

2021

MODELO EBT FAC

BOLETÍN DE INVESTIGACIÓN
MAESTRÍA EN SEGURIDAD OPERACIONAL

Proyecto de investigación:
Modelo de Entrenamiento
Basado en la Evidencia para el
desarrollo de competencias de
los pilotos de la FAC.

Investigadores:
OD18. Juan David Pava
CR. (RA) Carolina Rodríguez S.
MY. (RA) Luis Gabriel Maestre.



RESUMEN

Este proyecto de investigación muestra el marco conceptual y metodológico general de un modelo de entrenamiento basado en la evidencia para la Fuerza Aérea Colombiana, pionero en la región. Para tal fin, se emplea un diseño de estudio documental, en el que se presentan las generalidades, los componentes, los análisis y la forma de conducción del modelo, a partir de la revisión de los datos hallados en los estudios publicados y en los documentos de la Dirección de Seguridad Operacional, siempre ajustándolo a la realidad de la Fuerza. De este modo, se brinda respuesta a la necesidad de entrenar las competencias de vuelo bajo una metodología estándar, resultado de un estudio cualitativo de corte exploratorio donde se determinen las bases para que en un futuro próximo, se ajusten los contenidos, se construyan los escenarios y se elaboren las matrices de evaluación y entrenamiento periódico, que mejor recreen la realidad operacional para cada grupo de aeronaves.

Una manera diferente de concebir el entrenamiento y la proeficiencia de las tripulaciones.

De acuerdo con las teorías recientes acerca de la percepción que han abordado el porcentaje de retención de información / conocimiento después de 24 horas según tipo de aprendizaje, se ha encontrado que escuchar, leer, ver audiovisuales genera alrededor de 30% de retención, mientras que hacer, argumentar y trabajar con otros, genera un aproximado de 90% de retención (Fundació Factor Humà, 2018, p. 2).

A partir de esta perspectiva, Morgan McCall, Robert W. Eichinger y Michael M. Lombardo del Center for Creative Leadership de Greensboro, en la década de los 80 formularon un modelo de aprendizaje que llamaron 70:20:10.

Este modelo de aprendizaje “afirma que la formación más efectiva se produce cuando la persona dedica el 10% del tiempo a cursos formativos presenciales u online (educación formal estructurada); el 20% a aprender de otras personas como compañeras y compañeros, integrantes de un equipo, mentores u otros profesionales (aprendizaje social); y el 70% del tiempo en el transcurso del trabajo (aprendizaje experimental)” (Fundació Factor Humà, 2018, p. 2).

En consecuencia, las experiencias que el individuo tiene en su cotidianidad tienen una carga importante de aprendizaje, por encima de lo que puede aprender por mentoría o a través de la educación formal. Si esto se pone en el contexto aeronáutico, se podría concluir que si bien la educación magistral, virtual, los estudios de caso, etc., generan un porcentaje de reflexión y retención para aplicar en la operación, el entrenamiento en los simuladores de vuelo y en el vuelo mismo debería ser el énfasis para desarrollar las conductas esperadas de la tripulación en aras de un vuelo seguro.

Desde esta perspectiva, se retoma la iniciativa para el mejoramiento de la seguridad operacional desarrollada por La International Air Transport Association – IATA en un estudio multidisciplinario: Evidence- Based Training – EBT (Instrucción Basada en la Evidencia), cuyo punto focal es el desarrollo de las competencias de los pilotos, ajustando el entrenamiento de las tripulaciones a las necesidades o demandas propias de la operación particular de la organización a la que pertenecen, de modo que tengan escenarios muy cercanos a la realidad.



En dicho estudio se trasciende la idea de habilidades técnicas / no técnicas y se orienta hacia las competencias, entendidas éstas como la **“combinación de conocimiento, habilidades y actitudes (KSAs) requerida para desempeñar una tarea dentro de un estándar prescrito bajo una condición determinada”** (OACI, 2013).

El EBT para la FAC.

El Entrenamiento Basado en la Evidencia es un modelo orientado al desarrollo de las competencias (Competency-Based Training) que debe tener un piloto para desempeñarse de forma segura en las operaciones aéreas, a partir de un análisis minucioso de datos obtenidos a través de distintas fuentes, los cuales facilitan el diseño de escenarios que demanden un desempeño satisfactorio para mantener los márgenes de seguridad. Por tanto, no es exclusivo de la aviación civil (aunque haya nacido en ella).

En el proceso de aprendizaje adulto se requieren métodos de enseñanza que integren los conocimientos ya adquiridos con nueva información a través de una experiencia positiva, de modo que se amplíe el campo conceptual sobre el área particular que se está abordando. Desde la perspectiva de las teorías del aprendizaje, esto hace parte del aprendizaje significativo propuesto por Ausubel (1968 y 2000 citado por Moreira, 2017) y de la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud (1990 citado por Moreira, 2017).

Básicamente, el aprendizaje significativo es aquel donde el individuo integra los contenidos nuevos con el bagaje conceptual que trae, logrando un conocimiento más complejo en significado, comprensión y criticidad que puede aplicar en explicaciones, argumentaciones y solución de situaciones problema nuevas o ya conocidas, lo cual se alcanza bajo dos condiciones: una, que el individuo esté dispuesto a aprender (intención) y dos, que la situación de aprendizaje le sea potencialmente significativa (Moreira, 2017).

En complemento de lo anterior, Vergnaud señala que este aprendizaje significativo es progresivo, puede ser la continuación de un aprendizaje mecánico (por repetición) que se va complementando con nuevos significados en función de las situaciones en las que son empleados, por tanto, el campo conceptual del individuo se convierte en un conjunto de situaciones problema “que requiere el dominio de varios conceptos de naturaleza distinta y de situaciones progresivamente más complejas” (Vergnaud, 1990, citado por Moreira, 2017).

Sobre estos enunciados se puede explicar la secuencia lógica del entrenamiento en aviación, el cual inicia como un aprendizaje mecánico, repitiendo constructos teóricos y maniobras, a veces sin entender del todo cómo se llega al control de la aeronave, para después llegar a conceptos más elaborados a partir tanto del estudio teórico como de la exposición a distintas situaciones operativas que van afinando la experticia del piloto.

En consecuencia, tiene mayor sentido en términos de efectividad para el entrenamiento, emplear un modelo de enseñanza orientado hacia el aprendizaje significativo y los campos conceptuales con los pilotos ya formados en su especialidad, brindándoles experiencias en las que puedan conectar su experiencia previa y encuentren la posibilidad de aplicar el nuevo conocimiento a la cotidianidad de la operación aérea, más allá de la repetición de maniobras y conceptos. Esto también abre espacio a un sentido de autoeficacia, lo cual puede afianzar la motivación por aprender en el individuo.

En ese orden de ideas, es claro que la metodología del modelo de entrenamiento basado en la evidencia conjuga estos principios del aprendizaje con los datos de la operación real, del entrenamiento mismo y de los resultados de las investigaciones de los eventos de seguridad operacional para facilitar un ambiente controlado en un dispositivo de simulación de vuelo, a través del cual el individuo desafía su desempeño, comprende la operación desde la experiencia y desarrolla las competencias necesarias para volar con seguridad, lo cual complementa y complejiza el entrenamiento basado en maniobras, tal como se muestra a continuación.

Diferencias entre el entrenamiento basado en maniobras y el entrenamiento basado en la evidencia



	<i>Entrenamiento Basado en Maniobras.</i>	<i>Entrenamiento Basado en la Evidencia.</i>
Propósito.	Domínio de las maniobras para el control y el comportamiento de la aeronave, la navegación y las tácticas de operación, a través de la demostración y la repetición, privilegiando la adquisición de habilidades.	Desarrollo de la experticia del piloto promoviendo sus competencias a partir de la comprensión de su desempeño en los escenarios a los que se le expone. Qué debe hacer, por qué debe hacerlo y qué ocurre si no lo hace.
Escenario.	En el simulador de vuelo o en la aeronave, según las condiciones establecidas en el Manual de Tareas.	En el simulador de vuelo, con escenarios diseñados a partir de datos de la operación cotidiana (supervisión de vuelo, LOSA, ADV, reportes, etc.), el entrenamiento y los hallazgos derivados de la investigación de eventos de seguridad operacional, de modo que se presenten al piloto condiciones reales, no ideales.
Rol del Instructor.	Demostrar, acompañar, corregir, evaluar y retroalimentar el desempeño del piloto en entrenamiento.	Facilitar el desarrollo de las competencias del piloto, identificar las causas fundamentales para corregir las acciones inapropiadas, guiar la autoevaluación de éste.
Criterio de evaluación.	Punto de proeficiencia de acuerdo con la norma del Manual de Tareas.	Competencia alcanzada de acuerdo con el sistema de calificación que la institución determine.

Principios del EBT.

Salient (2021), firma conformada por los integrantes del equipo del proyecto EBT de la IATA, en su página web señala que los principios de este modelo de entrenamiento son:

La **evidencia**, constituida por la recolección, la integración y el análisis de todos los datos posibles disponibles derivados de la operación aérea cotidiana, extraídos de la investigación de los eventos de seguridad mayores y menores, de los reportes de fallas, los informes de entrenamiento, las supervisiones de vuelo, el sistema de reportes (voluntario y obligatorio), investigaciones del sector, así como de otros informes que generen los fabricantes y los explotadores de las aeronaves similares a las de la flota de la FAC, entre otras fuentes de información disponibles.

Orientación hacia la operación real porque reconoce que, si bien no es posible anticipar todos los eventos puedan surgir en el desarrollo del vuelo dentro de la actual complejidad del entorno operacional, más aún cuando se trata de operaciones militares aéreas donde el contexto y las amenazas son permanentemente cambiantes, sí es

posible a través del entrenamiento desarrollar un conjunto de competencias que le permita a los pilotos afrontar diferentes tipos de circunstancias ambiguas, impredecibles, inadvertidas, en las que su desempeño normal se vea desafiado por la sorpresa, la interrupción o la identificación de lo que está sucediendo, tal como pasaría en la vida real.

Aprendizaje desde la experiencia positiva, por cuanto el piloto logra explorar y explotar su potencial en cada sesión de entrenamiento, aprendiendo no sólo de sus errores, sino de aquellas conductas exitosas que le permitieron llevar a buen término alguna de las situaciones mencionadas. De hecho, el entrenamiento se puede enriquecer con estudios de caso de eventos críticos que fueron resueltos con éxito.

Foco en el proceso de desarrollo de las competencias, más que en los resultados, sin que éstos dejen de ser importantes. Esto implica estándares más exigentes ya que se trata de hacer bien las cosas comprendiendo cómo se llegó a esa condición.

Principios EBT



Componentes del EBT.

El modelo tiene tres componentes, los cuales están adaptados y complementados a partir del modelo original de IATA: el programa EBT como tal, las competencias y los instructores

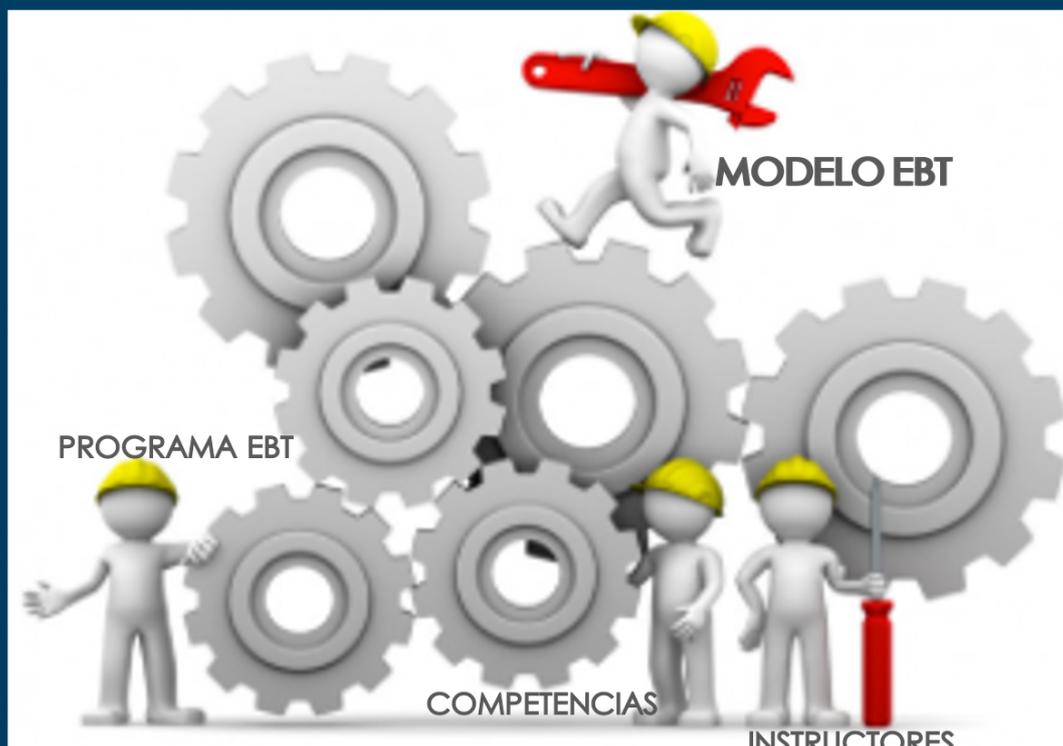
El **programa de entrenamiento basado en la evidencia** es el documento que compila la organización, la estructura, los contenidos, la periodicidad y el sistema de evaluación del mismo, estableciendo los grupos de aeronaves en los cuales se llevará a cabo, las fases de vuelo, las maniobras y los escenarios más críticos de acuerdo con el análisis de la información.

Inicia con un EBT de base, el cual se establece e implanta desde la generalidad de la operación aérea por grupos de aeronaves y posteriormente, se decanta en un EBT mejorado, que es el programa específico para cada tipo de aeronave a partir de los datos analizados que le sean aplicables.

Su segundo componente es el **sistema de competencias de los pilotos**, el cual incluye el inventario de competencias, la graduación y la evaluación de las mismas, así como su desarrollo en articulación con el entrenamiento.

El desarrollo de las competencias no sería posible sin un equipo de **instructores** debidamente entrenados en este modelo, con unas competencias particulares específicas para su rol y sobre todo, estandarizados en la observación y la evaluación del desempeño de los pilotos. En los documentos relacionados con el EBT para la aviación civil internacional, este último elemento se denomina calibración y puede ser el aspecto que mayor tiempo tome en la implementación del programa.

Como se puede observar, estos tres componentes constituyen los pilares que soportan el modelo EBT, su interacción armónica potencializa los beneficios de este tipo de entrenamiento y las fallas que cualquiera de ellos presente, también pueden degradar la efectividad del mismo.



Componentes
EBT



Requisitos implementación EBT

- Simuladores de vuelo.
- Escenarios creados a partir de análisis de datos operacionales de diversas fuentes.
- Competencias.
- Instructores entrenados en EBT y CBTA.
- Reglamentación actualizada.



Grupos Aeronaves

Agrupación de aeronaves por características operativas para EBT de base

GRUPO AERONAVES	EQUIPOS
GRUPO 1 AERONAVES DE INSTRUCCIÓN Y ENTRENAMIENTO	T-37B
	T-4
	T-27
	T-41D/C172
GRUPO 2 AERONAVES DE COMBATE	T-90
	T-6
	A-29B
GRUPO 3 AERONAVES UTILITARIOS MONOMOTORES	Kfir
	AC-47T
	C-182
GRUPO 4 AERONAVES UTILITARIOS MULTIMOTORES	C-208
	SA2-37
	C-99
	C-95
	C-212
	SK-350
	RV-01
	SR-660
	AC-47T
	CN-235
	ERJ-145/135
	F-28
	LJ-60/CJ2
B-727	
B-737 BBJ	
B-737/C40	
B-767	
GRUPO 5 HELICÓPTEROS	B-206
	UH-60
	AH-60
	UH-1H / HUEY III
	AW 139

- El EBT se desarrolla ÚNICAMENTE en simulador de vuelo.
- Se implementa para el entrenamiento AVANZADO, no está concebido para la instrucción de vuelo.
- Se inicia con la implementación de un EBT de base y madura con un EBT diseñado para cada tipo de aeronave.



Alcance

Aeronaves con entrenamiento avanzado en simulador de vuelo operado o controlado por instructores FAC.



Metodología del EBT.

La implementación del modelo inicia con un EBT de base, el cual se establece e implanta desde la generalidad de la operación aérea por grupos de aeronaves y posteriormente, se decanta en un EBT mejorado, que es el programa específico para cada tipo de aeronave a partir de los datos analizados que le sean aplicables.

El primer paso es la **recolección de información** que se obtenga de fuentes tales como los informes finales de los accidentes y demás sucesos de seguridad operacional, los informes de fiabilidad operacional, el programa de Análisis de Datos de Vuelo, las auditorías de seguridad a las operaciones aéreas (programas LOSA/MOSA), los registros de las supervisiones de vuelo, de chequeo de rutas y de entrenamiento, entre otras.

Con estos datos se realiza el **análisis de amenazas y errores** para cada agrupación de aeronaves, dentro del cual se adelanta la evaluación del riesgo (producto de la probabilidad por la severidad) de acuerdo con los parámetros establecidos en el MAGSO (2020, p. 49) y se establece una valoración del impacto del entrenamiento como medida de mitigación de dicho riesgo.

En particular, para la elaboración del presente trabajo se tuvo acceso a los informes de fiabilidad operacional de los años 2012 a 2020 y al cuadro de control de eventos de seguridad operacional ocurridos entre los años 2019 y 2020, sin que éste represente los datos de los informes finales de la investigación correspondiente.

Se tuvo acceso a los informes de los años 2012 a 2020, con excepción del año 2018 en que no se publicó. Considerando que la estructura y el contenido de este documento varía de año a año hasta el 2017 (el informe de los años 2019 y 2020 está estandarizado), se extrajo la mayor cantidad de información posible relevante en el área de factores humanos.

Por su parte, se revisaron los 919 eventos de seguridad operacional sucedidos en los años 2019 y 2020, excluyendo 271 eventos, así:

- 20 sucesos operacionales en tierra, los cuales por definición no conllevan intención de vuelo, por tanto, no se incluyen en el entrenamiento de los pilotos.
- 197 eventos de las aeronaves remotamente tripuladas Scan Eagle, Night Eagle, Hermes 450 y Hermes 900, ya que el presente trabajo está dirigido al entrenamiento de los pilotos con autonomía en aeronaves tripuladas.
- 01 evento ocurrido al planeador S-10VT.
- 30 eventos clasificados en factor operacional relacionados con golpes, abolladuras o daños menores a la aeronave durante la operación, encontrados una vez finalizado el vuelo y sin una causa identificada.
- 23 eventos por factor técnico cuya descripción no permite identificar el sistema afectado de la aeronave.

En concordancia, se analizaron 648 eventos de seguridad clasificados de la siguiente manera.

- 390 por factor técnico.
- 207 por factor operacional.
- 51 por factor humano.

Con base en estos datos, se observa que las amenazas por factor técnico con mayor riesgo son las de motor, tren de aterrizaje y controles de vuelo para todas las categorías de aviones, y para helicópteros, las de motor y las del tren de potencia. Si bien es cierto que estas amenazas podrían mitigarse a través de la intervención en el proceso de mantenimiento (en uno o varios de sus atributos), se hace necesario que los pilotos tengan un desempeño adecuado frente a ellas cuando se le presenten.

En ese sentido, a pesar de ser fallas que actualmente se entrenan de manera recurrente, requieren ser complementadas ambientándolas en el simulador con las condiciones en las que ya han ocurrido en la operación real, creando elementos escénicos que le permitan a los pilotos desarrollar sus competencias de vuelo y afrontarlas de manera satisfactoria. En especial y teniendo en cuenta la severidad de sus consecuencias, entrenarlas bajo el efecto del factor sorpresa ayuda a fortalecer la regulación emocional que el piloto requiere para ejecutar las acciones correctas en esa condición.

Por otro lado, los datos hallados en los reportes de los eventos de seguridad operacional muestran que las amenazas recurrentes para las cuatro categorías de aviones son los golpes contra aves y fauna silvestre (BASH), mostrando una mayor frecuencia en los aviones de combate y en los utilitarios monomotor (con una ocurrencia concentrada en los equipos A-29B y C-208 respectivamente).

Aunque los eventos relacionados con las colisiones en vuelo (eventos MAC), los daños por objetos (FOD) y los eventos de impacto por fuego enemigo muestran una ocurrencia de solo 10 en los dos años observados (probabilidad remota), así como de sólo 4 relacionados con la meteorología (improbable), la severidad de sus consecuencias amerita su inclusión en el entrenamiento, ya sea como tema o como elemento escénico, de modo que los pilotos puedan reconocerlos y actuar apropiadamente para afrontarlos de manera satisfactoria, teniendo en cuenta que en el pasado (últimos 20 años) la Fuerza ha tenido pérdida de personal y de equipos asociados con estos factores.

Por último, en la revisión de los informes de fiabilidad operacional de los años 2012 a 2020, se ha identificado que las fallas de la tripulación asociadas con la ejecución de procedimientos constituyen el acto inseguro más frecuente dentro de los eventos analizados, seguidas por los errores de habilidad y los errores en la toma de decisiones, todas ellas susceptibles de ser corregidas o mejoradas a través del entrenamiento.

Se debe aclarar que en este trabajo no se realiza la evaluación de impacto del entrenamiento en la mitigación del riesgo de las amenazas y errores identificados, debido a que no se tuvo acceso a la información de los registros de entrenamiento, razón por la cual no hay sustento fáctico para otorgarle un valor a dicho impacto.

Habiendo establecido el análisis anterior, se elabora la **matriz de amenazas y errores por fase de vuelo**. En ese sentido, con base en los datos extractados de los eventos de seguridad, se elaboran las tablas de amenazas relacionadas con los factores técnico y operacional por fase de vuelo en cada una de las categorías de aeronaves, de acuerdo con el cuadro de control de la Subdirección Investigación de Eventos en Seguridad Operacional de la Dirección de Seguridad Operacional.

Esta información permite visualizar en qué momentos del vuelo las fallas son recurrentes con el fin que los instructores determinen cómo incluirlas dentro de los elementos escénicos, o cuando entrenen las emergencias, simularlas en las fases del vuelo donde pueden ser más críticas. Deben tener la evaluación del riesgo (probabilidad por severidad), pero dada la limitación de los datos, se omite este paso en las amenazas relacionadas con el factor técnico.

Ahora bien, los registros de la Subdirección Investigación de Eventos en Seguridad Operacional incluyen momentos del vuelo que no necesariamente corresponden a las fases de vuelo estandarizadas en los documentos de la aviación civil (como se muestra en el Documento 9995 p. 1-3-2), pero que sí se requieren para comprender cuándo se presentan las amenazas y los errores durante la operación. En consecuencia, para clasificar los eventos por fases de vuelo se proponen las siguientes fases de vuelo, combinando los conceptos básicos con los operativos.



FASES DE VUELO	No.	ID	DESCRIPCIÓN
Previa al vuelo	1	GND	Planificación del vuelo, inspección prevuelo y briefing.
Prendida y rodaje	2	TAX	Desde el inicio de los motores hasta la alineación en el sitio indicado para el despegue.
Despegue	3	TO	De la aplicación del empuje de despegue a la finalización de la retracción de las aletas y resto de dispositivos hipersustentadores (slats y flaps).
Ascenso	4	CLB	De la finalización de la retracción de las aletas y resto de dispositivos hipersustentadores a la cima de la subida.
Crucero	5	CRZ	De la cima de la subida al comienzo del descenso
Maniobras operativas	6	OPN MAN	Incluye las maniobras asociadas a la ejecución de operaciones tipo, tales como el apoyo aéreo cercano, la escolta aérea, la interceptación de señales, la interdicción, la entrega de armamento, la extinción de incendios, el lanzamiento de carga, la evaluación aeromédica o de tropa, entre otras.
Maniobras de instrucción y entrenamiento	7	TRN	Incluye las maniobras que se ejecutan durante los periodos de instrucción y entrenamiento como la acrobacia, las fallas simuladas, las maniobras tácticas, el vuelo en formación, etc. NO incluye el toque y despegue.
Tráfico	8		Según los procedimientos propios de cada unidad.
Descenso	9	DES	Desde el comienzo del descenso hasta antes de la primera extensión de las aletas y resto de dispositivos hipersustentadores, o hasta cruzar el punto de referencia de aproximación inicial.
Aproximación	10	APP	Desde antes de la primera extensión de las aletas y resto de dispositivos hipersustentadores, o desde el cruce del punto de referencia de aproximación inicial, hasta 15 m (50 ft) AAL, comprendidas maniobras de "motor y al aire". INCLUYE el toque y despegue.
Aterrizaje	11	LDG	Desde 15 m (50 ft) AAL hasta alcanzar la velocidad de rodaje.
Rodaje y apagada	12	TAX	Desde que se alcanza la velocidad de rodaje hasta que se apagan los motores.
Posterior al vuelo	13	GND	Inspección postvuelo y diligenciamiento de la documentación ordenada (libro de vuelo, formas de mantenimiento, registro de vuelo, misión cumplida, etc).

Estos análisis se decantan en la **elaboración de contenidos y la construcción de escenarios**.

Para la Fuerza Aérea Colombiana los contenidos del entrenamiento se encuentran formulados en los Programas de Instrucción y Entrenamiento (PIE) y los Manuales de Tareas (MANTA) de cada equipo.

La implementación del EBT requiere complementar esta información con los elementos de ejemplo para los escenarios y las competencias en las que se enfoca cada sesión, los cuales se presentan a manera de resumen a través de las **matrices de evaluación y entrenamiento periódico**.

Cabe aclarar que El Modelo EBT para la FAC modifica la palabra “instrucción” de la traducción del Documento 9995 (OACI, 2013) por “entrenamiento” por dos razones fundamentales. La primera, es la traducción exacta del vocablo training como aparece en la versión original de dicho documento en inglés. La segunda, en la aviación militar la instrucción es una práctica educativa circunscrita al aprendizaje del vuelo (o de la especialidad aeronáutica respectiva) para poder llegar a ser piloto o especialista de vuelo. Por tanto, el entrenamiento se imparte a pilotos o especialistas ya formados en su campo particular.

De igual forma, es de aclarar que el Documento 9995 no incluye el instructivo de diligenciamiento de la matriz de evaluación y entrenamiento periódico, razón por la que el contenido que se presenta aquí proviene de la interpretación de las matrices de dicho documento.

a) Tema de evaluación y entrenamiento. Se registra el área principal o la tarea que se va a entrenar.

b) Frecuencia. Hace referencia al periodo de tiempo mínimo en el que el tema de evaluación debe ser entrenado, de acuerdo con la priorización hecha en el análisis de amenazas y errores. La OACI (2013) propone tres rangos de frecuencia identificados por letras, dentro de cada ciclo trienal:

A – Anual. La maniobra o tarea debe entrenarse por lo menos una vez al año.

B – Bienal. La maniobra o tarea requiere entrenamiento por lo menos una vez cada dos años.

C – Trienal. La maniobra o tarea debe entrenarse al menos una vez dentro del ciclo de tres años.

Si bien estas frecuencias sirven como referencia, la Fuerza Aérea Colombiana puede ajustarlas en cada agrupación de aeronaves, de acuerdo con sus requerimientos y su realidad operativa.

Aviones de (agrupación) — Matriz de evaluación y entrenamiento periódico					Inventario de competencias									
Tema de evaluación y entrenamiento	Frecuencia	Descripción (incluye el tipo de tema, ya sea amenaza, error o foco)	Desempeño esperado (incluye los criterios de desempeño o el efecto esperado del entrenamiento)	Elementos escénicos de ejemplo	Aplicación de conocimientos	Gestión de la trayectoria de vuelo (manual)	Gestión de la trayectoria de vuelo	Conciencia situacional	Resolución de problemas y toma de	Liderazgo y trabajo en equipo	Comunicación	Gestión del volumen de trabajo	Control de la envolvente operacional	Aplicación de conocimientos
	Fase de vuelo para activación													

Por ejemplo, en el grupo de helicópteros semestralmente se efectúa el recurrente de vuelo por instrumentos (requisito semestral de instrumentos) y en el grupo de aviones de combate se cuenta con sesiones semanales de entrenamiento.

c) Fase de vuelo para activación. Hace referencia a la fase de vuelo en la que se inicia la observación del desempeño de la maniobra o del tema de entrenamiento por parte de los pilotos. Se identifica de acuerdo con la tabla No. XX.

d) Descripción. Se registra el desarrollo de la maniobra o el tema, como está en la condición de la tarea en el MANTA. Se puede transcribir o se puede resumir.

e) Desempeño esperado. En esta casilla se registra la norma de la tarea cuando aplique, el propósito del entrenamiento en lo referente al desempeño del piloto.

f) Elementos escénicos de ejemplo. Son los componentes propuestos para recrear en el simulador de vuelo las condiciones operativas reales en las que se lleva a cabo la maniobra o el tema de entrenamiento. Proviene del análisis de amenazas y errores, en aras de desafiar el desempeño del piloto para que pueda desplegar y desarrollar sus competencias durante la operación, constituyendo un factor clave en este modelo.

Pueden describir condiciones del contexto operacional o los momentos desde donde inicia hasta donde finaliza la observación del tema de entrenamiento por parte del instructor.

Por ejemplo, para el tema de “falla de motor” en la agrupación de helicópteros durante la fase de crucero, los elementos escénicos de ejemplo pueden incluir aspectos como: inicio de la falla durante el vuelo sobre zona poblada, con peso completo (full weight).

g) Inventario de competencias. Se indica con una X la casilla correspondiente a la(s) competencia(s) en las que se enfoca el entrenamiento de cada maniobra o tema particular.

Conducción de las sesiones de entrenamiento.

De acuerdo con el Documento 9995 (OACI, 2013), cada sesión de entrenamiento se conduce en tres fases, con una sesión informativa previa y una retroalimentación posterior a la sesión en el simulador, con objetivos específicos en cada una, como se menciona a continuación.

a) Sesión informativa.

Tiene la misma estructura del briefing de entrenamiento que se realiza en la FAC, donde se verifica la preparación del vuelo, el contenido y el desarrollo de la sesión, y se hace la explicación o el repaso de los temas a trabajar durante la misma. En este espacio el instructor debe aclarar las inquietudes presentadas por el piloto en entrenamiento. Adicionalmente, puede observar y evaluar las áreas de aplicación de conocimientos del piloto, acordes a los temas de la sesión.

b) Fase de evaluación.

Se desarrolla en un escenario propio de la operación cotidiana de la aeronave con uno o más sucesos según las competencias y los temas propios de la sesión, en el que se le permite piloto realizar el vuelo, sin intervención alguna del instructor, con los siguientes objetivos:

- Observar y evaluar las competencias del piloto o de la tripulación, según sea el caso.
- Recopilar datos que ayuden a ampliar y a confirmar la efectividad del entrenamiento, tales como los errores más comunes de las tripulaciones, fallas recurrentes en el empleo de un sistema, necesidad de aumentar o disminuir frecuencia de entrenamiento de una maniobra, etc.
- Determinar necesidades puntuales de entrenamiento para el piloto o la tripulación, las cuales deben ser abordadas en las siguientes fases, determinando su causa raíz.

El instructor debe enfocarse en observar las competencias que corresponden a la sesión, organizar el escenario (inputs al simulador) y asumir el rol de los participantes externos como el control de tránsito aéreo, el señalador de objetivos en tierra, la tropa, etc., tomando atenta nota de todas las fallas o deficiencias que note, teniendo en cuenta que no se trata de una evaluación “exhaustiva de todas las áreas de competencia ni una demostración de maniobras críticas.” (OACI, 2013).

c) Fase de entrenamiento de maniobras.

En esta fase se practican las maniobras de vuelo asociadas con el tema de la sesión, enfatizando en las maniobras críticas y los procedimientos asociados, buscando desarrollar y mantener el desempeño requerido de acuerdo con los estándares establecidos.

No se realiza bajo un escenario propio de la operación para enfocarse en la ejecución correcta de los elementos críticos de cada maniobra. Para ello, el instructor asume el rol de entrenador dinámico, aprovechando todos los momentos de aprendizaje que el tiempo le permita para afianzar las habilidades particulares que lleven al nivel de competencia requerido.

d) Fase de entrenamiento de escenarios.

En esta fase se activan los escenarios diseñados previamente, introduciendo por lo menos dos amenazas de acuerdo con la operación cotidiana de la aeronave, buscando desarrollar, mantener y afianzar las competencias asociadas con los temas propios de la sesión, en aras de mejorar la capacidad del piloto o de la tripulación, para la gestión de amenazas, errores y estados no deseados.

El instructor asume nuevamente un rol activo, en el que, dejando volar a al piloto o a la tripulación, interviene para ampliar, cuestionar o corregir alguna actuación, así como afianzar las competencias en las que evidenció fallas durante la fase de evaluación.

e) Retroalimentación.

Una vez finalizada la sesión en el simulador de vuelo, el instructor en otro espacio pide a la tripulación hacer una autoobservación de su desempeño durante la sesión, identificando aciertos, fallas y necesidades de entrenamiento. Luego expone sus observaciones, brinda las recomendaciones que considere a lugar y registra la calificación.

Diferencias entre las fases de la sesión.

	Evaluación.	Entrenamiento de maniobras.	Entrenamiento a partir de escenarios.
Objetivo	Observar el desempeño de la tripulación. Registrar los datos relacionados con la efectividad del entrenamiento. Tomar nota de las deficiencias identificadas.	Practicar maniobras, con foco en sus momentos o componentes críticos.	Desarrollar y afianzar competencias.
Contenido	Escenario propio de la operación cotidiana con uno o dos sucesos adicionales.	No necesariamente escenario de operación cotidiana del equipo.	Escenario diseñado, con por lo menos dos amenazas, según el tema de la sesión.
Rol del instructor	Observador.	Entrenador dinámico protagonista.	Entrenador dinámico facilitador.



Marco de competencias
FAC