



FACTORES HUMANOS EN LA AVIACIÓN

Factores Humanos (FFHH) en la Aviación
Clase 1



- Tripulante de Cabina de Pasajeros.

- Thai Airways.



- Air India.



- Diplomado en Administración Aero comercial y Gestión Aeroportuaria.



- Facilitador de Pap's (Primeros Auxilios Psicológicos).



Universitat Autònoma de Barcelona

LEONARDO VANDONE
INSTRUCTOR DE FFHH-CRM-TEM

- Instructor en Accesibilidad Aeroportuaria para Personas con Discapacidad.

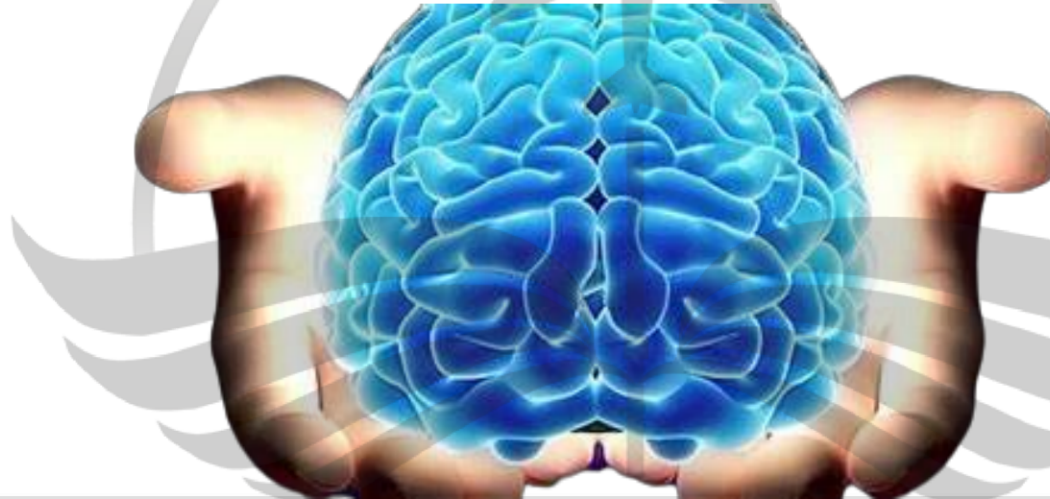
Objetivos

- ✓ Mejorar las habilidades comunicativas.
- ✓ Aumentar la conciencia situacional, comprendiendo la existencia de los riesgos en las fases de aproximación y aterrizaje.
- ✓ Detección y control del estrés y la fatiga.
- ✓ Mejorar la toma de decisiones y la resolución de conflictos.
- ✓ Desarrollar un liderazgo positivo.
- ✓ Comprender los principios para un mejor trabajo en equipo.
- ✓ Dar al estudiante una visión amplia de como los automatismos pueden afectar la conciencia situacional.
- ✓ Reconocer nuestra propia vulnerabilidad mediante el estudio de casos de accidentes famosos en la historia de la aviación.



Objetivo Principal

Factores Humanos y CRM en Aviación es mejorar la seguridad de vuelo, a través de un cambio individual de los comportamientos humanos considerados más patológicos para la aviación. El CRM tiene la rara virtud de transformar los modelos mentales de la gran mayoría de las personas que asisten a este tipo de formación.



¿Cuánto pesa?

1,400 gramos

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY



Temario

1

INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO HISTÓRICO

2

DEFINICIÓN DE LOS FFHH

3

DE QUÉ SE OCUPAN LOS FFHH

4

MODELO CONCEPTUAL SHELL

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Introducción y contexto histórico

- **Años iniciales:** Inicios de la Aviación Comercial, foco en desarrollo de los aviones, conquista del mercado, reducción de costos operativos y de mantenimiento, consideraciones políticas, normativas, estándares, etc.
- **Años '50:** foco en perfeccionamiento tecnológico de aviones y sistemas de apoyo al vuelo.
- **Años '70:** aviones de fuselaje ancho (DC10, Boeing747, Tristar1011)
 - Alta tecnología
 - Piloto automático
 - Mayores distancias / menos escalas
 - Más cantidad de carga y pax
 - Técnico de vuelo

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

“Puede fallar” ...

- ✓ ...también en los años '70 ocurren accidentes que...
- ✓ ...obligan a una nueva mirada sobre los factores que hacen a la **seguridad**.
- ✓ Tres en especial:
- ✓ “Everglades”: en los Everglades, Florida, USA, año 1972.
- ✓ “Tenerife”: Aeropuerto Los Rodeos, Tenerife (Islas Canarias), España, año 1977.
- ✓ “Portland”: Portland, Oregon, USA, año 1978.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY



Everglades": en los Everglades, Florida, USA, año 1972.

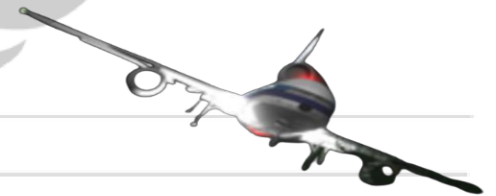
- El **vuelo 401 de Eastern Air Lines** era un vuelo nacional estadounidense de [Nueva York](#) a [Miami](#), operado por un **Lockheed L-**

1011 que se estrelló en los [Everglades](#) de [Florida](#) durante la noche del 29 de diciembre de 1972, causando la muerte de 101

personas (hubo 77 sobrevivientes, dos de los cuales fallecieron poco después quedando solo 75).

Causado por un fallo de la [tripulación de vuelo](#), cuyos miembros no se percataron de que el [piloto automático](#) había sido desactivado mientras intentaban solucionar un problema con el indicador del [tren de aterrizaje](#) delantero. Se cree que también contribuyeron al accidente la fatiga de los tripulantes y falta de conocimientos de CRM (*Crew/Cockpit Resource Management*, Gestión de recursos de cabina, en español). Como resultado, el avión fue perdiendo altitud gradualmente sin que la tripulación lo notara y finalmente se estrelló. **Fue el primer accidente de un avión de fuselaje ancho** y, en su momento, el accidente más grave en 12 años en Estados Unidos (la [colisión aérea de Nueva York de 1960](#) había dejado 134 muertos

NOTAS



ISEAP
AERONAUTICAL ACADEMY



“Tenerife”: Aeropuerto Los Rodeos, Tenerife (Islas Canarias), España, año 1977

Los aviones siniestrados fueron el **vuelo 4805**, un vuelo chárter de la línea aérea neerlandesa KLM, que volaba desde el aeropuerto de Schiphol en Ámsterdam (Países Bajos), en dirección al aeropuerto de Gran Canaria (España), y el **vuelo 1736**, vuelo regular de Pan Am, que volaba desde el aeropuerto Internacional John F. Kennedy en Nueva York, procedente del aeropuerto Internacional de Los Ángeles (Estados Unidos), hacia el aeropuerto de Gran Canaria. Un aviso de bomba en el aeropuerto de Gran Canaria llevado a cabo por independentistas canarios MPAIAC, grupo armado del Movimiento por la Autodeterminación e Independencia del Archipiélago Canario, provocó que muchos vuelos fueran desviados a Los Rodeos, incluidos los dos aviones involucrados en el accidente. El aeropuerto rápidamente se congestionó de aviones estacionados que bloqueaban la única calle de rodaje y forzaban a los aviones que salían a rodar por la pista. Parches de niebla espesa se desplazaban por el aeródromo, de modo que no había visibilidad entre las aeronaves y la torre de control.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY



Aeropuerto los Rodeos, Tenerife.



NOTA

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY



“Portland”: Portland, Oregon, USA, año 1978.

El vuelo 173 partió del Aeropuerto Internacional Stapleton de Denver a las 15:47 con 189 personas a bordo, ocho tripulantes y 181 pasajeros. El tiempo estimado de vuelo era de 2 horas y 26 minutos, y la hora prevista de llegada a Portland era a las 17:13.

Durante este tiempo, ninguna de las tres tripulaciones de vuelo de la cabina supervisó de manera efectiva los niveles de combustible. Mientras la tripulación se preparaba para una aproximación final para un aterrizaje de emergencia en la pista 28L, perdieron los motores número uno y número dos cuando se apagaron, momento en el que se declaró un día de emergencia. Esta fue la última transmisión de radio del vuelo 173 al control de tráfico aéreo; el avión se estrelló contra una sección boscosa de un área poblada de los suburbios de Portland, a unas seis millas náuticas (11 km; 7 millas) al sureste del aeropuerto.

De los miembros de la tripulación, dos murieron, el ingeniero de vuelo Mendenhall y la asistente de vuelo principal Joan

Wheeler. De los pasajeros, 8 murieron y 21 sufrieron heridas graves.

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY



Definición de los FFHH

- ✓ Se refieren a las personas en sus situaciones de vida y de trabajo;
- ✓ a su relación con las máquinas, con los procedimientos,
- ✓ ambiente que los rodea y
- ✓ también a sus relaciones con los demás

Se trata de llevar al nivel óptimo la relación entre las personas y sus actividades, mediante la aplicación sistemática de las ciencias humanas, integrada dentro del marco de la ingeniería de sistemas.

(Prof. Edwards)

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY



Ejemplos de Ciencias que aportan a los FFHH

- **BIO** : Medicina – Biomecánica
- **PSICO** : Psicología conductual, aplicada, analítica, otras.
- **SOCIAL** : Sociología – Relaciones Humanas – Management
- **SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL** : Ergonomía – Higiene y seguridad laboral – Salud y seguridad ocupacional, etc.
- **AERONÁUTICA**: Investigación de accidentes – Seguridad operacional – Procedimientos y diseños – Ingeniería aeronáutica

NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY



¿De qué se ocupan los FFHH?

- ✓ Identificación y resolución de problemas.
- ✓ Optimización de las relaciones.
- ✓ Comunicación entre los individuos.
- ✓ Conductas grupales / dinámicas de equipo.



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

¿Dónde se aplican y cuál es su objetivo?

En sistemas sociotécnicos complejos:

- ✓ Alta tecnología
- ✓ Interacción compleja humano-tecnológica.
- ✓ Elevada interdependencia de sus componentes.
- ✓ Donde las consecuencias de fallas en seguridad pueden ser catastróficas.
- ✓ EFICACIA DEL SISTEMA, integrando:
 - ✓ seguridad operacional
 - ✓ eficiencia
 - ✓ bienestar del individuo



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Nos introducimos en “MODELO SHELL”- ¿Qué es un modelo?

- ✓ Es la representación de “algo” (de una abstracción) y es a la vez una ayuda para la comprensión de ese “algo”.
- ✓ La mente humana razona con conceptos, llegando al razonamiento a través de lógica.
- ✓ Así, toda ley, modelo, etc., debe ser expresada con conceptos y lógica.
- ✓ Dado que los conceptos no existen concretamente, debemos crear modelos para razonar, comprender y resolver problemas.



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Utilidad de un modelo de análisis

- ✓ Ayuda para el pensamiento al organizar y clasificar conceptos que pueden prestarse a confusión o presentar inconsistencia.
- ✓ Ayuda a validar observaciones y conclusiones en el análisis de errores humanos dentro de un sistema.
- ✓ Representación concisa de una situación, que evita las ambigüedades, subjetividades e imprecisiones del lenguaje verbal.



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

Gráficos del Modelo SHELL

Este Modelo SHELL permite **ilustrar de una manera clara y sencilla los elementos que intervienen en los factores humanos y la interacción que existe entre ellos.**

Fue concebido inicialmente por el Prof. Elwyn Edwards en 1972 y en 1975 modificado por Frank Hawkins, quién lo perfeccionó e incluyó dos elementos.

El nombre deriva de las letras iniciales de sus componentes en inglés:



NOTAS

ISEAP
AERONAUTICAL ACADEMY



Modelo SHELL

- ✓ **Software:** recursos no materiales relevantes para la operación; reglamentación, manuales, procedimientos, listas de chequeo, sistemas de señalización, etc.
- ✓ **Hardware:** estructura física del ámbito de trabajo; equipos, herramientas y maquinarias, etc.
- ✓ **Environment:** condiciones internas y externas del entorno de trabajo, ambiente físico, entorno social, político, económico, cultural en el que opera el sistema, etc.
- ✓ **Liveware:** otras personas con las que interactúo en mi lugar de trabajo.
- ✓ **Liveware (central):** yo.



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

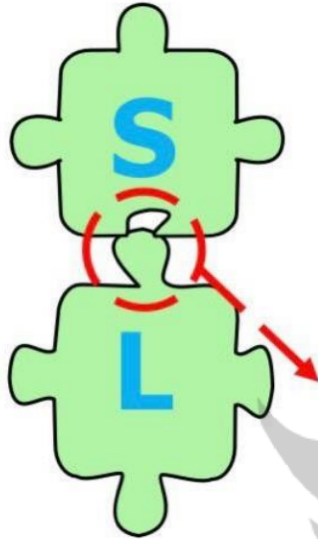
LIVEWARE central del sistema y su relación con los demás elementos del sistema lo llamamos **INTERFAZ**.

El elemento humano es la parte más flexible, adaptable y valiosa del sistema aeronáutico, y a su vez la más vulnerable a las influencias que pueden afectar negativamente su comportamiento. Las personas tienen limitaciones que producen variaciones en el desempeño de sus tareas y muchas veces su cualidad de adaptabilidad suele ser también, un componente de riesgo en el sistema.

En el esquema, vemos bordes dentados que asemejan piezas de un rompecabezas, esta situación nos muestra un acomodamiento, una adaptación de los distintos elementos del sistema al SER HUMANO.

NOTAS

LIFEWARE → SOFTWARE



La interfaz L-S refiere a la interacción entre la persona y los recursos no materiales, que entregan información relevante para la operación.

El “ajuste” en la interfaz L-S depende de diversos aspectos, tales como: experiencia de la persona, la precisión, formato y presentación de estos recursos, el vocabulario, claridad y tipo de simbología existente...

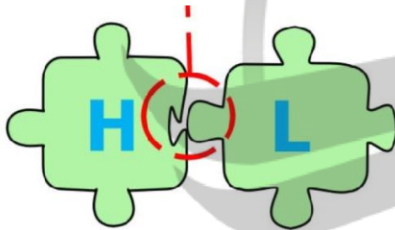
Ejemplo de “desajuste” S-L: simbología confusa o ambigua, interpretada incorrectamente por el operador.

NOTAS

ISEAP
AERONAUTICAL ACADEMY

LIVEWARE → HARDWARE

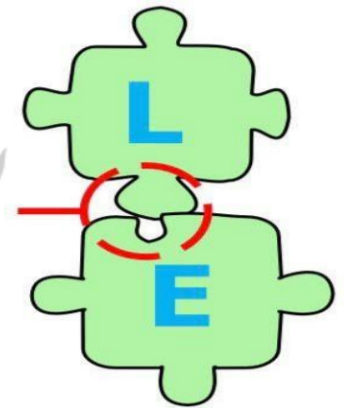
Ejemplo de “desajuste H-L”: diseño o instalación inapropiada de los sistemas de control de tráfico, dificulta su utilización y la tarea de control.



LIVEWARE → ENVIRONMENT

Esta interfaz alude a la relación entre las personas y los aspectos internos y externos del entorno de trabajo, incluyendo la presión atmosférica, ruidos, vibraciones, temperatura, aspectos meteorológicos, psicosociales y culturales.

Ejemplos de “desajustes” L-E: Ilusiones visuales en aproximación nocturna.
Decisión de aterrizar sin cumplir los parámetros de una aproximación estabilizada, promovido por una cultura organizacional insegura.



NOTAS

Modelo conceptual de los FFHH

LIVEWARE → LIVEWARE

Dentro del parámetro L, es preciso considerar tres tipos de variables que condicionan la aparición del error:

1. **VARIABLES BIOLÓGICAS:** Es decir el estado general de salud (integridad sensorial y motora, nutrición, régimen de vida, utilización de tóxicos y medicamentos que puedan ser incompatibles con el desarrollo de determinadas funciones).
2. **VARIABLES PSICOLÓGICAS:** Tipo de personalidad, tendencias fóbico - obsesivas, grado de ansiedad, angustia, motivación, grado de confianza (en sí mismo, en los equipos, en el grupo de trabajo).
3. **VARIABLES SOCIOLÓGICAS:** Situaciones laborales, sociales, económicas, familiares, etc.

NOTAS



Modelo conceptual de los FFHH

Todas las interfaces del modelo SHELL son fuentes potenciales de error.

Los FACTORES HUMANOS, estudian la naturaleza de esos errores, pues es necesario comprenderlos y conocerlos para poder controlarlos y fundamentalmente, cada individuo deberá reconocer que comete errores y así estar alerta, prevenir y gerenciar la aparición de los mismos.



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY

RESUMIENDO

- ✓ **¿Como debemos entender los factores Humanos?**
- ✓ Los factores humanos son las personas.
- ✓ Es la interacción de las personas y el ambiente de trabajo.
- ✓ Es la relación con su equipo, procedimientos y medio ambiente.
- ✓ Sus objetivos principales son seguridad y eficiencia.



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY



Modelo conceptual de los FFHH

Leader + Teamwork
=
Success



NOTAS

ISEAP

AERONAUTICAL ACADEMY



¿Preguntas?

Leonardo Vandone
Vandoneleonardo@gmail.com