

881225

6.
20)

UNIVERSIDAD ANAHUAC

ESCUELA DE PSICOLOGIA
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA U.N.A.M.



"DISEÑO Y ELABORACION DE UN CURSO DE
CAPACITACION DIRIGIDO A PILOTOS SOBRE EL
FACTOR HUMANO EN LA SEGURIDAD AEREA"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN PSICOLOGIA

PRESENTA:

VERONICA PEREZ CAZAREZ

ASESOR: MTRA. CECILIA BALBAS DIEZ BARROSO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MAYO, 1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

*A mis padres,
por el amor, paciencia y apoyo
que no han dejado de brindarme.*

*A mi hermano Enrique,
por su incondicional apoyo y ayuda.*

*A Steve,
porque al creer en mí,
me impulsa a ser cada día mejor.*

*A todos aquellos,
que de una u otra forma colaboraron en la realización de éste proyecto,
¡Gracias!*

INDICE

| | |
|----------------------------------------------|----|
| INTRODUCCION | 1 |
| CAPITULO 1 | |
| ENTORNO AERONAUTICO | 5 |
| 1.1. Historia de la Aviación..... | 5 |
| 1.2. Requerimientos de Licencia..... | 13 |
| 1.3. Requerimientos de Capacitación..... | 19 |
| CAPITULO 2 | |
| EL FACTOR HUMANO EN LA AVIACION | 28 |
| 2.1. El Modelo Shel..... | 28 |
| 2.2. Elementos Esenciales del CRM..... | 31 |
| 2.3. Cursos Existentes..... | 39 |
| CAPITULO 3 | |
| METODOLOGIA CURRICULAR | 47 |
| 3.1. Desarrollo Curricular..... | 47 |
| 3.2. Modelo Propuesto..... | 56 |
| CAPITULO 4 | |
| DESARROLLO DEL CURSO | 60 |
| 4.1. Programa General..... | 60 |
| 4.2. Objetivos..... | 66 |
| 4.3. Contenidos..... | 67 |
| 4.4. Medios y métodos..... | 70 |
| 4.5. Actividades de aprendizaje..... | 74 |
| 4.6. Sistemas de evaluación..... | 75 |
| CAPITULO 5 | |
| CONCLUSIONES GENERALES | 77 |
| REFERENCIAS | 88 |

INTRODUCCION

Desde el inicio de la aviación, se han considerado a los errores humanos como el principal factor causal de accidentes e incidentes. De hecho uno de los retos más grandes en la aviación ha sido y seguirá siendo la prevención y control del error humano.

Durante los primeros años de la aviación, los esfuerzos para lograr la seguridad aérea, fueron dirigidos hacia el mejoramiento de la tecnología. Estos esfuerzos se centraron en métodos de ingeniería y operacionales, gracias a esto se observó con gran éxito una reducción en el índice de accidentes.

En estudios recientes sobre accidentes de aviación en el mundo se ha observado que en el periodo de 1950 a 1990 se ha dado una disminución en aquellos atribuibles a fallas técnicas. Esto se debe a mejores equipos, mejor entrenamiento técnico y mejores procedimientos de operación. Sin embargo, conforme han disminuido los accidentes debidos a fallas en el equipo, han aumentado los atribuibles a fallas humanas. Dentro de las estadísticas mundiales de accidentes de transporte aéreo que señalan los errores humanos como causales de accidentes e incidentes, se ha encontrado que más del 60% de éstos se han atribuido a errores de la tripulación de vuelo. También se ha encontrado que en la fase de aproximación y aterrizaje que representa tan solo el 4% de la exposición total del vuelo se concentra el 69% de los accidentes. De éstos, el error de la tripulación de vuelo es un factor causal en un 80%.

Otras fuentes de error humano incluyendo mantenimiento, despacho y torre de control representan otra porción significativa de dichos accidentes. Es por esto que a partir de la década de los 60's se concluye que entre el 80 y 90% de todos los accidentes de aviación son atribuibles a errores humanos de una forma o de otra.

En una investigación conducida por la NASA se entrevistó a los pilotos para investigar sus percepciones del por qué de los accidentes de aviación. Se encontró que un componente consistentemente mencionado era el entrenamiento inadecuado. Curiosamente no se referían a entrenamiento técnico, sino entrenamiento en liderazgo, comunicación y administración de la tripulación.

Un análisis subsecuente de Jets entre 1968 y 1976 reveló que más del 60% de accidentes se debía a problemas con la coordinación de la tripulación y toma de decisiones.

En un escenario simulado se observó que las tripulaciones con un alto índice de error ejecutaban pobremente en cuanto a comunicación, delimitación de prioridades y repartición de la carga de trabajo. Las tripulaciones que cometieron menos errores fueron las que tuvieron un mejor desempeño en la administración de los recursos disponibles.

Cuando fue evidente que el error humano era capaz de esquivar aún a los métodos de seguridad más avanzados, entonces los esfuerzos se dirigieron a los elementos humanos del sistema. Este entusiasmo por los factores humanos en la aviación caracterizó la década de los 70's y 80's.

Aunque ya existía toda una infraestructura en la capacitación del personal de aviación se reconoció la necesidad de apoyarse en los expertos en materia humana (psicólogos, médicos, sociólogos, entre otros) para integrar este elemento al adiestramiento ya existente.

A partir de ahí se han multiplicado los programas de Administración de los Recursos de la Tripulación (conocidos como Crew Resource Management CRM), entrenamiento de vuelo en línea (LOFT) y programas de desarrollo de actitudes, entre otros. Todo esto como campaña para difundir la importancia de la reducción del error humano en la seguridad aérea.

Aunque aún no se ha reglamentado este tipo de capacitación como parte de la licencia de vuelo de los pilotos la FAA (Federal Aviation Administration), que regula la aviación estadounidense, ya está considerando requerirla. Igualmente la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) ha hecho una serie de recomendaciones para estandarizar los elementos mínimos a incluir, así como sugerencias para la conducción del curso. Actualmente reconoce la efectividad del CRM para garantizar su uso en el ambiente de entrenamiento, y por consiguiente también pretende incluirlo como parte de los elementos mínimos requeridos en la preparación de la tripulación de vuelo.

Esto se basa en varios puntos, en primer lugar el programa desarrollado tiene un alto grado de validez, es decir, refleja principios operativos sólidos enfocados a las áreas de conocida debilidad. En segundo lugar las habilidades que están orientadas para mejoramiento en estos programas y los medios para lograr ese mejoramiento ya han sido efectivamente incorporados en programas actualmente en uso en otras áreas como Administración de Empresas. Por último la retroalimentación de los pilotos, gerencia de entrenamiento, asesores y demás personal de capacitación están a favor de la efectividad y necesidad de los programas de CRM.

En la última década se han hecho estudios de seguimiento sobre los resultados de la instrumentación del CRM y se ha visto que si se aplica de una manera periódica y reforzado con el LOFT (entrenamiento de vuelo en línea) se llega a una continua mejoría de la tripulación con el paso del tiempo. Sin embargo esto no determina que el programa ya esté completamente diseñado, por el contrario, uno de los aspectos más importantes que se ha concluido es que estos conceptos y entrenamiento no se deben limitar a la cabina de vuelo. Recordemos que otra porción de errores humanos en los accidentes e incidentes de aviación involucran a la interfase que se da con el resto del personal como: personal de mantenimiento, sobrecargos, despacho, torre de control, y personal de tierra. Por lo tanto, éste es un proyecto inicial que abarca principalmente a

los pilotos pero que se intenta expandir al resto del personal que participa en la operación exitosa de un vuelo.

Igualmente se ha reconocido que existen diferencias culturales, por lo que los avances hasta la fecha logrados no se pueden unificar para todas las poblaciones. De aquí que se recomienda continuar la investigación para diseñar los cursos de acuerdo a las características de la población a la que va dirigida.

Tradicionalmente la capacitación para pilotos en México, solo ha incluido cuestiones técnicas como sistemas de aviones, meteorología, procedimientos, etc. En la actualidad ya se empieza a reconocer la necesidad del entrenamiento en factores humanos, sin embargo, no existe evidencia que demuestre su efectividad en el aumento de la seguridad aérea. De hecho es poco lo que se conoce sobre su impacto en la comunidad latinoamericana. Recordemos que aunque la capacitación de los factores humanos ha sido aceptada y considerada como muy efectiva por la líneas aéreas del mundo, se reconoce que no es una herramienta universal, ya que es afectada por valores culturales. Es de aquí de donde surge la necesidad de diseñar y desarrollar un curso de capacitación, dirigido especialmente a las comunidades latinoamericanas.

Este proyecto surge de necesidades concretas de una institución de capacitación denominada "Universidad Aerovías", la cual está dedicada a suplir todas las necesidades de capacitación de Aeroméxico, pero que a su vez pone a disposición de la aviación comercial sus servicios, teniendo en mente que existen muchas compañías comerciales quienes ya sea por su tamaño o por lo especializado de la instrucción acuden a proveedores externos. Accidentalmente la influencia familiar y personal de haber crecido y convivido con personas involucradas en diversos ámbitos de la aviación ha sido invaluable y también ha servido de motivador para generar un compromiso personal en la investigación y desarrollo del tema.

El desarrollo del presente proyecto involucra las aportaciones de la psicología educativa en dos campos. En primer lugar, por el conocimiento que como ciencia posee sobre el comportamiento humano y sus variantes bajo diferentes condiciones. En segundo lugar, en cuanto a su capacidad para participar en el sistema educativo en dondequiera que éste se lleve a cabo a través del diseño de sistemas de enseñanza.

Debido a que la mayoría de los conflictos en las relaciones humanas se refieren a la falta de comunicación y deficiente interacción que se da entre las personas, el curso se enfocará en el desarrollo de habilidades en los siguientes aspectos: comunicación, trabajo en equipo, liderazgo, toma de decisiones. Igualmente debido a la inclusión de equipos más sofisticados y condiciones de alta carga de trabajo se pretende considerar el manejo del estrés. Sin ser tratado como un punto aparte sino como un elemento a tener en cuenta, se pretende definir cómo se comporta el ser humano en ocasiones anormales como las que se dan alrededor de un accidente y por consiguiente se recomendará fomentar la solución creativa de problemas, sin disminuir

la adherencia a los procedimientos establecidos. Debido a que el avance en la tecnología ha permitido la automatización de los controles de vuelo, los pilotos pasan por una etapa en la cual ya no se sienten tan necesitados e importantes. Es posible que inquietudes como ésta surjan durante el curso y se espera que se puedan atender en un clima de apertura y confianza.

Finalmente, también es importante señalar que se pretende cambiar la percepción que los pilotos tienen de sí mismos donde sean administradores por un lado y profesionales altamente capacitados por el otro.

El presente trabajo presentará en su primer capítulo una visión general de los orígenes y avances dentro de la aviación. Igualmente importante es la descripción de los requisitos actuales de licencia y adiestramiento de los pilotos comerciales que nos permitan ubicarlos en su contexto de trabajo.

En el segundo capítulo se describirá cómo encaja la capacitación de factores humanos como pieza clave en la maquinaria del adiestramiento aeronáutico; cuales han sido las propuestas de los organismos de aviación sobre los principios fundamentales a mantener; y finalmente, una breve revisión de los diseños desarrollados por algunas compañías comerciales.

Debido a que el objetivo del presente trabajo es diseñar y elaborar un curso de capacitación en factores humanos, en el tercer capítulo se revisarán las tendencias más comunes de desarrollo curricular y se detallará el procedimiento a seguir para la propuesta presentada.

El capítulo cuarto nos da una visión del desarrollo del curso con sus respectivos objetivos, contenidos, medios y métodos así como sistemas de evaluación. Por último se concluirá con los comentarios sobre aspectos aprendidos a lo largo del desarrollo del proyecto y algunos comentarios adicionales sobre experiencias obtenidas a través de cursos pilotos.

CAPITULO 1

ENTORNO AERONAUTICO

1.1. Historia de la Aviación

Debido a la naturaleza exploradora del ser humano vemos que desde la más remota antigüedad, el hombre ha intentado imitar al pájaro, es decir, abandonar el suelo y elevarse en el aire. Los verdaderos progresos en la aviación se dan hacia finales del Siglo XV con los trabajos de Leonardo da Vinci, quien enunció con claridad los principios fundamentales de vuelo a partir de un metódico estudio del desplazamiento aéreo de los pájaros y los insectos. Leonardo comprendió que se podría volar imitando la forma de las alas de los pájaros y aumentando la fuerza muscular del hombre mediante un mecanismo. Los científicos de los siglos posteriores siguieron investigando en la misma dirección, mientras que por toda Europa se hacían numerosas intentos de vuelo planeado. Así, en la región francesa del Maine, Leonardo conseguiría volar en 1678, lanzándose desde el tejado de su casa con un planeador de su invención. Más tarde, sabios como Launoy y Bienvenu trabajaron en proyectos de ornitópteros y helicópteros movidos por resortes.

Los primeros éxitos se lograron con los aerostatos. Inspirándose en el principio de Arquímedes: "Todo cuerpo sumergido total o parcialmente en un fluido experimenta un empuje hacia arriba igual al peso del fluido que desaloja", determinados inventores concibieron la idea de un gran recipiente vacío de aire, que podría elevarse y flotar en el espacio. El proyecto se hizo factible cuando los químicos cayeron en la cuenta de que existían gases más ligeros que el aire. Los primeros experimentos tuvieron lugar a partir de 1782. Después de comprobar que el aire pierde densidad a medida que se calienta, los hermanos Montgolfier construyeron una esfera de tejido en la que el aire caliente se renovaba continuamente con ayuda de una gran fogata encendida en la barquilla. A tales globos se les llamó "montgoliferos". También se utilizó el hidrógeno para inflar aerostatos, el primero de los cuales lo construyó y puso en funcionamiento, en 1783, un físico francés el profesor Jacques Charles. Después de esto, los aeronautas buscaron el modo de dotar a los globos de medios independientes de propulsión y dirección (dirigibles).

A mediados del decenio de 1850 se hicieron varios intentos de superar el desplazamiento de los globos libres y pasar a la autopropulsión. En 1852 un dirigible propulsado a vapor construido en Francia hizo su primer vuelo. Posteriormente en 1884 un dirigible perfectamente controlable realizó un vuelo de ida y vuelta de 23 minutos.

Asombrado por el espectacular despegue en globo Fernando Von Zeppelin, oficial alemán, llegó a convertirse en pionero del transporte aéreo. Estableció los principios

del dirigible ideal: grandes dimensiones, poderoso sistema de propulsión y fuselaje a base de células separadas. A partir de 1899 se puso manos a la obra. El 2 de julio de 1900 tiene lugar el viaje inaugural, sobrevolando el lago Constanza. Después de aquel prototipo seguirá una larga serie de Zeppelin. Tales dirigibles asegurarían el transporte transatlántico de pasajeros mucho antes que los aviones.

Todos estos experimentos aeronáuticos no dejaron de tener sus accidentados eventos. El accidente más espectacular del que se tiene noticia es el del Hindenburg, en 1937. De sus 97 pasajeros 36 perecieron.

A pesar de los éxitos alcanzados por los "más ligeros del aire", los investigadores continuaron fabricando con obstinación aparatos voladores más pesados que el aire, pero provistos de alas. En 1856, el francés Jean-Marie Le Bris lograba volar sobre una especie de canoa provista de dos alas muy abultadas y de un estabilizador. La idea del vuelo muscular a imitación de los pájaros iba dando paso, poco a poco, a la del planeador. Más tarde, de la conjunción del motor y del planeador, nació el avión. Este nombre, que deriva del latín avis (pájaro), lo dio Clement Ader a uno de sus aeroplanos. Ader se elevó, o, mejor dicho, se separó del suelo, en 1890 en el Eole un aparato equipado con motor a vapor, y en 1897, con el Avión III. Pero el segundo vuelo no acabó bien, y Ader abandonó sus intentos. Sin embargo, se había dado el impulso inicial y en el futuro nada podría detener el desarrollo de la aviación.

La aventura de los pioneros fue, en un principio, puramente individual. Trabajando de manera aislada en la concepción, construcción y experimentación de los aparatos que inventaban, debían añadir a sus cualidades intelectuales y manuales una tenacidad y unas condiciones físicas muy por encima de lo común: antes de matarse, en 1896, el alemán Otto Lillienthal había realizado, por lo menos, 2000 vuelos.

Paulatinamente, una estrecha red de interconexiones comenzó a tejerse entre aquellos hombres demasiado aislados, hasta conseguir avances verdaderamente decisivos. Ferdinand Ferber, oficial francés apasionado por los problemas del vuelo, tomó contacto con los hermanos Voisin y con los hermanos Wright. Estos últimos conocieron, a su vez, a Octave Chanute, científico de procedencia francesa, residente en los Estados Unidos. La comunicación de ideas permitió acelerar el progreso y difusión de la aeronáutica.

El 17 de diciembre de 1903, en Kitty Hawk, Carolina del Norte en los Estados Unidos, Orville y Wilbur Wright realizaron con éxito el primer vuelo de un vehículo más pesado que el aire equipado con motor.

Los hermanos Wright sacaron una lección de sus primeros éxitos: sería preciso aprender a pilotar contando solamente con la experiencia personal como guía. Multiplicaron sus pruebas y en 1905, en un avión equipado con un motor de 30 CV, volaron durante más de media hora. A partir de ese momento concibieron grandes proyectos y se dispusieron a explotar sus descubrimientos en Europa.

Cuando los hermanos Wright presentaron una de sus últimas versiones a las multitudes en Europa y en EU en 1908, uno de los cambios más notables se dio en la posición del piloto: estaba sentado. En su versión anterior el piloto estaba acostado boca abajo en el ala inferior, apoyado sobre sus codos para mantener su cabeza elevada.

Gran parte de los científicos, periodistas e industriales no concedieron importancia a los pioneros. Pero algunos hombres de negocios, como Henry Deutsch de la Meurthe o los hermanos Michelin, tuvieron confianza en el futuro de la aviación y participaron en la creación de célebres certámenes. A partir del 1908, el aeroplano conoció un auge extraordinario.

Los primeros aviones salieron directamente de la imaginación de los pioneros. Las formas de concebirlos eran por entonces ilimitadas. Los rápidos progresos registrados por el aeroplano durante los primeros años de su existencia resultaron de esa total libertad para imaginar, construir y hacer volar cualquier artefacto. La diversidad de formas de los primeros aparatos, su tantas veces fantástico aspecto, pueden dar una idea del número de gentes que probaron suerte en esta aventura, quienes a pesar de los fracasos no se desalentaban. Cualquier avión destruido era reconstruido inmediatamente, e incluso mejorado si las posibilidades financieras de su creador lo permitían. Además, los primeros constructores de aviones eran completamente independientes, y ninguna norma de construcción, reglamentación, ó disposición administrativa ponían obstáculos a sus realizaciones.

A principios del Siglo XX, un constructor de aviones se parecía más a un artesano que a un industrial. Las herramientas eran sencillas; el cobertizo, precario. Las carcasas de los aparatos se construyen en pequeños talleres, en hangares a menudo sin cerrar.

Hasta 1909 el avión no pasaba de ser un objeto de lujo reservado a los ricos industriales y a los aficionados más audaces. Después de superar sus primeras pruebas, el avión atrae al ejército, quien se convierte en su principal cliente.

La función de los pilotos de prueba es dar a conocer los modelos a los compradores y poner a punto los prototipos. Los vuelos internacionales se generalizan con el primer vuelo Francia-Inglaterra, realizado en 1909 por Louis Blériot, el cual marca el punto de partida de una serie de travesías internacionales, mientras que Géo Chavez conseguía, al año siguiente, volar por encima de los Alpes. Con Henry Fabre veía la luz el hidroavión. En 1913 Roland Garros atravesaba el mediterráneo. En 1914 se estableció el récord de altitud en más de 6.500 m; el de distancia, en más de 1,000 Km. La velocidad máxima alcanzada por un avión se acercaba a los 240 Km/h.

Para alcanzar tales resultados hubo que vencer numerosas dificultades. Los pioneros aprendieron todo lo referente al vuelo por experiencia propia. El problema del motor era, sin duda, el más difícil de solucionar. Las autoridades científicas de la época sostenían que resultaría imposible encontrar un propulsor lo suficientemente ligero y

poteroso como para hacer elevarse a un avión. Un ingeniero francés León Levavasseur, consiguió demostrar lo contrario. Pero la escasa potencia de los motores ocasionaría numerosos accidentes por pérdida de velocidad en el despegue. Hacer que virase el avión parecía imposible hasta que se descubrió el ladeo, procedimiento que permitió dicha maniobra. Más tarde se pusieron a punto los alerones que permiten al avión inclinarse a derecha e izquierda y, finalmente la palanca o volante (inventada por Robert Esnault-Pelterie), que comanda los alerones y el timón de profundidad, lo que permitió el ascenso y también el descenso.

Los primeros industriales de la aviación fueron dos hermanos, los Voisin, quienes montaron la primera cadena de fabricación de aeroplanos.

En Frankfurt en Noviembre de 1909 se estableció la primera línea aérea conocida como Delag que llevaría a pasajeros que pudieran pagar por ser transportados. Esta línea planeaba una red de servicios con Zeppelins.

El primer vuelo de avión en México tuvo lugar el 8 de enero de 1910, cuando Alberto Brannif, en un biplano Voisin, recorrió a 25 m de altura 1.5 km. a una velocidad de 40 km/h sobre el llano de Balbuena en la ciudad de México. Este avión pesaba 605 kg. y se estaba construido con madera de fresno y tela.

Los primeros servicios de itinerario con aeroplanos se originaron en Estados Unidos donde se estableció un servicio Tampa-St. Petersburg a finales de 1913.

Las esperanzas de la aviación civil fueron acalladas en 1914 cuando estalló la Primera Guerra Mundial. Por otro lado, la "guerra para acabar con todas las guerras" dio lugar a muchos adelantos técnicos en aeronáutica.

Del otro lado del Atlántico, en Estados Unidos se había empezado con la transportación aérea de correo en 1918.

El año 1919 pasó a conocerse como "el año prodigio de la aviación". En su calendario se amontonan gran número de primicias de la aviación, algunas de ellas con importantes consecuencias para la aviación civil en el plano internacional.

Dos aviadores británicos cruzaron el Atlántico partiendo de Terranova con destino a Irlanda. En París, la Farman Co., reivindicó el título de primera línea aérea internacional cuando su aeronave Goliath inició los servicios entre París-Londres y París-Bruselas. Una compañía británica también comenzó un servicio aéreo internacional entre Londres y París. Además, un dirigible de fabricación británica efectuó un viaje de ida y vuelta entre Escocia y Nueva York.

En Estados Unidos, los vuelos de correo aéreo entre Washington, D.C. y Nueva York, que habían comenzado en 1918, se ampliaron al servicio del correo aéreo transcontinental en 1919.

Por 1921, se estaban llevando a cabo en los Estados Unidos vuelos comerciales tanto diurnos como nocturnos y el transporte aéreo se constituyó en una actividad ordinaria. En 1922, siete líneas aéreas británicas transportaron unos 7,000 pasajeros entre Londres y París. En dicho año, también tuvieron lugar vuelos a través del Atlántico meridional y entre Italia y Australia.

Alemania jugó un papel importante en el establecimiento de líneas aéreas comerciales en Sudamérica. La primera fue SCADTA establecida en Colombia en 1919, estableciendo vuelos regulares en 1921. Esta compañía fue exitosa hasta que finalmente se unió con otro operador en 1940 para formar Aviarica. En Europa surgían líneas aéreas como KLM (Koninklijke Luchtvaart Maatschappij). Otras iniciativas europeas incluyeron operaciones en Bélgica que dieron lugar a la formación de Sabena en 1923. Igualmente se estableció un servicio del Reino Unido a Australia de donde surge QANTAS (Queensland and Northern Territories Air Services).

En la crisis económica de 1925 los alemanes perdieron apoyo económico y se unieron a Aero Lloyd para formar Deutsche Luft Hansa. En el mismo año continúa la influencia alemana en Sudamérica con la formación de Lloyd Aéreo Boliviano (LAB) la cual continúa hasta la fecha como la línea aérea nacional de Bolivia.

Durante los años 20's se establecieron una red de servicios hacia áreas de influencia francesa como Corsica y Africa del norte. Los franceses también tuvieron la visión de establecer rutas a Sudamérica.

A mediados de los años 20's surge el inicio de un complejo desarrollo de servicios de correo aéreo en Estados Unidos con operadores que conectaban a casi todo el país. Muchas de estas compañías operadoras llevaban pasajeros para complementar sus vuelos.

En septiembre de 1921 en México, se establece la primera línea aérea con el propósito de llevarles sus sueldos a los trabajadores en los campos petroleros, esto como medida para evitar el vandalismo. Esta línea es conocida hasta el día de hoy como Mexicana.

Los desarrollos tecnológicos de los años 20's incluyeron la continua estandarización para introducir especificaciones comunes en áreas tales como el voltage eléctrico del equipo de abordaje y conexiones de carga de combustible, así como determinar frecuencias de radio dedicadas al uso de la aviación civil.

En 1928 se introdujo un comité técnico de la IATA (International Air Transport Association) para lograr la estandarización. Por ejemplo, las agujas indicadoras en los instrumentos deberían de rotar conforme las manecillas del reloj; los "throttle levers" aceleradores se debían empujar hacia adelante para incrementar la velocidad; y se lograron acuerdos en el movimiento de las columnas de control. Posteriormente

conforme los instrumentos de vuelo se integraron a las operaciones normales, se lograron acuerdos en cuanto a las luces de navegación y las ayudas de aterrizaje.

Durante los años 30's surge un fabricante en la costa oeste de Estados Unidos quien viene a ser el proveedor más importante de aviones: Boeing.

Los primeros sobrecargos volaron en una línea aérea establecida por Boeing, una de cuatro operaciones que se convirtieron en United Air Lines en 1931. En 1930 se formó American Airways actualmente conocida como American Airlines. En 1931 ya existían cuatro de las líneas aéreas estadounidenses más importantes: TWA, American, United y Eastern. En Europa se consolidaron un número de operadores en Suiza con la formación de Swissair en 1931.

En México hacia 1934 se le une a Mexicana otra línea aérea: Aeronaves de México, la cual absorbe otras operadoras en el país durante los próximos 60 años.

Cuando inicia la Segunda Guerra Mundial en 1939, existían aproximadamente 30 líneas aéreas volando en más de 20 países, y se habían establecido dos principios centrales a los organismos de aviación: estandarización y cooperación.

La Segunda Guerra Mundial no ocasionó un alto total en todas las operaciones aéreas civiles. El 1 de noviembre de 1944 se da inicio a la conferencia de Chicago con la intención de facilitar la inauguración de las operaciones del transporte aéreo internacional tan pronto como la situación militar global lo permitiera; y promover el desarrollo ordenado y seguro de la aviación civil internacional durante la era postbélica. De ésta conferencia surge la OPACI (Organización Provisional de la Aviación Civil Internacional) y se designó a Montreal como su ciudad sede. La OPACI funcionó como tal durante 20 meses dando después origen a la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) en abril de 1947. La OACI es el único organismo internacional que puede tomar decisiones en materia de aviación civil.

En los primeros años después de 1944 reinaba el motor de émbolo. Los aviones volaban con cuatro grandes motores de émbolo. Un acontecimiento ulterior fue el motor de turbina de compresión múltiple. Las aeronaves impulsadas por tales motores podían volar a distancias extremadamente grandes, aunque a veces se dudaba de que estos motores mecánicamente complejos pudieran ser fiables.

El primer motor de turbina para servicios comerciales fue un motor turbohélice, es decir que impulsaba una hélice. El servicio comercial empezó en 1950 y señaló el principio del fin de las grandes aeronaves con motor de émbolo. Claramente este motor turbohélice de más rapidez y de más suavidad fue el modelo del futuro con inherente simplicidad mecánica. Se desarrollaron diseños de turbohélice de mayores dimensiones y para vuelos a mayores distancias, sin embargo, su reinado fue de corta duración, ya que en 1952 entró en servicio la primera aeronave comercial puramente de reacción.

Ya firmemente establecida la era de los reactores, la industria dirigió su atención a lo que lógicamente parecía ser el siguiente paso: los vuelos supersónicos comerciales. Los planes se iniciaron a principios de 1960, pero los primeros servicios del Concorde que todavía sigue volando esperaron hasta 1976.

Los instrumentos y palancas de mando en el puesto de pilotaje han sido objeto de grandes adelantos como consecuencia de los modernos avances electrónicos. Los instrumentos tradicionales electromecánicos han sido sustituidos en las aeronaves más nuevas por pantallas de tipo-TV que proporcionan la información necesaria. Esto permite una nueva visualización de los datos y también que se presenten en la misma pantalla distintas clases de información según lo desee la tripulación. Este tipo de visualización ha recibido el nombre de "puesto de pilotaje de cristal". Han aumentado el uso de computadoras y de bases de datos en ayuda de las tripulaciones en el puesto de pilotaje y también en ayuda de los mecánicos de mantenimiento para almacenar datos relativos a defectos y para apuntar a las causas de mal funcionamiento de sistemas complejos.

En los últimos años, se ha hecho cada vez más complicado el mando automatizado de vuelo. El piloto automático puede ahora controlar a la aeronave en casi todos los modos de vuelo, desde la fase de ascenso hasta la de aterrizaje, siempre y cuando se disponga de las apropiadas ayudas en tierra. En éste campo un nuevo acontecimiento es el sistema de administración de vuelo al que puede incorporarse un plan de vuelo completo y, junto con el piloto automático, se realiza la totalidad del vuelo desde el despegue hasta el aterrizaje sin intervención personal del piloto. Todavía es muy necesaria la intervención manual del piloto en condiciones de escasa visibilidad, aunque le ayudan a esto la visualización de información crítica de vuelo en parabrisas (presentación de "colimador") con lo que el piloto puede volar por instrumentos y mirar hacia afuera de la aeronave al mismo tiempo, lo cual está demostrado ser de gran utilidad.

Un acontecimiento importante en el campo de operaciones de vuelo ha sido el uso creciente de simuladores para la instrucción de las tripulaciones. Están equipados con subsistemas de movimiento, que reproducen aceleraciones, vibraciones y sonidos para dar una impresión muy realista del vuelo. Se ha llegado a límites extremos en cuanto a reproducir efectos visuales exteriores para aumentar el realismo. Una gran ventaja de los simuladores es que el piloto puede practicar emergencias en vuelo, por ejemplo, fallos múltiples de motores que serían muy peligrosos si se practicaran en una situación real de vuelo.

Un hecho triste pero inevitable en la aviación son los accidentes, sin embargo, la industria aeronáutica se esfuerza sobremanera para asegurar el grado más elevado posible de seguridad. Dados los riesgos inherentes al vuelo, el historial de seguridad de la aviación civil es extraordinario. La investigación de accidentes destinada a determinar sus causas y a aprender para el futuro se ha convertido en una empresa altamente refinada.

En ayuda de las investigaciones de accidentes se han diseñado y se han mejorado continuamente los registradores de vuelo que se transportan a bordo de la aeronave, comúnmente denominados "cajas negras" y que en realidad se pintan de naranja para identificarlos con facilidad. Estos dispositivos registran de forma continua los diversos parámetros de vuelo, las comunicaciones de la tripulación y los ruidos en el puesto de pilotaje y están diseñados para que resistan las fuerzas de choque y los incendios. Los registradores de la voz en el puesto de pilotaje graban las conversaciones de la tripulación de vuelo entre si y con los controladores de tránsito aéreo durante 30 minutos y se ha propuesto ampliar la duración de este registro.

En este campo actualmente se está prestando particular atención a la investigación de los factores humanos que intervienen en los accidentes y en los incidentes. Es evidente que la intervención humana está implicada en la mayoría de los accidentes: errores de juicio, inacción o medidas inapropiadas. Hasta hace muy poco no se había apenas prestado atención a estas deficiencias del hombre, ni a la causa de que ocurrieran, pero se está corrigiendo esta situación, investigándose los motivos de que los hombres cometan errores y procurándose comprender los factores culturales, de organización y de administración que se esconden detrás de estos errores.

Al progresar el diseño de las naves de vuelo junto con ellas también ha progresado el apoyo técnico que les acompaña y de esta forma vemos un gran desarrollo tecnológico en campos como: la navegación la cual empieza a explorar las posibilidades del uso de los satélites, el control de tránsito aéreo el cual se apoya en el uso de sistemas de radar cada vez más sofisticados, el diseño de aeropuertos, las comunicaciones, sistemas de navegación, meteorología, sistemas de anticollisión, etc.

Este análisis se ha limitado a algunos aspectos más relevantes del progreso de la aviación para dar una visión general del ámbito de trabajo y contexto histórico sobre el que se ha desarrollado la profesión del piloto. Es asombroso considerar que en menos de un siglo ha cambiado drásticamente la visión de la función del piloto. La cual fue originalmente concebida para hacer demostraciones y probar los equipos, tarea que progresa requiriendo posteriormente el transporte de pasajeros o correspondencia piloteando el avión de manera individual y sin mucho entrenamiento. Su capacidad de pilotear se basaba en sus destrezas manuales de control del avión. Conforme mejora la tecnología y se diseñan aviones más modernos y grandes, se requiere la integración de más miembros a la tripulación cada uno con sus respectivas funciones pero que a la vez interactúan entre sí. Y por último con los últimos avances de la tecnología las habilidades requeridas para el comando de la nave no son de tanta destreza manual como de monitorear pantallas y sistemas y hacer una adecuada administración de los recursos de la cabina.

Entrando más de lleno en la profesión del piloto, a continuación se revisarán los actuales requisitos para obtener y conservar la licencia y con esto ejercer dentro de su profesión.

1.2. Requerimientos de licencias

Para desempeñarse dentro de las diferentes áreas en el ambiente aeronáutico es indispensable poseer la licencia correspondiente al área en la que se piensa operar. las cuales se rigen por el Reglamento de Licencias para el Personal Técnico Aeronáutico publicado en el "Diario Oficial" de la Presidencia de la República del 10 de septiembre de 1993.

De acuerdo con este reglamento la Secretaría de Comunicaciones y Transportes es la dependencia responsable de expedir, revalidar, revocar, suspender y recuperar las licencias, certificados de capacidad y permisos del personal técnico aeronáutico. Estos son indispensables para que quienes laboran en ésta área se puedan dedicar al ejercicio de su actividad.

Las licencias se clasifican de la siguiente manera:

- Personal de Vuelo
- Personal de Tierra.

A su vez cada una se subdivide de la siguiente manera como se presenta en las tablas No. 1 y 2. :

TABLA No. 1

PERSONAL DE VUELO

| Tipo | Clase | Clase de Aeronave | Reglas de Vuelo | Marca y Modelo | Instructor |
|---------------------|----------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|------------|
| ALA FIJA | Piloto Aviador | a) Monomotor | a) Visual | * | * |
| | Piloto Agrícola | | | * | * |
| | Piloto Comercial | b) Multimotor | b) Instrumentos | * | * |
| | Piloto de Transporte Público Ilimitado | | | * | * |
| HELICOPTERO | Piloto Privado | a) Monorrotor | a) Visual | * | * |
| | Piloto Agrícola | | | * | * |
| | Piloto Comercial | b) Multirrotor | b) Instrumentos | * | * |
| | Piloto de Transporte Público | | | * | * |
| AEROSTATOS | Piloto Privado de Vuelo Libre | | | | * |
| | Piloto Privado de Vuelo Dirigido | | | | * |
| | Piloto Comercial de Vuelo Libre | | | | * |
| | Piloto Comercial de Vuelo Dirigido | | | | * |
| ULTRALIGEROS | Piloto Privado | | | | * |
| | Piloto Comercial | | | | * |
| PILOTO DE PLANEADOR | | | | | * |
| SOBRECARGO | | | | | * |

(*) Se debe especificar la marca y el modelo de la nave y si se posee la categoría de instructor o no.

TABLA No. 2
PERSONAL DE TIERRA

| TIPO | CLASE |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| TECNICO EN MANTENIMIENTO CLASE I | Aeronaves de ala fija |
| | Aeronaves helicópteros |
| | Aerostatos vuelo libre (Globos) |
| | Aerostatos vuelo dirigido (Dirigibles) |
| | Planeador |
| TECNICO EN MANTENIMIENTO CLASE II | Sistemas electrónicos de las aeronaves |
| | Sistemas electrónicos de tierra |
| | Sistemas eléctricos de las aeronaves |
| | Laministeria y recubrimiento de las aeronaves |
| | Motores |
| | Hélices |
| | Instrumentos mecánicos |
| | Sistemas hidráulicos y neumáticos |
| Otros | |
| OFICIAL DE OPERACIONES DE AERONAVES | |
| CONTROLADOR DE | Radar de aproximación de precisión |
| TRANSITO AEREO CLASE I, II y III | Radar de vigilancia de aproximación |
| | Radar de área de vigilancia |
| METEOROLOGO AERONAUTICO CLASE I | |
| METEOROLOGO AERONAUTICO CLASE II | Meteorólogo previsor aeronáutico B |
| | Meteorólogo previsor aeronáutico A |
| | Meteorólogo previsor aeronáutico/supervisor |

De acuerdo al artículo 9o. para adquirir los conocimientos y habilidades es necesaria la previa obtención de un permiso expedido por la autoridad competente.

Estos permisos se clasifican de la siguiente manera:

- Permiso de Formación
- Permiso de Capacitación Inicial
- Permiso de Recuperación
- Permiso de Instructor
- Permisos Especiales

Para obtener un permiso de formación se deben satisfacer los siguientes requisitos generales, además de los particulares que se señalan para cada caso:

- 1) Formular solicitud ante la autoridad competente.
- 2) Comprobar su nacionalidad.
- 3) Acreditar mayoría de edad.
- 4) Comprobar que ha cumplido con la Ley del Servicio Militar Nacional, en los casos en que sea aplicable.
- 5) Presentar el certificado de escolaridad que se señala en el Apéndice correspondiente. (Educación Media Básica en el caso de pilotos).
- 6) Presentar responsiva de quien impartirá la instrucción solicitada.
- 7) Presentar un certificado médico que compruebe su aptitud física y mental para dedicarse a la actividad que pretende ejercer, expedido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, conforme a los requisitos previstos en el Apéndice correspondiente del Reglamento.

Una vez adquiridos los conocimientos, el artículo 10o. estipula los requisitos generales a cubrir para la obtención de la licencia (además de los particulares que se señalan en cada caso):

- 1) Formular solicitud por escrito.
- 2) Comprobar mayoría de edad.
- 3) Acreditar que se ha recibido y aprobado el curso de instrucción reconocido, y demostrar que se poseen los conocimientos y habilidades necesarios para sus actividades conforme a los requisitos previstos en el Apéndice correspondiente.
- 4) Contar con el certificado médico correspondiente en vigor.
- 5) Presentar el permiso de formación.

Dentro de las categorías de piloto se identifican las siguientes:

- 1) Piloto Privado de Ala Fija (Aeronaves con un peso menor que 6000 Kgs.)
- 2) Piloto Comercial (Aeronaves con un peso mayor que 6000 Kgs.)
- 3) Piloto de Transporte Público Ilimitado (para ser comandante del avión).

Los requisitos a cubrir para cada una de las categorías son:

- 1) Piloto Privado de Ala Fija.** 40 hrs. de vuelo; curso de instrucción autorizado; poseer certificado de Radiotelefonista aeronáutico restringido; presentar y aprobar exámenes teórico-prácticos correspondientes.
- 2) Piloto Comercial.** Ser mexicano por nacimiento; poseer certificado de radiotelefonista Aeronáutico Restringido; 180 Hrs. de vuelo; Certificado de curso de instrucción autorizado.
- 3) Piloto de Transporte Público Ilimitado.** Poseer licencia de Piloto Comercial con certificados de capacidad de vuelo por instrumentos y en equipo multimotor; 1,200 hrs. de vuelo; aprobar los exámenes teórico-prácticos de la autoridad competente.

Es posible convalidar las licencias y certificados de capacidad expedidos por una autoridad competente de otros países, siempre que los requisitos bajo los cuales se expidieron o se declararon válidos sean iguales por lo menos a las normas mínimas reglamentarias exigidas en México para otorgarlas y una vez que el solicitante satisfaga los requisitos mínimos previstos en los apéndices del reglamento (art. 21).

Una vez obtenidas las licencias estas tendrán la vigencia del certificado médico correspondiente. Igualmente se requiere comprobar que durante la vigencia de su licencia se han desempeñado las actividades relacionadas con la misma y que se poseen los certificados de capacidad, de acuerdo con lo establecido en el Apéndice correspondiente.

El certificado médico para el personal técnico aeronáutico, es expedido por un médico especializado en medicina de aviación, debidamente autorizado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (art. 20).

De acuerdo al artículo 25o. se podrán revocar o suspender las licencias cuando la aptitud física o mental del titular sufra alguna alteración que le inhabilite para ejercer su especialidad, de acuerdo con los dictámenes de los médicos autorizados por la misma dependencia.

Es importante hacer notar que la vigencia de las licencias y certificados de capacidad, puede ser suspendida o revocada, por violación a la Ley de Vías Generales de Comunicación y sus Reglamentos. También los comandantes de Aeropuerto podrán suspender de inmediato las funciones del personal técnico aeronáutico en los siguientes casos:

- ♦ por laborar en estado de intoxicación etílica o bajo el influjo de estupefacientes o enervantes.
- ♦ por ejecutar vuelos rasantes en centro de población

- por volar sobre zonas prohibidas
- por abandonar la aeronave, a la demás tripulación, pasajeros carga en un lugar que no sea precisamente la terminal de vuelo sin que exista causa justificada
- por transportar armas, artículos peligrosos inflamables o explosivos
- por no utilizar durante las operaciones de las aeronaves los servicios de instalaciones o ayudas a la navegación aérea
- por no prestar eficazmente los servicios de despacho y tránsito aéreo
- por actos u omisiones en el desempeño de sus funciones que pongan o puedan poner en peligro la seguridad de las aeronaves, de los aeropuertos e instalaciones auxiliares

Se prevé que en caso de accidentes aéreos, el personal técnico aeronáutico de vuelo que tripule las aeronaves accidentadas quedará sin poder asumir las funciones que le confiere su respectiva licencia, hasta que la autoridad competente determine la aptitud física, mental y técnica de dicho personal.

Para revalidar la licencia que autoriza el desempeño de sus actividades y capacidades inscritas en la misma, el Personal Técnico de Vuelo deberá acreditar que dos veces al año, con intervalos no menores de cuatro meses, ha practicado los procedimientos de emergencia en la aeronave que tripula independientemente de satisfacer los requisitos del certificado médico y experiencia reciente de vuelo.

Cuando se transporta un mínimo de pasajeros es requisito que la nave opere con un mínimo de dos tripulantes. Dependiendo del tipo de avión algunos se pueden operar con dos tripulantes mientras que otros requieren tres, de donde surgen los siguientes puestos en cabina:

Comandante: también conocido como Capitán de la nave, se sienta del lado izquierdo y lleva la responsabilidad absoluta de la operación del avión, por lo que además de ser responsable de los controles supervisa las acciones de sus subordinados. Dentro del avión posee la autoridad última de la nave y sus ocupantes. Debe poseer licencia de Piloto de Transporte Público Ilimitado.

Copiloto: también conocido como Primer Oficial, ocupa el asiento del lado derecho de la cabina, su función es asistir al Comandante en la operación de la nave. Debe poseer licencia de piloto privado o comercial según sea el caso.

Ingeniero de Vuelo: Tradicionalmente este puesto lo ocupaban Ingenieros de profesión, sin embargo posteriormente algunas líneas han asignado esa posición a pilotos por lo que últimamente también es conocido como Segundo Oficial. Se sienta detrás del Copiloto y de frente a los paneles de los sistemas del avión. Su función es vigilar y operar los diferentes sistemas y transmitir información relevante a los pilotos para la operación segura de la nave. En los equipos modernos debido a la automatización de las cabinas, este puesto está siendo sustituido por computadoras, administradas por los pilotos.

Estos han sido de manera general los lineamientos más relevantes para ejercer las actividades de piloto comercial. Una vez que el piloto es contratado para una línea aérea es importante que se mantenga actualizado en sus funciones. A continuación revisaremos los procedimientos normalizados de adiestramiento seguidos por las principales líneas aéreas mexicanas.

1.3. Requerimientos de capacitación

Para aprender a volar los primeros pilotos que se sentaban en una nave recibían algunas instrucciones verbales sobre lo que pasaría al presionar, jalar o manipular los controles y pedales, pero en realidad aprendían sobre la práctica.

La Primera Guerra Mundial creó la necesidad de entrenar rápidamente a grandes números de posibles pilotos en la complejidad del vuelo. El entrenamiento de vuelo se conducía principalmente como fue desde un principio con las manos en los controles y en situaciones reales. Francia fue el único país que consideró seriamente al simulador como un elemento de entrenamiento.

Debido a la creciente complejidad de los aviones y la adición de más miembros de la tripulación como navegantes, ingenieros de vuelo y radio operadores, se llegó a la necesidad de un entrenamiento conjunto de la tripulación.

Las actividades de la Segunda Guerra Mundial y la proliferación en la era de la post-guerra en el transporte de pasajeros llevaron a la industria de la aviación a considerar el uso de los simuladores para entrenamiento.

Actualmente en el ambiente aeronáutico mundial, la manera de prepararse para convertirse en piloto comercial depende de cada individuo y por consiguiente no existe una regla determinada. Algunos toman lo que se conoce como el camino de la preparación personal. Este camino consiste en obtener la licencia de piloto privado y después irse pagando las horas de vuelo y poco a poco ir obteniendo las demás

licencias. Otro recurso alternativo es financiarse un curso aprobado de capacitación y obtener la licencia de piloto comercial y de instrumentos. Esta opción es la más costosa y no garantiza su contratación. Esta es la ruta que siguen la mayoría de los pilotos que aspiran a ser contratados por las principales líneas aéreas mexicanas.

A nivel mundial existen otras opciones, por ejemplo, algunas líneas aéreas seleccionan y contratan a los alumnos para ser entrenados específicamente para su patrocinador. Algunas otras, les pagan los cursos en escuelas que se especializan en capacitar para las líneas aéreas comerciales. Esta práctica se originó en Europa hacia finales de los años 50's.

En la actualidad ya son muy comunes los aviones que vuelan con sistemas de cómputo, que aceptan o rechazan los comandos del capitán por lo que muchas líneas aéreas ya no quieren pilotos que únicamente vuelen y tomen decisiones, sino aquellos que puedan administrarse a través de programas de computación y sistemas de operación. De hecho las habilidades de vuelo son ahora menos relevantes como factor de contratación en algunas líneas aéreas.

Algunos estudiantes que aceptan las líneas aéreas pueden esperar pasarse entre 15 y 24 meses en lo que se conoce como "ab initio training" (adiestramiento inicial). En clase pasarán más de 950 horas de estudio y tienen que acreditar exámenes periódicamente. El viejo método de pizarrón y gis ha sido reemplazado en muchos casos por entrenamiento basado en la computadora (también conocido como "CBT" computer-based training). Para aquellos que avanzarán hacia una línea aérea se incluirá un adiestramiento con varios miembros de la tripulación, para el cual el adiestramiento de vuelo en línea es parte esencial.

Los avances más significativos en el entrenamiento en línea de los últimos 10 años ha sido la introducción de LOFT (Line-oriented Flight Training) y la administración de recursos en la cabina (CRM). Entre los varios elementos se incluye: toma de decisiones, diseño de los controles de la cabina, displays, estructuración (layout) de la cabina de pilotos y de pasajeros, comunicaciones y paquetes de computación (software), visualización de mapas y tablas, y la selección y entrenamiento de personal.

El LOFT es una forma aceptada de dar el entrenamiento requerido en coordinación de la tripulación y administración de los recursos en la cabina.

Conforme el mundo de las líneas aéreas se han vuelto más complejo y diverso cada una se ha hecho cargo del entrenamiento de su tripulación.

Dentro de los avances en adiestramiento se ha incluido el uso de simuladores compuestos por sistemas más complejos donde las escenas simuladas son controladas por computadoras que exponen a la tripulación a situaciones de turbulencia, emergencias en vuelo, así como aterrizajes de emergencia entre otros.

Estos sistemas computarizados le permiten al instructor evaluar a los estudiantes a la vez que los observa a través de un sistema de circuito cerrado de televisión. Parte del ejercicio de entrenamiento es que los estudiantes observen su propio video para obtener retroalimentación positiva en sus logros de entrenamiento.

Estos sistemas de computación en clase también se han integrado a los entrenadores o simuladores utilizando procedimientos de CD-ROM con presentaciones multi-media.

Los requerimientos de capacitación del piloto se rigen por los lineamientos dictados por las diferentes instituciones locales, regionales o mundiales que le competen, así como por las recomendaciones hechas por los fabricantes del equipo que opere y por lo establecido por la empresa para la cual trabaje.

Las licencias y/o certificados de capacidad deben ser revalidados periódicamente dentro del término de su vigencia. De acuerdo con la DGAC, los requisitos de revalidación son los siguientes:

- 1) Constancia de aptitud psicofísica.
- 2) Un mínimo de 10:00 horas computadas, registradas y certificadas en su bitácora de vuelo, durante el último período de vigencia de su licencia, respecto a la clase y tipo de aeronave autorizada en su certificado de capacidad.
- 3) Un mínimo de 30:00 horas de vuelo por instrumentos de las cuales 15:00 horas como máximo podrán ser en entrenador básico de vuelo por instrumentos.

Es interesante notar que los requisitos para la revalidación de la licencia son mínimos y están primordialmente orientados a la aptitud psicofísica (salud mental y física) y un mínimo de experiencia práctica sobre el tipo de equipo específico.

En la siguiente tabla, se exponen algunos parámetros de adiestramiento seguidos por una de las principales líneas aéreas mexicanas. Los niveles de adiestramiento enunciados en la tabla se refieren a lo siguiente:

Inicial.- Capacitación que recibe el piloto de nuevo ingreso a la compañía, o que opera por primera vez un equipo. Si es de nuevo ingreso a la compañía pero ya tiene experiencia en el equipo, la fase teórica se reduce a la mitad.

Periódico.- Adiestramiento que se recibe en intervalos de aproximadamente 6 meses para refrescar conceptos y procedimientos de aquellas operaciones que por su naturaleza no se practican con regularidad pero que igualmente son esenciales para mantener la seguridad en la operación.

Transición.- Adiestramiento que reciben los copilotos cuando son ascendidos al puesto de comandante de la nave.

Diferencias.- Adiestramiento que reciben las tripulaciones cuando van a volar el mismo tipo de equipo pero con diferente serie. Por ejemplo: de volar un MD 88 - 200 pasan a volar un MD 88 - 300. Si cambian completamente de equipo, deben tomar el curso de inicial.

Asesor/Instructor.- Capacitación que se da a los pilotos experimentados que aumentan su capacidad dedicándose, ya sea a la instrucción o al asesoramiento de nuevos pilotos.

TABLA No. 3

**CONTENIDOS Y DURACION DEL ADIESTRAMIENTO
EN RELACION CON EL TIPO DE CAPACITACION**

| | INICIAL | PERIODICO | TRANSICION | DIFERENCIAS | ASESOR INSTRUCTOR |
|---------------------------|-------------------|-------------|--------------------|-------------|----------------------|
| TEORIA | 60 -100 | 12 | 24 | 12 | 30 |
| TEORIA CON EXPERIENCIA | 30 - 60 | | | | |
| JEPPESEN | 12 | | 6 | | |
| TECNICA DE VUELO | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| CPT | 6 - 12 | | | | |
| SIMULADOR | 10 - 30 | 6 | 6 - 12 | 6 | 6 |
| REVISION DEL AVION | 6 | | | | |
| AVION | 4 - 10 | | 4 - 6 | | |
| HABILITACION EN RUTA | 10 - 25 TRAMOS | 5 TRAMOS | 10 - 15 TRAMOS* | 5 TRAMOS | 5 TRAMOS |

* Tiempo límite. Si no aprueba, lo regresan a su puesto y después de un año lo vuelve a intentar. Si nuevamente reprueba, es despedido de la compañía.

DESCRIPCION DE LOS CONTENIDOS GENERALES POR ASPECTO:

TEORIA

Su principal objetivo está orientado a la revisión de los instrumentos del avión. Para el adiestramiento periódico los contenidos se dividen en dos fases (A y B) a ser intercaladas durante el año. Cuando se trata de diferencias de equipo, los contenidos de la teoría van encaminados principalmente a enfatizar las diferencias. En transiciones es básicamente un recordatorio de los sistemas.

Contenidos:

Meteorología de grandes altitudes

Fisiología de grandes altitudes

Aerodinámica alta velocidad

Motor Jet

Introducción y descripción del equipo:

- Sistema de oxígeno
- Sistema eléctrico
- Sistema hidráulico
- Tren aterrizaje y frenos
- Controles de vuelo
- Sistema de combustible

Motor y sistemas:

- Planta auxiliar
- Protección contra incendio
- Sistema neumático
- Aire acondicionado y presurización
- Protección contra hielo y lluvia

Instrumentos:

- Instrumentos de navegación
- Comunicaciones y radar
- Piloto automático

Rendimientos

Carga y Balance, plan de vuelo

Localización y uso del equipo de emergencia y procedimientos de evacuación

Ditching: teoría y práctica

Revisión exterior

JEPPESEN

Se refiere al uso de las cartas aeronáuticas para poder navegar en el espacio aéreo.

Contenidos:

Descripción general

Interpretación cartas de procedimientos

Procedimientos en ruta

Puntos relevantes del Control de Tránsito Aéreo

Puntos relevantes de reglamentación

Puntos relevantes de emergencia

TECNICA DE VUELO

Está encaminado a revisar las maniobras que se pueden realizar de acuerdo al diseño y características de la aeronave.

CPT

Toma sus siglas del inglés Cockpit Procedures Training, se refiere a la familiarización con los instrumentos y procedimientos en la cabina.

Contenidos:

- Lista antes del arranque de la unidad auxiliar de poder
- Lista después del arranque de la unidad auxiliar de poder
- Lista de revisión cabina de pilotos
- Lista cuando libre a presurizar hidráulico
- Lista antes del arranque a motores
- Lista antes del rodaje
- Lista de rodaje
- Lista antes del despegue
- Lista de ascenso
- Lista de descenso
- Lista de aproximación
- Lista antes aterrizaje
- Lista después del aterrizaje
- Lista entrando a plataforma
- Lista estacionamiento en plataforma

SIMULADOR

Son las maniobras que por su naturaleza no se habían practicado con anterioridad, pero que es necesario practicar antes de ejecutarlas en una situación real para eliminar el riesgo. En el caso de transiciones, está orientado principalmente a practicar el cambio de asiento que conlleva una ubicación diferente de los controles de mando, así como el cambio de perspectiva visual y el ejercicio de su nuevo rol de comandante.

Contenidos:

- Arranque de la unidad auxiliar de poder
- Revisión y pruebas en cabina de pilotos
- Arranque de motores normal
- Rodaje y pruebas durante el rodaje
- Despegues normal y anormal con diferentes variantes

Vuelo nivelado, ejercicios de coordinación, altitud, empuje y velocidad.
Virajes de 30° y 45° de inclinación
Cambios de configuración con altitud y velocidades constantes
Vuelo lento y aproximaciones al desplome
Diferentes tipos de fallas en varios sistemas
Diferentes tipos de aproximaciones
Patrón y aterrizaje
Uso de reversas y frenos

REVISION DEL AVION

Parte de sus funciones son la revisión exterior del avión, la cual generalmente se hace sobre aspectos generales en la misma, sin embargo, en ésta sección se revisan en detalle todos los sistemas y características físicas de la nave.

Contenidos:

Desarrollo de la revisión exterior
Revisión interior del la cabina de pasajeros
Cabina de pilotos
Equipo exterior

AVION

Se refiere a aquellas características propias del modelo de avión del que se trate, así como a la consideración de procedimientos de despegue, vuelo en ruta y aterrizaje en condiciones de rutina y anormales.

Contenidos:

Revisión exterior e interior
Revisión y pruebas en cabina
Análisis autorización de Control de Tránsito Aéreo y el Sistema de Transmisión de Información automático.
Arranque de motores
Rodaje y pruebas
Despegue normal, ascenso y espera
Demostración despegue discontinuado (60 KTS)
Patrón normal dos motores
Despegue con falla motor después de la velocidad de decisión, (y ascenso
Aproximación manual con el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS), o
Radiofaro omnidireccional (VOR), sin el director de vuelo y sin los servicios de tránsito aéreo

Aproximación con Radiofaro Omnidireccional (VOR) con piloto automático acoplado y aproximación fallida.
Aproximación con el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) con piloto automático acoplado 100' y fallida.
Aproximación con el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) manual 100'.
Aproximación con Radiofaro Omnidireccional (VOR) manual y circular al mínimo.
Aproximación con Radiofaro Omnidireccional (VOR) un motor y fallida.
Aproximación con el sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) un motor.
Patrón normal sin director de vuelo y sin Sistema de Transmisión Automática de información, aterrizaje.
Patrón un motor.
Despegue con fuego en motor patrón e ida al aire.
Patrón un motor sin director de vuelo, aterrizaje.
Rodaje a plataforma y listas.

HABILITACION EN RUTA

Una vez que han aprobado todos los pasos anteriores y están capacitados para cumplir con su función, aún se da seguimiento en sus primeros vuelos en condiciones reales. Generalmente el asesor forma parte de la tripulación de vuelo y su función es supervisar y orientar las acciones realizadas por el nuevo tripulante hasta que a criterio del asesor obtenga un desempeño adecuado y se desenvuelva dentro de los márgenes de confiabilidad y seguridad.

Contenidos:

- Operaciones previas.
- Revisión exterior e interior.
- Análisis Control de Tránsito Aéreo y autorización.
- En ruta.
- Descenso, aproximación y aterrizaje.
- Generalidades.
- Aeropuertos.

Debido a la evolución tan azarosa de la aviación, la atención se ha centrado en la aeronave como un fin en sí misma, es decir, en la perfección de la tecnología aérea. La capacitación a su vez a evolucionado como satélite girando alrededor de la órbita de su planeta, lo cual la ha llevado a enfocarse en cuestiones técnicas, dónde el objetivo principal es capacitar al piloto en los sistemas y comandos de la nave.

No ha sido sino hasta las últimas dos décadas donde se ha visto que para cumplir con el objetivo principal de seguridad aérea, ya no es suficiente con el perfeccionamiento del avión y la consiguiente preparación técnica del piloto. Actualmente es necesario

enfocarse también en el piloto como un ser humano complejo, quien lejos de comportarse de manera estructurada y predecible es un ser vulnerable, susceptible, no solo a su medio ambiente, sino también a sus propias cargas emocionales actuales y del pasado.

Es interesante reconocer que aunque existe una conciencia mundial por el factor humano en la aviación, en México son pocos los avances que se han dado en ésta dirección.

De acuerdo a los requerimientos de licencia y de capacitación revisados, no existen todavía provisiones que contemplen la capacitación en factores humanos o administración de los recursos en cabina dentro de los lineamientos establecidos en nuestro país a pesar de que ya es requerido por otras líneas a nivel mundial. En México aún no existe ningún programa rutinario implementado por las líneas aéreas mayores para capacitar a sus pilotos en esta área. Se han hecho progresos en cuanto a cursos aislados, sin embargo, no se les ha dado seguimiento de manera periódica.

Como veremos en el próximo capítulo, no podemos depender de los diseños de otros países para duplicar su estrategia de capacitación en México. Las características de la población y a su vez de cada aerolínea, no nos lo permitirían. Realizarlo siguiendo los viejos esquemas solo nos puede llevar a la satisfacción de necesidades no reales. El siguiente capítulo describe el porqué de la elaboración de cursos diseñados a satisfacer necesidades específicas, las nuevas tendencias en factores humanos en la aviación y las principales recomendaciones para implementar cursos en esta área.

CAPITULO 2

EL FACTOR HUMANO EN LA AVIACIÓN

2.1. El modelo SHEL

Una vez que hemos definido la importancia de la capacitación en factores humanos es necesario por consiguiente describir qué se entiende por los mismos. "Los Factores Humanos se refieren a las personas. Es decir, a los seres humanos en su ambiente laboral y a la relación que mantienen con otras personas, así como con la maquinaria y los procedimientos. Se refiere al desempeño de los seres humanos con el sistema de la aviación"(ICAO, 1989 Pag. 1).

Como nos amplia (Reingold, 1992, Pag. 84) "Los factores humanos es la ciencia que permite a los componentes humanos y mecánicos de un sistema trabajar juntos y en armonía. Pero los factores humanos tienen un impacto en más que la manera en la que se dobla el metal alrededor de dos pilotos, es una consideración de los métodos por los cuales éstos hacen su trabajo. Y también se extiende hacia afuera de la cabina, a un sorprendente número de áreas en las operaciones aéreas".

Los factores humanos son un campo multidisciplinario dentro del que encontramos ciencias como: ingeniería, psicología, fisiología, medicina, sociología, antropología, entre otras. Estos factores se preocupan por diferentes elementos dentro del sistema de la aviación, entre los que se incluyen el comportamiento humano y su ejecución; toma de decisiones y otros procesos cognitivos; el diseño de controles y pantallas; la distribución de la cabina de pilotos; aspectos de software y comunicación de las computadoras; cartas de navegación, mapas y documentación; así como el refinamiento del proceso de selección de personal y entrenamiento.

Los factores humanos buscan optimizar la ejecución de las personas a través de la aplicación sistemática de las ciencias humanas, frecuentemente integradas dentro de la ingeniería de sistemas. Sus objetivos se centran en obtener seguridad y eficiencia.

A pesar de las diversas fuentes académicas de información en las diferentes disciplinas en factores humanos, lo que concierne a la aviación está orientado principalmente a la solución de problemas prácticos en el mundo real. Existe un creciente número de técnicas y métodos en factores humanos que se pueden aplicar a problemas tan diversos como la investigación de accidentes y la optimización del entrenamiento del piloto.

A través de la investigación de accidentes se ha encontrado que la característica más común es que los problemas encarados por la tripulación de vuelo están asociados

con deficiente toma de decisiones grupal, comunicación inefectiva, inadecuado liderazgo, y pobre administración. Muchos programas de entrenamiento tradicionales enfatizan casi exclusivamente los aspectos técnicos de la aviación, y no se ocupan efectivamente de las técnicas y los diferentes tipos de estrategias de administración de la tripulación que son esenciales a la seguridad en la aviación.

Estas observaciones han llevado a un consenso tanto en la industria como en el gobierno de que se necesita poner más énfasis en los factores que influyen la coordinación de la tripulación y la administración de sus recursos.

Un objetivo del aspecto introductorio sobre Factores Humanos de la OACI es identificar muchos y variados temas relativos a los factores humanos de manera que se puedan describir sus diferentes repercusiones operacionales. Se considera igualmente necesario encontrar el modo de describir los diversos procesos de control, intercambio de información, etc., que ocurren en la práctica. Para lograr esto la OACI introdujo el modelo Shel desarrollado por Edwards (1972, citado por Wiener, 1993).

Este modelo proporciona un marco de referencia conceptual para entender los factores humanos. Ilustra los diversos constituyentes e interfaces o puntos de interacción que abarcan el tema. Los elementos de los factores humanos pueden dividirse en cuatro categorías conceptuales básicas:

Soporte lógico: documentación, procedimientos, ejemplos, etc.

Soporte físico: maquinaria, equipo, etc.

Medio ambiente: tanto interno como externo del lugar de trabajo

El ser viviente: el elemento humano

Este modelo toma su nombre de las siglas en inglés, de tal forma que:

S= Software o Soporte lógico

H= Hardware o Soporte físico

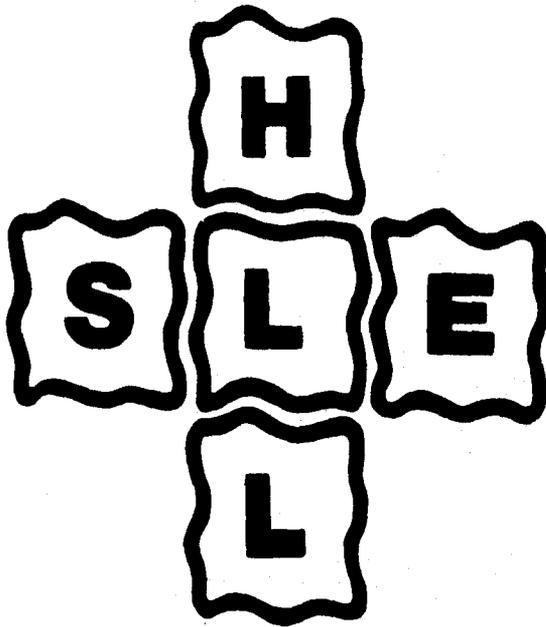
E= Environment o Medio ambiente

L= Liveware (human) o Ser viviente

Las interacciones entre los seres vivos y los demás elementos del modelo SHEL constituyen la esencia de los factores humanos, lo cual entraña las siguientes interfaces.

- el ser humano y la máquina: "Elemento humano-soporte físico"
- el ser humano y el material: "Elemento humano-soporte lógico"
- el ser humano y sus colegas: "Elemento humano-elemento humano"
- el ser humano y el medio operacional: "Elemento humano-medio ambiente"

La siguiente ilustración esquematiza esta interacción:



El que los bloques o interfaces de este modelo encajen o no, es tan importante como las características de los propios bloques. El hecho de que no encajen es lo que puede dar lugar a errores humanos.

2.2. Elementos esenciales del CRM

Como se había mencionado con anterioridad la capacitación en factores humanos para la tripulación se vuelo se conoce en el ambiente de la aviación como CRM (Crew Resource Management) por lo cual en ésta sección la describiremos con estas siglas.

La definición del CRM nos dice que éste es "el uso efectivo de todos los recursos disponibles (equipos, procedimientos y personas) para lograr una operación de vuelo eficiente y segura" (OACI, 1989).

El CRM es una mezcla de habilidades aeronáuticas, interpersonales y de comunicación de tal forma que la suma de la experiencia y la habilidad del trabajo en la cabina sea mayor que la totalidad de cada una de las partes.

La OACI quien entre otras funciones se encarga de dictar los lineamientos de capacitación, se había centrado originalmente unicamente en los aspectos técnicos de la operación del avión. Es en las últimas décadas que gracias a las aportaciones de algunas Líneas Aéreas reconoce la importancia de la preparación del elemento humano desde un enfoque psicológico más que técnico.

Algunos programas de entrenamiento de CRM están siendo o han sido desarrollados por varias líneas aéreas mayores. A pesar de que el concepto ha recibido amplia aceptación, es muy poco el avance que se ha logrado en la industria en general. Más aún, hay algunas confusiones en lo que respecta a los elementos clave de éste entrenamiento y cómo desarrollar un programa de capacitación en CRM.

Como enfatiza la OACI, es importante que todos los involucrados con la operación y la administración del sistema de la aviación reconozcan la inevitabilidad del error humano. Ninguna persona, ya sea diseñador, ingeniero, gerente, controlador o piloto, puede ejecutar perfectamente en todo momento. De hecho, lo que podría ser perfectamente aceptable en una circunstancia dada puede ser perfectamente inaceptable en otra. De esta forma a la gente se le necesita ver como realmente son; desear que sean intrínsecamente "mejores" o "diferentes" es inútil, a menos que dicho deseo esté respaldado por una recomendación de acción remedial. Dicha recomendación puede ser posteriormente complementada proveyendo los medios para lograr mejores diseños, entrenamiento, educación, experiencia, motivación, etc., con el objeto de influenciar positivamente aspectos relevantes del comportamiento humano.

Es por esto que la OACI provee información y medidas prácticas que pueden ser usadas para mejorar la educación, el entrenamiento y las medidas remediales en los factores humanos.

Entre las características esenciales encontramos que el entrenamiento se debe enfocar en el funcionamiento de la tripulación de vuelo como un equipo intacto, no

simplemente como una colección de individuos técnicamente competentes; y debe de proveer las oportunidades para que los miembros de la tripulación practiquen sus habilidades juntos en los roles que normalmente ejecutan en vuelo. El programa debe enseñar a los miembros de la tripulación cómo usar sus propios estilos de liderazgo de tal forma que favorezcan la efectividad de la tripulación. También debe enseñarles que su comportamiento durante circunstancias de rutina puede tener un impacto poderoso en qué tan bien funciona la tripulación como un todo durante situaciones de estrés y de alta carga de trabajo.

Se ha visto que durante situaciones críticas de emergencia los tripulantes ejecutan los conocimientos y habilidades básicas y es poco probable que cualquiera de ellos se tome el tiempo para reflexionar sobre su entrenamiento de CRM y con esto determinar como actuar. En cambio, situaciones similares experimentadas durante el entrenamiento incrementan la probabilidad de que la tripulación pueda manejar situaciones estresantes reales con mayor efectividad.

Las investigaciones en las ciencias del comportamiento humano sugieren que el cambio conductual en cualquier ambiente no puede ser logrado en un periodo de tiempo corto, ni siquiera si el entrenamiento está perfectamente diseñado. Los participantes requieren de tiempo, conciencia, práctica, retroalimentación y continuo reforzamiento para aprender las lecciones que permanecerán con el tiempo.

Dado que el concepto es novedoso y puede llegar a ser muy amplio es necesario mencionar en qué consiste la esencia del CRM. Por lo que a través de la OACI se han unificado criterios estableciendo que el CRM es:

- Un sistema comprensivo para mejorar la ejecución de la tripulación.
- Se dirige hacia la población completa de tripulaciones.
- Es un sistema que se puede extender a todas las formas de entrenamiento de la tripulación de vuelo.
- Se concentra en las actitudes y conductas de los miembros de la tripulación y su impacto en la seguridad.
- Es una oportunidad para que los individuos examinen sus conductas y tomen decisiones individuales en cómo mejorar el trabajo de equipo de la tripulación.
- Utiliza a la tripulación como unidad de entrenamiento.

También es importante aclarar lo que no es:

- No es una solución rápida que se pueda aplicar de la noche a la mañana.

- No es un programa de entrenamiento administrado a sólo unos cuantos casos especializados o de reparación.
- No es un sistema que ocurra independientemente de las demás actividades de entrenamiento.
- No es un sistema en donde se les den a las tripulaciones recetas específicas en cómo trabajar con los demás en la cabina del avión.
- No es otra forma de entrenamiento de la tripulación centrada en el individuo.
- No es un curso pasivo de salón de clase estilo conferencia.
- No es un intento de la gerencia de dictar el comportamiento de la cabina.

Para que sea efectivo el CRM se debe realizar en varias fases. Por lo que debe incluir por lo menos las siguientes tres fases:

FASE I Conciencia Situacional donde se definan y discutan los asuntos del CRM.

FASE II Práctica y Retroalimentación donde los participantes adquieran experiencia con las técnicas.

FASE III Reforzamiento Continuo donde se atiendan los principios del CRM a largo plazo.

OBJETIVOS CURRICULARES

Antes de que se intente desarrollar cualquier programa de entrenamiento en CRM, tanto la gerencia como los diseñadores del curso deben considerar tres áreas principales:

- a) Metas globales
- b) Conciencia de ejecución "adecuada" contra "pobre" en cabina.
- c) Elementos críticos de planeación.

a) Metas Globales

Hay dos objetivos generales que están por encima de cualquier aspecto en la operación de vuelo. Por un lado el vuelo está dirigido a satisfacer las demandas de la

gerencia y estas demandas se basan principalmente en consideraciones económicas. Por el otro la seguridad se debe maximizar a través del esfuerzo combinado de la gerencia y la responsabilidad de la tripulación así como la coordinación de la tripulación. Estos dos objetivos en ocasiones se apoyan mutuamente y en otras están en conflicto. El balance correcto no es siempre fácil de mantener, ni tampoco queda claro cuando es prioritario un objetivo o el otro. Es esencial que las metas generales se definan y se identifiquen conscientemente, ya que ellas y los conflictos que presentan son frecuentemente la raíz de los problemas operacionales.

b) Conciencia de ejecución "adecuada" contra "pobre" en cabina

También es vital la conciencia de una ejecución "adecuada" en contraposición con una "pobre". Las ejecuciones "pobres" se identifican más fácilmente que las adecuadas, pero estas últimas se pueden enfatizar a través del desarrollo de modelos específicos de imitación (role-model).

c) Elementos críticos de planeación

1. Selección de los instructores: Estos deben tener credibilidad y ser seleccionados en función de motivación, habilidades de instrucción y sensibilidad a las necesidades de los estudiantes.
2. Motivación de los estudiantes
3. Justificación del CRM: Sus conceptos y el programa de entrenamiento en sí mismo.
4. Apoyo de la gerencia: Ningún curso será efectivo sin el apoyo claro de tanto la Dirección como los mandos medios.
5. La organización profesional: Es vital el apoyo de la gente que va a ser entrenada.

Por último se debe señalar que aunque se deben identificar los patrones negativos de conducta, la atmósfera del entrenamiento en sí debe ser positiva.

ELEMENTOS ESENCIALES DEL CURRÍCULUM

Los elementos del currículum se dividen en dos áreas principales: los conceptos que se deben entender y las habilidades que se deben adquirir. Es tan importante entender los conceptos como adquirir las habilidades.

Conceptos que se deben entender:

- a) Un lenguaje común y glosario de términos.
- b) El concepto de sinergia (un efecto combinado que excede la suma de los efectos individuales).
- c) La necesidad de un compromiso individual con los principios del CRM.
- d) Lineamientos para una continua automejora (desarrollo continuo).
- e) Actitudes y conductas individuales y cómo afectan al equipo.
- f) Displicencia y su efecto en el equipo.
- g) Aptitud para volar: el concepto de que cada individuo es responsable de llegar al trabajo "apto para volar" y las ramificaciones y refinamiento de éste concepto.
- h) El impacto en el ambiente tal como políticas de la compañía y cultura, control de tráfico aéreo, tipo de avión, etc.
- i) Recursos disponibles: identificación y uso.
- j) Identificación y asignación de prioridades.
- k) Componentes humanos y características conductuales.
- l) Relaciones interpersonales y su efecto en el trabajo en equipo.
- m) Tareas de equipo en contraposición contra tareas individuales.
- n) Identificación de normas.
- o) Juicio del piloto.
- p) La posición por estatutos y reguladora del comandante como líder del equipo y comandante.
- q) Reglas en tierra.

Habilidades a enseñar:

- a) Habilidades de comunicación interpersonal
 - 1) influencia cultural
 - 2) barreras
 - 3) asertividad
 - 4) participación
 - 5) saber escuchar
 - 6) retroalimentación

7) formas legítimas de estar en desacuerdo

b) Conciencia Situacional

- 1) conciencia total de todo el ambiente que le rodea
- 2) la realidad en contraposición con percepción de la realidad
- 3) poner atención/distraerse
- 4) monitoreo (constante, regular)
- 5) incapacidad: parcial/total, física/mental, manifiesta/sutil

c) Solución de Problemas/Toma de Decisiones/Juicio

- 1) Manejo de conflicto
- 2) Revisión (inmediata, durante)

d) Liderazgo/"Seguimiento"

- 1) formación de equipos
- 2) habilidades de administración y supervisión: planear, organizar, dirigir, controlar
- 3) autoridad
- 4) asertividad
- 5) barreras
- 6) influencias culturales
- 7) roles
- 8) profesionalismo
- 9) credibilidad
- 10) responsabilidad de todos los miembros de la tripulación
- 11) administración de tiempo y carga de trabajo

e) Control del estrés

- 1) aptitud para volar: mental y física
- 2) fatiga
- 3) incapacidad en varios grados

f) Evaluación "Critique" (tres tipos básicos)

- 1) análisis y planeación previos a la misión
- 2) revisión durante el vuelo
- 3) evaluación posterior al vuelo

TECNICAS DE ENTRENAMIENTO

La efectividad de las diferentes técnicas varía con la fase de entrenamiento:

a) Concientización: Esta fase está orientada hacia la instrucción individual. El objetivo principal es motivar a los participantes y darles un marco conceptual que los ubique en el tema para que tengan un buen inicio.

b) Práctica y retroalimentación: El objetivo es lograr una comprensión de los principios. Esto se logra mejor con actividades grupales.

c) Reforzamiento: El objetivo final es lograr una adquisición duradera y reforzar las habilidades requeridas en todos los miembros de la tripulación. Esta es una función orientada a pequeños grupos.

CATEGORIAS DE LAS TECNICAS DE ENTRENAMIENTO:

Hay dos tipos de categorías, las técnicas básicas que son importantes en todos los aspectos de entrenamiento del CRM y las técnicas que son específicamente efectivas en ciertas fases de entrenamiento.

Técnicas Básicas:

Ritmo de la presentación del material: Se refiere tanto a la cantidad de material como al periodo de tiempo en el que se da. Las variables son la fase de entrenamiento, el conocimiento y la experiencia de los participantes y las técnicas específicas a usar.

Credibilidad: el instructor no tiene que ser un piloto calificado (aunque se ha comprobado que se obtienen mejores resultados cuando el expositor es un piloto de línea). Es esencial que los pilotos a ser entrenados consideren al instructor como un experto en la materia, y perciban al tema como relevante e importante en las operaciones de vuelo.

Técnicas específicas:

- ♦ Seminarios o talleres
- ♦ Paneles
- ♦ Ejercicios o dinámicas grupales
- ♦ Videograbación de los ejercicios realizados en grupo
- ♦ Role-playing
- ♦ Pruebas actitudinales
- ♦ Retroalimentación de rasgos interpersonales
- ♦ Evaluación/Crítica
- ♦ Estudios de caso
- ♦ LOFT

- ♦ Observaciones estructuradas
- ♦ Instrucción en clase
- ♦ Entrenamiento asistido por computadora

PRINCIPIOS BASICOS

Los siguientes son aspectos generales a considerar en la planeación y diseño de cualquier curso en factores humanos ya que contienen las recomendaciones en cuanto a experiencias positivas obtenidas en situaciones similares anteriores:

1. La participación del piloto en el grupo es esencial
2. Los instructores deben tener credibilidad
3. Se deben de utilizar términos y principios que sean familiares a los pilotos y comunes a la organización.
4. Las técnicas que funcionan en una cultura pueden no ser efectivas en otra. Aquí se entiende el término cultura en su sentido más amplio el cual incluye hasta las diferentes organizaciones.
5. La preparación del instructor debe ser especial y crítica.
6. En casi todos los casos se puede usar más de una técnica
7. Para sensibilización general no se requiere el uso de simulador de alta fidelidad, solamente para entrenamiento de habilidades de operación.
8. Se puede utilizar más de un tipo de medio (lecturas, películas, audios, etc.) en varias técnicas, y viceversa varias técnicas pueden utilizar el mismo medio.

Estas recomendaciones o lineamiento provistos por la OACI son el resultado de la integración de la experiencia de varias líneas aéreas, y de investigaciones realizadas por la NASA y algunas otras Universidades. Como se puede ver el esquema general es muy claro, mismo que también da amplio margen para diseñar cursos que pueden ser tan variados y complejos como cada compañía lo requiera. Nuestro siguiente punto a considerar es entonces, describir a grandes rasgos los diferentes cursos de los que se tiene conocimiento para poder comprender mejor cuales son las diferencias esenciales por las que han optado cada una de las líneas aéreas que se han involucrado en este tipo de entrenamiento.

2.3. Cursos existentes

Debido a que el desarrollo e implementación de este tipo de cursos orientados específicamente a pilotos es relativamente reciente, es poca la información que se tiene sobre éstos. En su mayoría han sido diseñados directamente por las principales compañías de aviación para la capacitación de sus tripulaciones. Esto ha sido de alguna forma voluntario y regido por el deseo interno de la compañía de incrementar su seguridad aérea. La razón principal es que los costos de capacitación son muy elevados, de tal forma que en una industria altamente competitiva con poco o ningún margen de ganancia, el presupuesto de capacitación se reduce al mínimo requerido por las entidades federales.

A este respecto vemos que aunque entidades como la Federal Aviation Administration (FAA) o la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) aún no la han considerado mandatoria, ya están considerando incluirla en sus reglamentos gracias al interés científico de la NASA y a los resultados satisfactorios reportados por las diferentes compañías que le han dado seguimiento a sus entrenamientos.

Para propósitos de comparación entre los cursos ya diseñados es poco lo que se ha publicado al respecto, sólo se conocen datos generales de contenido y duración. Esto se debe a que los diseños de capacitación aún no han sido estandarizados y a que existe competencia entre las mismas compañías debido a su posibilidad de comercialización.

A continuación se analizarán cursos de los que se tiene conocimiento gracias a las aportaciones de los mismos pilotos que han participado en ellos; y algunos datos generales de contenido y duración reportados a la OACI por otras compañías. Igualmente se incluyen las recomendaciones de la OACI, quien a su vez ha elaborado una serie de propuestas en la elaboración del diseño de este tipo de cursos, mismas que se revisarán en detalle.

En este capítulo se compararán los objetivos o necesidades a cubrir, contenidos, y duración de los cursos realizados por aquellas compañías que de una u otra forma han hecho públicas sus experiencias. Entre las principales destacan:

- ♦ Alaska Airlines
- ♦ All Nippon
- ♦ American Airlines
- ♦ Delta
- ♦ Flight Safety
- ♦ Mexicana de Aviación

- SwissAir
- Aer Lingus
- Canadian Airlines International (CAI)
- Atlantic Coast Airlines

OBJETIVOS:

Se detecta en todas ellas un interés principal por incrementar la seguridad aérea a través de una ejecución óptima de la tripulación. Esto se logra a través de:

1. Desarrollo de toma de decisiones con la tripulación y solución adecuada de conflictos.
2. Mejoramiento de las habilidades de comunicación.
3. Desarrollo de estilos de liderazgo y un adecuado manejo de la autoridad.
4. Introducción de técnicas de administración de recursos dentro de la cabina.
5. Comprensión del concepto de trabajo en equipo y tripulación.
6. Manejo del estrés.

También se encontraron algunos objetivos que no eran comunes en todas las compañías entre los que destacan:

- a) Desarrollo de solución creativa de problemas sin disminuir la adherencia a los procedimientos estándar.
- b) Proveer un desarrollo individual de su propio potencial.
- c) Desarrollar la capacidad de evaluar y enfrentar anomalías.
- d) Proponer la modificación del apoyo organizacional donde fuera necesario.
- e) Creación de un mecanismo para remediar los problemas conductuales
- f) Fomentar la satisfacción laboral a través del desarrollo personal.

- g) Proporcionar ayuda a los pilotos para que ellos mismos se conviertan en capacitadores de los que tienen menos experiencia.
- h) Cambiar la percepción que los pilotos tienen de ellos mismos y de sus funciones.
- i) Fomentar aspectos de protocolo social y consideración de los demás en cabina.
- j) Crear conciencia sobre su vulnerabilidad personal en cuanto a la fatiga, trabajo con tripulación inexperta, manejo de problemas personales y el mito del piloto "macho".

CONTENIDOS

Los objetivos propuestos se cubren a través de las siguientes actividades comunes en la mayoría de las compañías de aviación:

- a) Introducción
- b) Comunicación
- c) Liderazgo
- d) Toma de decisiones
- e) Solución de conflictos
- f) Sinergia y concepto de tripulación
- g) Administración de la carga de trabajo y automatización

También se detectó la selección de algunos contenidos manejados de manera individual por cada compañía, los cuales se mencionan a continuación:

- a) Conciencia Situacional
- b) Cadena de error
- c) Asertividad
- d) Uso adecuado de la autoridad
- e) Percepción de ellos mismos
- f) Análisis Transaccional
- g) Tradiciones/Vínculos/Cultura
- h) Control del stress
- i) Cambio voluntario e involuntario
- j) Mejores/peores características de la tripulación
- k) Experiencias personales relacionadas con vuelos en línea
- l) Mejorar la conciencia: conductas, motivos.

En su mayoría se menciona que la dinámica del curso incluye una parte teórica complementada con aplicaciones prácticas (ejercicios grupales, role-playing, etc.), y retroalimentación. Son una minoría las que mencionan una continuidad a través del

LOFT (adiestramiento en vuelo). Algunas contemplan una fase de seguimiento a los 6 ó 12 meses.

DURACION

El curso de menor duración es propuesto por Nippon Airways el cual está dividido en sesiones de 3 horas cada una. Como curso continuo los hay desde 1 y 1/2 días hasta 5 días (40 horas). Se observa que la gran mayoría se imparten en periodos de 2 a 2 1/2 días. Las compañías que contemplan fases de seguimiento las planean para sesiones de 1 día.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

"Cuando el capitán no sabe como resolver una situación "porqué debe de ser él el único involucrado en el esfuerzo de resolver el problema? "Porqué no entrenar a los otros miembros de la tripulación para responder de tal forma que el capitán considere su consejo y utilice sus conocimientos?" (Wagstaff, 1991 pag. 114) Esta pregunta empieza a ser un reclamo que adquiere cada vez mayor volumen en la comunidad de la aviación. Gracias a esta nueva actitud es que vemos que la capacitación en factores humanos en aviación es un aspecto cada vez más difundido y apoyado.

Entre los comentarios más comunes nos encontramos con la opinión del Capitán O'Conneide quien está a cargo del entrenamiento en Aer lingus "EL CRM es específico culturalmente y lo que funciona para Aer Lingus probablemente no funcionará para una compañía Sudamericana o Asiática. Ellos tendrán que formar su curso de acuerdo a sus propias culturas y requisitos" (Duffy, 1993. Pag. 97).

Una de las experiencias más enriquecedoras proviene del programa desarrollado por Canadian Airlines International (CAI). En base a su experiencia en este programa Nicole Scatek, quien funge como gerente de operaciones, comenta que "es ampliamente conocido que aquellos que menos lo necesitan son precisamente los mismos que se inscriben primero. Y si esto es cierto, entonces nuestra responsabilidad más obvia y esencial es desarrollar el método y los canales para alcanzar a aquellos miembros de la tripulación que no desean saber" (Wagstaff, 1991. Pag. 114).

En su programa encontraron algunos obstáculos a superar, por ejemplo:

- 1) Los pilotos son muy resistentes al ambiente de clase y tienden a perder su entusiasmo desde el estacionamiento.

2) A pesar de que hay algunos participantes extremadamente inteligentes, los pilotos tienden a demostrar verdadera rigidez cognitiva.

Scatek encontró una preferencia por cursos cortos y rápidos, muchas gráficas, fotografías, esquemas y ayudas visuales, y una mejor respuesta a ejemplos que involucraban situaciones de la vida real. Tampoco les gusta nada que suene a psicología.

Su curso se enfoca en retos operacionales reales enfrentados por los pilotos: despegue abortado, fallas de motor, vuelo muy cerca del terreno, etc. Hay un énfasis total en habilidades, causa-efecto y situaciones de la vida real.

No existe una receta para el CRM, aunque la mayoría están de acuerdo en que lo que mejor funciona es rol-playing (dramatizaciones) en escenarios reales.

En estudios realizados por la NASA y la Universidad de Texas (citados por Learmount, 1992, pag. 32) se ha detectado que existe una actitud positiva a corto plazo ampliamente difundida por las tripulaciones de vuelo que han tomado cursos de CRM. Sin embargo, entre los participantes encuestados que se manifestaron entusiastas acerca de los efectos positivos del CRM, no todos sintieron que el entrenamiento podría cambiar su conducta en la cabina (Op. cit.).

"Un buen entrenamiento es como una póliza contra incendios, no la notas hasta que verdaderamente la necesitas" le dijo alguna vez un instructor de vuelo a Wagstaff. (Wagstaff, 1991, pag. 115).

El Capitán Haynes de United Airlines comenta "Nunca estás listo, puedes estar preparado, pero nunca estás listo" para enfrentar una fatalidad (Op. cit. pag. 114). El Capitán Haynes y su tripulación enfrentaron con éxito una situación de emergencia y como resultado de su experiencia comenta que las técnicas del CRM les ayudaron a convertir una situación de desastre en un aterrizaje forzado sobrevivido por la mayoría de los pasajeros. Más adelante continúa "suerte, comunicación, preparación, ejecución y cooperación, éstos factores no garantizan sobrevivencia en una emergencia aérea seria. Sin embargo cuando los cinco factores involucrados en el entrenamiento para emergencias ejecutan en concierto, pueden ser la diferencia entre una catástrofe y un accidente sobrevivido" (Ibid, pag. 115).

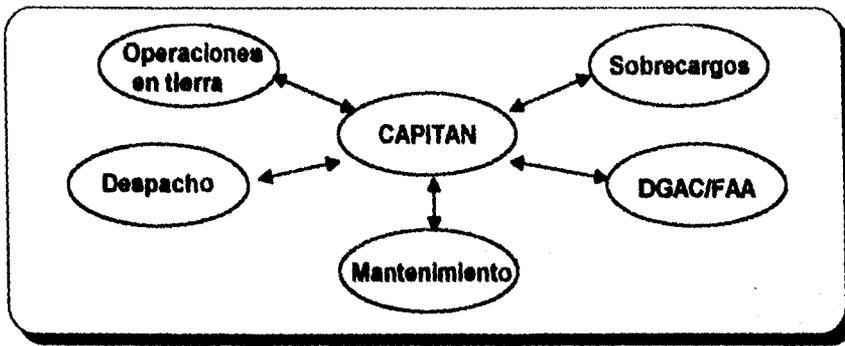
Una de las personas que ha estado muy involucrada en el diseño del CRM es Robert L. Helmreich (1993) profesor de la Universidad de Texas en Austin quien a su vez fue llamado a colaborar con la NASA. De él obtenemos las conclusiones más fundamentadas sobre la aplicabilidad y directrices en elementos a considerar en la capacitación de factores humanos.

Una de las conclusiones más importantes que se reflejan en los nuevos programas es que los conceptos y adiestramiento del CRM no se deben limitar sólo a la cabina de

vuelo. En el transcurso de su trabajo las tripulaciones interactúan con un gran número de grupos externos: sobrecargos, controladores de tráfico aéreo, mecánicos, despachadores de vuelo, personal de tierra, etc. Algunos de los problemas que se han observado dentro del sistema de la aviación involucran las interfaces que se dan entre estos grupos. Por ejemplo: falta de comunicación y malos entendidos entre pilotos y controladores de tráfico aéreo.

Una de las maneras como se han integrado estas ideas en el adiestramiento es en el curso de ascenso de copiloto a capitán. Este curso se concentra en la interfase de la cabina de tripulación y especialmente del capitán con los demás elementos del sistema. También se centra en mejorar conductas específicas del capitán que se descubrieron a lo largo de algunas investigaciones como los determinantes más importantes de la efectividad de la tripulación.

Esta interacción se gráfica con la siguiente ilustración:



(Helmreich, 1993))

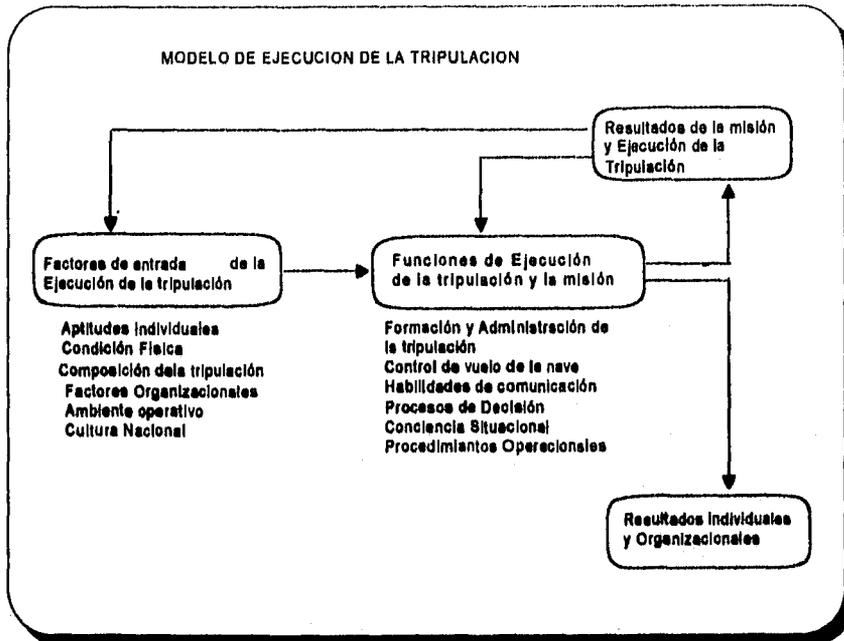
Se requiere más investigación para entender el concepto de multitareas, y para determinar si el adiestramiento en CRM puede ayudar a las tripulaciones a ser más efectivas para manejar tareas múltiples.

Además se ha visto que los pilotos necesitan fuertes habilidades interpersonales así como competencia técnica. De hecho, los factores de personalidad, pueden limitar la efectividad del adiestramiento en CRM. Helmreich recomienda dedicar energía en la investigación para mejorar las técnicas de selección si queremos optimizar el sistema de la aviación, esta investigación debe considerar el impacto en la motivación y la satisfacción de la tripulación como resultado de la nueva tecnología como son las cabinas de cristal.

La evaluación es un elemento crítico para hacer que el CRM sea efectivo. Es crucial que entendamos como se manifiesta la conducta humana en circunstancias anormales,

como aquellas que rodean a los accidentes e incidentes. También necesitamos una mayor comprensión en los temas de factores humanos en todos los incidentes que ocurren en el sistema. No existe actualmente ninguna aproximación que capture todos los componentes relevantes a los factores humanos. Este se recomienda como un objetivo principal de investigación.

El siguiente modelo que muestra el comportamiento de la tripulación, enfatiza los factores múltiples que influyen la manera como se comportan los grupos y ultimadamente el resultado de cada vuelo. Un elemento importante y frecuentemente ignorado en el modelo es la influencia de la cultura nacional y organizacional en el comportamiento de la tripulación.



Wiener (1993)

Conforme nos convertimos una comunidad global y empezamos a ver una mayor integración de tripulaciones de diferentes culturas, necesitamos sensibilizarnos a estas situaciones y desarrollar estrategias de entrenamiento que sean sensibles a las diferencias culturales.

Aunque son muchos los avances que se han logrado, aún queda mucho camino por recorrer, por un lado aún es necesario mejorar la efectividad de los cursos existentes.

Por el otro, se ha visto que conforme avanza la investigación se descubren nuevos campos a ser integrados en la capacitación de factores humanos.

Como vimos anteriormente los pilotos se desenvuelven como un elemento más de un complejo sistema que incluye también a la gerencia, mantenimiento, controladores de tráfico aéreo, sobrecargos y personal de tierra. No podemos atacar a una parte del sistema sin considerar cómo afecta a las demás y qué se puede hacer para promover la integración del resto de los elementos. De hecho habría que recordar que lo que es efectivo para un tipo de población puede no funcionar con la otra. Aunque el presente trabajo no incursiona en el resto de los componentes queda la propuesta para futuras investigaciones.

CAPITULO 3

METODOLOGIA CURRICULAR

3.1. Desarrollo curricular

Al desarrollar un proyecto de capacitación es importante partir de los principios básicos de los modelos de sistematización de la enseñanza. Estos modelos surgen de la necesidad de garantizar que se mantenga una organización que regule todos los elementos que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Se conocen como modelos de sistematización del proceso de enseñanza-aprendizaje porque en este proceso intervienen una serie de elementos que interactúan a su vez con otros más. Esta interacción se define como sistema.

Debido a que la capacitación de pilotos se da como parte de un sistema mayor de capacitación y adiestramiento en el ámbito de la aviación, es importante ubicarlo dentro del sistema al que pertenece ya que los resultados obtenidos afectarán a este sistema. Es por esto que para el desarrollo de este proyecto se ha tomado como base el Enfoque de Sistemas.

Para entender este enfoque es importante aclarar qué se entiende por sistema. Este se define como la coordinación ordenada de partes que aunque trabajen de manera independiente, se interrelacionan e interactúan y por medio del esfuerzo colectivo y dirigido constituyen un todo racional, funcional y organizado que actúa con el fin de alcanzar metas de desempeño previamente definidas. En pocas palabras un juego de unidades interrelacionadas y que interactúan para alcanzar un objetivo común.

Una de las características principales de los sistemas es que existen en diversos niveles.

Los sistemas tienen una serie de propiedades:

- 1) Existe en el tiempo y en el espacio.- es decir tiene una ubicación histórica, no sólo en ese momento sino también sigue una trayectoria dinámica. En cuanto al espacio, no sólo se considera el espacio físico sino también el ambiente social en el que se encuentra.
- 2) Tiene límites.- es decir demarca lo que se encuentra fuera y dentro de él.
- 3) Posee un ambiente.- formado por el conjunto de sistemas que lo rodean e interactúan con él.

4) Recibe la influencia de factores que afectan su funcionamiento.- pueden ser pertenecientes al sistema u originados en el ambiente del sistema.

5) Tiende a mantenerse en estado de equilibrio.- se observa que todo sistema se mantiene o tiende a mantenerse en una situación estable a pesar de que surjan transformaciones sucesivas.

6) El sistema educativo se autoalimenta.- esta situación se presenta cuando el sistema utiliza una parte o la totalidad de su producto como insumos que garanticen su estabilidad.

"El enfoque sistemático es un proceso de desarrollo ordenado y analítico, o conjunto de procedimientos que se pueden utilizar continuamente para analizar, evaluar y diagnosticar la naturaleza de un sistema y los resultados de su desempeño, para captar con sensibilidad todo lo necesario a esos fines y para proveer la continua autocorrección del funcionamiento del sistema con el propósito de alcanzar los objetivos específicos. Es un método que sirve para descubrir los problemas existentes en el sistema y para elegir o diseñar mejores o más modernos recursos para hacerlo funcionar. Es un método para desarrollar estos nuevos recursos sistemáticamente, instrumentándolos con cuidado y evaluar en seguida su eficacia científica y analíticamente. Es la recopilación y el empleo de información detallada para mejorar el desempeño de un sistema. La información se obtiene por medio de procesos que pueden imitar otros científicos y conseguir los mismos resultados. Es objetivo. Siempre que sea posible es cuantitativo y experimental, explícito más que implícito y objetivo más que subjetivo" (Chadwick, 1987).

Se compone de dos aspectos fundamentales:

- La caracterización de sistemas
- El proceso de desarrollo de sistemas

En el ámbito educacional se identifican 6 partes fundamentales de todo sistema que son:

- Estructura
- Procesos
- Entradas
- Productos o egresos
- Ambiente
- Retroalimentación.

Dentro de los pasos para el desarrollo de un sistema tenemos:

- a) Análisis del sistema
- b) Diseño del sistema
- c) Desarrollo del sistema
- d) Instrumentación del sistema
- e) Evaluación del sistema

a) Análisis del sistema.- Se refiere a la actividad descriptiva y analítica que consta de dos tareas fundamentales: la representación o caracterización del sistema y el descubrimiento de problemas dentro del sistema. Su objetivo principal es descubrir el estado actual del sistema y descubrir las discrepancias entre sus intenciones y sus logros actuales.

b) Diseño del sistema.- Generalmente los sistemas operan con escasez de recursos, es por esto que una vez que a través del análisis se han descubierto uno o más problemas dentro de su operación en cuanto a sus procesos de funcionamiento, estructura, entradas y procesos de realimentación el siguiente paso será el diseño de nuevos métodos para el sistema. En base al análisis del sistema los diseñadores deben crear nuevas modalidades para lograr que el sistema alcance su rendimiento.

c) Instrumentación del sistema.- Una vez que se han concluido los pasos anteriores se debe instrumentar o introducir dentro del sistema pre-existente, de manera que se asegure su éxito. Cada vez que se introduce un nuevo elemento hay que modificarlos a todos. Cuando se hace una cuidadosa instrumentación es importante el establecimiento de prioridades y secuencias de los pasos para introducir el nuevo elemento. Para que la instrumentación sea exitosa es necesario anticipar los cambios que exigirán los demás componentes y luego desarrollarlos.

d) Evaluación del sistema.- Esta evaluación es parecida a la fase analítica excepto que ahora está directamente relacionada con el conocimiento del desempeño del nuevo componente expresado como rendimiento del sistema y con el efecto que tiene sobre los demás componentes y elementos dentro del sistema. Los criterios para realizarla se establecieron en las etapas previas del análisis y el diseño. Los resultados de la evaluación reingresarán a cada una de las fases previamente descritas logrando un circuito cerrado que se puede utilizar continuamente para evaluar los resultados de desempeño y tener métodos de autocorrección para que se puedan lograr los objetivos.

El resultado del presente proyecto se traducirá en la elaboración de un currículum. Donde entendemos al currículum como "un plan que norma y conduce..., un proceso concreto y determinado de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en una institución educativa..., es un conjunto interrelacionado de conceptos, proposiciones y normas, estructurado en forma anticipada a acciones que se quiere organizar; es una construcción conceptual destinada a conducir acciones." (Arnaz, 1981).

Cada curriculum es único en razón de las circunstancias y características específicas del proceso de enseñanza-aprendizaje que norma. Sin embargo, todos comparten una estructura común de donde identificamos los siguientes elementos:

- Objetivos curriculares.
- Plan de estudios.
- Cartas Descriptivas.
- Sistema de Evaluación.

Entre las características del curriculum vemos que "es un sistema en cuanto que es un todo organizado cuyas partes son interdependientes; los cuatro elementos destacados deben estar coordinados entre sí. Un curriculum determinado es un instrumento elaborado para utilizarse como un insumo operador. El curriculum experimenta cambios al ser aplicado. Los resultados de su utilización práctica pueden permitir confirmar si efectivamente el instrumento construido es adecuado o, por el contrario, necesita ser modificado o hasta sustituido" (Arnaz, 1983 p.12-13).

El desarrollo en detalle de las actividades para desarrollar el curriculum también ha sido objeto de estudio puesto que se han desarrollado varios modelos de sistematización de la enseñanza de acuerdo a diferentes ideologías o concepciones.

Para escoger aquel modelo que mejor se apegara al sistema se revisaron en detalle los siguientes por ser los más utilizados:

W. JAMES POPHAM

ANDERSON Y FAUST

BELA H. BANATHY

TYLER

(Evaluación orientada hacia los objetivos)

HILDA TABA

A continuación se hace una breve descripción del esquema de cada modelo, así como de sus principales conceptos.

W. JAMES POPHAM

Este es un modelo de instrucción referido a metas, lo importante no es centrar la atención en los medios de instrucción a usar sino en los resultados que esos medios deben de producir. De acuerdo con este modelo se define al profesor eficiente como

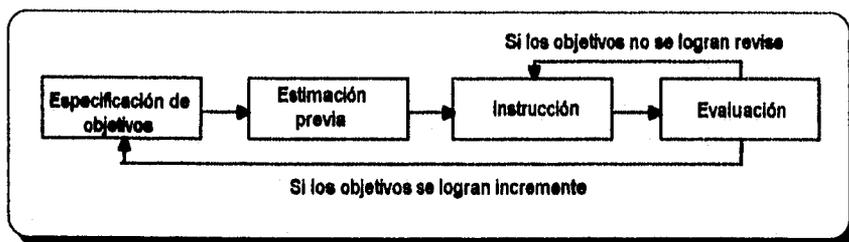
aquel que conduce a sus alumnos a la consecución de los objetivos de aprendizaje predeterminados.

Entre sus ventajas se encuentra que ayuda al profesor en la selección inicial de actividades de instrucción, al atender desde el inicio al aspecto de los comportamientos observables que el alumno deberá mostrar al término de su instrucción. Una vez que se han definido claramente los comportamientos deseables es más fácil y más efectiva la selección de los medios.

Otra ventaja, es que le permite al profesor incrementar la calidad de su secuencia de instrucción. Para saber al término de su instrucción si los medios utilizados deben de mantenerse o modificarse se basará en normas y criterios claros, es decir, en la medida en que sus alumnos logren los objetivos especificados previamente y en las características de los comportamientos terminales .

En este modelo destacan cuatro operaciones:

1. Los objetivos de instrucción son especificados en términos de la conducta del que aprende.
2. El estudiante es sometido a estimación previa para precisar su situación respecto a la cual se fijan los objetivos.
3. Se plantean las actividades de instrucción que deberían realizarse para lograr los objetivos.
4. Se evalúa el logro de los objetivos por parte del alumno.

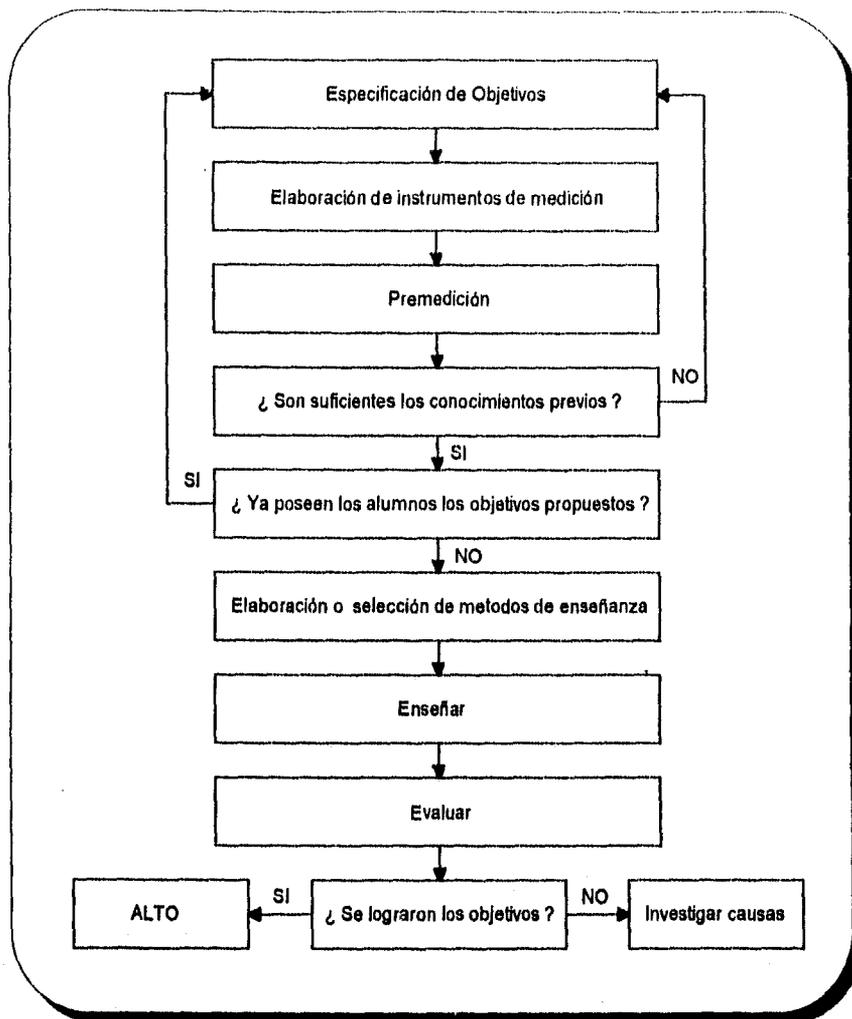


Al llegar al proceso de evaluación se propone un papel autocorrectivo de tal forma que si se falla se debe mejorar la secuencia de instrucción; si se tiene éxito, se plantean objetivos más desafiantes.

ANDERSON Y FAUST

Este modelo es básicamente similar al de Popham, sin embargo, se distinguen porque el modelo de Anderson y Faust presenta una subdivisión en ciertas fases que en el modelo anterior aparecen más generalizadas.

Descripción del modelo:



A pesar de que es esencialmente igual al modelo de Popham se observa que en este modelo al hacer la evaluación final los autores simplemente recomiendan concluir la secuencia de aprendizaje al haberse logrado los objetivos; de no ser así ambos coinciden en reconsiderar el bloque de la instrucción.

BELA H. BANATHY

Esta autora considera al sistema como el conjunto ordenado de componentes o elementos interrelacionados, interdependientes e interactuantes, que funcionan de manera integrada para obtener un resultado.

Las estrategias sistemáticas que requiere la educación son:

1. Formular objetivos de aprendizaje en el alumno.
2. Elaborar pruebas para medir el grado de logro de los objetivos.
3. Examinar características y capacidades del alumno al iniciar
4. Identificar lo que tiene que ser aprendido.
5. Considerar alternativas para la selección de contenidos y experiencias de aprendizaje, componentes y recursos.
6. Implantar el sistema y recopilar información de la medición y la evaluación.
7. Regular el sistema con base en la retroalimentación.

ELEMENTOS DEL ESQUEMA DEL MODELO DE BANATHY:

- Propósito del sistema.
- Especificación de objetivos.
- Análisis y formulación de tareas de aprendizaje.
 - * Inventario de tareas de aprendizaje
 - * Medir la competencia inicial
 - * Identificar y caracterizar las tareas de aprendizaje reales.
- Planeación del Sistema.
 - * Analizar funciones.
 - * Analizar componentes (humanos, materiales y metodológicos).
 - * Distribuir funciones a los componentes.
 - * Fijar tiempos y lugares.
- Realización y control de calidad
 - * Ensayo del sistema
 - * Prueba del sistema (ajustes y toma de decisiones)
 - * Implantación

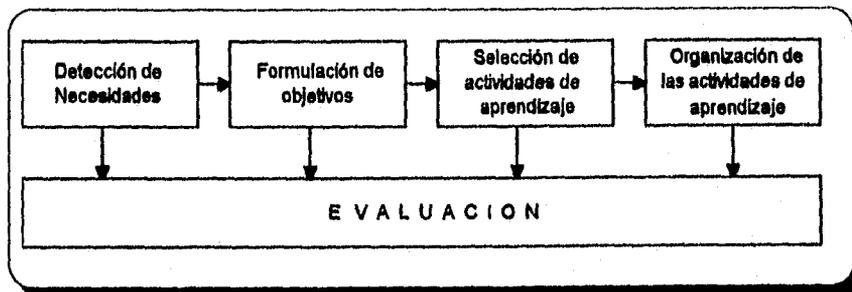
TYLER (Evaluación orientada hacia los objetivos)

Este método tiene por intención principal el tener un estilo evaluativo orientado hacia los objetivos. De tal forma que las decisiones acerca de los programas deben estar basadas necesariamente entre la coincidencia de los objetivos del programa y sus resultados reales. Su principal recomendación es que quien realiza la currícula debe emitir juicios racionales acerca de las áreas programáticas que estén en su dirección. Tyler considera que la evaluación debe ser una etapa esencial en el desarrollo del programa. Considera que deben de existir una serie de etapas lógicas que afianzan el proceso de evaluación real, por consiguiente el procedimiento para evaluar un programa es el siguiente:

1. Establecer las metas u objetivos
2. Ordenar los objetivos en amplias clasificaciones
3. Definir los objetivos en términos de comportamiento
4. Establecer situaciones y condiciones según las cuales se puede demostrar la consecución de los objetivos.
5. Explicar los propósitos de la estrategia al personal más importante en las situaciones más adecuadas.
6. Escoger o desarrollar las apropiadas medidas técnicas.
7. Recopilar los datos de trabajo.
8. Comparar los datos con los objetivos de comportamiento.

Tyler no diferencia entre metas y objetivos en su estrategia. Básicamente las metas de un programa son ideales por los que se debe luchar, mientras que los objetivos son submetas que pueden ser expresadas como entidades medibles.

MODELO DIDACTICO DE TYLER



Entre algunas de las ventajas de este modelo encontramos que centra su atención en otros aspectos del programa aparte de los estudiantes. "En concreto, deben tenerse muy en cuenta el conocimiento de las intenciones del programa, sus metas y sus objetivos de comportamiento, así como los procedimientos necesarios para llevarlo a cabo con éxito." (Stufflebeam, 1989. Pág.. 94)

También proporciona medios prácticos para la retroalimentación

Y por último, su estrategia permite que el evaluador con iniciativa pueda examinar los datos más relevantes del proceso mediante el cual se desarrolla el programa.

A su vez también tiene algunas limitaciones:

Evaluación como proceso final.- la atención se da principalmente al proceso terminal proporcionando información sólo cuando se ha cumplido el ciclo completo del programa.

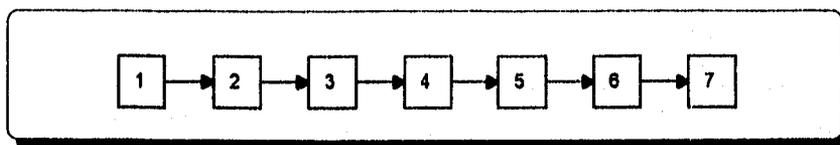
Limitaciones técnicas.- los objetivos se deben establecer en términos operativos.

Rendimiento como último criterio.- el énfasis en los objetivos está relacionado con el rendimiento de los estudiantes.

Tendenciosidad y falta de alcance de sus componentes evaluativos.- Existen niveles de actividades que no se definen operacionalmente como la apreciación, el juicio y la reflexión que difícilmente se incluyen como objetivos específicos de la evaluación de un currículo.

MODELO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE HILDA TABA

El desarrollo de la teoría de Hilda Taba se basa en la investigación de las demandas y requisitos de la cultura y de la sociedad tanto para lo presente como para lo futuro. De este análisis se obtiene una guía para determinar los principales objetivos para la educación, la selección del contenido y actividades de aprendizaje sobre las cuales se insistirá. De su modelo surgen 7 pasos:



Elementos del modelo:

- 1) Diagnóstico de necesidades
- 2) Formulación de objetivos
- 3) Selección de contenidos
- 4) Organización de contenidos
- 5) Selección de actividades de aprendizaje
- 6) Organización de actividades de aprendizaje
- 7) Evaluación de los resultados

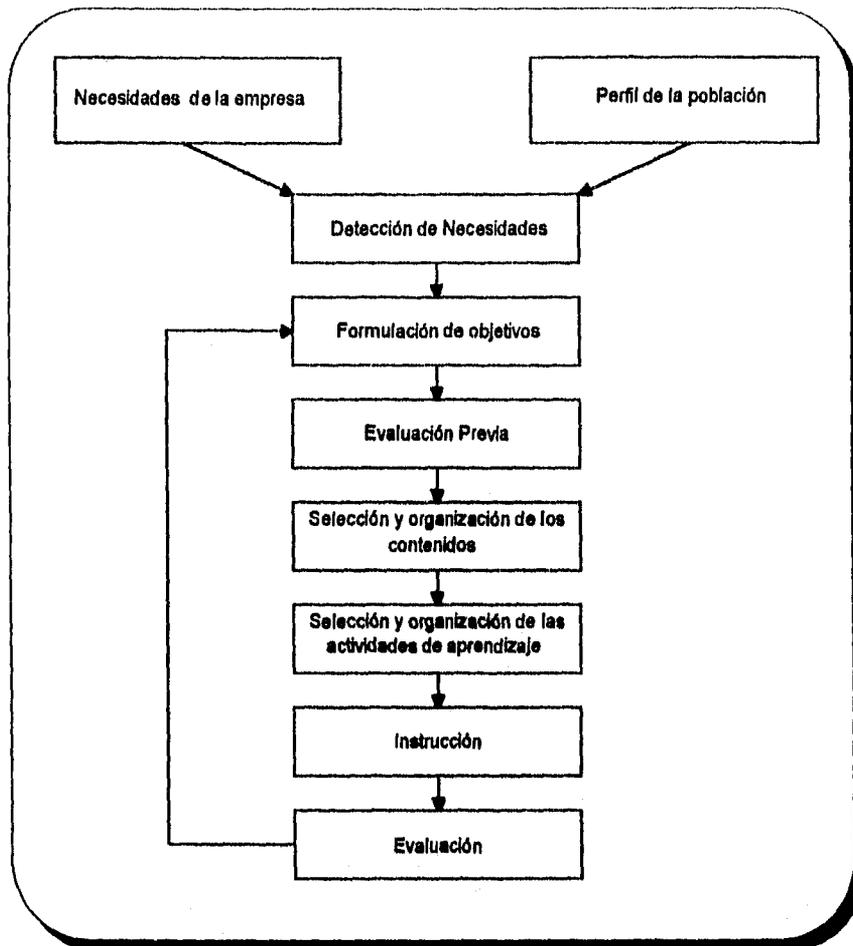
Estos han sido los principales modelos considerados. Sin embargo, dada la naturaleza tan específica del ámbito aeronáutico y siguiendo el esquema de sistemas no se encontró un modelo que por sí mismo considerara todos los aspectos del diseño que se pretendía lograr. Por consiguiente se optó por armar un modelo específico que abarcara todos los elementos relevantes a considerar para el diseño del presente proyecto. A continuación se describe el modelo propuesto.

3.2. Modelo Propuesto

Una vez que se revisaron los diferentes modelos a seguir se concluyó que cada uno de ellos tenía elementos valiosos para ser desarrollados en la metodología a seguir, por consiguiente a través de un cuadro comparativo se fueron incluyendo en el nuevo modelo todos aquellos pasos descritos en alguno o varios de los esquemas que fueran relevantes a nuestra población.

Es importante aclarar que el modelo armado no representa una propuesta de un mejor modelo, simplemente es, el que dadas las condiciones, abarca todos los elementos a considerar para garantizar la inclusión de todos los aspectos relevantes en este tema.

De tal forma que el modelo se estructura de la siguiente manera:



Lo que se pretende lograr en cada paso es lo siguiente:

1) **DETECCION DE NECESIDADES.**- Esta fase se compone de dos secciones igualmente importantes:

a) **Necesidades de la empresa:** es decir, lo que anteriormente se definió como las "metas globales" las cuales están orientadas principalmente por intereses económicos.

La visión que cada empresa tiene sobre cómo lograr sus intereses económicos es lo que se debe determinar en ésta fase.

b) Perfil de la población: Por varias razones las características de los integrantes de cada compañía son diferentes. El objetivo de ésta sección es definir cuáles son las características de la población a la cual se dirige la capacitación.

La detección de necesidades de la empresa es esencial para garantizar el éxito del curso, sin embargo en algunas empresas de aviación de mayor tamaño existe mucha resistencia a este proceso tanto de parte de la empresa como de la Asociación de Pilotos, debido al temor de la reacción de los mismos pilotos. Existe la presencia de un ambiente político más que profesional.

2) FORMULACION DE OBJETIVOS.- Una vez que se tiene una visión clara de los intereses de la compañía, así como de las características de sus empleados es más fácil determinar cuáles son las necesidades a cubrir y las áreas con las que se piensa trabajar.

3) EVALUACION PREVIA.- Para poder determinar si hubo o no un cambio de actitud, se pretende determinar en qué dirección están las actitudes y las percepciones de su función en cabina por parte de cada uno de los pilotos.

4) SELECCION Y ORGANIZACION DE LOS CONTENIDOS.- Considerando los puntos anteriores: especificar los temas a tratar, grado de profundización o complejidad con el que se vayan a tratar, así como la secuencia en la que se vayan a abordar.

5) SELECCION Y ORGANIZACION DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE.- Acompañar cada contenido con su correspondiente actividad y materiales didácticos, siguiendo los principios recomendados con anterioridad.

6) INSTRUCCION.- Aplicar el curso.

7) EVALUACION.- Determinar si hubo o no cambio de actitud y desarrollo de habilidades como reacción a la experiencia del curso.

Es importante notar que una vez que se ha diseñado un curso se le debe revisar constantemente para modificarlo en caso de que se determine que hubo necesidades no cubiertas. Igualmente es necesario crear cursos nuevos que den respuesta a las necesidades no satisfechas.

De acuerdo al enfoque de sistemas, el presente proyecto pretende cubrir las fases de diseño y elaboración del curso. Debido a diferentes elementos limitantes dentro de la industria como es la imposibilidad de integrar un número significativo de participantes en un grupo, no se llegará a la implementación del curso para ser evaluado como tal. Sin embargo, se cuenta con datos informales sobre pruebas pilotos de cursos con contenidos de factores humanos, cuyas aportaciones han sido sumamente valiosas en la elaboración final de este trabajo.

Después de haber definido la metodología a seguir en el siguiente capítulo se describen las actividades que componen cada una de los pasos del modelo propuesto con lo que se realizó el diseño y elaboración del curso.

CAPITULO 4

DESARROLLO DEL CURSO

Debido a que el diseño de este proyecto se realizó dentro de un esquema laboral, los contenidos del mismo se consideran propiedad del Centro de Capacitación "Alas de América", por lo que solo se expondrán los puntos principales del mismo. Cualquier persona que este interesada en continuar o profundizar sobre este tema y desee consultar en detalle los contenidos tratados u obtener mayor información al respecto se puede dirigir al Centro de Capacitación ubicado en la Ciudad de México al 723-8206.

4.1 Programa General

Debido a que el proyecto de capacitación en factores humanos está orientado principalmente hacia un cambio favorable en las actitudes de interacción con los demás, en especial en cuanto a comunicación, trabajo en equipo y liderazgo, se ha decidido establecer este proyecto de capacitación como un proceso continuo. Es decir, debe existir retroalimentación periódica que además de incrementar el conocimiento refuerce comportamientos y actitudes en favor de la integración de la tripulación.

Partiendo de éste concepto se diseñó el siguiente esquema de capacitación dividido en 3 etapas principales:

- ♦ DETECCION DE NECESIDADES
- ♦ FASE I: Capacitación Inicial Duración 16 horas
- ♦ FASE II: Capacitación continua de seguimiento semestral. Duración 4-6 hrs.

Siguiendo el modelo establecido el primer paso es realizar una detección de necesidades para lo cual se diseñaron dos cuestionarios: "Información General" y "Detección de Necesidades".

El primer cuestionario tiene como objetivo determinar las características personales, de formación y experiencia laboral de cada uno de los pilotos que componen la planta de pilotos de la línea. Las preguntas abarcan aspectos tales como:

Datos Generales: Nombre, edad, estado civil.

Licencias vigentes: Aeroplano, Hidroaviones, Anfibios, Giroplanos.

Experiencia de vuelo: Horas de vuelo, experiencia con el equipo, tipo de experiencia (comercial, militar, ejecutivo).

Puesto y posición: Comandante, 1er. oficial, 2do. oficial.

El segundo cuestionario explora la percepción individual de cada tripulante en cuanto a áreas de conflicto, así como áreas en las que requiera mayor capacitación. También permite determinar la duración, frecuencia y contenidos de la capacitación ya recibida. Incluye preguntas como:

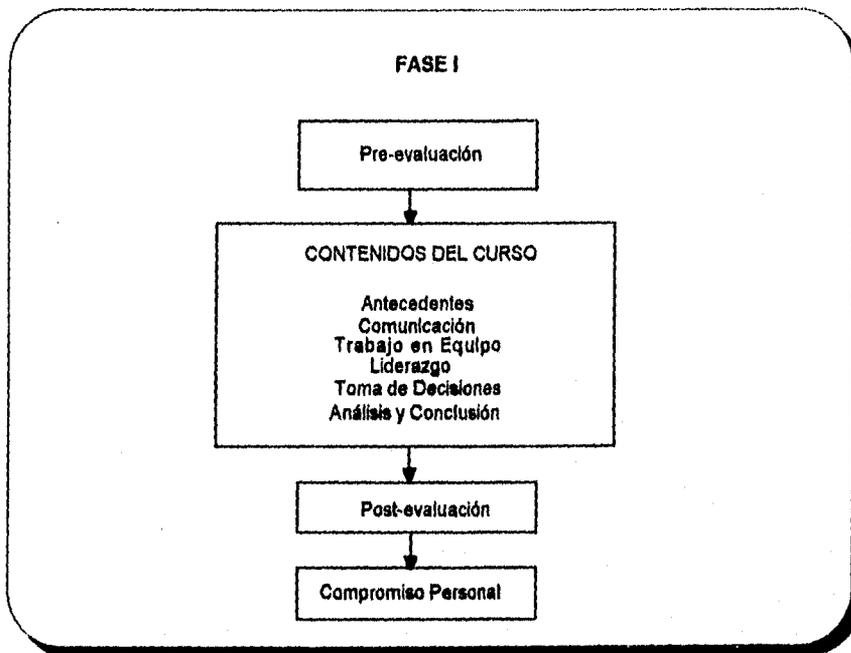
Áreas de conflicto que interfieren con la integración de la tripulación.

Capacitación recibida en la empresa: (Duración, contenidos, estructura)

Contenidos que se desea se incluyan en los entrenamientos.

Igualmente es necesario obtener de la Dirección de la Empresa los objetivos de la misma, propiciando de esta manera que exista coherencia entre la capacitación de sus pilotos y los objetivos de la compañía.

El siguiente esquema desglosa la primera fase:



Esta fase está orientada hacia la sensibilización y concientización de los participantes, por consiguiente debe incluir las siguientes tareas:

- Pre-evaluación: detección de la actitud inicial y expectativas del participante.
- Sensibilización: realización de la introducción y presentación donde se define la situación actual y las necesidades de capacitación para aumentar la seguridad aérea. Su objetivo es lograr la sensibilización personal de los participantes para captar su interés y fomentar una actitud de apertura hacia nuevos conceptos de interrelación en la cabina.
- Definición de la metodología del curso.
- Definición de los objetivos o expectativas de la empresa.
- Propiciamiento del trabajo en equipo.
- Presentación de los contenidos del curso: Los cuales proporcionarán la instrucción, práctica y retroalimentación. Esto se logrará a través de sesiones vivenciales donde los participantes con ayuda del facilitador analizarán y entenderán en qué consiste cada uno de los temas así como su aplicación práctica para aumentar efectividad en el desarrollo de sus labores.

Las sesiones se constarán de:

40% exposición teórica complementada con análisis de casos y videos.

60% ejercicios prácticos, dinámicas, dramatizaciones y actividades que promuevan el trabajo en equipo y la participación.

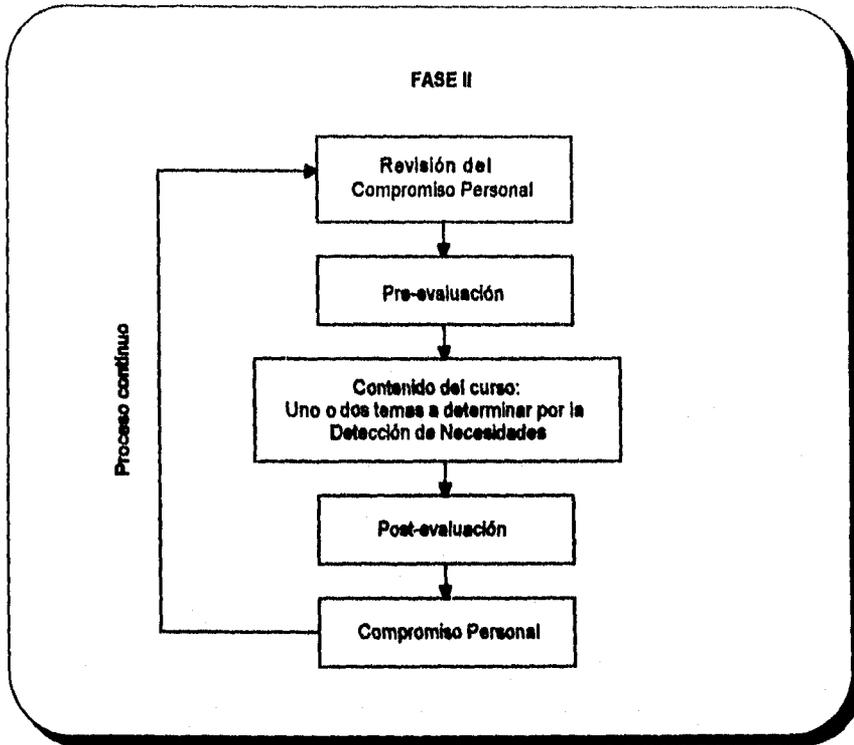
Los contenidos a cubrir en esta primera fase son:

- Antecedentes
- Comunicación
- Trabajo en Equipo
- Liderazgo
- Toma de Decisiones
- Análisis y Conclusión

- Evaluación final: Compuesta por 2 aspectos a medir. Se realizará la post-evaluación actitudinal, donde se detectará si existió un cambio de actitud y en qué dirección. Igualmente se realizará una evaluación para determinar el logro de los objetivos de cada contenido. Ambos tipos de evaluación se discuten en detalle más adelante.

- ☑ **Compromiso personal:** Promueve el análisis y evaluación personal de conductas y actitudes que afectan directamente a cada individuo. El participante define aspectos relevantes a sí mismo sobre los que desea trabajar.

EL siguiente esquema desglosa la segunda fase:



Posterior al curso inicial debe haber un seguimiento o reforzamiento de preferencia a los 6 meses. Esto se logra a través de la Fase II. Esta fase puede ser instituida como una parte regular de los requerimientos de adiestramiento periódico y debe incluir temas que refuercen y recuerden lo aprendido con ejercicios de práctica y retroalimentación. Igualmente introducen nuevos temas según se requiera.

Estos temas estarán calendarizados semestralmente; es decir, en un periodo continuo de 6 meses se abordará el mismo tema de reforzamiento y se cambiará al siguiente periodo semestral.

El tema será escogido de acuerdo a las necesidades especiales que se vayan detectando a través de los resultados del cuestionario "Detección de Necesidades" previamente aplicado. O bien, por necesidades detectadas en la jefatura de pilotos.

Para ajustarse a las necesidades empresariales de capacitación se propone que la sesión de reforzamiento tenga una duración de 4 a 6 horas según lo requiera el tema a tratar. Se recomienda que la sesión esté seguida del LOFT o entrenamiento en línea.

A partir de los resultados obtenidos se enfatizarán aquellos temas del curso que representen las áreas de oportunidad de la tripulación, y con esto se definirán los objetivos y su nivel de profundización en los siguientes cursos de reforzamiento.

Un elemento clave para aumentar la efectividad del curso es el instructor, por lo que a continuación nos detendremos a definir el perfil deseable.

PERFIL DEL INSTRUCTOR

El curso involucra más que una instrucción expositiva, el papel del instructor debe ser de facilitador.

Un facilitador es quien sigue la línea del curso para mantener el material del curso como central. A la vez siempre está listo para definir, expandir o explicar cualquiera de los conceptos que se incluyen en el curso. Actuará como maestro de ceremonias, pasará los audiovisuales, moderará las discusiones, preparará los escenarios y en general mantendrá el ritmo del curso.

Venero (1989) nos comenta que varios autores consideran que un buen instructor debe tener claridad, variabilidad, entusiasmo, empleo de comentarios estructurados, preguntas de índole cognoscitiva, ausencia de críticas y un nivel idóneo de dificultad de los contenidos de aprendizaje; jovialidad, participación personal, cooperación, facilitación de la autosuficiencia, congruencia con el mensaje, atención, vigilancia del aprendizaje, estructuración, espontaneidad y ritmo.

El facilitador es crítico en cuanto al éxito del curso. Debe ser sumamente sensible a las reacciones de los participantes para motivar, invitar a la reflexión y crítica de los aspectos tratados. Lo ideal es que el facilitador compare la afición por la aviación para poder identificarse con los participantes, hablarles en su lenguaje y de esta forma ser aceptado por ellos.

El curso será dirigido por un especialista en materias de desarrollo humano (psicólogo, sociólogo, pedagogo o equivalente), capacitado especialmente para manejar los contenidos y dirigir las dinámicas. De esta forma al facilitador poseer dominio en estos tópicos y la destreza para el manejo de grupos, aumentará su credibilidad.

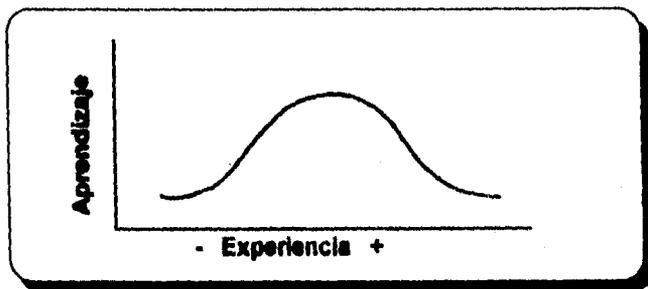
Como apoyo para el facilitador en cuanto a los aspectos técnicos específicos de la aviación es necesario contar con el apoyo de un piloto de línea especialmente entrenado como facilitador. Para mantenerse actualizado, el piloto deberá intercalar un mes de instrucción y un mes de vuelo en línea.

La efectividad del curso aumenta en la medida que se cuenta con un especialista en materia humana y un especialista en procedimientos de vuelo. Es todavía más recomendable que el experto de cada área se familiarice lo más posible con aspectos de la otra área. En especial este punto es crítico en cuanto a la familiarización que debe tener el experto en factores humanos en cuanto al ambiente y las exigencias laborales de los pilotos.

Por último, también es importante definir los prerrequisitos que debe poseer el participante para poder participar en el curso.

CARACTERISTICAS DEL PARTICIPANTE

Los participantes a la fase I del curso deben tener la licencia de piloto aviador comercial, la experiencia laboral no es indispensable, aunque se ha visto que el aprendizaje es más significativo en la medida en que tienen cierta experiencia de vuelo. El grado de significancia del aprendizaje se expresa en la siguiente gráfica:



Cuando la experiencia laboral (de interacción con una tripulación) es limitada o nula (menos de 500 horas), les es más difícil encontrar significado al tema debido a lo ajeno de la situación, tienden a enfocarse únicamente a aspectos técnicos. Es importante reconsiderar el método de instrucción para estas poblaciones, así como considerar las recomendaciones de Wiener (1993) quien sugiere revisar el aspecto curricular donde la instrucción sea sensibilizada al trabajo en equipo en vez de continuar con la orientación al desempeño individual tradicionalmente manejada. Conforme aumentan sus horas de vuelo, el aprendizaje de los contenidos adquiere mayor significado. Están todavía abiertos al cambio y su motivación es elevada por seguir aprendiendo y mejorando sus habilidades como pilotos. Sin embargo, al encontramos con tripulaciones de mayor edad y experiencia (mayores de 50 años de edad), es posible

que haya aspectos que sean significativos para ellos, pero son los menos. Tienden a mostrar resistencia al cambio ya que después de tantos años se sienten muy seguros de sus habilidades y consideran que la misma experiencia les ha servido de escuela y de una u otra manera han pasado por casi todo.

Para cursar la fase II es prerequisite haber cursado satisfactoriamente la fase I.

4.2. Objetivos

Como el curso no está orientado hacia una población específica, no se desarrolló una detección de necesidades, por consiguiente se definieron los objetivos tomando como punto de partida las sugerencias provistas por la OACI, la NASA, así como por recomendaciones de varias aerolíneas que vienen proporcionando capacitación en factores humanos de manera exitosa y que han detectado elementos esenciales y comunes a la mayoría de las poblaciones. De esta forma se definieron los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL

El participante utilizará las técnicas de administración de los recursos tanto materiales como humanos para el aumento de la seguridad aérea, a través del incremento de la efectividad en la coordinación de la tripulación.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Antecedentes

Se familiarizará con el giro conceptual que ha sufrido su profesión, antes vista solamente como la ejecución de un conjunto de habilidades técnicas y ahora como la administración de los recursos tanto materiales como humanos en cabina.

Reconocerá la necesidad de aumentar su efectividad como tripulación para lograr un aumento de la seguridad aérea.

Nombrará los términos y conceptos más comunes para identificar los aspectos relevantes sobre factores humanos que conducen a la seguridad aérea.

Comunicación

Practicará las técnicas de comunicación más adecuadas para garantizar la transmisión de información correcta y oportuna entre los miembros de la tripulación, así como con el resto del personal que interviene en la operación de vuelo.

Utilizará estrategias que fomenten la integración de los miembros de la tripulación.

Trabajo en Equipo

Ejercitará las habilidades necesarias para complementarse con el resto de los miembros de la tripulación respetando diferentes personalidades y coordinando las actividades dentro de la cabina.

Liderazgo

Conocerá los diferentes estilos de liderazgo que le permitan desarrollar las cualidades de carácter y las actitudes más adecuadas para ejercer un liderazgo efectivo con los miembros de la tripulación.

Toma de Decisiones

Reconocerá las actitudes riesgosas y ejecutará las técnicas más favorables y eficaces que deben manejarse dentro de la cabina en el momento de resolver problemas y tomar decisiones.

Análisis y Reflexión

Integrará las técnicas y conductas revisadas para un eficaz funcionamiento de la cadena de servicio y el aumento de la seguridad aérea.

4.3. Contenidos

De la formulación de objetivos se desglosan los siguientes contenidos así como el peso dentro del curso que se le asigna a cada uno:

| <u>CONTENIDOS</u> | <u>PESO</u> |
|----------------------|-------------|
| Antecedentes | 10% |
| Comunicación | 20% |
| Trabajo en Equipo | 20% |
| Liderazgo | 20% |
| Toma de Decisiones | 20% |
| Análisis y Reflexión | <u>10%</u> |
| TOTAL | 100% |

En detalle cada uno de los contenidos debe abarcar la siguiente lista de tareas:

Antecedentes

Reconocer la importancia y la necesidad de capacitación en los aspectos relacionados con factores humanos para el incremento de la seguridad aérea (05%).

Identificar los principales factores que intervienen en la operación exitosa de un vuelo (05%).

Comunicación

Identificar los elementos y frecuencia con la que se debe transmitir un mensaje en el medio aeronáutico (10%).

Aplicar técnicas que favorezcan un conocimiento más profundo de la personalidad de sus compañeros de vuelo (10%).

Trabajo en Equipo

Identificar los elementos necesarios para desarrollar el trabajo en equipo (5%).

Aplicar las estrategias aprendidas para una mejor distribución de funciones con sus compañeros de tripulación (15%).

Liderazgo

Conocer los diferentes estilos de liderazgo e identificar su estilo personal (20%).

Toma de Decisiones

Conocer y aplicar el modelo propuesto para una adecuada toma de decisiones (15%).

Reconocer en su persona actitudes riesgosas (5%).

Análisis y Conclusión

Realizar un estudio de caso en donde se integre la aplicación de los diferentes conceptos aprendidos durante el curso (10%).

Para cumplir con la lista de tareas los contenidos se subdividieron de la siguiente manera:

CONTENIDOS TEMATICOS

- I. Antecedentes:
 - a) Estadísticas en aviación
 - b) Zona de Alerta
 - c) Conciencia Situacional
 - d) Cadena de error

- II. Comunicación
 - a) Definición
 - b) Aspectos de la Comunicación
 - c) Retroalimentación
 - d) Barreras de la Comunicación
 - e) Habilidades Requeridas
 - f) Asertividad

- III. Trabajo en Equipo
 - a) Concepto de grupo
 - b) Equipo de trabajo (sinergia)
 - c) Características de un equipo de trabajo
 - d) Etapas de desarrollo de un equipo de trabajo

- IV. Liderazgo
 - a) Concepto
 - b) Componentes del liderazgo
 - c) Estilos de liderazgo
 - d) Delegar

- V. Toma de Decisiones
 - a) Importancia
 - b) Modelo de Toma de Decisiones
 - c) Factores que afectan la toma de decisiones
 - d) Actitudes riesgosas

- VI. Análisis y Reflexión
 - a) Análisis de un caso práctico
 - b) Conclusiones generales

Es importante cuidar que aunque los contenidos nos hablan de aspectos de interrelación humana, deben ser aplicados a situaciones de vuelo para que sean significativos para los participantes.

4.4. Medios y métodos

Una vez que se han definido los objetivos y contenidos del curso es importante considerar los medios y métodos adecuados a las características de la población al que va dirigido para propiciar un cambio de actitud permanente.

Para lograr lo anterior se pretende cubrir tanto los aspectos teóricos sobre el proceso enseñanza-aprendizaje como los aspectos recomendados por la OACI.

Dentro de los aspectos teóricos y basándonos en los principios de aprendizaje descritos por Ausubel, se pretende que el alumno experimente el aprendizaje tanto por recepción significativa, como por descubrimiento significativo. Es decir, habrá ocasiones en las que el contenido será presentado al alumno en su forma final y la tarea será aprendida durante el proceso de internalización. También hay actividades que están consideradas para que el alumno descubra el contenido principal y de esta forma incorpore lo significativo de la tarea a su estructura cognoscitiva.

Dada la naturaleza de los contenidos del curso, para que se de el aprendizaje significativo se favorecerá la transferencia lateral, en donde, las capacidades de aprendizaje existentes se aplican de manera inmediata a la solución de problemas relacionados. De tal forma, que principios de interacción conocidos en situaciones cotidianas puedan ser aplicados a situaciones tanto de rutina como de emergencia en vuelo.

Tomando en consideración los principios de aprendizaje recordemos que el individuo adquiere nuevos conocimientos a través de las invariantes funcionales que están constituidas por los procesos de organización (aspecto interno del individuo, es decir, el pensamiento por sí mismo) y la adaptación (aspecto externo, integración del pensamiento con las cosas del medio externo). La adaptación a su vez se compone de la acomodación (que implica adaptar la estructura cognoscitiva al nuevo estímulo) y la asimilación (donde se incorpora el estímulo a la estructura cognoscitiva). Para que se de la asimilación y la organización se deben considerar cuatro variables:

- a) Diferenciación progresiva.- donde el contenido se ordena de manera deductiva
- b) Reconciliación integradora.- se hace una comparación considerando semejanzas y diferencias entre el aprendizaje pasado y nuevo.
- c) Organización en secuencia.- se aprovecha la dependencia consecutiva o la relación natural que guardan los contenidos entre sí.
- d) Consolidación.- Debe haber un dominio de los contenidos de aprendizaje antes de introducir nuevos materiales.

Existen variables internas y externas que influyen en el proceso. Dentro de las variables internas no debemos olvidarnos de la capacidad intelectual, experiencia previa, los factores de motivación y actitudes del alumno que influyen en su aprendizaje.

Es importante recordar que la motivación en términos generales puede ser de 3 tipos:

- a) Pulsión Cognoscitiva: es la motivación de logro, está orientada hacia la tarea.
- b) Pulsión de mejoramiento del yo: está orientada a la obtención de un status.
- c) Pulsión afiliativa: busca la aprobación de una persona o grupo de personas.

Igualmente se deben considerar los factores de personalidad, ya que está demostrado que existe una correlación entre el aprovechamiento y ajuste de la personalidad de tal forma que a mayor ajuste de la personalidad, mayor aprovechamiento.

Dentro de las variables externas hay que considerar la práctica y los materiales de enseñanza.

La práctica debe ser específica e intencional. Dadas las condiciones y tiempo del curso se estipula que se presente poco después del aprendizaje original, debe demandar del alumno una respuesta manifiesta e igualmente una respuesta reformulada.

Los materiales de enseñanza deben poseer las siguientes características:

- a) emplear términos precisos, congruentes y carentes de ambigüedad.
- b) emplear apoyos empíricos concretos y analogías
- c) estimular un enfoque activo-crítico, reflexivo y analítico
- d) presentar el contenido en orden deductivo
- e) organizar el contenido siguiendo una secuencia lógica
- f) facilitar el principio de reconciliación integradora
- g) emplear organizadores.

CATEGORIAS DE UN METODO DE ENSEÑANZA

- 1) Según la forma de razonamiento
 - inductivo
 - deductivo
 - análogo
- 2) Según la coordinación de la materia
 - lógico

- psicológico
- 3) Según la actividad de los alumnos
 - activo
 - pasivo
 - 4) Según la concretización de la enseñanza
 - Verbalístico
 - Intuitivo
 - 5) Según la aceptación de lo que se enseña
 - dogmático
 - heurístico
 - 6) Según la globalización del contenido
 - de globalización
 - de especialización
 - de concentración
 - 7) Según la relación alumno maestro
 - Individual
 - Colectiva
 - Recíproca
 - 8) Sistematización
 - De sistematización
 - rígido
 - semirrígido
 - Ocasional
 - 9) En cuanto al abordaje
 - analítico
 - sintético

En nuestro modelo utilizaremos un método deductivo; lógico y psicológico; activo; intuitivo; heurístico; de especialización; colectivo, de sistematización semirrígido, y analítico.

Se recomienda la inclusión de diferentes medios: lecturas, películas, audios, etc., como apoyo cuidando de que éstos se acerquen lo más posible a la realidad del piloto. Los medios específicos seleccionados para el curso son:

Acetatos- Con textos o gráficas. A colores para mantener la atención, así como resaltar ciertos aspectos importantes dentro de la ilustración.

Rotafolio- Con textos sobre los aspectos más relevantes a cada tema. Para cada uno de los temas se ha asignado un dibujo que representa el símbolo del tema. Estos símbolos se colocan en la esquina de cada rotafolio como ayuda de atención para el participante donde fácilmente mantenga la asociación entre texto y tema del que se está hablando.

Pizarrón.- Para uso ocasional. Se utiliza a discreción del facilitador para anotar comentarios ideas (del expositor y/o de los participantes) que amplíen, esquematicen, grafiquen o en cualquier forma apoyen el tema tratado.

Ejercicios escritos.- Individuales o grupales. A través del uso de este método se favorece la aplicación práctica de las habilidades recomendadas.

Cuestionarios.- Este medio ayuda a conocer la ideología del participante respecto a los temas evaluados en el cuestionario. El propósito es conocer más sobre las actitudes del participante para sugerir áreas de oportunidad.

Videos.- Sobre accidentes o incidentes aéreos que ayuden a acercar al participante a la realidad en los casos expuestos. Todos ellos ilustran casos reales.

Técnicas.- Actividades orientadas a fomentar la dinámica entre los participantes. De este tipo de actividades se pueden obtener dos beneficios. Por un lado las conductas observadas manejadas con cautela permiten exponer conceptos teóricos causando un mayor impacto en la audiencia. El siguiente beneficio consiste en fomentar el ejercicio de las habilidades de mejora sugeridas. Las técnicas deben ser cuidadosamente planeadas, seleccionadas o adaptadas para que propicien el aprendizaje por transferencia lateral a base de la práctica de habilidades de interrelación humana.

Lectura y análisis de casos reales.- Lectura de un texto con la descripción de accidentes e incidentes en aviación el cual incluye los diálogos entre la tripulación y a su vez con los controladores de tráfico aéreo. Estos textos están apoyados con diagramas de aeropuertos, cartas de navegación, etc. según se requiera. Es importante contar con una gran cantidad de casos para garantizar la variedad. Así mismo serán más efectivos en la medida que se incluyan poblaciones con las cuales se identifiquen los participantes (Ej. Latinos o en destinos a los que vuelen).

Manual del Participante.- Cuaderno que incluye las notas técnicas, así como las ilustraciones pertinentes de apoyo al contenido expuesto. Debido a la naturaleza de su trabajo se ha observado que los pilotos no están acostumbrados a pensar y ser reflexivos, han sido entrenados para depender de procedimientos previamente establecidos y delimitados en un manual. Cuando se les cuestiona tienden a buscar sus respuestas en el manual, en lugar de reflexionar. Por lo que se recomienda que el manual sea diseñado para ser un recurso didáctico, es decir un cuaderno de trabajo que les invite a ejercitar las actividades promovidas en el curso.

Igualmente una vez finalizado el curso es muy improbable que revisen el manual para mantener los conceptos más frescos en la mente. De aquí la importancia de generar un recurso adicional que sea incluido en sus manuales de operación estándar y que sirva como referencia rápida de consulta durante el vuelo, o como repaso ocasional. Este recurso adicional se puede manejar como tablas o gráficos impresos en una o dos hojas de acuerdo a las especificaciones de su manual.

4.5. Actividades de Aprendizaje

El propósito de esta sección es establecer las situaciones y condiciones según las cuales se propice el logro de los objetivos

Una recomendación importante para llevar a cabo el curso nos la da (Duke,1994) quien menciona que los seminarios o talleres serán más efectivos si se pueden efectuar en una ubicación diferente o aislada de su ambiente común de trabajo u hogar.

Para mantener un ritmo dinámico del curso se ha recomendado el uso de: paneles, ejercicios grupales, filmación de los ejercicios, sociodramas, pruebas de actitud, retroalimentación de rasgos interpersonales, liderazgo situacional, evaluación/crítica, estudios de casos, observaciones estructuradas e instrucción de clase. La selección de la o las técnicas pertinentes a utilizar son delineadas por la metodología preestablecida del curso, sin embargo, el facilitador queda en libertad de adecuar estas técnicas según sea conveniente a las necesidades del grupo.

Debido a que se trata de un curso inicial donde los pilotos tienden a manifestarse renuentes y exceptivos se ha optado por actividades de aprendizaje con las cuales ya están familiarizados y que no representan riesgo de ser expuestos ante sus compañeros o invasión de su intimidad. Siguiendo esa perspectiva se propone el uso de las siguientes actividades o técnicas de enseñanza-aprendizaje para cada uno de los temas:

Antecedentes

- **Técnica de rompehielo:** como ejercicio de integración.
- **Video:** para sensibilizar sobre la necesidad de capacitación en factores humanos para el incremento de la seguridad aérea.
- **Técnica expositiva-participativa:** con apoyo de acetatos.
- **Análisis de un caso:** en grupos de 4-5 personas.

Comunicación

- **Técnica:** Comunicación en un sentido en dos sentidos.
- **Técnica expositiva-participativa:** con apoyo de rotafolios.
- **Ejercicio escrito:** dependiendo del grupo puede ser individual o en equipos.
- **Video:** ilustrativo sobre un accidente debido a fallas de comunicación.

Trabajo en Equipo

- **Técnica:** Gana todo lo que puedas.
- **Técnica expositiva-participativa y pizarrón.**

- ♦ Video: de un accidente real que ilustra problemas de coordinación de tripulaciones, así como falta de liderazgo.

Liderazgo

- ♦ Cuestionario: Para determinar el estilo de liderazgo.
- ♦ Técnica expositiva-participativa: con apoyo de rotafolios y pizarrón.
- ♦ Análisis del cuestionario: después de la teoría se determina el estilo predominante de liderazgo y se comentan los resultados.

Toma de Decisiones

- ♦ Técnica expositiva-participativa: con apoyo de rotafolios.
- ♦ Ejercicio práctico: por equipos (siguiendo el esquema de tripulaciones cada equipo es de dos o tres integrantes con representatividad de cada posición de vuelo).
- ♦ Discusión: todo el grupo integrado intercambiar opiniones sobre las diferentes alternativas de solución.

Análisis y Reflexión

- ♦ Análisis de caso: Divididos en equipos a través de la lectura de un caso real e integrando los conceptos vistos durante el curso, analizar los factores que coadyuvaron al accidente y proponer alternativas de solución.
- ♦ Mesa redonda: Intercambiar opiniones sobre los aprendizajes obtenidos, así como verificar el cumplimiento de las expectativas del curso.

4.6 Sistemas de evaluación

Con la finalidad de verificar si se lograron o no los objetivos propuestos se propone el siguiente sistema de evaluación compuesto de 3 aspectos:

Evaluación Actitudinal

Para evaluar el cambio actitudinal se propone el uso de un cuestionario desarrollado por la NASA, el cual evalúa aspectos actitudinales sobre las diferentes formas de interacción de la tripulación. Este cuestionario se compone de 30 afirmaciones las cuales se contestan de acuerdo a la siguiente escala:

- A= Completamente en desacuerdo
- B= Parcialmente en desacuerdo
- C= Neutral

D= Parcialmente de acuerdo
E= Completamente de acuerdo

El cuestionario se aplica antes y después del curso, para determinar si hubo un cambio actitudinal y en qué dirección.

Compromiso Personal

Esta actividad se presenta en forma de cuestionario promoviendo el análisis y la reflexión para especificar las áreas de oportunidad y de fortaleza de cada individuo, donde al mismo tiempo se compromete al cambio. Se promueve la confidencialidad para asegurar la sinceridad del participante. Se propone que sea revisado al inicio del curso periódico como forma de seguimiento al desarrollo individual de sus habilidades de interacción humana.

Examen de conocimientos

Presentado de manera escrita se hacen preguntas para evaluar los conocimientos adquiridos de acuerdo a los objetivos propuestos.

CAPITULO 5

CONCLUSIONES

El alcance del presente proyecto se concretó al diseño y elaboración del mismo debido a que por demandas laborales de la línea no era posible contar con un grupo suficientemente numeroso de participantes para poder realizar un curso piloto y evaluar resultados. Igualmente no se contaba con el apoyo de parte de la Gerencia de la Empresa debido a situaciones laborales y políticas propias de la empresa.

Conforme se trabajó en el desarrollo de este proyecto hubo algunas compañías que se interesaron por estos cursos y de las cuales se han cosechado experiencias que han servido para sugerir mejoras ya incluidas en el presente diseño y algunas otras para ser consideradas dados los diferentes escenarios que se presenten.

A lo largo del desarrollo de este proyecto se han vivido situaciones de cambio. Estas situaciones han propiciado ajustes, avances positivos y han abierto un escenario que muestra que hay muchas áreas de oportunidad y un gran reto por delante para favorecer el perfeccionamiento del ser humano en la manera como opera en su medio ambiente. Algunas observaciones se presentan como resultado de la práctica, otras como inferencias y se espera que surjan aún otras más de parte del lector que den paso a nuevos proyectos de investigación.

Las experiencias acumuladas a exponer abarcan aspectos inherentes al individuo como sujeto de cambio, al sistema de capacitación con el cual se busca el cambio y aspectos del ambiente laboral en el cual se desenvuelve y en donde se busca lograr un impacto positivo.

La creación del material del curso surgió primeramente como una necesidad interna de la empresa, al buscar mantenerse a la vanguardia de las tendencias en capacitación y para contar con un producto a ser promovido a otras compañías. A lo largo de las experiencias cosechadas se ha detectado la importancia de personalizar el curso de acuerdo a las necesidades de la compañía. Algunas empresas necesitan enfatizar la relación entre tripulantes, algunas consideran prioritaria la disminución de incidentes debido a la falta de atención al ejecutar procedimientos, etc.

Un aspecto interesante de notar es que pocas líneas aéreas latinoamericanas cuentan con un centro de capacitación propio, por lo que tienen que depender de los servicios proporcionados en otras empresas generalmente ubicadas en Estados Unidos, Canadá o Europa. Esta situación nos hace ver que la instrucción es impartida en inglés, lo cual viene a ser un elemento de dificultad para la asimilación del material. El diseño de este curso en español es uno de los principales beneficios para la

comunidad latina. Es claro que la comprensión de los contenidos será mayor en la medida en que los experimenten en su idioma natal. Igualmente los ejercicios están diseñados de acuerdo a la situación con la que se enfrentan dentro de su ambiente laboral, por lo cual se pueden identificar fácilmente con los diferentes escenarios propuestos.

Otro elemento a considerar es que este curso además de ser adaptado a la realidad y necesidades de las diferentes compañías es desarrollado por latinos que comparten las raíces culturales, lo cual ayuda a entender la idiosincrasia de la personalidad latina.

A este respecto cabe incluir la percepción de Vandyk (1995), quien nota que las tripulaciones de diferentes razas, ven sus roles de maneras completamente diferentes. De acuerdo a su investigación la mayoría de los pilotos de origen anglo valoran los derechos individuales y consideran que en ocasiones deben cuestionar la autoridad del capitán del avión. Otras culturas, sin embargo, ven la autoridad del capitán como inviolable. Otros aspectos culturales observados notan que para las culturas orientales, admitir un error personal es cuestión de honor. En las culturas latinas se enfatiza el respeto a la edad. Estas son sólo algunas diferencias a considerar. En la experiencia acumulada se detectaron diferencias culturales a partir de empresas, donde se observó mayor sensibilidad a los roces personales entre la población peruana a diferencia de la mexicana.

Los participantes expresaron satisfacción por el favorecimiento de la interacción personal en un ambiente de compañerismo. Experimentan la utilidad de los contenidos y se observa un cambio de actitud positivo con mayor apertura hacia temas de contenido humano y deseo de profundizar en el conocimiento obtenido. Sin embargo, es cierto que el impacto no es igual para cada participante, depende mucho de su preparación anterior, actitud, edad y personalidad. Un aspecto muy serio a considerar es la importancia de la continuidad en el programa. Es sabido que los cambios actitudinales son un proceso que no se da en poco tiempo. Es por esto indispensable contar con el apoyo de la Gerencia Administrativa quien supervisa las operaciones y da seguimiento a las mejoras propuestas como resultado de los cursos. No existe mayor enemigo para la capacitación, que un curso no respaldado por la empresa. La capacitación además de sensibilizar a los participantes y ampliar sus conocimientos y habilidades, genera expectativas laborales, que al no ser satisfechas generan escepticismo y resistencia hacia los futuros proyectos de mejora.

Es igualmente vital, involucrar al resto de las áreas relacionadas para lograr coherencia y uniformidad en un compromiso de apoyo a los conceptos de mejora promovidos. De aquí que también se debe extender el diseño de sistemas de capacitación en factor humano principalmente a las áreas de sobrecargos, mantenimiento, despacho y control de tráfico.

El centro de capacitación "Universidad Aerovías", había surgido bajo el concepto de Universidad-Empresa con el objetivo principal de satisfacer las necesidades internas de capacitación de Aeroméxico y sus filiales. Otros objetivos no prioritarios buscaban proveer de servicios de capacitación a terceros y ofrecer un sistema de educación en las diferentes ramas de la aviación conforme a las necesidades de la industria actual. Debido al surgimiento de un esquema industrial que incorpora a Aeroméxico, Mexicana y Aeroperú, se proponen nuevos alcances donde se asigna el nuevo nombre de "Centro de Capacitación Alas de América" para esta institución. Su función principal es satisfacer las necesidades de capacitación de las tres empresas del grupo y sus filiales y continuar proporcionando instrucción a terceros que lo soliciten. Igualmente se forma una asociación con el Grupo Industrial "Vidro", que busca incursionar en el mercado de la aviación ejecutiva mexicana. Esta situación abre nuevas perspectivas en cuanto al alcance de la capacitación en factores humanos. Es un campo en rápida demanda con muchas y muy variadas necesidades, por lo que es importante mantenerse en constante evolución y continuar con diferentes proyectos de investigación, de acuerdo a las diferentes áreas. Las posibilidades son ilimitadas y es un campo virgen para los especialistas en materia humana.

En Estados Unidos la NASA y la FAA están dedicando sus esfuerzos y recursos hacia esta área y poniendo sus recursos al alcance de aquellas compañías interesadas en colaborar. Para dar continuidad al trabajo desarrollado, el centro de capacitación "Alas de América", está en proceso de iniciar una investigación actitudinal en colaboración con la NASA. Se espera que los resultados arrojen información útil para la comunidad latina además de la mexicana y se obtengan nuevos datos que ayuden a perfeccionar cada vez más la capacitación del ser humano para garantizar la seguridad aérea.

Las experiencias en la interacción con los pilotos nos dejan ver que al igual que otros autores han observado (Scatek, citado por Wagstaff, 1991) los pilotos muestran suma resistencia a materias no técnicas, aquellos de mayor edad son los más resistentes. Aquellos que muestran rechazo generalmente se excusan reportándose enfermos. Algunos desearían que el curso fuera más extenso, pero menos horas diarias.

El tema que más impacto les causa es Comunicación, debido a sus amplias repercusiones en su ambiente de trabajo. En general tienden a estar de acuerdo con todos los contenidos tratados y reconocen su importancia, sin embargo, se les dificulta reconocer o admitir sus propias deficiencias o áreas de oportunidad. Se observa una carencia de autocrítica especialmente en cuanto a aspectos de interrelación humana.

Debido a la naturaleza de su adiestramiento los pilotos han sido entrenados a depender de procedimientos previamente establecidos y delimitados en un manual. Es por esto que cuando se les cuestiona, tienden a buscar sus respuestas en el manual, evitando la posibilidad de reflexionar sobre la o las posibles respuestas lógicas.

Irónicamente expresan resistencia a permanecer varias horas sentados en un aula, a pesar de que las condiciones de su trabajo les limitan a permanecer en el asiento de la

cabina de mando. Es posible que este rechazo sea más bien el reflejo del temor hacia la pérdida del estatus de autoridad al salir de los límites de su medio ambiente, que hacia la permanencia a estar sentado en un salón de clases.

Una vez acostumbrados a este nuevo ambiente y con las reglas del juego establecidas, buscan pasar un rato agradable a través de bromas. De aquí el reto de permitirles mantener un clima agradable sin caer en el desorden. La disciplina es una línea frágil que se estira y se afloja según lo requieran las circunstancias. Los pilotos demuestran ser cual niños pequeños, exploran para conocer los límites de lo aceptable y si éstos no son hábilmente controlados fácilmente los sobrepasan. Entre ellos mismos se definen como que tienen "escenismo", es decir todos quieren ocupar el "micrófono" para demostrar cuan brillantes son.

Con frecuencia se observó que al analizar las diferentes situaciones en los accidentes, algunos pilotos tendían a justificar los errores de los pilotos involucrados, señalando errores de las demás áreas interrelacionadas.

Se observó que un alto número de pilotos desconoce el papel del factor humano en la seguridad aérea. Como resultante son la minoría los que realmente desean este tipo de capacitación, en su mayoría la consideran un requisito a cumplir ya que desconocen su objetivo. Al finalizar el curso su actitud es más receptiva en cuanto a la importancia de los factores humanos, aunque aún se les dificulta comprometerse en el proceso a través de identificar limitaciones personales y áreas de oportunidad. De manera general se observa una mayor conciencia sobre la importancia de estos aspectos en pilotos entre 30 y 50 años de edad. Se desconoce si esto es el resultado de su participación en cursos en factor humano o si se debe a otros factores. En relación al curso diseñado, aún no existe evidencia sobre su impacto en cuanto a promover el interés por ampliar sus conocimientos personales a través de la lectura de temas relacionados.

Se tuvo la oportunidad de trabajar con varias empresas, las cuales contaban con algunas diferencias entre sí. Las siguientes fueron compañías de las que se han recopilado valiosas experiencias:

- ▶ *Aeromexpress* (Carga)
- ▶ *Aeromonterrey* (Charters)
- ▶ *Aerolitoral* (Alimentadora)
- ▶ *Aeroperú* (Comercial)
- ▶ *Aeroméxico* (Comercial)
- ▶ *Aeroempresarial* (Ejecutiva)

Muchas experiencias genéricas han sido de alguna u otra forma incluidas a lo largo de este trabajo, sin embargo, cabe hacer mención a algunas diferencias encontradas entre las diferentes compañías que ilustran las llamadas "diferencias culturales".

Aeromexpress

El primer curso impartido fue para Aeromexpress, quien es una compañía de carga. Esta compañía se formó a la par de que se les impartió el curso como parte de su adiestramiento inicial. Debido a su reciente creación contaba con pilotos sumamente motivados por volver a volar o por iniciarse en su carrera de pilotos, igualmente no existían experiencias negativas dentro de la compañía que influenciaran el ánimo de sus empleados. Esta característica favoreció la apertura a los contenidos del curso y el ánimo de compañerismo que se generó a consecuencia del mismo.

Aeromonterrey

Para Aeromonterrey se impartió un solo curso y se contó con un mínimo de participantes. Fueron gentes con más experiencia de vuelo lo que resultó en un curso más enriquecedor, sin embargo como se mencionó anteriormente hubo algunos pilotos que mostraron resistencia al tema. El curso impartido fue uno de los primeros y por consiguiente fue más enriquecedor para los instructores que para los mismos pilotos.

Aerolitoral

Aerolitoral es una empresa filial de Aeroméxico que transporta pasajeros entre regiones de occidente y norte de México principalmente. Es una empresa de reciente creación que experimentó un rápido crecimiento. Por lo mismo, los pilotos fueron ascendidos al puesto de capitán o comandante en un promedio de 2 años. No se cuenta con sobrecargos a bordo, posee una planta de cerca de 200 pilotos con edad promedio de 25 años. Una característica importante es que el curso se impartía únicamente a los pilotos de nuevo ingreso, por lo que se contaba con un grupo homogéneo que no podía aportar mucho a las discusiones en clase. Otra dificultad fue que el curso se impartía a la par de su adiestramiento inicial el cual debían aprobar satisfactoriamente para garantizar su contratación. Esta presión reducía considerablemente su interés por los factores humanos.

Aeroperú

Sin duda alguna la experiencia más valiosa fue la que se obtuvo a consecuencia de capacitar al grupo de pilotos de Aeroperú. Esta compañía estaba administrada por el gobierno Peruano y debido a problemas financieros fue vendida a Aeroméxico. La transición hacia ser privatizada y adquirida por inversionistas mexicanos ha sido un

aspecto que marca profundamente la identidad de esta compañía. Está conformada por peruanos que han participado en el desarrollo de la compañía casi desde sus orígenes, los cuales datan desde hace más de 20 años. Actualmente poseen una planta de poco más de 100 pilotos. En esta compañía se vivieron más claramente las conocidas diferencias culturales donde por ejemplo los segundos oficiales son conocidos como "ingenieros de vuelo" dado que muchos de ellos tienen la formación de ingenieros mecánicos, en contraposición con la de pilotos en otras empresas. Debido a la tendencia en los equipos modernos a la desaparición del puesto de ingeniero de vuelo (o segundo oficial) algunos de ellos han adquirido su licencia de piloto como forma de garantizar su permanencia dentro de la compañía.

Los cursos contaban con pilotos de las tres posiciones de vuelo (comandante, copiloto e ingeniero de vuelo) y tenían un promedio de 8 participantes por grupo. Aunque al principio existía cierto recelo en cuanto al desarrollo del curso, pronto se logró su aceptación y debido al fascinante sistema de comunicación informal que existe entre los pilotos se contó con una buena recepción y se generaron expectativas positivas entre los aún no asistentes.

Esta población se caracteriza por una extrema sensibilidad hacia las reacciones de las demás personas con las que interactúan, por lo que se encontraron casos de pilotos que afortunadamente no volaban juntos ya que por conflictos personales no se dirigían la palabra desde hace varios años. Sin embargo, por azares del destino fueron programados para la misma sesión del curso. Alguno de ellos posteriormente mencionó sus dudas en cuanto a participar en el curso, dado que el compañero con quien estaba enemistado estaba programado para la misma sesión. Afortunadamente esta situación no ocasionó conflictos importantes, pero de una forma muy sutil sí repercutió en la dinámica del grupo.

Estos cursos fueron los que más sirvieron de pauta para proponer las correcciones al curso expuesto en este trabajo. Las principales diferencias encontradas apuntaban hacia las diferencias en el vocabulario mexicano y el peruano. También se observaron grandes retos al tratar de inculcar en los pilotos peruanos procedimientos que funcionaban para los mexicanos, pero que significaban un cambio radical para la cultura peruana. Para empezar, el comandante peruano posee la autoridad en todo momento y no acepta cuestionamientos, ni opiniones diversas de parte de sus subalternos. Otro aspecto de gran cambio fue el uso del idioma. Los pilotos peruanos no contaban con un centro de capacitación propio, por lo que acuden a otras empresas para obtener dicho adiestramiento. Debido a que dicho adiestramiento es proporcionado por compañías americanas o canadienses, éste se imparte en inglés, por lo que se acostumbraron al uso de vocablos en inglés. La capacitación recibida posteriormente por Aeroméxico, les obligó al uso del español únicamente, de tal forma que esto generó confusión en el periodo de transición cuando memorizaban controles y partes de avión en español. Se ha observado que aún existen pilotos que utilizan el inglés al referirse a los controles o listas de procedimientos. Algunos de ellos expresaron su preferencia por utilizar el inglés dado que los nombres de los controles

en la cabina están en inglés y por consiguiente es más fácil hacer la asociación auditiva y visual (o motora) en el mismo idioma, a que cuando además se tiene que traducir.

Igualmente surgieron inquietudes importantes en cuanto a situaciones laborales, de mantenimiento de las naves y problemas de comunicación interna. A lo largo de los cursos conforme iban surgiendo las problemáticas igualmente se les invitaba a los participantes a proponer alternativas de solución, mismas que se utilizaron para retroalimentar a la administración de la empresa. Un aspecto importante que ayudó al éxito de este programa fue el interés y compromiso de parte de la Gerencia de Operaciones para participar en el aumento de la seguridad aérea. Fue muy palpable, dada esta experiencia, la importancia de que las Gerencias Administrativas de la empresa se involucren para coadyuvar en el aumento de la seguridad aérea a través de proporcionar los sistemas y recursos necesarios a los pilotos como elemento humano directamente responsable de la operación segura y eficiente del vuelo. Es así mismo lamentable que la misma complejidad de la personalidad humana sea el principal reto a vencer para lograr el entendimiento y armonía en el desempeño de los individuos, de tal forma que se busque el bien del grupo por encima del bien individual.

Un aspecto que caracterizó a los pilotos peruanos fue su capacidad de profundización en el análisis de casos. Aún cuando no contaban con todos los elementos de juicio, utilizaban todos los recursos disponibles para lograr una mejor comprensión de la situación. Esto tiene un valor especial, dado que a diferencia de otras poblaciones, el nivel de escolarización no es tan alto. En la mayoría de los casos se limita a su formación como pilotos. Por esta misma situación no cuestionaban los contenidos tratados, sin embargo, mostraban una receptividad absoluta para lograr una mejor comprensión. Se observa un alto deseo de mejoría en su profesión.

Los grupos del curso eran heterogéneos donde participaban comandantes, copilotos e ingenieros de vuelo. Sin embargo hubo dos grupos con los que no se pudo cumplir completamente con esta condición. El primero de ellos estaba conformado con varios copilotos, algunos ingenieros de vuelo y ningún comandante. Fue sumamente interesante ver como se explayaron en cuanto a sus percepciones sobre la actitud de algunos capitanes a quienes consideraron excesivamente autoritarios y cerrados al diálogo. Estos comentarios fueron expresados con absoluta libertad no observada en ningún otro grupo. En otra ocasión se dio la situación inversa: la mayoría eran capitanes y sólo había un copiloto. Estos pilotos dieron sus puntos de vista con absoluta autoridad sobre la materia, y consideraban que cuando sus copilotos o ingenieros de vuelo cuestionaban el procedimiento de vuelo estaban hablando sin suficiente conocimiento y experiencia. Les es difícil considerar y aceptar que un subalterno pueda estar en lo correcto.

Las experiencias vividas a lo largo de estos cursos llevan a considerar que el mayor reto que representa la administración de recursos de la tripulación es la integración de sus miembros a través de un consenso común y diálogo permanente.

Aeroméxico

La incursión en la capacitación para Aeroméxico fue un proceso muy lento y sobre el cual aún se están afinando detalles, ya que se encuentra en su fase inicial. Las características de este tipo de población son muy complejas, es un grupo con una larga trayectoria en la empresa y con una fuerte influencia de parte del sindicato de pilotos (ASPA). El grupo de pilotos es fuerte dentro de la empresa y el resto de las áreas utilizan suma cautela cuando interactúan con ellos. Se compone de cerca de 600 pilotos con un rango de edades entre 30 y 60 años. Se desconocen más características debido a su mismo hermetismo que les asegura poder. En el pasado cuando requirieron de segundo oficial se limitaron a considerar únicamente pilotos para dicho puesto, aspecto que según reportan algunos pilotos favoreció la integración de la tripulación al contar con un tripulante experto no sólo en los sistemas del avión, sino también en los diferentes aspectos de vuelo.

Aunque son relativamente pocos los pilotos con los que se ha tenido contacto, se ha experimentado una actitud inicial de reserva de parte de los participantes, debido a la pobre imagen que tienen del centro de capacitación en general. Conforme avanza el curso se observa una mayor apertura y participación, sin embargo, el análisis de las diferentes situaciones expuestas aún es muy superficial, lo cual deja ver que no le dan suficiente seriedad al curso. Es posible que esta actitud también sea resultado de la alta competitividad entre los miembros y el deseo de preservar su imagen ante sus compañeros. Les preocupa mantener una buena imagen y "status" que su perfeccionamiento como profesionales. Al finalizar el curso, se muestran satisfechos del desarrollo del mismo y los contenidos expuestos, sin embargo, se observa limitada autocrítica. En este grupo en especial se observa un nivel más alto de preparación, donde algunos pilotos además de la carrera de piloto poseen un grado escolar de Licenciatura, Maestría o hasta Doctorado en otras áreas. Su participación en cuanto a los contenidos es más crítica y cuestionan a mayor profundidad los contenidos expuestos. Un buen número de ellos han recibido cursos de CRM o han leído sobre el tema por lo que como participantes representan un mayor reto para el instructor. Para este tipo de población se detecta en especial la necesidad de tener instructores con amplio conocimiento sobre la materia, y dada la cantidad de pilotos es importante contar con una gran variedad de técnicas y casos para análisis. Este grupo manifiesta un claro interés en más material audiovisual del incluido en el curso. Tienen una mentalidad práctica y desean ver situaciones concretas con ejemplos que ilustren procedimientos o conductas correctas e incorrectas.

Aeroempresarial

Aeroempresarial se dedica a la transportación de altos ejecutivos dentro del grupo "Vitro". Consta de 14 pilotos, todos ellos con el rango de comandante, quienes se turnan para volar la posición de copiloto. Son pilotos alrededor de los 30 años con no muchas horas de experiencia dadas las condiciones de su trabajo. Están a la

disposición de los ejecutivos las 24 horas de día y vuelan uno o varios tipos de jets de no más de 10 pasajeros. Sus rutas y destinos son tan variados según las necesidades del cliente por lo que prácticamente vuelan a cualquier lugar del mundo. A diferencia de los otros tipos de aviación, no cuentan con personal especializado para carga, sobrecargos o despacho de vuelo, por lo que ellos mismos cumplen con todas esas funciones, lo cual conlleva más responsabilidades. Su principal función es estar a la disposición y cumplir con los deseos de sus pasajeros.

Esta situación afecta por igual a la capacitación, por lo que el curso no contó con la participación constante de todos los miembros, algunos participaron solo un día (el primero o el segundo) y algunos más interrumpieron parte de la sesión (llegaron tarde o salieron antes). Debido a las condiciones muy específicas de este tipo de población que se aparta completamente de los anteriores es importante cuidar las técnicas a utilizar, así como el análisis de casos los cuales deben ser expresos de aviación ejecutiva. Igualmente la OACI recomienda promover los conceptos a través del uso de pizarrones, boletines informativos, videos, etc.

Para mantener su interés se recomienda utilizar técnicas que promuevan el trabajo práctico, más que el análisis de aspectos teóricos. Igualmente se ha encontrado que el contenido tiene que estar aplicado a situaciones de vuelo para que sea significativo.

Dado que los pilotos comerciales con limitada experiencia son los más resistentes, es importante reconsiderar el método de instrucción para estas poblaciones, y siguiendo la recomendación de Wiener (1993), reconsiderar la estructura de la formación desde la carrera donde la instrucción sea sensibilizada al trabajo en equipo en vez de la orientación al desempeño individual tradicionalmente manejado.

Se recomienda que el manual sea diseñado como cuaderno de trabajo para que además de ampliar los conceptos teóricos expuestos, les invite a ejercitar habilidades promovidas en el curso y favorezca la participación activa durante el curso.

Se ha observado que una vez finalizado el curso es poco probable que revisen el manual para mantener los conceptos más importantes frescos en la mente. De aquí la importancia de generar un recurso adicional que sea incluido en sus manuales de operación estándar para que sirva como referencia rápida de consulta durante el vuelo, o como repaso ocasional. Este recurso consistirá de una hoja con una tabla de flujo, gráficos o lista de verificación en aspectos de interrelación humana.

Es importante el uso del mayor número posible de recursos didácticos que se acerquen a la realidad del piloto (videos, grabaciones, cartas de navegación, diagramas, etc.). Igualmente los accidentes son más efectivos en la medida que se trate de poblaciones con la cual se identifiquen los participantes (ej.: Latinos, en rutas o destinos a los que acostumbren volar).

Es importante contar con una gran cantidad de casos reales para análisis, evitando así caer en la rutina. Igualmente le permite al instructor seleccionar los casos más adecuados de acuerdo con las características particulares de los participantes.

La efectividad del curso aumenta en la medida que se cuenta con un especialista en materia humana y un piloto, y en la medida en que el experto de cada área se familiarice lo más posible con aspectos de la otra área. En especial este punto es crítico en cuanto a la familiarización que debe tener el experto en factores humanos en cuanto al ambiente y las exigencias laborales de los pilotos. Debido a requerimientos de operación de la empresa y a lo relativamente nuevo del tema no siempre se contó con la presencia de un piloto en el curso. Esta ausencia no repercutió drásticamente debido al conocimiento que se tenía de situaciones de vuelo por parte del instructor. Sin embargo, los pilotos son más receptivos en la medida en que se les habla en su lenguaje y sobre situaciones familiares a ellos. De hecho, si el piloto es de la línea puede ser más directo y favorecer la confrontación con las problemáticas reales existentes dentro de su empresa, que cuando es piloto pero no pertenece a la misma empresa.

El instructor es crítico en cuanto al éxito del curso. Debe ser sumamente sensible a las reacciones de los participantes para motivar, retroalimentar y fomentar la reflexión y crítica de los aspectos tratados. Lo ideal es que el facilitador comparta el amor a la aviación para poder identificarse con los participantes, hablarles en su lenguaje y de esta forma ser aceptado por ellos.

La detección de necesidades de la empresa es esencial para garantizar el éxito del curso, sin embargo en algunas empresas de mayor tamaño existe mucha resistencia a este proceso tanto de parte de la empresa como de parte de la asociación de pilotos, debido al temor de la reacción de los mismos pilotos. Existe la presencia de un ambiente político más que profesional.

En el caso de los pilotos es especialmente un reto llevar a cabo esta detección por varias razones. En primer lugar, no todas las empresas cuentan con una base de datos o estadísticas en relación a su operación. Segundo, aquellas donde sí se cuenta, no siempre están dispuestas a compartir este tipo de información, debido a la presencia de un ambiente de "competencia". Y por último, los pilotos de quienes se recaba una buena parte de la información están en constante movimiento y tienen su tiempo limitado, por lo que si no se tiene un buen control de los cuestionarios, estos no son llenados y entregados.

Como resultado del curso surgen una serie de problemáticas expuestas por los pilotos junto con una serie de propuestas de solución que si son aplicadas ayudan a incrementar la seguridad aérea como un sistema y no como la aplicación de una solución estilo aspirina.

Las gerencias administrativas de las compañías de aviación tienden a no involucrarse en el aspecto de seguridad aérea (en concreto el CRM) restándole apoyo, lo cual va en perjuicio de los resultados obtenidos. Sin embargo, cuando la empresa brinda su apoyo y los pilotos ven los resultados palpables, aumenta automáticamente la recepción al curso de factores humanos y se desarrolla una relación laboral de mayor apoyo y colaboración mutua.

La aviación ejecutiva presenta el reto de prestar servicios a empresarios, que no necesariamente están informados de aspectos de seguridad aérea. Es por tanto, responsabilidad de la jefatura de pilotos, sensibilizar e informar a la gerencia sobre la importancia de las diferentes medidas de seguridad

Existen muchos otros factores inherentes a la seguridad aérea que no reciben respuesta a través de los cursos de capacitación como es el cansancio y la fatiga por largas rutinas de trabajo, insatisfacción laboral por aspectos salariales, falta de políticas de la empresa en cuanto al despacho de los vuelos, aspectos de mantenimiento, problemas de ergonomía, etc. Inquietudes como ésta surgen durante los cursos y pueden servir de alerta para que la empresa realice los ajustes necesarios ya que no son solucionables a través de la capacitación y también perjudican la seguridad aérea.

En general se considera pertinente reconsiderar el sistema de capacitación de los pilotos para que exista armonía y sincronización entre la capacitación técnica y la humana.

REFERENCIAS

- Alkov, R. A. (1983, February) What you see is not always what you get . Approach, U.S. Naval Safety Center. Pag. 12-14.
- Arnaz, José A. (1981) "La Planeación Curricular". México:Ed. Trillas.
- Blanchard & Aronoff. (1992) "Applications in Cockpit Resource Management". BASE Publications. Third Edition.
- Chadwick, Clifton (1987) "Tecnología Educacional para el Docente" . México:Ed. Paidós
- CompuServe, (1994) Pilot Sleepiness and Fatigue CIS:ASI-1183.
- Diario Oficial de la Nación, (1993, Viernes 10 de septiembre). Pag 21-30.
- Driskell, James E. & Richard Adams (1992). "Crew Resource Management: An introductory handbook". US Department of Commerce National Technical Information Service Research and Development Service. Washington, D.C.
- Duke, Tom. (1994, December) A Regional Airline Tackles CRM. Air Line Pilot. Pag. 16-19.
- Duffy, Paul. (1993, December) Aer Lingus's "School to Ops" Bridge. Air Transport World. Pag. 96-97.
- Edwards, Mary. (1993) Crew Coordination Problems. FAA Aviation News, July-August.
- Federal Aviation Administration (1993) Risk and Crew Management. Aviation News July-August.
- Federal Aviation Administration (1993) Decision Making Process and Hazardous Attitudes. Aviation News July- August.
- Federal Aviation Administration (1993) Stress. Aviation News July- August.
- Gago Huguet Antonio. (1995) "Modelos de Sistematización del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje" México:Ed. Trillas.
- Gago Huguet Antonio. (1987) "Elaboración de Cartas Descriptivas". Mexico:Ed. Trillas.

García, María; Carlos Rodríguez; Jesús Díaz (1983) "El Trabajo en Equipo" Mexico:Ed. Fondo Educativo Interamericano.

García Venero, Marisol (1989) Metodología para el logro de un aprendizaje significativo. Tecnología Educativa. Julio. Pag. 17 - 33.

Hamilton, Tom. (1993) A Superior Pilot is One who Stays Out of Trouble by Using Superior Judgement to Avoid Situations which Might Require Superior Skill. FAA/Aviation News, October.

Helmreich, Robert L. (1993) Future Directions in Crew Resource Management Training. ICAO Journal. Vol. 48 No. 7, September. Pags. 10-13.

Hersey, Paul & Ken Blanchard (1977) "Estilo Eficaz de Dirigir" Mexico:IDH Ediciones.

Huerta Ibarra José. (1982) "Organización Lógica de las Experiencias de Aprendizaje". México:Ed. Trillas.

IATA (1994) History: the years have flown. Air Transport Progress. Fifty Years, Anniversary Edition. México. pag 22-56.

International Civil Aviation Organization (1993) CIRCULAR. Flight Crew Training: Cockpit Resource Management (CRM) and Line-Oriented Flight Training (LOFT). Human Factors Digest No. 2. Circular 217-AN/132. Canadá.

International Civil Aviation Organization (1993) CIRCULAR. Investigación de Factores Humanos en Accidentes e Incidentes. Compendio sobre factores humanos No. 7. Circular 240-AN/147. April.

International Civil Aviation Organization (1989) CIRCULAR. Proceedings of the Second ICAO Flight Safety and Human Factors Global Symposium. Human Factors Digest No. 9. Circular 243-AN/146. Washington, DC. April.

International Civil Aviation Organization (1993) CIRCULAR. Human Factors Management and Organization. Human Factors Digest No. 10. Circular 247-AN/148. Canada.

Jensen, R. S. and J. Adrion. (1988) "Aeronautical Decision Making for Commercial Pilots" U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration. July.

Learmount, David. (1992) Human Factors. Flight International 22-28 July, p. 30-33.

Legrand, James (1992) "Chronicle of Aviation". J L International Publishing. United Kingdom.

- McEkhatton Jeanne and Charles Drew. (1994) Hurry Up Syndrome. Air Line Pilot, July/August. p. 20-24.
- Mora Carrillo, Enrique (1981) "Dinámica de Grupos y Capacitación con Juegos Vivenciales". México:Ed. FH.
- Needham Christina y Betty Morris (1978). "Un Modelo Sistémico de Enseñanza". España:Ediciones CEAC.
- Payne, Malcolm (1994) I must fly. Air Transport Progress. Fifty Years, Anniversary Edition. México. pag 144-147.
- Orasanu, Judith. (1993) Lessons from research on expert decision making on the flight deck. ICAO Journal. September Vol. 48, No. 7. p. 20-22.
- Phillips, Edward. H. (1994) NTSB Urges more Flight Crew Training. Aviation Week & Space Technology, February 14. p.40
- Revista de la OACI. (1994) Vol. 49 No. 7. Septiembre. (Varios).
- Reingold, Lester. (1992) Men & Machines. Air Transport World. September. Pag. 84-88.
- Rodríguez, Carlos; Jesus Díaz; María García (1987) "Persona, Familia y Trabajo" México:Ed. Diana.
- Rodríguez, Mauro (1988) "Comunicación y Superación Personal" México:Ed. Manual Moderno.
- Rodríguez, Mauro (1988) "Integración de Equipos" México:Ed. Manual Moderno.
- Rodríguez, Mauro (1988) "Liderazgo" Serie Capacitación Integral. México:Ed. Manual Moderno.
- Rodríguez, Mauro y Mateo Márquez (1988) "Manejo de Problemas y Toma de Decisiones". México:Ed. Manual Moderno.
- Secretaria de Comunicaciones y Transportes (1966) "La Aviación Civil Mexicana". Epoca II, Octubre-Diciembre. No. 4.
- Stufflebeam, Daniel L. y Anthony J. Shinkfield. (1989) "Evaluación Sistemática". España:Ed. Paidós.
- Taggart, William R. (1987) CRM Un enfoque diferente para la capacitación de factores humanos. Boletín OACI, Mayo. Vol. 42 No. 5 p. 13-16.

- Townsend, Darlene. (1994) In case of emergency... Air Transport Progress. Fifty Years, Anniversary Edition. Mexico. pag 156-158.
- Vandyk, Anthony. (1995) When crew cultures clash. Air Transport World. June, Vol. 32. Pag. 181-183.
- Wagstaff, Bill. (1991) CRM Training helps crews survive the unsurvivable. Aviation International News. September 1. Vol. 23 No. 10. Pag. 114-115.
- Wiener, Earl L. (1993) Cockpit Resource Management and Flight Training for the Advanced-Technology Cockpit. ICAO Journal. September Vol. 48 No. 7 p. 18-19
- Wiener, E. L.;Kanki, B.G. & Helmreich, R. L. (1993) "Cockpit Resource Management" Academic Press, Inc.
- Wilckens, John. (1984) You and your envelope. Approach, U.S. Naval Safety Center. May.