialistas así como interpretar los avances científicos para orientación de los usuarios.¹⁷⁷

El Colegio de Pilotos Aviadores de México A.C. en coordinación con el Centro Internacional de Adiestramiento de Aviación Civil (CIAAC), elaboró un plan de estudios para la carrera de Piloto Aviador Comercial de Ala Fija, con la modalidad de Técnico Superior Universitario. Al concluir este plan de estudios, el piloto podrá obtener su licencia de Piloto Comercial y el Título de Técnico Superior Universitario.

Una de las funciones de este plan de estudios es la de servir como parámetro para establecer una equivalencia de estudios y competencias profesionales en la actividad del piloto aviador. Con base en los mencionados acuerdos de la SEP, y la coordinación entre autoridades de la Secretaría de Comunicaciones, la Secretaría de Educación Pública, y el Colegio de Pilotos Aviadores de México, el 31 de octubre de 2001 la Secretaría de Educación Pública entrega los primeros Títulos de Técnico Superior Universitario Piloto Aviador, a los pilotos que cumplen con los lineamientos establecidos, para certificar su

¹⁷⁵ V. Díaz Rodríguez, “Profesores Universitarios, marginados y prescindibles” En: *Milenio* 12 de junio 2003, Sección Suplemento Universitario, p. 3

¹⁷⁶ V. Díaz Rodríguez, “Profesores Universitarios, marginados y prescindibles” p. 4

¹⁷⁷ Una de las características que se busca en el nuevo modelo de técnico superior universitario consiste en que puede acceder posteriormente al nivel de licenciatura y con ello a las fases posteriores de investigación. Aunque se busca incorporar el nivel de técnico superior en el sistema de educación superior, hay que considerar que “uno de los principales problemas del sistema de educación superior es que no es realmente un sistema. Cada uno de los sectores que lo componen (universidades federales, universidades estatales, universidades tecnológicas, institutos tecnológicos, normales, etcétera) tiene sus propias reglas y dinámica y no existe una coordinación del sistema como tal. Además tampoco existe una clara articulación de las instituciones de enseñanza superior con las de enseñanza media ni con las de posgrado. Una de las consecuencias es la dificultad para que alumnos y profesores puedan movilizarse entre instituciones y beneficiarse con posibles intercambios”, según comentarios del investigador de la UNAM Alejandro Canales a *Milenio* en el artículo de Verónica Díaz Rodríguez. “Profesores Universitarios, marginados y prescindibles” del día 12 de junio de 2003 Suplemento Universitario p. 3

experiencia profesional.¹⁷⁸ Con este mecanismo de certificación se solucionó el problema de los pilotos que teniendo experiencia profesional, carecían de la cédula profesional correspondiente. Quedaba por resolver el problema para los pilotos en proceso de formación o que van a iniciar su formación profesional.

El problema jurídico que impedía la obtención de título y cédula profesional fue solucionado con la elaboración del plan de estudios para el nivel técnico superior universitario y su aceptación por parte de las autoridades de la Secretaría de Educación Pública y de la Secretaría de Comunicaciones en conjunto. El problema formativo de los pilotos, con los aspectos originados en la desvinculación del sector educativo nacional,¹⁷⁹ podrá resolverse con la incorporación al sistema educativo nacional y la adopción por parte de las escuelas de aviación, de los planes y programas de estudio correspondientes al nivel técnico superior.

En noviembre de 2002 se suscribió un convenio de colaboración denominado “Bases de Coordinación para la profesionalización de los Pilotos Aviadores” en el que participan las instancias vinculadas con la profesión: el Colegio de Pilotos Aviadores de México, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y la Secretaría de Educación Pública.¹⁸⁰ Uno de los propósitos de este convenio de colaboración, fue la exploración por parte de las instancias mencionadas, de programas que permitan la obtención de título de técnico superior, a aquellos pilotos que ya tienen licencia de piloto aviador, pero que aún no cumplen con las 1500 horas de vuelo establecidas en el proceso de certificación. Con el diseño de cursos específicos para este grupo de pilotos se estará avanzando hacia el siguiente paso que consistirá en la formación integral de los estudiantes de nuevo ingreso, desde la etapa inicial. En el momento que alguna escuela registre su plan y programa de estudios para la carrera de Técnico Superior Universitario Piloto Aviador ante la Secretaría de Educación Pública, y se ponga en marcha, se estará dando el siguiente paso para que paulatinamente las demás escuelas se vayan incorporando al Sistema Educativo Nacional.

¹⁷⁸ SEP DGAIR “Avances en la regularización del ejercicio profesional del piloto aviador en México” Julio 2002 Foro para la Profesionalización del Piloto Aviador, Colegio de Pilotos Aviadores.

¹⁷⁹ Todos los planes de estudio del sector aeronáutico se basan en el *Reglamento de las Escuelas Técnicas de Aeronáutica* Publicado en el Diario Oficial del 11 de Octubre de 1951. CIAAC ponencia presentada en el Foro de Educación y Profesionalización del Piloto aviador, el 11 y 12 de julio de 2002 en México D.F

¹⁸⁰H.C. García, *Cabina de Mando* Boletín Técnico del Colegio de Pilotos Aviadores (Boletín No. 6 del periodo 2000-2002) p. 12

Paralelamente a los esfuerzos realizados por el Colegio de Pilotos Aviadores de México para mantener y mejorar el nivel profesional de los pilotos aviadores y encontrar los procedimientos conducentes de titulación, el proceso de profesionalización del piloto aviador en México se va fortaleciendo de manera importante con la preparación que proporcionan las grandes líneas aéreas, principalmente Mexicana de Aviación y Aeroméxico a sus pilotos. Los procesos de capacitación en las empresas están orientados a satisfacer necesidades de las empresas, principalmente las que surgen en materia de seguridad aérea como consecuencia de la introducción de aviones con nueva tecnología.

En México estamos viviendo una transición muy importante en la profesionalización del piloto aviador. La Secretaría de Educación Pública ha manifestado su interés en reconocer el plan de estudios para la carrera de piloto aviador comercial, y se ha coordinado con las autoridades de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes con resultados positivos. Al reconocer la educación aeronáutica cuya reglamentación se basa en el *Reglamento de Escuelas Técnicas de Aeronáutica* perteneciente al ámbito de la *Ley de Aviación Civil* está dando un paso sin precedentes y al certificar los créditos necesarios para el nivel de técnico superior universitario,¹⁸¹ está posibilitando una reforma integral en el sistema de educación aeronáutica del país. Este hecho resulta relevante al menos en dos aspectos: se vinculan los estudios de la carrera de piloto al sistema educativo nacional, y se ingresa al nivel de la educación superior, al alcanzar el grado de técnico superior universitario.

1. El plan de estudios de técnico superior universitario piloto aviador contiene todas las materias establecidas por la OACI para la obtención de la licencia de piloto comercial, más las materias de seguridad aérea y relaciones humanas que se incluyeron adicionalmente. Tiene objetivos, contenidos y actividades de aprendizaje y con las horas de estudio establecidas y se cumple con los requisitos para acceder al nivel de técnico superior universitario que corresponde al nivel ISCED 5-B. El plan de estudios para Técnico Superior Universitario Piloto Aviador Comercial de Ala Fija tiene las siguientes ventajas: Es un programa orientado a satisfacer las necesidades técnicas del piloto aviador y cumple con los requisitos establecidos por la Dirección de Aeronáutica Civil

¹⁸¹ Con los requisitos mínimos de la OACI no necesariamente se alcanza este nivel.

para la expedición de la licencia de piloto comercial de ala fija. Permite la obtención de título y cédula profesional a nivel técnico superior, con lo que se obtiene el reconocimiento de las autoridades del sistema educativo nacional. El plan de estudios mencionado tiene alcance y limitaciones determinado, que permiten y favorecen el diseño de un programa de estudios que complemente la formación técnica, con los elementos humanísticos requeridos para realizar con cabalidad la profesión del piloto aviador en todos sus aspectos sociotécnicos. El campo de estudio en factores humanos y culturales ha generado conocimientos que resultan indispensables para perfeccionar el plan de estudios con contenidos suficientes como para integrar una licenciatura. Al complementar la formación, adquirir los créditos necesarios para la obtención del grado de licenciatura y poder acceder a niveles de estudios superiores y de investigación, se potencia formalmente la generación de nuevos conocimientos para resolver las necesidades que surgen con el devenir de la profesión. El plan de estudios de técnico superior universitario puede ser la base en la que se apoye un programa de licenciatura, sobre todo si se considera que es un proyecto perfectible y que puede modificarse para adecuarse a las necesidades imperantes. Pero antes de pasar a una propuesta de este tipo, analizaremos los factores humanos involucrados como elementos humanísticos en una profesión sociotécnica.

3. FACTORES HUMANOS EN LA PROFESIÓN DEL PILOTO AVIADOR

En el primer capítulo analizamos brevemente el surgimiento y la historia de la aviación, en el segundo examinamos los procesos de formación y capacitación de los pilotos desde el enfoque que se ha conceptualizado tradicionalmente.

En este capítulo se aborda el tema de los factores humanos involucrados en la actividad profesional de los pilotos desde diferentes perspectivas. Se analizan algunas de las competencias requeridas por el piloto aviador en sus funciones técnicas y sobre todo en sus funciones socio técnicas, en su carácter de ser humano como parte esencial de un sistema hombre-máquina o sistema sociotécnico, en el cual los pilotos interactúan entre sí, con el avión correspondiente y con otras instancias como controladores de tránsito aéreo, oficiales de operaciones, etc. Para realizar el análisis de las funciones del piloto, lo consideramos no como una pieza más de un mecanismo, sino como sujeto consciente, en el contexto de una cultura y un contexto específico que determinan de alguna manera las características de la acción social aeronáutica.

Como veremos más adelante, analizar las competencias requeridas en la profesión de los pilotos aviadores implica conocer los requerimientos técnicos a los que se enfrentan en su trabajo, así como las características psicológicas y sociales indispensables para cumplir con los diversos tipos de procedimientos que realizan en el ejercicio de sus funciones. Como antecedentes al análisis de la actuación sociotécnica de los pilotos en la relación hombre-máquina en las cabinas,¹⁸² se encuentran las investigaciones realizadas inicialmente por la ergonomía y posteriormente por antropólogos y psicólogos de la aviación buscando comprender las funciones y las necesidades en esa complicada actividad. Los temas estudiados en estas investigaciones, se conocen genéricamente en aeronáutica como *factores humanos*. El término en sí mismo, utilizado en el lenguaje ordinario suele aplicarse a cualquier factor relacionado con los seres humanos, sin embargo el sector aeronáutico internacional ha desarrollado toda una disciplina de investigación con esta denominación. Al referirnos al concepto *factores humanos*, lo hacemos desde la

¹⁸² H. Clayton Foushee, "The role of communications, socio-psychological, and personality factors in the maintenance of crew coordination", en: *Aviation, Space, and Environmental medicine* 53 1982

perspectiva que se maneja en el *Manual de Instrucción Sobre Factores Humanos* de la OACI y que a continuación comentamos.

3.1 HISTORIA Y SIGNIFICACIÓN DEL CONCEPTO *FACTORES HUMANOS* EN AVIACIÓN

En el sector aeronáutico existen diversas especialidades que atañen a temas específicos y que son materia de estudio delimitado por sus particularidades. Entre ellas están el control de tránsito aéreo, aeropuertos, transporte de mercancías peligrosas y factores humanos. Inicialmente, el tema de los factores humanos se empieza a estudiar como un elemento más entre los factores que intervienen al trabajar con máquinas y que inciden en la seguridad. Los primeros antecedentes directos surgen en la primera época de la revolución industrial. Los avances tecnológicos generados y las aplicaciones realizadas en la industria con la utilización de la máquina de vapor y posteriormente con el motor de combustión interna, generaron múltiples actividades laborales técnicas que dieron motivo a estudios y reflexiones sobre el papel del hombre en el trabajo y el papel del trabajo en la vida del hombre. El motor de combustión interna y la maquinaria correspondiente requerían de seres humanos que los controlaran en sus diferentes aplicaciones: en la industria textil, en la fabricación de máquinas y herramientas y posteriormente en la producción automotriz se empezó a estudiar la problemática que involucra la relación del hombre con la máquina para evitar problemas en la producción y aumentar la productividad. En la década de los 90's del siglo XIX, el ingeniero industrial americano Frederick W. Taylor desarrolló un sistema denominado "administración científica del trabajo" con el que pretendía contemplar los factores humanos en la relación hombre - máquina del entorno industrial. Se empezaron a aplicar principios de ingeniería en la administración de tiempos y movimientos de los seres humanos en la producción. Se estudiaba a cada sujeto individualmente y no se requería contemplar las características sociales que se generan en el trabajo en equipo. Paralelamente al desarrollo de las industrias en las que se aplicaba esta metodología, iba surgiendo la aeronáutica y se iban desarrollando otras disciplinas, que después pasarían a ser grandes auxiliares en la formación aeronáutica. Entre ellas ocupó un lugar relevante la ergonomía. El término ergonomía se deriva de las palabras griegas "*ergon*" (trabajo) y

“nomos” (ley natural”) y se define como el “estudio de la eficiencia de las personas en sus ambientes de trabajo”.¹⁸³

En 1945 surge la Asociación Internacional de Ergonomía como una iniciativa de la Agencia de Productividad Europea (EPA), con el propósito de analizar los aspectos humanos en el trabajo relacionados con la productividad. En 1959 se declara oficialmente su fundación, y su primera actividad relevante fue la organización del Congreso Internacional de Ergonomía, primero en su tipo, que se llevó a cabo en Estocolmo, Suecia, en 1961. En 1957 se funda la Sociedad de Factores Humanos y estas dos instituciones son los antecedentes de la **Sociedad de Factores Humanos y Ergonomía** cuya misión es promover la **generación y difusión de conocimiento de las características de los seres humanos en relación con los sistemas y mecanismos de todo tipo**¹⁸⁴ así como las **funciones del hombre en su relación con las máquinas**, ya sea que se trate de operadores, encargados de mantenimiento o usuarios de los sistemas. Con las investigaciones realizadas en dichas instituciones, se iba generando el campo de conocimiento de los factores humanos en el trabajo, buscando solucionar problemas que afectaran a la productividad.

Las disciplinas que estudiaron inicialmente los factores humanos en el trabajo se desarrollaron a partir de la ingeniería industrial. Desde esa perspectiva analizaban al individuo y su relación con la máquina que operaba. No era necesario considerar su relación con el grupo de trabajo ni analizar cuestiones antropológicas ni sociológicas.¹⁸⁵

En el año de 1951, ya existían dieciocho volúmenes de investigaciones de accidentes realizadas por OACI, y aunque el factor humano aparecía frecuentemente en la lista de factores contribuyentes al accidente, poco se había hecho para investigar y minimizar el error humano en la actividad aeronáutica.¹⁸⁶ Preocupado por este fenómeno, el capitán piloto aviador David Beaty, jubilado de la línea aérea BOAC, escribió en 1969 el libro *The Human Factor in Aircraft Accidents*, en el cual examina algunas causas del error humano y

¹⁸³ OACI Manual de Instrucción sobre factores humanos. p.1-1-2

¹⁸⁴ <http://hfes.org/About/Menu.html>

¹⁸⁵ En el año de 1986, un piloto de Japan Airlines incluyó el asunto de las diferencias culturales en su estudio de administración de recursos en cabina de pilotos. La pregunta que se planteaba era si los programas desarrollados por investigadores americanos con criterios occidentales podrían ser adaptados a la manera de pensar de los japoneses, teniendo en cuenta que el programa trataba sobre problemas de “comportamiento humano”. Cfr. Hisaaki Yamamori, “Optimum culture in the cockpit” en: *Cockpit Resource Management Training* Proceedings of the NASA/MAC Workshop 1986.

¹⁸⁶ *Cockpit Resource Management Training* Proceedings of the NASA/MAC Workshop 1986

explora algunas opciones para evitar estos tipos de accidentes. Examina la vida del piloto en su casa y su ambiente de trabajo y estudia aspectos tales como la relación entre la fatiga y la confusión en la cabina de pilotos y su relación con cuestiones psicológicas como el deseo de complacer o quedar bien con otros tripulantes. También analiza la relación que puede tener la familia del piloto con la seguridad operacional. A partir de esta publicación, las asociaciones de pilotos empezaron a integrar grupos de investigación de accidentes especializados en factores humanos y los denominaron grupos de estudio “huper” (“human performance”).

En 1977 se registró el desastre aéreo más grande de la historia (antes del 11 de septiembre de 2001) al colisionar dos aeronaves Boeing 747 en una de las pistas del aeropuerto de Tenerife. En ese accidente “el Comandante de uno de los dos B-747 y tal vez el principal responsable”,¹⁸⁷ era instructor en jefe de la línea aérea KLM y uno de los individuos más reconocidos en seguridad aérea dentro de su empresa y en el continente europeo. Entre los elementos contribuyentes al accidente se encontraron deficiencias en la comunicación interpersonal entre los miembros de la tripulación y el controlador. En 1978 un avión DC-8 de United Airlines se precipitó a tierra después de agotar el combustible mientras intentaban resolver una falla “... comandados por un capitán de difícil carácter.”¹⁸⁸ Estos dos accidentes hicieron ver a los expertos que era necesario estudiar dentro de los factores humanos el papel que desempeñaban las relaciones humanas, especialmente la interacción entre las personas y la comunicación en su ambiente de trabajo.

En las últimas décadas del siglo XX, entre 1978 y 1985, diversas autoridades aeronáuticas enfatizaron la necesidad de estudiar los factores humanos involucrados en el “sistema hombre máquina” que se establece en la cabina de control de los pilotos aviadores,¹⁸⁹ y en 1986 la Asamblea de la OACI adoptó su resolución A-26-9 sobre la seguridad de vuelo y los factores humanos, con un objetivo específico: “Aumentar la seguridad de la aviación” y recomendó a los Estados integrantes “la publicación de textos y medidas prácticas en relación con el factor humano, elaborados a partir de la experiencia

¹⁸⁷ Octavio Amezcua *Curso de Factores Humanos*, Colegio de Pilotos

¹⁸⁸ Amezcua *Curso de Factores Humanos*, Colegio de Pilotos.

¹⁸⁹ Pérez Chávez, R. A. *La cabina de cristal de un md-88 de AEROMÉXICO: un sistema complejo hombre-máquina visto a través de su cultura* Tesis para Licenciado en Antropología Física Escuela Nacional de Antropología e Historia 1996 p. 32

adquirida por los mismos Estados.”¹⁹⁰ En 1998 la OACI publica el *Manual de Instrucción Sobre Factores Humanos*, que consiste en una recopilación editada de los diversos compendios publicados por la OACI a partir de su resolución A-26-9, respecto a la influencia del comportamiento humano en la seguridad aeronáutica. Dicho manual está dirigido especialmente al personal de capacitación operacional y de seguridad de vuelo de la industria, así como a los “órganos normativos”.¹⁹¹ En el manual se establece que el propósito de la investigación de los factores humanos en aeronáutica es llevar a su óptima expresión la función de las personas en este complejo ambiente de trabajo ocupándose de todos los aspectos del desempeño humano, como la toma de decisiones y otros procesos cognoscitivos; el diseño de los instrumentos de presentación y mando y la disposición general del puesto de pilotaje y la cabina; las comunicaciones, el diseño de la información impresa como mapas y cartas de navegación y los procedimientos operacionales.

Aunque la OACI no menciona una definición específica del concepto *factores humanos*, si señala respecto al significado del mismo, que la expresión *factores humanos* se utiliza como denominación de una disciplina particular, una materia multidisciplinaria por naturaleza que estudia a las personas en sus situaciones de vida y de trabajo, a su relación con las máquinas, con los procedimientos y con los ambientes que los rodean, y se refieren también a sus relaciones con los demás individuos que intervienen en la actividad aeronáutica. En el mismo manual se presenta “un modelo conceptual”¹⁹² para efectos de ayuda al acercamiento y comprensión del tema de los factores humanos. El modelo conceptual de referencia fue concebido por el profesor Edwards en 1972 y fue denominado modelo SHELL por las iniciales de los cuatro elementos básicos que menciona. Dichos elementos son: soporte lógico (*Software*), equipo (*Hardware*), ambiente (*Environment*) y elemento humano (*Liveware*). El elemento humano (*liveware*), o ser humano es considerado como el centro del modelo, y como el componente más crítico y más flexible del sistema. Se pretende que todos los aspectos de su interacción con los demás elementos del modelo se incluyan en el estudio de los *factores humanos*. Resumiendo: **La expresión *factores humanos* se ha utilizado tradicionalmente como denominación de un campo de conocimiento, una materia multidisciplinaria por naturaleza que estudia a las**

¹⁹⁰ OACI *Manual de Instrucción sobre Factores Humanos* Montreal 1998 Doc 9683-AN/950 p. iii

¹⁹¹ OACI *Factores Humanos* p. 1-1-2

¹⁹² OACI *Manual de Instrucción sobre Factores Humanos* p. 1-1-2

personas en sus situaciones de vida y de trabajo, a su relación con las máquinas, los procedimientos, el ambiente, el contexto y las relaciones entre sí.

En 1990 la OACI realizó el primer *simposium* mundial sobre seguridad aérea y factores humanos y para enfatizar el carácter internacional de las acciones a tomar en esta materia, dicho *simposium* se efectuó en San Petersburgo, una de las ciudades de la ex Unión Soviética.¹⁹³ Con la celebración del *simposium* internacional, se constató la institucionalización del concepto de los factores humanos, que inicialmente adoptaron organizaciones como la Sociedad de Factores Humanos y Ergonomía entre los años de 1949 y 1959. Debido al carácter multidisciplinario de la materia, la intervención de diversas disciplinas ha colaborado a ampliar el panorama, pero generalmente la aplicación sistemática de las ciencias humanas ha estado integrada dentro del marco de la ingeniería de sistemas con un enfoque particular. Aunque de este enfoque hablaremos más adelante, aquí mencionamos algunas de las ciencias humanas a las que se refiere la materia de los *factores humanos*. La psicología se utiliza principalmente para comprender los procesos de toma de decisiones de las personas; la fisiología para conocer los procesos de los canales perceptivos en las diferentes actitudes y condiciones de vuelo (distintas posiciones del avión con respecto al horizonte, vuelo nocturno, etc.), la antropometría y la biomecánica para el conocimiento de las medidas y movimientos del cuerpo en la interacción con interruptores de mando y control en el puesto de pilotaje; la biología y la cronobiología para comprender los ritmos del organismo y del sueño, y sus efectos en los vuelos nocturnos y cambios de husos horarios; y de la estadística para la correcta recolección, análisis e interpretación de la información requerida. El carácter eminentemente práctico de la actividad aeronáutica y la necesidad de enfocarla a la operación segura, reduciendo al mínimo la posibilidad de accidentes, nos ayuda a comprender el porqué de este enfoque, pero eso no significa que sea el enfoque más adecuado, “Los factores humanos, si bien utilizan estas fuentes académicas de conocimiento, se ocupan esencialmente de resolver problemas prácticos del mundo real. Los factores humanos son un estudio de naturaleza práctica, que se orienta a partir de problemas, más que centralizarse en una disciplina.”¹⁹⁴ Sin embargo esta orientación a resolver los problemas prácticos, puede ser enriquecida por

¹⁹³ R.Ibarra, *Seminario ASPA/OACI sobre asuntos Interculturales en Seguridad Aérea*, 5 marzo 2003 México D.F.

¹⁹⁴ OACI *Manual de Instrucción sobre Factores Humanos p. 1-1-2*

la perspectiva humanista que se basa en un criterio integral del concepto de *hombre* o *ser humano*.

3.2 SIGNIFICACIÓN DEL CONCEPTO DE HOMBRE EN AERONÁUTICA

En 1986, año en que la Asamblea de la OACI elabora su resolución sobre seguridad de vuelo y factores humanos, el almirante Donald Engen, ex administrador de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos expresó lo siguiente: “Hemos empleado más de 50 años para el equipo, que ahora es bastante fiable. Ya es hora de que nos ocupemos de las personas.”¹⁹⁵ ¿Cuáles son las características del ser humano que intervienen en sus funciones como componente central del sistema aeronáutico? La información contenida en el manual de la OACI menciona algunos rasgos que tradicionalmente han sido considerados como los más importantes: tamaño y forma físicos, necesidades físicas, sistema sensorial, características de respuesta a los estímulos o información y tolerancias ambientales.¹⁹⁶ Sin embargo se requiere bastante más que el conocimiento de estas características, para acercarnos a la comprensión del concepto denominado *elemento humano*. Es necesario, por lo tanto, aventurarse en la compleja y fascinante tarea de analizar el concepto de *ser humano*.

El concepto *hombre* o *ser humano* es un concepto polisémico, puede ser definido como ser vivo, inteligente, consciente. Hasta podríamos decir que a la fecha existen seis mil millones de conceptos distintos de hombre y siguen aumentando.¹⁹⁷

Una de las características del ser humano es que es un ser vivo, que como todos los seres vivos en la tierra requiere de condiciones atmosféricas específicas y debido a sus características biológicas, no se tiene conocimiento de que pueda subsistir en algún otro lugar del universo hasta hoy conocido. “El hombre es una bolsa muy delgada de piel impermeable, rellena de carbón, calcio y fósforo, combinados con oxígeno y nitrógeno, unos cuantos gramos de azufre y cloro, trazos de hierro, yodo, cobalto y molibdeno añadidos a grasa y cuarenta litros de agua”.¹⁹⁸ Esta descripción puede ser una aproximación química correcta, que describe los componentes materiales (químicos) del ser humano pero no lo define como ser vivo ni como ser pensante. Entre las funciones vitales del ser humano

¹⁹⁵ OACI *Manual de Instrucción sobre Factores Humanos*, p. 1-1-5

¹⁹⁶ Estas características se analizan en el apartado siguiente.

¹⁹⁷ Si consideramos que cada ser humano tiene un concepto de hombre único y particular.

¹⁹⁸ Beaty en: Amezcua, material de trabajo del curso “Factores Humanos en Aviación” Colegio de Pilotos

se encuentran la respiración, la alimentación y la reproducción, incluyendo el nacimiento y la muerte. Aún contemplando estas funciones vitales estamos muy lejos de describir el maravilloso y sofisticado fenómeno que resulta el ser humano en términos anatómicos y fisiológicos, así como lo asombroso y complejo que es en términos psicológicos y sociales.

El hombre nace como un ser inacabado, ya que la maduración no es completa a la hora del nacimiento. La maduración se completa con la llamada gestación externa o exterogestación cuya duración es similar a la gestación del periodo intrauterino, de 266 días,¹⁹⁹ como si su proceso de nacimiento se llevara a cabo durante un largo periodo que inicia con el nacimiento biológico y culmina con el nacimiento psicológico, alrededor de los ocho meses de nacido.²⁰⁰ El proceso de desarrollo del hombre dura toda la vida, por lo que podemos considerar que el hombre siempre está inacabado. El hombre en su infancia “se deja educar largamente por otros para sobrevivir, intuye y entiende o hace suyas lentamente las normas y los valores, a medida que su conciencia despierta.”²⁰¹

Si el objeto de estudio de esta tesis fuera la formación del músico concertista, buscaríamos profundizar en las cualidades artísticas del hombre, si fuera sobre la formación del filósofo, hablaríamos especialmente de la capacidad de introspección del ser humano, si el tema a tratar fuera sobre los deportistas, nos enfocaríamos a aspectos sobre la fortaleza y vigor del organismo. Sin embargo, en todos los casos sería indispensable abordar aspectos comunes en el estudio del hombre en general: fisiológicos, psicológicos, culturales y sociales.

En el caso de los pilotos aviadores, por tratarse de una actividad sociotécnica, en adición a los aspectos inherentes a todo hombre se requiere considerar, con especial relevancia, aspectos como la comunicación y la interrelación con la máquina y también con los individuos con los que realiza conjuntamente su actividad. Esto nos lleva al campo de la antropología psicológica.

El antropólogo psicológico estudia al hombre como individuo determinado, hasta cierto punto, por la cultura del contexto en que habita y define la cultura como “un cuerpo organizado de normas que concierne a los modos en que los individuos de una población

¹⁹⁹ Oriol Anguera Antonio, *Psicología antropológica* Trillas, México, 1975 p. 110

²⁰⁰ El niño al nacer no distingue entre él y lo demás. Dicha distinción se empieza a ubicar al establecer una primera relación con un objeto exterior a él.

²⁰¹ Valverde Carlos, *Antropología Filosófica*, Edicep, Valencia, 2000

deberán comunicarse entre ellos, pensar de sí mismos y de su entorno y comportarse respecto a los demás y respecto a los objetos de su entorno.”²⁰² La cultura, como concepto, incluye tanto los productos materiales y los artefactos, como el sistema de valores, creencias y símbolos subyacentes al comportamiento observable. Es importante señalar que “aunque las normas no son acatadas de forma universal o constante, son reconocidas por todos y generalmente limitan la amplitud de variación y comportamiento social de esa población.”²⁰³ Para analizar la relación entre el comportamiento social y desempeño individual, la antropología psicológica considera que cultura y personalidad no son entidades concretas sino “abstracciones que se refieren más a los procesos que a las cosas”²⁰⁴ y en estos procesos, el término *personalidad* se refiere a dos significados. En el primero se refiere al complejo proceso psicológico que se realiza en el ser humano al funcionar en su vida cotidiana, motivado y dirigido por un gran número de fuerzas internas y externas. En el segundo abarca todos esos factores internos más o menos estables que ocasionan que el comportamiento de una persona sea consistente en cada momento, y distinto del comportamiento estructural, del mismo modo que la sociedad y la cultura como conceptos implican que el comportamiento humano está estructurado en pautas consistentes. La personalidad es de carácter personal, pero a la vez tiene un componente social, y lo mismo aplica para el desarrollo humano en general. En cualquiera de los casos, resulta de gran utilidad considerar *sociedad* y *cultura* como conceptos organizativos útiles en el análisis del comportamiento humano, delimitando el concepto de *sociedad* al **comportamiento sistémico o estructural de los individuos en las instituciones sociales**, tales como un sistema legal, un sistema económico, o un sistema aeronáutico.

Para estudiar y describir el comportamiento de los individuos en las instituciones sociales, es indispensable considerar que cada ser humano es un individuo completo, independiente y autosuficiente, pero a la vez es un ser social, ya que ningún ser humano podría existir como tal sin la relación con otros seres humanos. Hay un elemento en cada ser humano que a la vez que lo hace dependiente de los demás, lo hace independiente. Este

²⁰² Devos, George, *Antropología Psicológica* Anagrama, Barcelona, 1981

²⁰³ Devos, *Antropología Psicológica*.

²⁰⁴ Barnouw, Victor. *Culture and personality* 1973 Cfr Devos p.8

elemento es la seguridad y confianza en sí mismo y la seguridad y confianza en los demás. Esa seguridad se genera a partir del afecto, y es tan indispensable como el oxígeno para respirar y el alimento para mantener vivos los tejidos celulares. Una persona sin reconocimiento y afecto no tiene ninguna posibilidad de interactuar con otros seres humanos y puede llegar a morir.²⁰⁵ ¿De qué otros elementos se compone el ser humano que requieren de reconocimiento y desarrollo para no ser destruidos o minimizados, pudiendo llegar a causar con ello incluso la muerte del individuo? Entre estos elementos se encuentran la inteligencia, voluntad, creatividad y sentido de dignidad y de ética.

Al hombre se le clasifica en el grupo de los homínidos y dependiendo de las funciones y actividades que el hombre realiza, existen diferentes denominaciones: *homo sapiens*, hombre que sabe; *homo faber*, hombre que fabrica; *homo luden*, hombre que juega; *homo caritas*, hombre que ama; *homo somnium*, hombre que sueña, *homo sapiens sapiens*, hombre consciente de que sabe y consciente de que juega, trabaja, ama y se auto – realiza, al llegar a ser, lo que inicialmente era sólo una posibilidad, cuando existía un proyecto, sólo como sueño o propósito y después se torna realidad (tal es el caso del hombre que vuela).

Para analizar las características del ser humano de manera exhaustiva tendríamos que abarcar muchos aspectos más, sin embargo para fines de comprensión de la actividad aeronáutica del piloto aviador, nos detenemos aquí, para continuar con nuestro tema, los factores humanos en la actividad del piloto aviador.

3.3 ORIENTACIÓN TÉCNICA DE LOS FACTORES HUMANOS EN LA FORMACIÓN DEL PILOTO

Cada una de las diferentes perspectivas que analizan los factores humanos en aviación responde a necesidades específicas poniendo énfasis en aquellos aspectos que requieren mayor atención para resolver los problemas planteados. Los primeros conceptos sobre factores humanos en aviación se desarrollaron como parte de los estudios realizados por la ergonomía buscando soluciones técnicas a los problemas técnicos a los que se enfrentaba la nueva tecnología. Los primeros investigadores de factores humanos en aviación fueron especialistas en ingeniería industrial, ingeniería aeroméica e “ingeniería humana,”²⁰⁶ que

²⁰⁵ La enfermedad conocida como hospitalismo por la que mueren los niños de aproximadamente 8 meses de nacidos se debe a la separación de su madre en la etapa en la que más requieren del afecto y el reconocimiento.

²⁰⁶ Integrantes de: *Aeromedical Engineering Associatio of Los Angelesn, Human engineering society of San Diego* . Cfr. <http://hfes.org/About/History.html>

si bien incluía representantes los campos de la psicología, fisiología y medicina, su enfoque estaba apoyado fuertemente en los conceptos de la ingeniería. Las investigaciones de la ergonomía en la aviación se centraron durante muchos años en la elaboración de principios de carácter general para el diseño de las presentaciones visuales y mandos del puesto de pilotaje. Posteriormente se incluyeron consideraciones sobre el diseño y disposición del equipo, así como análisis sobre las exigencias y cargas de trabajo que el equipo y las tareas requerían del operador humano.

En cuanto al análisis del desempeño humano, el enfoque utilizado era el técnico tradicional apoyado en las teorías de F. Taylor, y su “administración científica del trabajo”²⁰⁷. Desde esta perspectiva, el punto de vista adoptado por la ingeniería está limitado por una concepción hasta cierto punto mecánica desde la cual se estudian las **dimensiones humanas**. Se consideran, preponderantemente las características físicas, y se describen las medidas (largo, ancho, etc.) anatómicas del ser humano y su capacidad de producir trabajo.²⁰⁸ En la disciplina de la administración de recursos humanos, se ha aplicado el estudio de tiempos y movimientos, trasladando, con el enfoque de Taylor, los conceptos de la ingeniería a la administración. En cuanto a los aspectos psicológicos, se analizan los tiempos de reacción y respuesta a los estímulos,²⁰⁹ y otros procesos fisiológicos y sus aplicaciones para evitar la fatiga y aumentar la eficiencia.

Sería lógico pensar que la ergonomía, que estudia “la eficiencia de las personas en sus ambientes de trabajo” (ver pág. 86) estudiaría primero el trabajo como uno de los atributos del ser humano y también los atributos humanos del trabajo. Contrario a esto, la ergonomía analiza aquellos atributos del ser humano que pueden compararse o equipararse con las máquinas, como su fuerza física, su capacidad de producción material al relacionarse con las máquinas, etc. El modelo conceptual que se utiliza en aeronáutica como ayuda para la comprensión de los factores humanos se basa en un criterio ergonómico para analizar al ser humano o *elemento humano* como el componente más crítico y más flexible del sistema.

²⁰⁷ Frida Díaz Barriga (coord.), Gerardo Hernández Rojas y Jose Carlos Guzmán. El enfoque curricular técnico tradicional en: *Bases sociopsicopedagógicas: Fundamentos del desarrollo de la Tecnología educativa* p.28

²⁰⁸ El concepto de “trabajo” también se considera desde el enfoque técnico de la física (trabajo = fuerza por distancia).

²⁰⁹ La psicología conductista de Skinner es un ejemplo muy ilustrativo.

Para ilustrar lo anterior mencionamos aquí las características que son consideradas por el modelo conceptual mencionado como “algunos de sus rasgos más importantes:

- a) Tamaño y forma físicos (las medidas y movimientos del cuerpo representan una función vital.
- b) Necesidades físicas (la fisiología y la biología estudian la satisfacción de necesidades de alimento, agua y oxígeno).
- c) “Características aportadas” el sistema sensorial y la degradación de los sentidos (“en este caso las fuentes de conocimiento son la fisiología, la psicología sensorial y la biología”).²¹⁰
- d) Tratamiento de la información (memoria a corto y largo plazo, motivación y estrés).
- e) Características salientes (conocimiento de los mensajes a los músculos para iniciar la respuesta deseada. La biomecánica la fisiología y la psicología suministran los conocimientos requeridos).
- f) Tolerancias ambientales (temperatura, presión, humedad, ruido, iluminación y su relación con el comportamiento y el bienestar de las personas).

Un aspecto muy importante a resaltar en el modelo conceptual de la interacción de elementos en el sistema aeronáutico, es el relativo a la interrelación entre las personas que intervienen en el proceso. “La instrucción y la verificación de idoneidad se han realizado tradicionalmente en forma individual. Si cada miembro del equipo era idóneo, se suponía que el grupo constituido por estas personas también era idóneo y eficiente.”²¹¹ Lo que no se tomaba en cuenta era que las influencias de grupo ejercen una función importante para determinar el comportamiento y el desempeño.

Entre los problemas a los que se enfrentan las tripulaciones de vuelo se encuentran los procesos deficientes de toma de decisiones, comunicaciones ineficaces, liderato inadecuado y mala administración. Los programas de formación con una orientación técnica no cuentan con los elementos suficientes y necesarios para incorporar en sus programas de formación los conocimientos indispensables en estos aspectos. La orientación técnica de la aeronáutica requiere complementarse con una orientación integral o humanista que considere las

²¹⁰OACI *Manual de Instrucción sobre Factores Humanos* p.1-1-4

²¹¹ OACI *Manual de Instrucción sobre Factores Humanos* .p. 1-1-4

características sociales y el ambiente íntimo de lo humano.²¹² De estos temas hablamos en el siguiente apartado.

3.4 PERSPECTIVA INTEGRAL DE LOS FACTORES HUMANOS EN LA FORMACIÓN DEL PILOTO

Las tripulaciones de vuelo, los controladores de tránsito aéreo, los técnicos de mantenimiento y todos los que intervienen en la actividad aeronáutica, antes que miembros del personal operacional, son seres humanos, que realizan sus actividades profesionales interrelacionándose unos con otros. La actividad sociotécnica aeronáutica está tecnológica y culturalmente determinada. La actividad sociotécnica es acción social y acción cultural. “Toda acción cultural es siempre una forma sistematizada y deliberada de acción, que incide sobre la estructura social, en el sentido de mantenerla como está, de verificar en ella pequeños cambios o transformarla”.²¹³ Esto explica por qué al estudiar sistemas complejos de interacción hombre-máquina²¹⁴ no es suficiente el utilizar únicamente el criterio ergonómico, se requiere estudiar al hombre en lo individual y en lo social con un enfoque integral.

El enfoque técnico que se apoya en la ergonomía es indispensable para analizar y comprender aquellos fenómenos en los que la interacción se realiza entre el hombre y la máquina, o entre el hombre y los procedimientos. Sin embargo para analizar la interacción y relación entre seres humanos, se requiere de una orientación ampliada, una orientación integral que considere también aquellos aspectos del hombre como ser social en el que conviven instintos, carga afectiva y conducta racional en una totalidad armónica.²¹⁵

En el estudio de los factores humanos, la antropología (si podemos llamarle así al estudio de los aspectos físicos y mecánicos del ser humano) se apoyó en el enfoque de la ergonomía durante mucho tiempo. El primer antropólogo interesado en los procesos del trabajo aeronáutico desde una perspectiva de la psicología antropológica, fue Edwin Hutchins, quien en 1990 estudió los procesos cognitivos de los pilotos, pero tomando como

²¹² Nicol, Eduardo *Psicología de las situaciones vitales* Fondo de Cultura Económica, México, 1963

²¹³ Freire, P. *Pedagogía del oprimido* Siglo XXI 1970, 42º ed. 1997 pp. 232, 233

²¹⁴ Pérez CH. *La cabina de cristal de un md-88 de AEROMÉXICO: un sistema complejo hombre-máquina visto a través de su cultura* Tesis para Licenciado en Antropología Física Escuela Nacional de Antropología e Historia p. 107

²¹⁵ Oriol Anguera Antonio, *Psicología antropológica* p.33

origen de sus estudios el comportamiento de una mente individual.²¹⁶ Sin embargo no era suficiente el estudio del comportamiento individual. Se requería contemplar también el aspecto social. La necesidad de abordar el estudio de los factores humanos desde una perspectiva integral se hizo patente al contemplarse la importancia de la cultura en las actividades aeronáuticas en un estudio de la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA) en su conferencia de 1993. En esa ocasión se mencionó que los principales elementos de la **cultura corporativa** son los **valores compartidos** (aquello que es considerado como importante) y las **creencias compartidas** sobre cómo funcionan las cosas.²¹⁷ Las primeras investigaciones antropológicas que estudian la interrelación de los pilotos aviadores en cabina, las realiza Rafael Alejandro Pérez Chávez en 1996, examinando el comportamiento de los pilotos desde el punto de vista de su actuación como “grupo funcional y culturalmente constituido”.²¹⁸ Estos estudios aportaron elementos de análisis que el enfoque ergonómico de la antropología no incluía anteriormente en su temática aeronáutica. El aspecto que estudiaba la antropología aeronáutica en sus inicios estuvo centrado en investigaciones que exploraban las características de la relación hombre-máquina, pues era un requisito indispensable para asegurar el óptimo funcionamiento de la tecnología. El estudio de la relación hombre-hombre,²¹⁹ vista desde la óptica del contexto y la cultura en la que se desarrollan estas relaciones, permitió la comprensión de aspectos del comportamiento social en la actividad sociotécnica, que la ergonomía no contemplaba. Este enfoque permitió conocer algunas de las “limitaciones para la adaptación a un sistema complejo que supone estrategias de respuesta vía la cultura”.²²⁰ Este enfoque integral resulta muy interesante ya que considera que la sociedad y la cultura son producto de la interacción de las fuerzas individuales con las sociales²²¹ y

²¹⁶ E. Hutchins, Klausen, “*Distributed Cognition in an Airline Cockpit*” AMES Research Center of NASA, in the Aviation Safety/Automation Program 1990 (manuscrito inédito)

²¹⁷ Pérez Chávez, Alejandro Pérez Chávez *La cabina de cristal de un MD-88 de Aeroméxico: un sistema complejo hombre-máquina visto a través de su cultura*. p. 22

²¹⁸ Pérez Chávez Alejandro Pérez Chávez *La cabina de cristal de un MD-88 de Aeroméxico: un sistema complejo hombre-máquina visto a través de su cultura*.

²¹⁹ Al distribuirse las funciones entre dos o más pilotos es imperativo el estudio antropológico de estas relaciones. Alejandro Pérez Chávez *La cabina de cristal de un MD-88 de Aeroméxico: un sistema complejo hombre-máquina visto a través de su cultura*. Tesis para obtener el título de Licenciado en Antropología Física. Escuela Nacional de Antropología e Historia, 1996 p.1

²²⁰ Alejandro Pérez Chávez *La cabina de cristal de un MD-88 de Aeroméxico: un sistema complejo hombre-máquina visto a través de su cultura*

²²¹ Dobzhansky *Evolution, Genetics and Man*. p. 320

contrasta con el enfoque de la mayoría de los psicólogos de aviación que se basaban en la ergonomía y consideraban al hombre desde un concepto ahistórico, separado del contexto social.

En el campo de la psicología, Freud investigó el funcionamiento de los procesos del inconsciente, que entre otras cosas generan mecanismos de defensa modificando la conducta. Es necesario conocer estos mecanismos en el entorno aeronáutico para comprender ciertas conductas en la cabina de pilotos. Por su parte, la psicología del desarrollo del potencial humano ha realizado aportaciones sobre la necesidad de trascendencia del ser humano, que lo llevan a activar su potencial. Coinciden con esta corriente de pensamiento las aportaciones de los pedagogos humanistas, que consideran al alumno como sujeto y actor en el proceso de aprendizaje. Las teorías sobre el aprendizaje significativo, las inteligencias múltiples, la programación neurolingüística y la inteligencia emocional tienen mucho que aportar para la comprensión de las actitudes en los procesos de aprendizaje, así como en los de toma de decisiones y sus posibilidades de modificación. La perspectiva social del comportamiento y su relación con la acción individual son analizados por los conceptos psicológicos de Vygotsky, Luria, Leontiev²²² entre otros y su aplicación en aeronáutica es reciente. Los resultados de las investigaciones de estos autores nos muestran que la formación y el crecimiento personal son considerados parte de un proceso mediante el cual el ser humano hace suya la cultura del grupo social al que pertenece. Esta es una parte fundamental del proceso de la competencia cognitiva y está fuertemente vinculada al tipo de prácticas sociales correspondientes. Dichas prácticas sociales se “articulan en un todo unitario, (que incluye) la cultura y el desarrollo individual”.²²³

En la actividad aeronáutica podemos considerar que un individuo que no ha desarrollado las competencias culturales requeridas para una operación segura, requiere participar en un proceso de mejora continua en el que se puedan generar los cambios necesarios para favorecer la seguridad aeronáutica.

²²² Cesar Coll *Psicología y Currículum* p.27 y28 “... todos los procesos psicológicos que configuran el crecimiento de una persona – tanto los habitualmente considerados evolutivos como los atribuidos también habitualmente a aprendizajes específicos – son el fruto de la interacción constante que se mantiene con un medio ambiente culturalmente organizado... gracias a las múltiples oportunidades que se le presentan de establecer relaciones interpersonales con los agentes mediadores, el ser humano puede desarrollar los procesos psicológicos superiores..”

²²³ Según los estudios de antropología de Pérez Chávez, 1996

En el caso particular de las competencias que requiere el piloto en el ejercicio de su profesión, este es un fenómeno muy interesante, cuyo análisis resulta imperioso. Como mencionamos anteriormente, los resultados de las investigaciones de accidentes han demostrado que resulta indispensable tener en cuenta la condición humana del personal técnico aeronáutico que interactúa con la tecnología, tanto en los aspectos individuales, como en los contextos culturales y sociales del entorno en el que se produce y se utiliza la tecnología. Cuestiones tales como la manera en que los pilotos se relacionan y comunican entre sí, la efectiva transmisión de información pertinente y el proceso de toma de decisiones, son aspectos que han cobrado mayor relevancia a medida que los avances tecnológicos han incrementado el grado de automatización de ciertas funciones, exigiendo mayor supervisión e interacción del “elemento humano”. Los especialistas en factores humanos de la OACI han expresado recientemente que el tema de las diferencias culturales en el ejercicio de la actividad aeronáutica “es uno de los temas más difíciles de tratar en seguridad aérea”²²⁴ y que resulta imperioso estudiar el fenómeno que ocurre en la interacción intercultural. También se presenta la interacción transcultural (*cross-cultural issues*), ya que a pesar de que el sector aeronáutico no reconoce fronteras, esas fronteras existen y hay culturas distintas en diferentes contextos.²²⁵ Algunos expertos en seguridad aeronáutica consideran que los diferentes contextos culturales deben tomarse en cuenta para una “calibración cultural”,²²⁶ cuando se realiza la interacción cultural, y así poder encontrar y efectuar los ajustes que se requieran para el funcionamiento seguro en la práctica diaria de las operaciones de línea aérea. Para profundizar en el estudio del comportamiento humano en relación con la cultura en la que se realiza, se requiere del apoyo de la antropología psicológica en el estudio de los procesos de permanencia, de cambio, y de las características de las transiciones entre estos tipos de procesos.

¿Qué aspectos es necesario abarcar al estudiar los procesos de permanencia- cambio? Las universidades tienen organizados los campos del conocimiento divididos en ciencias “físico-matemáticas” (e ingenierías), ciencias biológicas y de la salud, ciencias sociales (y económico-administrativas) y humanidades (y artes). La actividad de los pilotos aviadores tiene mucho que ver con esos dos mundos: el de las máquinas y el de los seres humanos,

²²⁴ D. Mauriño, Seminario de Asuntos Culturales en Seguridad Aérea, México D.F. 5 de marzo 2003.

²²⁵ Un avión producido en la cultura occidental y operado en la cultura oriental es un ejemplo.

²²⁶ R. IBARRA “Asuntos Interculturales en Seguridad Aérea”, México, 5 de marzo 2003.

aunque tradicionalmente se ha considerado únicamente como parte del mundo de las máquinas. La tecnología está cambiando y con ella la profesión del piloto aviador, y los factores tecnológicos se relacionan cada vez más con los aspectos inherentes a los seres humanos, con su problemática y sus interacciones. Cuestiones como la manera en que interviene en el cambio de una estructura social la adopción de una nueva tecnología, o la manera en que la tendencia a la permanencia de una estructura social determinada dificulta o favorece la integración de nuevos procedimientos con fines de incrementar la seguridad, son el tipo de aspectos que requieren tomarse en cuenta. De ahí la necesidad de vincular el concepto de los *factores humanos* con el concepto de la *actividad sociotécnica aeronáutica* desde una perspectiva integral. El concepto de *actividad sociotécnica* incluye los temas tratados por el enfoque técnico y aquellos tratados por la psicología antropológica y la psicología del desarrollo del potencial humano.

Para conocer los fundamentos de la actividad sociotécnica recurrimos a uno de los temas que estudia la psicología antropológica referente a ¿qué es el hombre? Si bien este tema lo tratamos en el apartado anterior, aquí mencionaremos que algunos psicólogos y antropólogos consideran que el hombre tiene una dimensión intemporal, otra temporal, y la conciencia puede dar cuenta de ambas. En su dimensión intemporal, la principal cualidad natural del hombre le permite la posibilidad de desarrollo de sus capacidades para conseguir lo que es objeto de sus facultades. Una cualidad de todos los hombres independientemente de su contexto histórico es alcanzar su fin, y algunos especialistas en investigaciones antropológicas consideran que “el fin del hombre es perfeccionar al máximo sus capacidades, en especial las superiores, inteligencia y voluntad; verdad y bien”.²²⁷ Cada hombre tiene de inicio, la oportunidad de llegar a ser, de llegar a realizarse, al crecer y aprender, al ir “más allá de lo que es de un modo fáctico, hacia lo que todavía no es...”²²⁸ Mencionamos aquí estas características del hombre para considerarlas al momento de integrar los aspectos técnicos aeronáuticos, con los aspectos humanos en una perspectiva integral.

²²⁷ Yepes, *Fundamentos de antropología* p. 79 quien además agrega que “La inteligencia busca el conocimiento de la realidad. Cuando lo logra, alcanza la verdad, que es el bien propio de la inteligencia. Abrirse a lo real y querer lo verdaderamente bueno es ejercer la voluntad perfeccionándola.”

²²⁸ Yepes, *Fundamentos de antropología* . p. 90

En cuanto a las representaciones sociales, su significado y la importancia que el hombre les atribuye en su actividad transformadora, Lemonnier, en 1989²²⁹ demostró que incluso en tecnologías modernas como la aviación, es indispensable considerar un enfoque etnográfico. Otro investigador humanista que aplica el enfoque etnográfico, aunque no sea de manera explícita, es Paulo Freire. Especialista en educación de adultos, desarrolla una visión etnográfica al considerar a cada sujeto como actor principal dentro del contexto social en los procesos de adquisición de conocimiento y en los procesos de la vida misma. No ve al sujeto como receptor de información, sino como generador de conocimiento, capaz de tomar decisiones. Considera que lo más importante de esa generación de conocimiento está en función de la relación entre el sujeto y el mundo, un mundo que tiene significado para el sujeto, y que en la medida que el sujeto encuentra ese significado, en esa medida puede utilizar el conocimiento o puede asignarle valor, para influir en el mundo y transformarlo. Un enfoque humanista integral de la aeronáutica, requiere además de los aspectos técnicos, estudiar al hombre como sujeto de un proceso histórico, abarcando no solamente los aspectos biológicos y fisiológicos, con sus atributos perceptibles. También es necesario estudiar aquellos atributos que sólo se encuentran mediante la abstracción, como los procesos del pensamiento y la conciencia, así como los aspectos sociales; los procesos de generación de conocimiento y los procesos de selección de valores. Los humanistas consideran al hombre como individuo, como sujeto, como persona y como ser social, considerando a la cultura como creación del hombre y como contexto desde el cual se pueden comprender mejor los fenómenos sociales.

Pero, ¿cómo se vincula la investigación de estos asuntos con la actividad y la formación del piloto aviador? Cuando analizamos al piloto aviador como profesional técnico que toma decisiones, no solamente hablamos de un sujeto genérico, hablamos del ser humano considerando sus características particulares, su circunstancia histórica, sus antecedentes intelectuales, emocionales, familiares, su carácter, su actitud, su personalidad y su entorno cultural.

Pensar en términos de la persona es importante y hasta fundamental cuando estudiamos el aspecto de la toma de decisiones en situaciones críticas, únicas y que requieren acción

²²⁹ Lemonnier Pierre “ Bark Capes, Arrow Heads and Concorde on social representations of technology” En: Ian Hooder (ed.) *The meanings of things_* Londres p. 156-171

inmediata. Aunque el criterio para tomar decisiones se basa en reglamentos, normas y principios tanto sociales, como técnicos y legales, también depende, en cierta medida, del autoconcepto, la autoconfianza y la autoestima de quien toma las decisiones. Los aspectos íntimos de cada persona, como la calidad de vida personal, familiar y profesional pueden ser determinantes, especialmente ante situaciones difíciles e inesperadas, en que la personalidad humana suele transformarse y funcionar de manera diferente a como se reacciona ante condiciones normales.

Los procesos psicológicos y sociales también tienen su función en los sistemas sociotécnicos. La manera en que cada individuo percibe y maneja sus emociones, así como la forma en que integra ese manejo a su actividad sociotécnica, son cuestiones muy importantes a considerar para establecer una cultura de seguridad. De igual importancia deben considerarse los procesos de interacción entre los tripulantes. En muchas ocasiones los reportes de irregularidades no son en referencia a la aeronave o los sistemas de navegación, sino al comportamiento humano de otro miembro de la tripulación (piloto o copiloto), ya que se vuelve más sofisticada la distribución de labores y los sistemas de intercomunicación y coordinación. Cuando estos reportes se presentan, salen a relucir las deficiencias en formación humanística. Lamentablemente, cuando más resaltan estas deficiencias es cuando se analizan los accidentes aéreos y se descubre que teóricamente no debió ocurrir el siniestro, ya que el avión estaba en condiciones de seguir volando y existían recursos disponibles que no fueron utilizados por la tripulación para evitar el accidente.

La tecnología se ha definido como la aplicación de la ciencia, o “el estudio de las artes prácticas o industriales, las ciencias aplicadas, etc.”²³⁰ Es importante resaltar que los procesos tecnológicos no sustituyen por completo al ser humano ni debieran considerarse contrapuestos a lo humanístico, en tanto que son desarrollados por el hombre. ¿Hasta dónde lleva implícitas cualidades humanas la tecnología? La naturaleza de esta tesis no nos permite explayarnos en estos aspectos tan interesantes y de los que cada vez hay más investigación y documentación. Pero lo que sí es materia de esta tesis es la acción humana y la acción social en la actividad del profesional técnico, o dicho de otra manera, el lado humano de la actividad sociotécnica. Hay dos aspectos fundamentales en este concepto, la

²³⁰E. Villanueva, “Los supuestos conceptuales de la racionalidad de la tecnología” en Valdivia Lourdes, Villanueva Enrique *Los supuestos de la racionalidad de la tecnología* México, UNAM 1988.

acción técnica y la acción social. Algunos autores²³¹ mencionan la necesidad de vincular la formación cultural con la preparación técnica, en tres niveles de desarrollo: el desarrollo técnico, ya que el progreso tecnológico con sus aportaciones continuas, obliga a una preparación ante los cambios, para adaptarse a ellos con los conocimientos, habilidades y actitudes que se requieran; la promoción profesional, como una necesidad de desarrollo que requiere satisfacerse, tanto para beneficio del individuo, como para el de la empresa o instituciones en donde trabaja; y la evolución social de la que son responsables tanto las organizaciones como los individuos. Así se abarcan los tres aspectos fundamentales del trabajo, “el productivo, el personal y el social”.²³²

Fomentar el desarrollo humano integral en la formación del profesional técnico y sociotécnico es indispensable porque con ello se favorece el desarrollo personal de los individuos mediante su ejercicio profesional y se favorece el desarrollo social mediante la actividad laboral al realizar la actividad técnica profesional con el conocimiento y control de los factores humanos que intervienen en dicha actividad. Con ello se enriquecen los niveles de seguridad, así como la cultura de calidad.

A mayor automatización de los aviones, se requiere mayor capacitación para supervisar dichos sistemas automáticos y mayor comprensión de los complejos sistemas sociotécnicos que se van generando, pero no se ha constituido una comunidad epistémica²³³ que comprenda, maneje y analice sistemáticamente estos procesos, ni se han establecido las disciplinas que dicha comunidad requiere incluir en sus temas de estudio. La formación universitaria en un esquema de educación superior de los pilotos aviadores puede ayudar a solucionar estos problemas, como lo veremos en el capítulo siguiente.

²³¹ Y Granizo, “La Formación profesional” en *Enciclopedia Técnica de la Educación*.

²³² Y. Granizo, “La Formación profesional” en *Enciclopedia Técnica de la Educación* p. 335-343

²³³ Una comunidad epistémica es un grupo de especialistas de un campo de conocimiento específico, que generan investigación y difunden el conocimiento.

4. ELEMENTOS A CONSIDERAR EN LA FORMACIÓN AERONÁUTICA

Los procesos de formación de los pilotos aviadores han sido modificados conforme se ha transformado la industria aeronáutica. Para el piloto aviador de fines de siglo XX se utilizaron recursos diversos, desde los generados por la aviación militar hasta los estudios y adiestramientos especializados que permitieron generar los conocimientos, habilidades y aptitudes o competencias laborales que fueron indispensables para la aviación del siglo XX.

Consideramos en esta tesis que dicho proceso formativo requiere complementarse para satisfacer las necesidades de la aviación de inicios del siglo XXI. La necesidad de ampliar el curriculum surge en gran medida debido a que los aviones llamados de tercera generación con sus sistemas computarizados y automatizados requieren nuevas habilidades de procesamiento de la información y de administración de los recursos aeronáuticos para incrementar los índices de seguridad en la aviación. La necesidad de conocer el papel del factor humano en la aeronáutica automatizada está asociada a la necesidad de concebir la función del piloto no solamente en el ámbito laboral sino también en su función social profesional.

Esto nos lleva hacia un nuevo paradigma, de la formación técnica individual, a la sociotécnica cultural y social; del operador pasivo al agente de cambio activo y proactivo. El cambio de paradigma, considera entre otros, dos conceptos que han adquirido relevancia en últimas fechas en los análisis de los procesos aeronáuticos: “errar es de humanos” y “el aprendizaje se genera socialmente de acuerdo a los contextos culturales”. Afortunadamente el segundo, nos ayuda a subsanar las deficiencias que genera el primero. La profesión del piloto aviador surgió y creció bajo algunos paradigmas de la época del desarrollo industrial en la cual estos conceptos no se habían identificado explícitamente en el ámbito del desarrollo industrial. Para el surgimiento y desarrollo de la industria aeronáutica (al igual que para la industria en general) era indispensable la capacitación técnica con características específicas orientadas a obtener resultados prácticos, o dicho de otra manera, una filosofía pragmática positivista. Se buscaba perfeccionar las técnicas de dominio de la tecnología, resistencia de materiales, perfección en los procesos mecánicos así como el conocimiento a fondo de los aspectos aerodinámicos que garantizaran el funcionamiento eficiente y seguro del transporte aéreo.

Ya después vendrían los tiempos para el análisis del papel del hombre y de la cultura en estos procesos de industrialización. La era de globalización, automatización y uso intensivo de tecnologías de información nos lleva a nuevos paradigmas, ya que paradójicamente, el mismo desarrollo de los aspectos técnicos (como la automatización y el alto grado de desarrollo tecnológico en las cabinas) en lugar de facilitar los procesos, han generado mayores cargas de trabajo y mayor necesidad de capacidad de análisis y de interacción con los mismos. En el caso de las cabinas de los aviones de nueva generación,²³⁴ la necesidad de habilidades de manejo de información, comunicación entre los tripulantes y técnicas de administración de recursos es indispensable para una operación segura y exitosa. Las líneas aéreas han incorporado en sus programas de capacitación algunos temas para satisfacer esas necesidades, pero las escuelas de pilotos en la formación *ab initio* no han incorporado en sus programas curriculares asignaturas que traten estos temas bajo el nuevo paradigma.. En las escuelas de aviación, el evento más importante en la vida del estudiante piloto aviador sigue siendo hasta hoy el día de su primer *vuelo solo*, ya que se considera una meta, siendo que posiblemente no vuelva a realizar otro vuelo sólo en toda su vida profesional.

El paradigma del *vuelo solo*, considera indispensable un sólo piloto para tripular la aeronave, con los conocimientos específicos para controlar el artefacto que son requeridos por las autoridades aeronáuticas para la expedición de la licencia respectiva. Para ejemplificar la autosuficiencia de un solo piloto en la primera etapa de la aviación, mencionaremos que en los inicios de la aviación se ofreció un premio al primer piloto aviador que cruzara el océano atlántico (solo),²³⁵ en un vuelo sin escalas. Las necesidades actuales de la aviación no permiten que el piloto aviador de línea aérea vuele solo. En la actualidad se ha ofrecido un premio a la primera tripulación de piloto y copiloto que lleven a un pasajero al espacio y regresen en la misma nave espacial. No solamente eso. El criterio que se utilizó para la división del trabajo en la cabina de dos o más pilotos definía funciones del piloto a los controles, o piloto volando y piloto no a los controles o piloto no volando. El involucramiento y la interacción continua que se requiere en la cabina de pilotos ha llevado a varias aerolíneas a cambiar el concepto de piloto no volando o piloto no

²³⁴ Se les llama aviones de nueva generación a las aeronaves que utilizan sistemas digitales para procesar y presentar la información a los pilotos.

²³⁵ Los primeros aviones solamente requerían un piloto para controlarlo y sólo podían transportar a ese piloto por cuestiones de capacidad de carga; no se tenía resuelto el problema para transportar a más de una persona a la vez.

a los controles, por el concepto de piloto monitoreando. Esto no es solamente un cambio de nombre o un cambio de función. Es un cambio de paradigma, en tanto se establece el carácter dialógico,²³⁶ en el que el que tanto el que realiza la actividad de control del vuelo, como el que verifica que se realice, están inmersos en una conciencia situacional. Esto permite establecer parámetros de referencia en torno a los cuales establecer una comparación entre lo que se hace y lo que se pretendía hacer, para establecer las medidas correctivas inmediatas cuando no se realizó lo que se esperaba o cuando no se consiguió el resultado que se esperaba con lo realizado.

Las competencias que requiere el piloto aviador van más allá de seguir instrucciones y realizar acciones rutinarias. Las tareas más importantes de los pilotos aviadores de línea aérea están directamente relacionadas con la toma de decisiones, por lo que se requiere información y formación respecto a todos aquellos aspectos que pueden intervenir en la actividad aeronáutica. Para ello se propone utilizar el modelo *SHELL* desde un enfoque humanista, esquematizando los diferentes elementos involucrados en la operación aeronáutica con el ser humano como eje, en tanto tiene capacidad de decisión y esta sujeto a cometer errores, pero no por falta de atributos mecánicos, sino por su característica de perfectibilidad.

4.1 CONSIDERANDOS PARA EL DISEÑO CURRICULAR EN LA FORMACIÓN DEL PILOTO.

La necesidad de incluir más de un piloto en la tripulación de vuelo se fue generando conforme los aviones fueron incorporando tecnologías más sofisticadas. A manera de ejemplo, mencionaremos que la primera vez que se generó la posibilidad de un accidente por no extender el tren de aterrizaje fue cuando se incorporó el tren de aterrizaje retráctil en los aviones. El tema de los factores humanos en aviación fue haciéndose visible gracias a

²³⁶ El trabajo en equipo inicia con el “diálogo”, la capacidad de los miembros del equipo para “suspender los supuestos” e ingresar a un auténtico “pensamiento conjunto”. Para los griegos, dia-logos significaba el libre flujo de significado a través del grupo, lo cual permitía al grupo descubrir percepciones que no se alcanzaban individualmente. Es interesante que la práctica del diálogo se ha preservado en muchas culturas “primitivas”, tales como la del indio norteamericano, pero se ha perdido totalmente en la sociedad moderna. Hoy se están redescubriendo los principios y la práctica del diálogo, y se procura integrarlos a un contexto contemporáneo. (Diálogo difiere de “discusión” que tiene las mismas raíces que “percusión” y “concusión” y literalmente consiste en un “peloteo” de ideas en una competencia donde el ganador se queda con todo.)

La disciplina del diálogo también implica aprender a reconocer los patrones de interacción que dificultan el aprendizaje en equipo. Los patrones de defensa a menudo están profundamente enraizados en el funcionamiento de un equipo. Si no se los detecta, atentan contra el aprendizaje. Si se los detecta y se los hace aflorar creativamente, pueden acelerar el aprendizaje. Senge, *La quinta disciplina*. p.19

los resultados encontrados en la investigación de accidentes. Así surge el modelo *SHELL* que establece la relación entre los factores humanos y los otros elementos del sistema aeronáutico.

4.1.1 El modelo *SHELL*

Como se mencionó en el capítulo anterior,²³⁷ el modelo *SHELL* integra esquemáticamente los cuatro grupos de elementos básicos que interactúan entre sí en el sector aeronáutico. Dichos grupos de elementos son: soporte lógico (*Software*), equipo (*Hardware*), ambiente (*Environment*) y elemento humano (*Liveware*). El elemento humano (*liveware*) o ser humano es considerado como el centro del modelo, y algunos investigadores lo describen como el componente más crítico y más flexible del sistema.²³⁸

Mencionamos en la introducción de este capítulo que la manera en que el hombre se relaciona con otros hombres y con la maquinaria se transforma llevando a un cambio de paradigma. Uno de los aspectos claves del cambio de paradigma radica en el concepto de ser humano del que partimos. En la concepción técnica, el hombre es “el componente más crítico y más flexible del sistema”.²³⁹ Pero no se utiliza el concepto de crítico para referirse a la capacidad de análisis, sino a su fragilidad en cuanto a la poca capacidad de realizar algo repetitivo por largos periodos sin falla alguna. Igualmente el concepto de flexible hace alusión a su falta de rigidez, que impide considerar parámetros fijos y definidos como los de las piezas mecánicas. Por ello se menciona que los demás componentes del sistema deben diseñarse tomando en cuenta estas características “si se quieren evitar tensiones en el sistema y su eventual ruptura”.²⁴⁰ En la concepción sociotécnica que proponemos, se considera al hombre como ser social en un contexto determinado, con conciencia y capacidad crítica para tomar las decisiones que se requieran para mantener la seguridad en las operaciones aeronáuticas.

Aunque en la industria aeronáutica intervienen numerosos factores y seres humanos, en la operación diaria las últimas decisiones tienen que ser tomadas por los pilotos. Mientras mejor preparados estén los pilotos, mejores herramientas tendrán para tomar decisiones. Es por ello que su formación requiere conocimientos de todos los elementos que se mencionan

²³⁷ Ver capítulo 3, página 70

²³⁸ OACI Manual de factores Humanos, p. 1-1-3.

²³⁹ OACI Manual de factores Humanos

²⁴⁰ OACI Manual de factores Humanos

en el modelo SHELL, comprendiendo además las cualidades y el potencial de cada ser humano para modificar o fortalecer una cultura determinada. En este caso nos referimos a la cultura de la seguridad aeronáutica.

A mayor capacidad en competencias laborales respecto al ser humano como sujeto que toma decisiones, mejores decisiones podrán ser tomadas. Los aspectos técnicos de la aeronáutica, así como los aspectos ambientales no son el motivo principal de estudio en esta tesis en sí mismos, porque están incluidos y desarrollados en el curriculum aeronáutico vigente. Además, siendo la pedagogía una disciplina que analiza principalmente al ser humano, como sujeto principal de la actividad educativa, resulta especialmente útil para analizar el proceso formativo del piloto aviador en los aspectos íntimamente relacionados con los factores humanos.

Una de las características más atractivas de la pedagogía, es que todas las temáticas y disciplinas que maneja están directamente relacionadas con el ser humano. La aviación no podía ser la excepción. Al analizar la relación que tiene el ser humano con cada aspecto de la aeronáutica se constata que la aeronáutica fue desarrollada por el ser humano y que el ser humano requiere comprender cuál es su relación y cuál su responsabilidad en su relación con cada elemento aeronáutico. Si analizamos los elementos mencionados en el modelo *SHELL*, adjudicando una prioridad al elemento humano, en tanto factor que puede modificar de manera consciente el tipo de relación con cada uno de los elementos restantes, podemos diseñar las actividades curriculares desde el enfoque de un modelo centrado en el ser humano, lo cual nos permite ampliar las perspectivas de manera muy importante. Por ejemplo, podríamos pensar que la meteorología es un fenómeno de la naturaleza que el ser humano no puede controlar, y efectivamente, esto es cierto, pero lo que sí puede controlar el ser humano, es su manera de interactuar con los fenómenos meteorológicos en las operaciones aeronáuticas.

La meteorología se ha enseñado tradicionalmente desde una perspectiva tradicional, enseñando los hechos meteorológicos. En esta tesis se propone cambiar el paradigma de la enseñanza de la meteorología, a un esquema constructivista para que forme parte del proceso de toma de decisiones en aeronáutica, ya que finalmente ése es el objetivo de que los pilotos aprendan meteorología. El mismo análisis que se realiza con la meteorología, es válido para otras disciplinas y asignaturas. En el caso del derecho aeronáutico, aunque está

más claro el papel del hombre en esta disciplina, se requiere enfatizar la capacidad de decisión, en la elección de estrategias para mantener un vuelo seguro y dentro del marco legal. El caso de la psicología es diferente. Aunque ya se menciona por las normas aeronáuticas la necesidad de incluir temas de *CRM*²⁴¹ en la capacitación aeronáutica, es indispensable profundizar en los conceptos, señalando explícitamente la necesidad de conocer los procesos psicológicos involucrados en las tomas de decisiones en aeronáutica, maximizando la utilización de los recursos, comprendiendo y conociendo el principal de todos ellos, el recurso humano, con toda su riqueza, tanto al interior de uno mismo, como el recurso del otro, y la sinergia que se puede generar al trabajar en equipo.

4.1.2 Los elementos del modelo *SHELL* en la propuesta curricular

Considerando lo mencionado en el apartado anterior, el concepto de ser humano es determinante al ser considerado como el elemento central en la interacción del sistema aeronáutico, y más aún, si consideramos que una de las principales características de los elementos presentados en el modelo *SHELL* es que sus componentes evolucionan y se modifican constantemente. Por consiguiente, la propuesta curricular debe contemplar el concepto de aprendizaje continuo para utilizar las habilidades de adaptación para hacer los ajustes derivados de las modificaciones en los diversos elementos. Esto nos lleva a resaltar la utilización del concepto de aprendizaje constructivista, en el que el alumno no se limita a aprender únicamente en el periodo formal de enseñanza aprendizaje, sino que aprende a aprender de las situaciones cambiantes y a generar las respuestas a las nuevas necesidades. Una de las características a ser incluidas en la elaboración curricular consiste en considerar el aprendizaje como un fenómeno social que se genera en un contexto cultural. Si hacemos una descripción de los elementos del sistema *SHELL* y su interrelación, considerando la movilidad de los mismos y la capacidad del ser humano para aprender de esa movilidad, entonces resulta un modelo interactivo con la posibilidad de mejora continua de la cultura aeronáutica, y no un sistema fijo en el que se realizan cambios hasta que un accidente nos demuestra la obsolescencia de algún elemento o alguna interacción entre los elementos.

²⁴¹ *CRM* es el acrónimo de Cockpit Resource Management, (Administración de recursos en cabina) que consiste en un adiestramiento impartido en las líneas aéreas para facilitar la administración de recursos humanos y técnicos en las cabinas de pilotos.

Es por ello que no debemos limitarnos a enunciar los contenidos de aprendizajes de cada bloque del modelo, sino tener presente la cualidad crítica y activa de interpretarlos para realizar modificaciones cuando sea necesario.²⁴² Un aspecto muy importante en la presentación de los contenidos es hacerlo de manera que se manifieste explícitamente la relación que hay entre los diferentes bloques y la capacidad de transformar la relación entre ellos utilizándolos adecuadamente.

A manera de ejemplo, se propone categorizar en tres ejes interrelacionados, unidos por un hilo conductor o columna vertebral, los elementos del sistema *SHELL*. Estos tres ejes, el de la persona, el de los procesos sociotécnicos laborales y el de los procesos organizacionales, sociales y culturales se consideran en torno a las habilidades requeridas al piloto aviador en el contexto cultural en el que se desempeña. Los cuatro grupos de elementos del sistema *SHELL* se pueden entrelazar con los tres ejes principales buscando una congruencia horizontal y vertical en la asignación y seriación de las asignaturas, abordando seis categorizaciones en torno al piloto:

- 1.- Sus situaciones de vida, conciencia personal y conciencia situacional (atributos del ser humano y su circunstancia)
- 2.- Sus relaciones con los demás (comunicación, relaciones humanas, liderazgo y manejo de autoridad, etc.)
- 3.- Su relación con el trabajo y sus implicaciones (homo-faber, deontología y satisfacción de necesidades)

²⁴² La capacidad de aprender, quizás la más grande de todas las facultades humanas y las razones que constantemente motivan a las personas a alcanzar diversos aprendizajes, no tiene porqué limitarse a los recintos convencionales del sistema educativo tradicional, ni al periodo de educación formal, sobre todo en esta época de interconexión global posibilitada por las telecomunicaciones y la informática. Por ejemplo, los nuevos modelos educativos que se sustentan en la educación a distancia, en vez de significar separación o aislamiento, hace referencia a una particular forma de presencia que plantea opciones de mejoramiento profesional vinculadas en forma directa al contexto socio-laboral del sujeto que aprende. El balance favorable de realizaciones que este tipo de esquema educativo presenta en el ámbito nacional e internacional, lo legitima como una estrategia adecuada para ampliar la cobertura, sin menoscabo de la calidad. No se trata de una innovación pedagógica reciente; la educación a distancia lleva más de cien años en Sudáfrica, Canadá, Estados Unidos, Australia, Rusia y Escocia y casi tres décadas de haberse consolidado en países como Gran Bretaña, Alemania, Francia, Colombia y México, entre muchos otros. El modelo parte del principio de que el tiempo de aprender no se limita a una secuencia cronológica fija, exclusivamente a un ciclo, edad o período determinado, sino que debe ser un proceso abierto, continuo, flexible a todos los fenómenos a largo de la vida, vinculado con el trabajo, la producción y el desarrollo en todos los ordenes. Una de las características más importantes del modelo, es, sin lugar a duda, el que el proceso educativo está centrado en el grupo o individuo motivo del aprendizaje, integrado con el profesorado, los medios de enseñanza, los materiales y los sistemas e instrumentos de estudio. (Maestra Cynthia Villanueva Espinoza, Congreso SEP 2000 –CD-Rom)

4.- Su relación con los espacios, ambientes y territorios (administración, geografía humana, economía, ecología, culturas)

5.- Su relación con las máquinas y los sistemas sociotécnicos (ergonomía, relación entre sistemas técnicos y sociales)

6.- Interacción entre personas, grupos y su organización – interacción entre organizaciones y sistema aeronáutico .

Considerando que la formación tradicional de los pilotos se encuadra dentro del área de las ciencias físico-matemáticas y las ingenierías, y que el cambio de paradigma propone incluir materias de las áreas de ciencias sociales, se propone la inclusión de asignaturas que contemplen la problemática que involucra los elementos sociotécnicos requeridos en la actividad aeronáutica del piloto aviador, especialmente en los procesos de toma de decisiones. Para ello, se proponen entre otros, los siguientes temas:

- El tema del piloto aviador como elemento fundamental en los procesos aeronáuticos sociotécnicos en tanto sujeto activo con capacidad de decisión.
- La naturaleza del ser humano, tanto en sus características individuales como sociales. La personalidad saludable y la toma de decisiones. Las relaciones interpersonales como recurso imprescindible en las tripulaciones aeronáuticas.
- La comunicación en aeronáutica La comunicación intra-personal, inter-personal y la comunicación organizacional.
- La responsabilidad jurídica del capitán de aeronave, así como la responsabilidad moral y social de la tripulación.
- El papel de la administración en los procesos aeronáuticos las principales teorías de administración relacionadas con la aeronáutica.
- El papel de la metodología en el aprendizaje y la investigación aeronáutica, tanto para proceso de formación inicial, como para utilizarse como herramienta de desarrollo profesional.
- Ámbitos de acción en aeronáutica, la relación entre los espacios geográficos y las variaciones en la cultura aeronáutica así como sus implicaciones en los procedimientos operacionales.

- Importancia de la integración de la acción técnica con la acción humana en los procesos de seguridad y calidad total, analizando las cargas de trabajo en las diferentes fases de los procesos aeronáuticos.
- Responsabilidad de las tripulaciones aeronáuticas en la dinámica social.
- Economía y planeación aeronáutica.
- Estadística y evaluación de procesos aeronáuticos.
- Competencias Laborales en la cabina de pilotos.
- Plan de vida y carrera.
- Entre las optativas pueden estar: Informática aeronáutica, la literatura la cultura y la aeronáutica; inglés técnico aeronáutico, etc.

4.1.3. El concepto de la educación sociotécnica como modelo o paradigma.

A diferencia del paradigma que considera a los factores humanos como un elemento más a considerar entre los elementos que sumados llegan a completar una totalidad (el todo es igual a la suma de partes), el concepto de la educación sociotécnica considera a cada uno de los elementos como parte de un todo en el que la interacción de los diferentes elementos modifica cualitativamente a todos ellos; el todo es la interacción de todos los elementos. En esta interacción es muy importante considerar el contexto en el que se realizan las interacciones, así como los elementos culturales y las características de cada ser humano para la determinación del todo cultural, puesto que cada ser humano es libre para ejercer su dignidad, creativo para construir las soluciones a los problemas y comunicativo y socializable para interactuar con los demás, aprendiendo y transformando juntos.

Los modelos mentales son supuestos profundamente arraigados, con generalizaciones e imágenes que influyen sobre nuestro modo de comprender el mundo y actuar. Habitualmente no tenemos conciencia de los modelos mentales ni de los efectos que surten sobre nuestra conducta.²⁴³

El modelo de educación sociotécnica integral propuesto, conceptúa al ser humano como eje del desarrollo aeronáutico y a la vez considera al desarrollo aeronáutico como agente de desarrollo económico y social.

²⁴³ Senge, *La quinta disciplina* p. 17

4.1.4 Elementos individuales agrupados, o partes de un todo sistémico.

La educación tradicional está muy enfocada a analizar acontecimientos distanciados en el espacio y en el tiempo como si fueran independientes, pero con la posibilidad de agruparse. Por el contrario, el enfoque sistémico analiza cada parte de los componentes de un todo (un proceso o un sistema) con los nexos invisibles con los que están interrelacionados. Muchas de las relaciones nunca se manifiestan de manera explícita o tardan años en manifestarse, pero sí se conocen desde el principio y se pueden controlar. Tal es el caso de la relación entre el equipo físico y el ser humano, en el que mientras todo marcha bien no se notan las deficiencias que pudieran existir, pero cuando se requiere detectar y corregir situaciones especiales, es indispensable la interpretación correcta y la interacción adecuada.

Un ejemplo es el accidente ocurrido a un avión de Aeroméxico en 1981 en la comunidad de Cerritos, California, E.E.U.U. En esa ocasión un piloto privado viajando en su avión particular invadió el espacio aéreo asignado al avión de Aeroméxico, quitándole el sistema de control vertical al colisionar con él y desprender el timón de profundidad o elevador del DC-9 de Aeroméxico. Aunque la formación para los pilotos privados se limita en algunos aspectos respecto a la de los pilotos comerciales de línea aérea, el espacio aéreo que utilizan es el mismo (a bajas altitudes). Si se conceptualiza la formación de ambos tipos de piloto como parte del complejo sistémico aeronáutico y se considera a cada elemento en su relación con los demás componentes del sistema, se podrá cumplir con el objetivo de satisfacer la seguridad aeronáutica desde la perspectiva integral.

4.1.5 El hombre proactivo en el modelo sistémico

El modelo *SHELL* puede considerarse un modelo sistémico, en el que el hombre es un elemento fundamental al que se considera el elemento más crítico y más flexible del sistema, (ver cap. 3 factores humanos). El programa curricular debe enfatizar el carácter proactivo de la actuación del ser humano en aeronáutica, pues requiere de su capacidad de adaptación para ajustarse a las cambiantes situaciones de los demás elementos, y a la vez dirigir los procesos aeronáuticos con sus tomas de decisiones.

El concepto de hombre del que partimos para analizar los factores humanos en aviación es determinante: A partir de un concepto de hombre como ser consciente, como homo sapiens (hombre conciente de que sabe), podemos considerar los factores humanos como

un eslabón o componente que integra los sistemas sociotécnicos al considerar aspectos como la susceptibilidad del hombre a cometer errores cuando los resultados obtenidos no son los que se esperaban, y su capacidad de construir soluciones ante estos errores y ante cambios en los otros elementos. En cuestiones técnicas, aspectos como la rigidez de los sistemas nos lleva a esperar que sin importar las variantes externas que pudieran ocurrir, a un mismo elemento precedente, seguirá el subsecuente, siguiendo la lógica para la cual fueron diseñados los sistemas técnicos, en muchas ocasiones sin posibilidad de modificaciones.

Los factores humanos son un elemento muy importante de los sistemas sociotécnicos. Específicamente en el sector aeronáutico, su trascendencia se manifiesta cuando se establece una relación adecuada con los elementos técnicos. Por lo tanto, la manera en que se constituye la relación entre estas dos grandes temáticas es muy importante. En el capítulo siguiente se comentan algunas líneas para incorporar estos conceptos en una propuesta curricular.

5. ALGUNAS LÍNEAS PARA UNA PROPUESTA CURRICULAR

Desde la institucionalización de la actividad del piloto aviador se concibió ésta como una actividad técnica. El devenir de la misma la fue transformando en una actividad sociotécnica, cuyos aspectos humanísticos están íntimamente relacionados con la realización de la misma con seguridad. Esta problemática de la integración de lo técnico a la dimensión humana es la que abordamos al proponer un nuevo enfoque en el curriculum para la formación de los pilotos aviadores de línea aérea en México. Las escuelas y los programas académicos vigentes actualmente, no cubren las necesidades de formación requeridas para la actividad del piloto aviador en el entorno de las nuevas tecnologías, necesidades que giran en torno a la integración del ser humano en los procesos técnicos, para imprimirle la dirección y responsabilidad humanas a la actividad. No obstante, la formación técnica para los pilotos aviadores establecida en el programa de técnico superior universitario es una buena base sobre la cual construir el nivel superior.

Una propuesta curricular dirigida a alumnos que ya tienen el nivel de técnico superior universitario y que desempeñan actividades laborales puede ser una transición para establecer posteriormente un curriculum dirigido a estudiantes de nuevo ingreso. Al utilizar el plan de estudios presentado por el Centro Internacional de Adiestramiento de Aviación Civil (CIAAC), a la Secretaría de Educación Pública, para la formación de pilotos aviadores, es importante destacar el señalamiento establecido en el acuerdo 279 de la Secretaría de Educación Pública que considera que la opción de “Técnico Superior Universitario o Profesional Asociado” es una opción educativa posterior al bachillerato y previa a la licenciatura, orientada fundamentalmente a la práctica, pero que también conduce a la obtención del título profesional correspondiente.²⁴⁴ A dicho programa aquí le llamamos fase técnico superior universitario y corresponde a las fases I y II del programa elaborado por el Colegio de Pilotos Aviadores de México y el CIAAC. Considerar este plan de estudios es muy importante y esencial, ya que el mismo acuerdo 279 establece que este nivel puede ser acreditado como parte del plan de estudios de una licenciatura. Esta característica permite diseñar una propuesta curricular complementaria que permita a los pilotos que cuentan con título de técnico superior universitario, acceder a la licenciatura aprovechando los conocimientos y experiencia obtenidos previamente. Para ello deberán

²⁴⁴ Secretaría de Educación Pública, Acuerdo Numero 279 *Diario Oficial* 10 de julio de 2000 p.21

cubrirse los 120 créditos restantes requeridos. En cuanto a la orientación curricular, se propone que atienda las áreas humanísticas y administrativas que proporcionen al piloto una educación integral, ampliando el panorama cultural y formativo que favorezca el ejercicio de sus funciones dentro de la cabina de pilotos y fuera de ella, en las diversas áreas administrativas del sector aeronáutico. En este capítulo se sugieren asignaturas para cubrir lo referente a estos 120 créditos,²⁴⁵ en lo que llamamos fase III de la licenciatura. Con el fin de presentar el panorama completo de lo que sería una formación integral del piloto aviador, se mencionan también las asignaturas del referido plan de estudios elaborado por el CIAAC, en las fases I y II. Presentamos las fases I y II en trimestres, tal y como fueron presentadas a la Secretaría de Educación Pública, y la fase III en semestres a manera de mostrar esta modalidad para su posible ejecución en instituciones de educación superior que adoptan esta característica.

Al pensar en una nueva propuesta curricular resulta de mucha utilidad considerar que el Centro Internacional de Adiestramiento de Aviación Civil (CIAAC) es la institución que se encargó de establecer los estándares en la capacitación aeronáutica en el país. Esta institución ofrece diversos cursos para personal técnico aeronáutico, y aunque cuenta con “entrenador sintético de vuelo por instrumentos” (simulador) y aviones para instrucción, el “curso regular de piloto aviador comercial de ala fija” no ha estado disponible en últimas fechas, y aunque se encuentra “en proceso de reapertura”, no hay aún una probable fecha de re-inicio de operaciones. Los cursos que actualmente ofrece el CIAAC son:

Curso Regular de Comunicaciones Aeronáuticas (Para radiotelefonista aeronáutico)

Curso Regular de Control de Tránsito aéreo

Curso Regular de Técnico en mantenimiento (Aeronaves y motores y equipos electrónicos de aviación)

Curso Regular de Operaciones Aeronáuticas

Curso de Formación de Instructores Aeronáuticos

Entre otras instancias de capacitación al personal técnico aeronáutico se encuentra la “Asociación Nacional de Técnicos Aeronáuticos” que ofrece un “bachillerato aeronáutico” conjuntamente con los estudios de “Técnico en Administración Aeroportuaria” cuyas

²⁴⁵ Se requieren 120 créditos en adición a los 180 contemplados en el programa de Técnico Superior para conformar los 300 créditos de la licenciatura.

funciones serían “ocupar cargos administrativos dentro de una empresa aérea, teniendo una mayor posibilidad de desarrollo al obtener una licencia como técnico aeronáutico, preferentemente oficial de operaciones aeronáuticas, con lo que garantiza la posibilidad de ocupar puestos gerenciales.”²⁴⁶

No hay ninguna institución de educación superior que imparta estudios de aeronáutica, a excepción de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del IPN que imparte la carrera de ingeniería aeronáutica. Sólo hay cuatro universidades en América Latina que imparten esta carrera.

En el caso de los pilotos aviadores, la expedición de la licencia correspondiente se otorga al finalizar el proceso de formación respectivo. La formación de pilotos aviadores es un proceso que aunque tiene sus diferencias en cada país, en la mayoría de ellos se rige por los criterios de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

La OACI publica bajo responsabilidad de su secretaría general, las normas y métodos recomendados internacionalmente y los manuales técnicos correspondientes. Para la formación de pilotos comerciales publicó en 1985 el documento 7192-AN/857 denominado *Manual de instrucción, curso integrado de instrucción para pilotos comerciales*. El curso está diseñado para la formación de pilotos, **con objeto de satisfacer las normas para el otorgamiento de la licencia de piloto comercial de avión**, incluyendo la habilitación de vuelo por instrumentos y la habilitación de vuelo en multimotores.

Debido a que la orientación del manual de instrucción está dirigida a servir de guía en todos los países, no atiende necesidades específicas de cada país o región, simplemente señala criterios básicos para ser adoptados por todos los estados. En la mayoría de los estados se establecen estos criterios mínimos, como requisitos únicos para la expedición de la licencia de piloto comercial. La institución que se encargó de difundir en México los requisitos establecidos por la OACI fue el CIAAC . El Centro Internacional de Adiestramiento de Aviación Civil (CIAAC) fue creado por el gobierno mexicano en 1953 con colaboración de la Organización de las Naciones Unidas a través de la OACI. Formó a numerosas generaciones de pilotos aviadores, actualmente en funciones en líneas aéreas mexicanas y de países tan lejanos como los países asiáticos. También formó a un gran número de pilotos becarios de países latinoamericanos. Desafortunadamente en la

²⁴⁶ Asociación Nacional de Técnicos Aeronáuticos. Tríptico informativo.

actualidad no ha mantenido vigente su oferta de cursos a pilotos por problemas económicos y otros factores.

En cuanto a escuelas privadas de aviación, en el país existen cerca de cien escuelas de aviación de las cuales 78 ofrecen el curso de piloto comercial. La mayoría de ellas se limitan a cumplir con los requisitos mínimos para la obtención de la licencia de piloto aviador comercial en condiciones precarias, buscando reducir al mínimo el aspecto económico del costo ocasionado por las horas de vuelo, en detrimento de la calidad en la educación. El establecimiento de requisitos mínimos por la OACI para la expedición de licencias de piloto comercial es uno de los factores que inciden en la permanencia de este fenómeno. Otro de los factores es la ausencia de planes de estudio que contemplen una formación integral del piloto, abarcando temas de su desarrollo personal y profesional.

La mayoría de los centros de instrucción carecen de un proceso de selección de alumnos y de instalaciones apropiadas, no existe un control de calidad en la instrucción y se presenta la dificultad de contar con las ayudas didácticas adecuadas; hay carencia de profesorado especializado, así como de bibliografía específica especializada.

Mención especial requiere el centro de formación *Alas de América* dependiente del Grupo Cintra, con buenas instalaciones formativas en general. Está soportado por las aerolíneas Aeroméxico y Mexicana de Aviación, su sistema de enseñanza es tradicional y está enfocado básicamente a las necesidades operacionales de las empresas. La escuela de aviación México ofrece cursos dependiendo de la demanda, es una de las escuelas con más experiencia en formación de pilotos y aunque su metodología de instrucción es tradicional, está abierta a nuevas experiencias de enseñanza - aprendizaje.

Existen otras escuelas con cursos de piloto privado y eventualmente de piloto comercial, sin embargo no cuentan con material didáctico y planes de estudio actualizados. Las limitaciones en cuanto al personal docente son tanto operativas (no cuentan con tiempo completo) como académicas (no hay especialidades para preparar a los docentes).

Con la licenciatura se pretende, adicionalmente, generar una masa crítica o comunidad epistémica que pueda establecer las bases para una actividad interdisciplinaria que fomente la docencia, investigación, difusión y cooperación en conocimientos aeronáuticos para América Latina, ya que en cuanto a experiencias análogas o equivalentes son pocas las experiencias en otros países que pudieran servir para intercambiar información respecto a la

elaboración de planes de estudios. En cuanto a educación superior aeronáutica, son diferentes los propósitos que persiguen otras instituciones educativas. Sin embargo existen experiencias que pueden aprovecharse parcialmente. En el continente europeo existe la experiencia reciente de España y el Colegio de Pilotos de la aviación comercial que conjuntamente con la fundación Rego han instituido la carrera de Piloto Aviador Comercial graduado. En Chile se encuentra la Academia de ciencias del aire que inició operaciones con sus cursos universitarios para piloto. En Estados Unidos está el caso de la Universidad del Sur de California y sus cursos para investigador de accidentes y la Universidad Embry Riddle que imparte cursos de piloto aviador y administración de empresas. La Universidad de Panamá también cuenta con curso para piloto comercial y administración aeronáutica. Con esta información constatamos que se requiere adecuar los programas de estudio a las necesidades actuales y es en ese sentido que presentamos, en rasgos generales, tanto la problemática como elementos que aporten soluciones a la misma.

5.1 LÍNEAS A CONSIDERAR PARA ESTABLECER LOS OBJETIVOS GENERALES DEL PLAN DE ESTUDIOS.

El diseño curricular es una respuesta no sólo a los problemas de carácter educativo, sino también a los de carácter económico, político y social.²⁴⁷ Al presentar algunas líneas a considerar para establecer los objetivos generales del plan de estudios para la formación de los pilotos aviadores, consideramos que el sector aeronáutico puede incidir de manera importante en el desarrollo nacional y que el hecho de compartir una de las fronteras más grandes del mundo con los Estados Unidos de Norteamérica nos ubica en una problemática muy especial, ya que requerimos estándares de operación que puedan estar a la altura del país vecino para mantener vigente la aviación nacional. Esto nos lleva a pensar en la formación de los pilotos aviadores no solamente en el aspecto operacional, sino en el aspecto social que implica considerar la actividad aeronáutica como parte estratégica de la economía nacional. La integración de lo técnico a la dimensión humana puede resolver varios problemas que están implícitos en la relación hombre-técnica, y que son de importancia a nivel operacional, y de forma paralela puede colaborar a resolver problemas de trascendencia nacional, si se considera que el hombre es no solamente el operador, sino

²⁴⁷ Díaz Barriga et.al. *Metodología de diseño curricular para educación superior* p.20

también el creador de la técnica y que el hombre es quien toma las decisiones y quien da dirección a los procesos técnicos.

A grandes rasgos, presentamos aquí algunos problemas derivados de la separación de lo técnico con respecto a lo humanístico y la manera de enfrentarlos con una nueva propuesta curricular.

El primer problema identificado en una concepción técnica de la actividad aeronáutica es el autoconcepto del piloto. Al concebirse la actividad aeronáutica como una actividad técnica en la que el hombre es uno más de los factores, se considera al hombre como un elemento más en ese sistema, pero no como el sujeto principal. Esta concepción lleva al piloto a pensar que los procedimientos establecidos no pueden transformarse, que son los correctos y que no hay problemas que puedan generarse, ya que no se toma en cuenta la dimensión perfectible del ser humano, que lleva implícita la posibilidad de cometer errores. Esta problemática se puede resolver con las asignaturas que aborden el concepto del hombre y su conciencia situacional. Para ello se proponen las siguientes asignaturas:

El sujeto en la historia de la aviación. En esta asignatura se hace una revisión crítica de cómo el hombre, por medio de su capacidad de comprensión de los fenómenos físicos como las leyes de la aerodinámica y ejerciendo su capacidad creadora, resuelve el problema técnico de desafiar a la gravedad para producir un medio de transporte que permita trasladar mercancías y seres humanos por el espacio aéreo. En la misma asignatura se debe destacar la problemática que implica el que el ubicar al ser humano que crea la tecnología y, su papel rector ante la contundencia de la misma; ya que dicha contundencia se llega a confundir con autoridad a la que se subordina el ser humano. También es indispensable destacar que solamente identificando al ser humano como el responsable de la tecnología, se pueden identificar los procesos que requieren transformaciones para seguir satisfaciendo las necesidades de la sociedad a la que sirve la tecnología.

El hombre y la conciencia situacional. Esta es una asignatura que permite la comprensión del individuo como ser perfectible, en el que la conciencia ocupa un lugar determinante pues permite percibir y dar significado a la realidad, con posibilidad de transformarla. Estudia los elementos que llevan a cometer errores involuntarios y faltas conscientes, así como la capacidad de aprendizaje ante lo inesperado o incomprensible a primera instancia.

El ser humano, principal recurso en cabina: Esta asignatura trata de las características sociales del individuo y su capacidad de generar sinergia al actuar conjuntamente con otros. El trabajo en equipo requiere de aceptación personal y aceptación del otro y para ello se requiere generar habilidades para identificar y utilizar adecuadamente estos recursos.

Actividad sociotécnica en cabina de pilotos: Esta asignatura tiene como objetivo identificar las relaciones de los procesos técnicos con los procesos humanos en la cabina de pilotos.

Con este grupo de asignaturas se busca que el piloto conozca los elementos que intervienen en la actividad socio-técnica y genere las habilidades para relacionar estos elementos de manera que realice su actividad profesional de forma integral y segura, detectando los factores humanos y también los factores técnicos que requieran modificaciones con la evolución de los procesos aeronáuticos.

Otro problema que se busca resolver es la carencia de metodología para administrar las cargas de trabajo de cada fase del vuelo en particular y los procesos aeronáuticos en general. Para la solución de este problema se proponen las asignaturas de Administración Aeronáutica y, Economía y Planeación Aeronáutica. En la asignatura de ***Administración aeronáutica*** se abordan los conceptos de administración en una aerolínea, que puede ser, desde una aeronave con un piloto, hasta una aerolínea internacional con diversos tipos de aeronaves y diversos tipos de servicio: carga, pasaje, etc. En la asignatura de ***Economía y planeación aeronáutica*** se analiza la problemática del sector aeronáutico a nivel macro, como industria nacional y su interacción con la industria internacional. Estas asignaturas presentan al piloto desde lo más elemental de la administración personal y cómo utilizarla en la actividad aeronáutica, hasta los conceptos de administración institucional y la manera en que las políticas estatales intervienen en los proyectos de desarrollo. Estos conocimientos pueden significar una herramienta importante, tanto en las decisiones durante la etapa de pilotos activos, como para manejar adecuadamente la vida post-profesional en la etapa de la jubilación.

No basta con una clara conciencia de sí mismo y del otro o los otros para realizar la actividad aeronáutica a cabalidad. También es necesario tener el conocimiento y las habilidades en comunicación humana. Este es otro de los problemas a resolver, ya que el nivel de técnico superior universitario proporciona conocimientos y habilidades únicamente en cuanto a las comunicaciones técnicas aeronáuticas, por lo que tenemos la oportunidad de

aportar los conocimientos respecto a comunicación humana con estas nuevas asignaturas. Para ello se propone la asignatura de *Teorías y técnicas de comunicación humana* en la actividad aeronáutica. Con esta asignatura se proporcionan a los pilotos los conocimientos respecto a las principales corrientes en teorías de la comunicación y las características de cada una de ellas, así como las técnicas de comunicación para el óptimo desempeño de los equipos de trabajo.

La asignatura de *Técnicas y manejo de recursos en cabina* proporciona los elementos para establecer relaciones de trabajo adecuadas entre pilotos y sobrecargos y entre tripulantes y pasajeros. También se proporcionan técnicas para la comunicación adecuada con los controladores aéreos, despachadores y otros actores en la actividad aeronáutica.

Otro de los problemas importantes en la formación de los pilotos aviadores es el de la insuficiencia o carencia de conceptos deontológicos ante las funciones del comandante.

Si bien la ética no tiene que ver directamente con la operación de la aeronave, si tiene que ver indirectamente, ya que al ser una actividad que tiene consecuencias de grandes magnitudes para la sociedad, requiere que se considere cuáles pueden ser esas consecuencias y que la práctica profesional se realice de acuerdo con el criterio que nos conduzca a obtener las mejores consecuencias sociales. Esto tiene que ver con el concepto de actividad aeronáutica. Hay quien puede ver la actividad del piloto aviador como algo meramente instrumental, en donde se trata de conducir un avión de un lugar A hacia un lugar B. Pero si analizamos esta función desde un concepto sistémico, podemos cuestionarnos el papel que ocupa esta función de trasladar aviones, dentro del contexto del desarrollo de un país o una región. De tal manera que podemos darle un fin trascendente a la actividad aeronáutica al insertarla en un proyecto de desarrollo. Es por ello que se propone la asignatura *La responsabilidad del comandante ante el derecho aeronáutico*. Esta asignatura está enfocada a analizar la responsabilidad del comandante de aeronave ante los tripulantes, pasajeros y habitantes del territorio que se sobrevuela, como se plasma esa responsabilidad en el derecho aeronáutico y como se utilizan las herramientas jurídicas para realizar la actividad de comandante de manera pertinente.

Otra asignatura muy interesante que incide en la solución a la problemática en materia deontológica es *La responsabilidad del comandante ante la dinámica social*. Con esta materia se integran las diferentes áreas de influencia del piloto aviador. Desde la

responsabilidad con uno mismo como ser humano, la responsabilidad con la familia, las técnicas para manejar la dinámica familiar de manera adecuada, a pesar de las dificultades que conlleva la ausencia prolongada derivada de los viajes, etc. También se incluye la dinámica social en otras organizaciones, como asociaciones profesionales, sindicatos y asociaciones comunitarias que vinculen el desarrollo aeronáutico con el desarrollo social.

Una asignatura que relaciona directamente la deontología con la actividad aeronáutica en cabina de pilotos es *El comandante y la gestión aeronáutica*. Esta asignatura vincula los conceptos de desarrollo humano que permiten la satisfacción personal, con los conceptos de calidad en el trabajo que están dirigidos a la excelencia profesional.

A diferencia de la educación del siglo XX, que estaba enfocada a transmitir conocimientos con los que se solucionaban los problemas, el continuo cambio característico del siglo XXI nos presenta la necesidad del aprendizaje continuo. La necesidad de aprender a aprender se soluciona con asignaturas enfocadas al aprendizaje continuo y la actualización profesional.

La primera de estas asignaturas es la concerniente a *Metodología del aprendizaje*. En esta asignatura se presentan temas de técnicas de investigación documental, procesos cognoscitivos y epistemología. Otra asignatura en este sentido y que proporciona elementos para el manejo de información es *Estadística y evaluación de procesos aeronáuticos*. Esta asignatura puede ser una de las asignaturas que se lleven al final del programa, a manera de utilizarla en la realización de un proyecto de investigación en la que se integre el conocimiento de las asignaturas anteriores y puede formar parte del proyecto de titulación.

5.2 BOSQUEJO DE UN PLAN DE EDUCACIÓN SUPERIOR AERONÁUTICA PARA PILOTOS

Se propone la integración de una licenciatura que contemple como primera parte los estudios de técnico superior universitarios establecidos en el programa del CIAAC y que ya están autorizados por la Secretaría de Educación Pública. Al incluir este programa (que originalmente fue diseñado para formar pilotos en un nivel técnico superior) se está aprovechando una base que ya está construida y que está aprobada, tanto por la Dirección de Aeronáutica Civil de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, como por la Dirección General de Acreditación e Incorporación de la Secretaría de Educación Pública. Esta primera parte se dedica especialmente a los conocimientos y habilidades técnicas

indispensables en la profesión del piloto aviador. Como una etapa posterior se propone incluir asignaturas que no se han contemplado en los currícula para pilotos aviadores, pero que son indispensables para una cabal comprensión de aquellos factores del ser humano que intervienen de manera determinante durante el ejercicio de la profesión. De acuerdo con la propuesta curricular, esta etapa posterior que aquí denominamos tercera fase (ya que la primera parte está dividida en fase I y fase II), estará integrada por las materias de las áreas sociales o de humanidades y administrativas que permitirán al piloto aviador realizar su actividad sociotécnica con un mayor conocimiento sobre el entorno social y sobre el ser humano que toma las decisiones técnicas.

Recapitulando, dentro de este esquema, se considera el contenido de la carrera de Piloto Aviador comercial técnico superior universitario como fases I y II. Dichas fases están orientadas principalmente a la capacitación técnica. Al concluir esta etapa se obtienen el sesenta por ciento de los créditos requeridos para el nivel licenciatura. El cuarenta por ciento restante se obtiene en la fase III, con las asignaturas correspondientes a las áreas sociales o de humanidades y administrativas. Las asignaturas de las fases I y II fueron diseñadas con anterioridad. Se incluyen en el mapa curricular para proporcionar una visión integral de la licenciatura. El contenido de cada una de ellas está detallado en el referido programa del CIAAC.

Las materias que se proponen para la fase III son las que se presentan en este proyecto como propuestas y están sujetas a revisión y modificación por parte de las instituciones educativas que decidan participar en este proyecto.

El perfil del egresado para las fases I y II es el establecido por el CIAAC.

El perfil del egresado de la licenciatura en ciencias aeronáuticas (fase III) puede establecerse como: Profesionista sociotécnico con habilidad para conceptuar procesos aeronáuticos conservando la conciencia situacional en su actividad específica y la conciencia de su responsabilidad social, que le permita realizar la gestión aeronáutica con calidad profesional, así como la realización personal y el servicio a la comunidad.

Para lograrlo se caracterizará por lo siguiente:

Conocimientos:

- a) Comprensión del hombre como sujeto histórico, ente social y elemento principal en los procesos sociotécnicos aeronáuticos.

- b) Dominio de las teorías de sistemas sociotécnicos aeronáuticos.
- c) Comprensión de la dimensión socio-histórica del sector aeronáutico en México y su papel en el desarrollo internacional.
- d) Manejo de los sistemas operacionales y los factores socioculturales para mantener la conciencia situacional.
- e) Comprensión de los principales procesos administrativos de la industria aeronáutica.

Habilidades:

- a) Capacidad de empatía y sinergia con la tripulación
- b) Iniciativa y creatividad para abrir espacios de formación profesional
- c) Capacidad de trabajo en equipo
- d) Habilidad para la investigación y proceso de la información.
- e) Disposición para establecer y mantener ambientes seguros

Actitudes:

- a) Crítica y autocrítica para detectar, evitar y controlar errores
- b) Respeto a la dignidad de la persona
- c) Vocación de servicio y compromiso social
- d) Interés por el aprendizaje y la mejora continua

En cuanto al perfil del alumno al ingreso estamos considerando que ingresen a la fase III los egresados de la fase II, lo que significa ser egresado del ciclo de técnico superior universitario piloto aviador, con licencia de piloto comercial o de transporte público ilimitado

En adición a los conocimientos, habilidades y actitudes requeridas para los estudiantes del programa de técnico superior universitario es deseable que quien va a continuar con la fase superior tenga interés por la investigación, actitud crítica, motivación para interpretar fenómenos y habilidad para establecer relaciones entre conceptos.

A continuación presentamos un anexo con las asignaturas, mencionando brevemente su contenido y bibliografía correspondiente.

ANEXO

MAPAS CURRICULARES

CONTENIDOS DE ASIGNATURAS

MAPA CURRICULAR FASES I y II

El mapa curricular de las fases I y II está estructurado en trimestres y dado que se pretende un programa mixto que contemple algunas características de programa modular y algunas características de programa lineal, se puede cambiar la temporalidad de la fase III, que inicialmente se estructuró en semestres, para que al trasladarse a trimestres coincida con la temporalidad de las fases I y II..

La finalidad con la que se diseñaron las fases I y II es formar pilotos comerciales de ala fija, con capacidad de multimotores y vuelo por instrumentos con el nivel de técnico superior universitario, con los conocimientos teórico-prácticos suficientes para que al cumplir el número de horas de vuelo requeridas por la NOM (norma oficial mexicana) correspondiente, puedan sustentar los exámenes que les permitan obtener la licencia de *Transporte Público ilimitado de Ala Fija*. Sus objetivos generales están detallados en el programa establecido por el Centro Internacional de Adiestramiento de Aviación Civil (CIAAC) de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

1 Trimestre	2 Trimestre	3 Trimestre	4 Trimestre	5 Trimestre	6 Trimestre	7 Trimestre	8 Trimestre
INTRODUCCIÓN AL CURSO	INGLÉS TÉCNICO - I	INGLÉS TÉCNICO II	NAVEGACIÓN AÉREA II	INTR. A LA ADMINISTRACIÓN. DE EMPRESAS AEREAS	INTRODUCCIÓN AL CNS/ATM	ACADEMIAS DE VUELO II	ENTR. SINT. DE VUELO POR INSTR. MONOMOTOR
SÍNTESIS HISTÓRICA DE LA AVIACIÓN	LEGISLACIÓN AERONÁUTICA - I	LEGISLACIÓN AERONÁUTICA II	INTR. AL SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL	SERVICIOS TRÁNSITO AEREO- II	METEOROLOGÍA AERONÁUTICA II	ALECCIONAMIENTO (Briefing/Debriefing)	ENTR. SINT. VUELO POR INST. BIMOTOR
MATEMÁTICAS Y FÍSICA APLICADAS	COMUNICACIONES AERONÁUTICAS - I	MEDICINA AERONÁUTICA II	SISTEMAS DE LAS AERONAVES II	OPERACIONES AERONÁUTICAS II	ENTRENADOR SINT. VUELO POR INSTRUMENTOS II	ADIESTRAMIENTO VUELO AVANZADO EN MONOMOTOR	ACADEMIAS DE VUELO III
MEDICINA AERONÁUTICA I	METEOROLOGIA AERONÁUTICA - I	NOCIONES SOBRE TRANSPORTACIÓN AÉREA	PROPULSIÓN II (motores a reacción)		SEGURIDAD AEREA		ADIEST. DE VUELO BIMOTOR
SERV. TRÁNSITO AÉREO I	ENTRENADOR SINTÉTICO DE VUELO - I	RELACIONES HUMANAS	MANUALES DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA				
AERODINÁMICA I	ACADEMIAS DE VUELO Fase - I	COMUNICACIONES AERONÁUTICAS II					
AERONAVES Y ESTRUCTURAS	ALECCIONAMIENTO (Briefing/Debriefing)						
SISTEMAS DE AERONAVES I	ADIESTRAMIENTO VUELO PRIMARIO EN MONOMOTOR						
PROPULSIÓN - I							
OPERACIONES AERONÁUTICAS							
NAVEGACIÓN I							

Quinto semestre	Sexto semestre	Séptimo semestre	Octavo semestre
PROCESOS AERONÁUTICOS Y FORMACIÓN PROFESIONAL	LA RESPONSABILIDAD DEL COMANDANTE Y EL DERECHO AERONÁUTICO	LA RESPONSABILIDAD DEL COMANDANTE ANTE LA DINÁMICA SOCIAL: DE LA FAMILIA AL ESTADO	SEMINARIO DE TITULACIÓN
METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN EN AERONÁUTICA PRESENCIAL Y VIRTUAL.	INTRODUCCIÓN A LA ADMINISTRACIÓN EN LA AERONÁUTICA	ECONOMÍA, ESTADO Y PLANEACIÓN AERONÁUTICA	OPTATIVAS TALLER DE DESARROLLO HUMANO FACTORES HUMANOS I
EL SUJETO SOCIAL EN LA HISTORIA DE LA AVIACIÓN	EL SER HUMANO, PRINCIPAL RECURSO EN CABINA, SU CONOCIMIENTO Y SU MANEJO (TALLER DE DESARROLLO HUMANO)	EL COMANDANTE Y LA GESTIÓN AERONÁUTICA	PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL
GEOGRAFÍA Y CULTURA AERONÁUTICA	TÉCNICAS Y PRÁCTICA DE COMUNICACIÓN EN AERONÁUTICA	ESTADÍSTICA Y EVALUACIÓN DE PROCESOS AERONÁUTICOS	TALLER DE HISTORIA DE LAS ORGANIZACIONES Y SUS INTERRELACIONES
EL HOMBRE Y LA CONCIENCIA SITUACIONAL EN AERONÁUTICA	ACTIVIDAD SOCIOTÉCNICA EN AERONÁUTICA, SEGURIDAD Y CALIDAD TOTAL	TÉCNICAS DE MANEJO DE RECURSOS EN CABINA (CRM, O CLC) COMPETENCIAS LABORALES EN CABINA	RELACIONES HUMANAS Y SOLUCIÓN DE CONFLICTOS

MAPA CURRICULAR FASE III

El mapa curricular de esta fase de la licenciatura contempla tres ejes principales con tres temáticas generales, la del desarrollo profesional, la del desarrollo personal y la del desarrollo social.

Estos tres ejes abordan seis aspectos en torno al piloto:

- 1.- Sus situaciones de vida, conciencia personal y conciencia situacional (atributos del ser humano y su circunstancia).
- 2.- Sus relaciones con los demás (comunicación, relaciones humanas, liderazgo y manejo de autoridad, etc.).
- 3.- Su relación con el trabajo y sus implicaciones (homo-faber, deontología y satisfacción de necesidades).
- 4.- Su relación con los espacios, ambientes y territorios (administración, geografía humana, economía , ecología, culturas).
- 5.- Su relación con las máquinas y los sistemas sociotécnicos (ergonomía, relación entre sistemas técnicos y sociales).
- 6.- Interacción entre personas, grupos y su organización – interacción entre organizaciones y sistema aeronáutico.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS NUEVAS ASIGNATURAS:

Nota: Para efectos de nomenclatura, inicia en quinto semestre, ya que las asignaturas de técnico superior universitario abarcan 8 trimestres o cuatro semestres previos a este programa.

Quinto Semestre

Procesos aeronáuticos y formación profesional

Tema:

La integración socio-técnica en la actividad del piloto aviador.

Objetivos:

Analizar los elementos de la actividad aeronáutica y establecer la relación entre la actividad técnica aeronáutica del piloto y la actividad humana y social en la toma de decisiones dentro y fuera de la cabina. Cotejar las habilidades requeridas con los programas de instrucción y formación.

Establecer la relación entre las necesidades humanas y la aviación.

Comprender el proceso de formación del licenciado en ciencias y técnicas aeronáuticas.

Bibliografía:

ICAO *Flight Safety and Human Factors Programme, Manual de Instrucción sobre Factores Humanos* Doc. 9683-AN/950 www.icao.int/icao/en/anb/peltrg/hf/index.html march 2001.

Anderson, Martín “The Human Factors Implications for Flight Safety of recent Developments in the Airline Industry” A research study for the JAA . Executive summary Human Reliability associates 17 Aug. 2001 www.icon-consulting.com

Maurino, Daniel. J. Reason, N. Johnston and R.B. Lee, *Beyond Aviation Human Factors*, Ashgate, 1998.

Metodología del aprendizaje y la investigación en aeronáutica

Tema: Los procesos de aprendizaje y de investigación en la actividad aeronáutica.

Objetivos:

Conocer los fundamentos de la generación de conocimiento o epistemología y la investigación en sus distintas modalidades presenciales y a distancia. Comprender la diferencia entre pedagogía y andragogía (La investigación en procesos de operación y seguridad en cabina de pilotos puede ser enriquecida por investigaciones de pilotos).

Comprender la importancia de la investigación en aeronáutica.

Conocer los principales métodos de investigación.

Analizar un proyecto de investigación que incluya método etnográfico y método cuantitativo.

Bibliografía:

Rodríguez Guerra, Jorge “Exigencias educativas de la producción flexible” en Alfieri et al., *Volver a pensar la educación Vol. 1* Política Educación y Sociedad (Congreso Internacional de Didáctica Madrid, Fundación Paidea-Morata 1995

Roscoe, Stanley N. et all “Introduction to training systems” en *Aviation Psychology*

El sujeto social en la historia de la aviación

Tema: La aviación como creación del hombre para satisfacer necesidades.

Objetivos:

Conocer la historia de la aviación a través de los sujetos que intervienen en la acción aeronáutica: Los pilotos y colaboradores como ingenieros en aeronáutica, mecánicos de aviación, controladores de tráfico aéreo, emprendedores y autoridades aeronáuticas.

Comprender el papel de la aviación en la historia y el papel de la historia en la aviación. Establecer las características históricas del piloto aviador en la aviación de principios del tercer milenio.

Establecer relaciones entre aviación y desarrollo.

Bibliografía:

Freedman, Russell *The Wright Brothers how they invented the airplane* Russell Friedman - Holiday USA, 1991.

Geografía y cultura aeronáutica (geografía física y humana)

Tema: Ámbitos de acción en aeronáutica, el aeronauta y sus espacios.

Objetivos:

Conocer la descripción y análisis de las variaciones espaciales en los fenómenos físicos y humanos sobre la superficie de la tierra, sus implicaciones respecto a las distintas ubicaciones y las relaciones entre ellas. Establecer las relaciones entre geografía y cultura, y la diferencia entre cultura regional o nacional, cultura de las organizaciones y cultura aeronáutica.

Contenido:

Origen y desarrollo de la Geografía, geografía física, geografía humana, geografía regional, geografía aeronáutica.

Cultura regional, cultura organizacional, cultura aeronáutica.

Bibliografía:

Claval, Paul *Fundamentos de la Geografía Humana*.

Maksakovsky *Geografía Económica del Mundo* 1978.

Heroico Colegio Militar Geografía Humana de México Estudio de la integración territorial y Nacional de México 1958.

Preston E. James and Geoffrey J. Martin, *All Possible Worlds, a History of geographical Ideas*, 2º Edición 1981.

R.J. Johnston *Geography since the Second World War* 1984.

El hombre y la conciencia situacional en aeronáutica (I y II)

Tema: La naturaleza material y conceptual (incorpórea) del ser humano.

Objetivos:

I.- Conocer la naturaleza del hombre en sus diferentes aspectos físicos: Biológico, fisiológico, ingeniería y ergonomía, nutrición y deporte.

II.- Conocer la naturaleza del hombre en sus atributos “humanos”: antropología, filosofía, psicología, epistemología y conciencia.

Conciencia situacional e inteligencias múltiples.

Conocer las estrategias que construye el hombre para mantener bajo control las situaciones, cuáles son los elementos con base en los cuales hace sus predicciones y cómo construye sus sistemas de evaluación y supervisión de la conciencia situacional (Experiencia organizada interactiva, Antropología y Aeronáutica).

Creencias, valores y emociones en situaciones sociales complejas , cómo los pilotos organizan interactivamente sus experiencias y de qué manera utilizan sus recursos culturales para resolver la incertidumbre de una emergencia, contemplada o no con anterioridad.

Bibliografía:

Pérez Chávez, Alejandro *La cabina de cristal de un MD-88 de Aeroméxico: Un sistema complejo hombre-máquina visto a través de su cultura*” Escuela Nacional de Antropología e Historia, 1996.

Sexto Semestre

La responsabilidad del comandante y el derecho aeronáutico

Tema: La responsabilidad en aeronáutica y el marco jurídico.

Objetivos:

Conocer las diversas responsabilidades del piloto aviador.

Conocer y comprender el marco jurídico aeronáutico.

Contenidos: Relación entre autoridad y responsabilidad, definición de Derecho, relación entre Derecho y otros órdenes rectores de la conducta, preceptos jurídicos aeronáuticos, reglamentos y normas aeronáuticas.

Bibliografía:

Kelsen, Hans *Teoría Pura del Derecho* UNAM, México, 1986.

García Maynez Eduardo *Introducción al estudio del Derecho* Porrúa, México, 1994.

Preciado Hernández, Rafael *Lecciones de Filosofía del Derecho* Textos Universitarios UNAM, México, 1984

Ley de Aviación Civil

Ley Reglamento de Licencias Normas Oficiales Mexicanas en Aeronáutica

Ley de Metrología.

Administración aeronáutica

Tema: Fundamentos de administración en aeronáutica.

Objetivos:

Conocer las principales teorías de administración relacionadas con la aeronáutica.

Conocer los principales elementos y procesos en la administración en aeronáutica.

Ubicar el papel que ocupa la administración en la profesión del piloto, dentro y fuera de la cabina.

Bibliografía:

Minkes A.L. *Business Behavior and Management Structure* 1985.

Johannes M. *Organizational Strategy and Change* Pennings, 1985.

Shein, Edgar, *Organizational Culture and Leadership* 1985.

El ser humano, principal recurso en cabina, su conocimiento y manejo

Tema: Conocimiento y manejo de los elementos del recurso humano: la personalidad saludable (Taller de desarrollo humano).

Objetivos:

Conocer los tipos de relación entre el individuo y el mundo a través de los otros. Ejercitar la personalidad saludable integrando los conocimientos de conciencia situacional con habilidades personales.

Identificación y manejo de las alteraciones del potencial humano, programación neurolingüística e inteligencias múltiples.

Bibliografía

Jourard M. Sydney, Ted Landsman *La personalidad saludable: El punto de vista de la psicología humanística* Trillas, México, 1992.

Lafarga Corona Juan. *Desarrollo del Potencial humano* Trillas, México, 1991.

Teorías y técnicas de comunicación en aeronáutica

Tema: La comunicación interpersonal y organizacional en aeronáutica

Objetivos:

Conocer las principales teorías de la comunicación relacionadas con aeronáutica

Conocer y comprender los elementos de la comunicación interpersonal, organizacional y social.

Contenidos:

Detectar errores en los procesos de comunicación y generar soluciones.

Comunicación para evitar el "accidente normal" o accidente de sistema y para controlarlos cuando son inevitables. El término "normal" implica que no importa qué tan tenazmente tratemos de evitarlos, los accidentes seguirán sucediendo debido a los siguientes atributos de los sistemas hombre-máquina:

a) su complejidad; b) su fuerte relación entre sus componentes, y c) la interacción inesperada entre ellos. La cabina es un sistema complejo, interactivo

y los factores humanos y tecnológicos, al estar fuertemente relacionados y acoplados, pueden generar interacciones inesperadas.

Las condiciones del accidente normal se generan cuando la situación empieza a carecer de sentido por lo que la representación mental se colapsa: es decir, el modelo mental activo mediante el cual se logra construir la situación en la cual se está operando, se distorsiona o se pierde.

Bibliografía:

Adamsky Anthony J “Principles of Design and Display for Aviation Technical Messages” *Flight safety Digest vol. 16* January 1997 Flight Safety Foundation (La comunicación que se lleva a cabo no solamente mediante palabras sino mediante ayudas visuales, diseño tipográfico, etc.).

Actividad sociotécnica en aeronáutica, seguridad y calidad total

Tema: Integración de acción técnica y acción humana en procesos aeronáuticos.

Objetivos:

Conocer y analizar las cargas de trabajo y los procedimientos de operación de esquemas mentales e interacción social. Conocer los procesos de detección de omisiones y control de calidad. Establecer la relación entre cargas de trabajo y comunicación. Conocer y comprender los procesos de toma de decisiones y de manejo de la amenaza y el error.

Bibliografía:

Thompson Richard, “Predictors of Perceived Empowerment: An Initial Assessment” US Federal Aviation Administration (FAA) Report No. Dot/FAA/AM-98/ 24 September 1998.

Boyne Walter *Beyond the Horizons: The Lockheed Story* New York, St Martin’s Press 1998 594 pp.

Arbon E. et all., *The practice of Aviation Safety: Observations form Flight Safety Foundation Safety Audits* Flight Safety Foundation Flight SAFETY digest VOL. 9 1990.

Séptimo Semestre

Responsabilidad del comandante y dinámica social.

Tema: Responsabilidad y ámbito social del comandante: La Familia, la Empresa y la Aeronáutica.

Objetivos:

Conocer y comprender las diferentes organizaciones en las que el piloto aviador tiene responsabilidad, enfatizando la responsabilidad del comandante o capitán y la responsabilidad del primer oficial como apoyo al comandante.

La Familia, la empresa, las asociaciones laborales o sindicales y las asociaciones profesionales.

Bibliografía:

Camposeco Manuel. "Aeroméxico: El gatopardismo de la modernidad Aeronaves de México, La quiebra de los Trabajadores" en Esthela Gutiérrez Garza (Coordinadora) *Reconversión Industrial y Lucha Sindical* Fundación Friedrich Ebert- México, Editorial Nueva Sociedad, Caracas, 1989.

Beaty David *The Human Factor in Aircraft Accidents* New York David Beaty 1969.

Brito Velásquez Enrique "Sociedad Civil en México: Análisis y Debates" en: *Sociedad Civil Análisis y Debates Revista Científica Cuatrimestral* Num. 1 Vol II México otoño 1997.

Abbott, *Professions and Professionalization*, Cambridge University Press 1970 pp 109-152.

Economía y planeación aeronáutica

Tema: Fundamentos y relación entre Economía y Aeronáutica.

Objetivos:

Conocer los principales elementos de la teoría económica y la relación entre economía y aeronáutica.

Conocer las principales funciones económicas y sociales que se le asignan a la aeronáutica y su relación con las políticas aeronáuticas de Estado.

Analizar el papel socioeconómico de la aeronáutica en México.

Identificar las repercusiones económicas de la aviación en México.

Comprender la problemática de los procesos económicos de la globalización y la aviación.

Contenidos:

La seguridad operacional en el sector aeronáutico; la certidumbre jurídica y la equidad; el desarrollo y la ampliación de la cobertura de los servicios de transporte aéreo, la aeronáutica, la consolidación y la integración regional del país; el acceso de una mayor población a los servicios de transporte aéreo; la elevación de la calidad de los servicios de transporte aéreo hacia estándares mundiales, mejorando su eficiencia; fuerzas de mercado, competencia y regulación o control, capacitación del personal técnico aeronáutico y responsabilidad del Estado, relaciones con el exterior y desarrollo del país.

Bibliografía:

Méndez Morales José *Fundamentos de Economía* 2 edición México, Mc Graw Hill 1990.

Weisman Ethan *Trade in services and imperfect competition: Application to the international aviation* *International Studies in the Service Economy* Vol. 2 Kluwer Academic Publishers 1990.

Política Aeronáutica de Estado, Borrador para discusión: <http://FEMPPA/Noti/politicaaeronautica.html> FEMNPPA “En Defensa de una Política Aeronáutica que proteja los Intereses de la Nación Argentina” <http://www.aaba.org.ar> Asociación de Abogados de Buenos Aires marzo 2000 consultado febrero 2003. (- disquete-).

EL comandante y la gestión aeronáutica

Tema: Relación entre gestión, deontología, y administración.

Objetivos:

Conocer los principios de las organizaciones inteligentes. La integridad de las personas como atributo de las instituciones y empresas. Identificación de los clientes y estrategias de satisfacción de necesidades en los sectores público y privado. El liderazgo asertivo. Ubicar la gestión en cabina de pilotos y su relación con el liderazgo.

Cómo cumplir objetivos estratégicos y operativos, limitaciones de los sistemas de control, tipos de instrumentos de control.

Organización por áreas de responsabilidad, estilos de liderazgo y gestión.

La gestión fuera de la cabina: en la empresa, en las asociaciones profesionales, en la sociedad.

Bibliografía:

Hunter, David. *Handbook of Pilot Selection* (Biblioteca del Colegio de Pilotos).

Helmreich Robert *Culture at work in aviation and medicine*.

Thompson Richard, "Predictors of Perceived Empowerment: An Initial Assessment" US Federal Aviation Administration (FAA) Report No. Dot/FAA/AM-98/ 24 September 1998.

Estadística y evaluación de procesos aeronáuticos.

Tema: Análisis estadístico de la información.

Objetivos:

Conocer la descripción y comparación de fenómenos mediante métodos estadísticos para la toma de decisiones. Conocer los principios de la estadística y

su aplicación en la investigación técnica y social. Analizar el programa *ALAR* (*Approach and Landing Accident Reduction*) desde la perspectiva de la investigación estadística.

Diseñar un proyecto de investigación.

Bibliografía:

Levin Jack *Fundamentos de Estadística en la Investigación Social* Ed. Harla, México, 1979.

Flight Safety Foundation *ALAR Approach and Landing Accident Reduction Tool Kit FSF* Cd Rom 2001.

Técnicas de manejo de recursos en cabina (taller de CRM)

Tema: Las competencias laborales en la cabina de pilotos.

Objetivos:

Integrar los aprendizajes de las asignaturas anteriores, generando habilidades y actitudes en los comportamientos personales e interpersonales que son esenciales para un desempeño óptimo en la cabina de pilotos y fuera de ella, analizando y distribuyendo cargas de trabajo.

Análisis de accidentes en otros países, en los que intervinieron relaciones interpersonales, comunicación, cultura, idioma y actitud.

Bibliografía:

Thompson Richard, "Predictors of Perceived Empowerment: An Initial Assessment" US Federal Aviation Administration (FAA) Report No. Dot/FAA/AM-98/ 24 September 1998.

Proyecto de titulación

Tema: Plan de vida y carrera.

Objetivos:

Determinar los principales elementos de un plan de vida profesional.

Analizar las diversas áreas de la aeronáutica que se pueden desarrollar paralelamente a la carrera de piloto aviador y establecer las relaciones entre el plan de vida personal y el plan de vida profesional.

CONSIDERACIONES FINALES

Al realizar el análisis de la gestación de la actividad del piloto aviador y el recorrido hacia la profesionalización del piloto aviador observamos la importancia que han tenido la formación militar y la ingeniería aeronáutica en los procesos formativos correspondientes. Al considerar los factores humanos involucrados y establecer la relación con los procesos formativos tradicionales, realizamos un ejercicio refiriendo aquellos aspectos humanísticos que pueden favorecer una formación más acorde a las necesidades del sector aeronáutico de inicios del siglo XXI.

Como conclusión podemos decir que el contenido curricular es la base para un programa que satisfaga las necesidades de formación de los pilotos aviadores, así como las necesidades del sector aeronáutico. La construcción de una propuesta curricular es una empresa ambiciosa y que requiere de la participación multidisciplinaria, y dado el carácter individual de la preparación de esta tesis profesional se aportan elementos para una propuesta con la intención de que sean analizados y en su caso utilizados en un proyecto de esta magnitud. La formación del ser humano es apasionante en sus múltiples facetas, en la educación formal y la no formal, en la profesional, individual, social y dentro de cada una de ellas se presenta la oportunidad de perfeccionar la formación para contribuir con el desarrollo de la sociedad en general y, en este caso, con el desarrollo del sector aeronáutico.

Una comunidad epistémica formada con valores éticos y conocimientos científicos sobre el sector aeronáutico puede colaborar con el desarrollo del país de una manera más efectiva. Para ello es imprescindible la participación interdisciplinaria y el establecimiento de una licenciatura de corte sociotécnico para los pilotos aviadores puede ser el inicio de este tipo de desarrollo académico aeronáutico. Los conocimientos generados sobre andragogía, desarrollo humano y desarrollo organizacional, pueden ponerse al servicio de las profesiones técnicas, para proporcionar fundamentos esenciales sobre características y potencialidades del ser humano que es quien finalmente toma las decisiones técnicas. Toda decisión, por técnica que sea, tiene consecuencias en menor o mayor grado, tanto para quien toma las decisiones, como para la sociedad a la que sirve con su profesión.

BIBLIOGRAFÍA

Amezcuca, O. , “Material para el alumno” en *Curso de Factores Humanos*, Colegio de Pilotos Aviadores de México, 2002.

Argüelles, A. (comp.) (1996) Competencia Laboral y educación basada en normas de competencia. México, Limusa, Año 7 No. 1, Junio 1996 p. 18 (Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre formación profesional (CINTERFOR/OIT).

Bacon J.M., *The Dominion of the Air: the Story of Aerial Navigation* Free Plain Vanilla Electronic Texts Etext 861Chino Valley, Arizona, 1997.

Barnouw V., “Culture and personality” *Aviation, Space, and Environmental medicine* 1973.

Ben .-David *El papel del científico en la sociedad* Trillas, México, 1974.

Benítez, E. *Protagonistas de la Civilización, Leonardo Da Vinci*, Debate/Itaca Madrid, 1983.

Bernal, John, *La ciencia en nuestro tiempo*. Editorial Patria, México, 1999.

Cásares, Arrangoiz D., Alfonso Siliceo Aguilar *Planeación de vida y carrera* Limusa/Noriega Editores México, 1995.

Clayton Foushee H., “The role of communications, socio-psychological, and personality factors in the maintenance of crew coordination”, en: *Aviation, Space, and Environmental medicine* 53 1982.

Cleaves, Peter, *Las profesiones y el estado: el caso de México* El Colegio de México, México, 1985.

Coraggio, J. L., R. M Torres, *La educación según el Banco Mundial* CESU UNAM y Miño y Dávila editores Argentina, 1977.

Díaz Barriga, A., T. Pacheco (coord.) *Cinco aproximaciones al estudio de las profesiones* Cuadernos del CESU no. 21 CESU, UNAM, México 1990.

Díaz Barriga F.(coord.),Gerardo Hernández Rojas y José Carlos Guzmán. El enfoque curricular técnico tradicional en: *Bases Sociopsicopedagógicas: Fundamentos del desarrollo de la Tecnología educativa.*

Devos G., *Antropología Psicológica* Anagrama, Barcelona, 1981.

Díaz Barriga, “La profesión y la elaboración de planes de estudio. Puntos de articulación y problemas de diseño” en Pacheco, *La profesión, su condición social e institucional* CESU, UNAM, 2000.

Elliot, P., *Sociología de las profesiones* Tecnos, Madrid, 1975.

Embry Ridle aeronautical university 2000-2001 *undergraduate catalog* Daytona , 2000.

Esparza R.R., *Historia de las comunicaciones y los transportes en México* Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México, 1987.

Freedman, Russel *The Wright Brothers, How they invented the airplane* Russell Friedman - Holiday USA, 1991 ISBN 0-8234-0875-2.

Freire, P., *Pedagogía del oprimido* 42° Ed. Siglo XXI, 1997.

García, H.C. “Cédula Profesional” en: *Cabina de Mando, Boletín Técnico y de Información No.7* Colegio de Pilotos Aviadores, México, Diciembre 2002.

Granizo, Y., “La Formación profesional” en *Enciclopedia Técnica de la Educación* Ed.. Santillana, España.

González Navarro, J.L. “Desde la Secretaría General” en: *Bitácora, órgano de difusión interno de ASPA de México* Marzo-Abril 2003.

Hernández Palacios A., “Trayectoria y destino del Profesionista” en: *Colección Pedagógica Universitaria*, México, No. 3 ene-junio año 1977.

Hisaaki Yamamori, “Optimum culture in the cockpit”, en: *Cockpit Resource Management Training Proceedings of the NASA/MAC Workshop* 1986.

Human Factors Organization, <http://hfes.org/About/Menu.html>.

Ibarra R., Seminario ASPA/OACI sobre asuntos Interculturales en Seguridad Aérea, 5 marzo 2003 México D.F.

Lemonnier P., “ Bark Capes, Arrow Heads and Concorde on social representations of technology” En: Ian Hooder (ed.) *The meanings of things* Londres.

Mauriño D., *Seminario de Asuntos Culturales en Seguridad Aérea*, México D.F. 5 de marzo 2003.

Millbrooke Anne *Aviation History* Jeppesen 1999.

Mota Bello Graciela, “Psicología y Política” Conferencia pública en: *Seminario de Análisis Cultura Política*, 10 de septiembre 2003 Auditorio Héctor Félix Zamudio, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM (Transmitido en Canal del Congreso, 1 de noviembre 2003, 11 horas.

Murphy Ted “Recapturing the profession” En: *Interpilot The official publication of the international Federation of Air Line Pilots associations* 1998 vol. 2.

OACI *Manual de Instrucción sobre factores humanos*, Montreal, 1998, Doc 9683-AN/950

OACI. *Manual de instrucción, parte B-5 curso de instrucción para pilotos comerciales*
Documento 7192-AN/857 Vol. 1 Detalles del Curso Montreal, 1ª Edición 1985.

OACI *Manual de Instrucción, Curso integrado de Instrucción para pilotos comerciales*.

OACI. *Manual referente a la creación y funcionamiento de centros de instrucción aeronáutica* Doc. 9401-AN/921, Montreal, Primera Edición, 1983.

Oriol Anguera Antonio, *Psicología antropológica* Trillas, México, 1975.

Pacheco Méndez T., “La institucionalización del mundo profesional” en Pacheco *La profesión, su condición social e institucional* Cesu, UNAM.

Pérez Chávez R.A. , *La cabina de cristal de un md-88 de Aeroméxico: un sistema complejo hombre-máquina visto a través de su cultura* Tesis para Licenciado en Antropología Física, Escuela Nacional de Antropología e Historia 1996.

Rodríguez J.M.,, “Formación: Academia de Ciencias Aeronáuticas de Chile”. En: *Avión Revue Internacional* ,No. 31 Jul. –Ago. 2002.

Romero Ruiz Manuel *QUAUHTLI* Academia de Historia Mexicana, México, 2003.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM –EM-061-SCT3-2002, *Diario Oficial* viernes 21 de junio de 2002 (Primera sección)
Senge P.M. , *La quinta disciplina, el arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*. México, Granica, 1999.

Spencer H. , *Origen de las Profesiones*, Valencia Sempere 1909 (Catálogo de Col-Mex CE/378.99).

Valverde Carlos, *Antropología Filosófica*, Edicep, Valencia, 2000.

Velasco R. , *Entendiendo la psicología aeronautica* Hélice, #326 enero-feb 2004.

Villanueva, E., “Los supuestos conceptuales de la racionalidad de la tecnología” en
Valdivia L., *Los supuestos de la racionalidad de la tecnología* México, UNAM 1988.

Villela Gómez, José, *Breve Historia de la Aviación en México* José Villela, México, 1971.