

**Análisis del nivel de fatiga a Técnicos  
de mantenimiento en aviación militar**

**Analysis of the level of fatigue to  
maintenance technicians in military aviation**

**Marco Vinicio Cruz Fuentes**

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí  
mcruz5785@pucesm.edu.ec

**Grether Lucía Real-Pérez**

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí  
Universidad Técnica de Manabí - Facultad de Matemática, Física y Química - Ecuador  
gperez@pucesm.edu.ec / grether.real@utm.edu.ec

**[doi.org/10.33386/593dp.2020.5-1.339](https://doi.org/10.33386/593dp.2020.5-1.339)**

## RESUMEN

El propósito de este estudio a través de una investigación cuantitativa, transversal utilizando una prueba de Yoshitake, fue identificar los niveles de síntoma de fatiga y su respuestas de tipo emocional, cognitivo y conductual que puede tener y afectar al técnico de mantenimiento en militar aviación, profesional capaz de cumplir actividades de mantenimiento de aviones y régimen militar, los cuales de una población de estudio de 40 personas el 66% de las mismas presentan síntomas de fatiga entre moderada a excesiva, que tendría incidencia a los niveles de calidad óptimos en el cumplimiento de procesos de mantenimiento en aviación y a la seguridad operacional de aviación.

**Palabras clave:** carga de trabajo, fatiga, mantenimiento de aviación, prueba yoshitake, técnico en aviación

Cómo citar este artículo:

APA:

Cruz, M., & Real, G. (2020). Análisis del nivel de fatiga a Técnicos de mantenimiento en aviación militar . 593 Digital Publisher CEIT, 5(5-1), 201-210. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.5-1.339>

Descargar para Mendeley y Zotero

## ABSTRACT

The purpose of this study through a quantitative, cross-sectional investigation using a Yoshitake test, identifying the levels of fatigue symptoms and their emotional, cognitive and behavioral responses that may have and affect the professional military aviation maintenance technician Able to carry out maintenance activities for airplanes and the military regime, which out of a study population of 40 people, 66% of them present symptoms of moderate to excessive fatigue, which incidence at optimum quality levels in compliance with aviation maintenance processes and aviation safety.

**Key words:** workload, fatigue, maintenance of aviation, test yoshitake, aviation technical

## Introducción

Una de las industrias de transporte a escala mundial que proporciona un nivel de seguridad para poder utilizar su servicio con la mayor confianza es la aviación, como lo indica la Asociación Internacional de Transporte Aéreo IATA (2018) “volar es seguro y los datos nos dicen que cada vez es más seguro”.

La aviación y su entorno son una actividad laboral en la cual uno de sus puntos fundamentales que demanda plena conciencia en la realización de sus procesos, es el mantenimiento, ya que detrás de un avión disponible y aeronavegable están varias horas de trabajo de un sin número de personas y costes de ejecución, en la actualidad las actividades de mantenimiento están más enfocadas a la seguridad y su correcta realización, Redondo (2007), en su estudio de mantenimiento y fiabilidad expone:

“La ejecución de cualquier tarea de mantenimiento está asociada con un cierto riesgo, tanto por la realización incorrecta de una tarea de mantenimiento específica, como por lo que se refiere a las consecuencias que su implementación puede acarrear en otro componente del sistema, esto es, la posibilidad de inducir un fallo en el sistema durante el mantenimiento”.

El factor humano es uno de los principales ejes en los cuales se basan diversos estudios ya que por estadísticas se asevera que el error humano es causa de los accidentes, Sánchez & Lina (2010) afirma que: “la accidentalidad en aviación atribuida al factor humano se ha convertido en un desafío en investigación científica ya que es causa o contribución de un 70 a un 80% de los accidentes”.

“La industria de la aviación sigue estando fuertemente regulada, los gobiernos han mantenido la autoridad sobre todos los aspectos de seguridad” (Boulet, 2012), por esta razón y con el único fin de brindar seguridad a las operaciones aéreas, se han creado diferentes organizaciones reguladoras y normativas en aviación sean estas en el ámbito internacional, regional o local, en las cuales está inmerso el

contexto humano, técnico y legal de operación.

La Dirección General de Aviación Civil del Ecuador (2010) se refiere al personal aeronáutico en mantenimiento como: “Cualquier individuo a cargo de la inspección, mantenimiento, mantenimiento mayor, reparación de la aeronave o cualquier motor, hélice”. Para poder realizar la correcta ejecución de las tareas de mantenimiento hay que tener la capacidad de conocimiento y capacidad física para la ejecución de los diferentes trabajos directamente relacionados al mantenimiento de la aeronave mismo que debe ser certificado por una autoridad de aviación.

En la institución militar el personal encargado de las actividades de mantenimiento de aviones, es un personal altamente capacitado desde las escuelas de formación, en las cuales el primer eje de entrenamiento es el militar y el cual regirá toda su carrera, posterior recibe su capacitación en una especialidad técnica básica introductoria a la aviación para luego de su graduación y obtención de su rango sea adoctrinado en aviación específica a un equipo de vuelo determinado a la organización asignada.

Un militar técnico debe cumplir un régimen de trabajo en el cual desarrolla diversas actividades como acondicionamiento físico, actividades de seguridad de bases con vigilancia diurna y nocturna, actividades castrenses como formaciones y ceremonias, actividades administrativas y técnicas con relación al mantenimiento de aeronaves. Bajo este contexto un militar técnico está en la capacidad de cumplir diferentes actividades dentro de su organización sea en el ámbito militar o en el técnico, las cuales en conjunto y sin el control regulatorio puede originar una carga de trabajo físico o mental, lo que en combinación originan trastornos como manifiesta García (2013): “el aporte físico y mental por parte del trabajador puede dar a lugar a la aparición de fatiga, pudiendo ser definida esta como una patología cuyo síntoma es la sensación permanente de cansancio”. Bajo este argumento se tiene la presencia no solo de un síntoma por lo contrario existen diversos factores de riesgo psicosocial que se hacen presentes cuando los límites de fatiga sobrepasan los rangos de

tolerancia.

El término fatiga la Organización Internacional de Aviación Civil OACI (2016) la define como:

“Estado fisiológico que se caracteriza por una reducción de la capacidad de desempeño mental o físico debido a la falta de sueño o a períodos prolongados de vigilia, fase circadiana, y/o carga de trabajo (actividad mental y/o física) y que puede menoscabar el estado de alerta de una persona y su capacidad para desempeñar sus funciones relacionadas con la seguridad operacional”.

La salud en el trabajador ha sido considerado como un factor de bienestar en las personas, el hecho de que un trabajador presente una apariencia estable no es sinónimo que la misma este bien, se debe tener un bienestar completo como lo define la Organización Mundial de la Salud OMS (1948), “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”.

Como antecedentes tenemos investigaciones realizadas como Romero Coello (2015), el cual ofrece un aporte teórico al proceso de mejora continua en la Dirección de Industrias Aeronáuticas, identificando los factores de riesgo que se involucran y producen en las labores de mantenimiento de aviación, los cuales podrían estar afectando a la salud de los técnicos aeronáuticos.

Bajo estos antecedentes el objetivo de este estudio es analizar si el técnico en actividades aeronáuticas en aviación militar presenta niveles de fatiga producto de la combinación de todas las actividades laborales y que podría ocasionar la falta de capacidad para el cumplimiento de un proceso de mantenimiento en una aeronave o componente aeronáutico, afectando a la productividad y a localización del producto entregado en este caso aeronaves disponibles y aeronavegables.

## Metodología

Para este estudio se utilizó una estadística

inferencial ya que sus aplicaciones son cada vez más eficientes en el manejo de poblaciones, ya que se busca obtener conclusiones generales a un estudio de una determinada población (Salazar & Del Castillo, 2018). Se efectuó un muestreo probabilístico estratificado de una población inicial de 120 personas que trabajan dentro del sistema organizacional de mantenimiento del avión, se realizó una segmentación con personal que está disponible reduciendo nuestra población a 40 personas, clasificados en 22 técnicos y 18 administrativos y apoyo al mantenimiento, los cuales realizan funciones de guardia diurna y nocturna y tareas de mantenimiento de aviones. Debido al grupo reducido de observaciones y aplicando un nivel de confianza del 95 por ciento, con un error probabilístico del 5 por ciento y una varianza del 50 por ciento, nuestra muestra quedó establecida en 40 observaciones.

Como punto de partida de este estudio se realizó una investigación transversal descriptiva ya que: “los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población” (Hernández, 2014). Se conoció las implicaciones que tiene una variable fenómeno sobre una variable población tomando en cuenta los antecedentes teóricos del conocimiento en lo relacionado a la fatiga sobre los técnicos en mantenimiento de aviación y enfocarlo al contexto de aviación militar.

Con la muestra establecida se utilizó como instrumento una encuesta aplicada bajo un cuestionario Yoshitake (1978), con el fin de medir patrones subjetivos de fatiga el cual consta de 30 preguntas dicotómicas (si/no) divididas en tres grupos 10 preguntas y que relacionan tres áreas: primero su estado general de fatiga, segundo fatiga mental y tercero fatiga física (Ahumada, Rodríguez, & Ortega, 2015). Obteniendo los niveles de fatiga que tienen los técnicos en mantenimiento de aviación y la posible incidencia a sus actividades laborales en una tarea asignada, del resultado de la frecuencia de fatiga presentada.

El nivel de fatiga se determina a través de un puntaje de 0 a 30 respuestas afirmativas, 0 a 7

puntos corresponde a no presencia de fatiga, de 8 a 13 fatiga moderada y de 14 a 30 fatiga excesiva (Tovalin, Rodríguez, & Ortega, 2004).

Se aplicó a la muestra 4 encuestas con el mismo test de Yoshitake establecidos en una encuesta al iniciar labores y actividades de mantenimiento de aviones y otra al finalizar la jornada laboral, posterior el personal realiza su servicio de guardia diurna y nocturna luego de la cual se reincorpora al trabajo, en ese instante se realiza otra encuesta al iniciar las labores y actividades de mantenimiento de aviones y otra al finalizar la jornada laboral.

Para el proceso de análisis de datos se revisaron las propiedades psicométricas del instrumento de medición para conocer su validez y confiabilidad por lo que se realizó un cálculo con el coeficiente Cronbach con un valor de 0.97, y poder aseverar el valor y percepción de los síntomas subjetivos de fatiga que tienen los militares técnicos en mantenimiento de aviación.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Adicional se formularon preguntas para determinar variables esto es edad, sexo, experiencia en el puesto con el fin de determinar segmentos de la población la cual nos indique en cual se ve asentado la fatiga.

Por último se pidió la autorización a las autoridades para poder realizar esta investigación y encuesta a los técnicos en mantenimiento de aviones, una vez autorizados y recibido el consentimiento los participantes realizaron el completamiento del cuestionario de estudio para su análisis, comparación y resultados.

### Resultados

Como resultado inicial acorde a nuestras interrogantes iniciales se estableció que en referencia a la variable puesto de trabajo se determinó que el 55% se desempeña como técnico en actividades de mantenimiento de aviones y el

45% es técnico en actividades administrativas en apoyo al mantenimiento de aeronaves (ver figura 1).

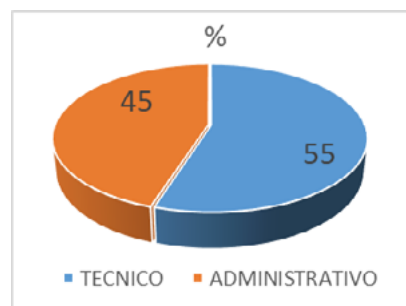


Figura 1. Distribución por puesto de trabajo

De acuerdo con la variable sexo se obtuvo que el 85% pertenece al género masculino y el 15% al femenino (ver figura 2).

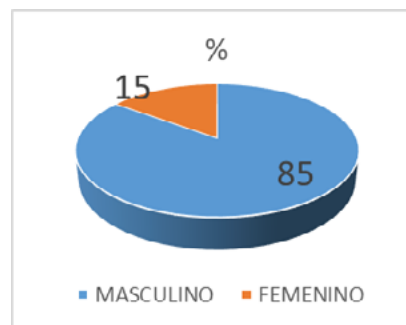


Figura 2. Distribución por sexo

En referencia a la edad se establecieron 4 grupos el primero de menos de 25 años con un 38%, el segundo grupo de 26 a 30 años con un 25%, el tercer grupo de 31 a 35 años con un 18% y el cuarto grupo con más de 36 años con un 20% (ver figura 3).

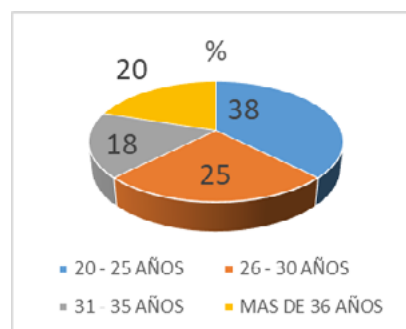


Figura 3. Distribución por edad

Por ultima referencia a la variable experiencia en el puesto de trabajo se ordenó en cuatro grupos

de 1 a 5 años de experiencia con el 63%, de 6 a 10 años con el 20%, de 11 a 15 con el 3% y de más de 16 años de experiencia con el 15% (ver figura 4).

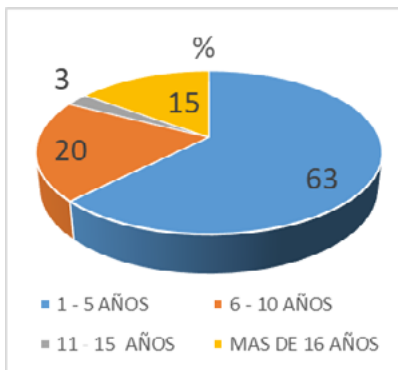


Figura 4. Distribución por experiencia en el puesto de trabajo

Empleado el cuestionario de Yoshitake a nuestra población se estableció bajo los resultados obtenidos el personal al ingresar a sus labores en la mañana en un día normal de trabajo para cumplir sus actividades administrativas y de mantenimiento de aviones el 95% de la población llega a trabajar sin fatiga contra un 5% que presenta una fatiga moderada, al finalizar las labores normales el 85% termina sus labores sin fatiga frente al 15% que si presenta fatiga moderada (ver tabla 1).

Tabla 1

*Nivel de Fatiga labores día normal*

Nivel de fatiga	Antes de guardia			
	Inicia		Finaliza	
	Frec.si	%	Frec.si	%
Ninguna 0-7	38	95	34	85
Moderada 8-13	2	5	6	15
Excesiva 14-30	0	0	0	0
Total	40	100	40	100

Autoría propia.

Posterior al día de realizar guardia diurna y nocturna, el técnico en mantenimiento se presenta a laborar a su dependencia a cumplir actividades administrativas y de mantenimiento de aviones, presentando un mayor grado de sintomatología de fatiga a un 29% con fatiga

moderada y un 11% con fatiga excesiva, la cual aumenta a un nivel crítico de fatiga posterior a finalizar su jornada laboral y haber cumplido con las actividades de trabajo presentando un 43% fatiga moderada y un 23% fatiga excesiva (ver tabla 2).

Tabla 2.

*Nivel de Fatiga labores luego de guardia*

Nivel de fatiga	Después de guardia			
	Inicia		Finaliza	
	Frec.si	%	Frec.si	%
Ninguna 0-7	21	60	12	34
Moderada 8-13	10	29	15	43
Excesiva 14-30	4	11	8	23
Total	35	100	35	100

Autoría propia.

Dentro de las tres áreas de niveles subjetivos de fatiga se pudo determinar qué síntoma se presenta con mayor frecuencia dentro de cada área así:

Dentro de la primera área de fatiga general, en referencia a los resultados obtenidos de una población de 40 observaciones en un día normal de trabajo (ver tabla 3), se determinó que luego de sus actividades administrativas y de mantenimiento en aviones, cuatro síntomas están presentes con mayor porcentaje, P7 siente la vista cansada con un 25%, P4 tiene deseo de bostezar con un 23%, P10 tiene deseos de acostarse con un 20% y P2 siente el cuerpo cansado con un 18%, niveles de fatiga que no sobrepasan la una cuarta parte total de encuestados.

Tabla 3

*Frecuencia de presencia síntomas fatiga general en un día de trabajo normal.*

Preguntas del 1 al 10	Jornada laboral día normal			
	Inicia		Finaliza	
	FREC.SI	%	FREC.SI	%
P1	2	5	2	5
P2	3	8	7	18
P3	0	0	2	5
P4	8	20	9	23
P5	1	3	3	8
P6	2	5	4	10
P7	2	5	10	25
P8	0	0	0	0
P9	0	0	0	0
P10	2	5	8	20

Autoría propia.

De igual manera dentro de la primera área de fatiga general, ahora en referencia a los resultados obtenidos de una población de 35 observaciones en un día de trabajo luego de haber realizado un servicio de guardia diurna y nocturna (ver tabla 4), se determinó que inician su jornada con una media de fatiga del 31% y al finalizar se incrementa al 51%, destacándose P2 siente el cuerpo cansado con el 86%, P10 tiene deseos de acostarse, P4 tiene deseo de bostezar con el 77% y P7 siente la vista cansada con el 74%.

Tabla 4

*Frecuencia de presencia síntomas fatiga general en un día de trabajo luego de la guardia.*

Preguntas del 1 al 10	Jornada laboral despues de guardia			
	Inicia		Finaliza	
	FREC.SI	%	FREC.SI	%
P1	8	23	12	34
P2	15	43	30	86
P3	5	14	13	37
P4	20	57	27	77
P5	5	14	8	23
P6	15	43	21	60
P7	15	43	26	74
P8	4	11	6	17
P9	5	14	7	20
P10	16	0	27	77

Autoría propia.

En la segunda área de síntomas subjetivos de fatiga esta la fatiga mental que representa de suma

importancia en las actividades de mantenimiento de aviación debido a la concentración que se debe tener al realizar una tarea ya que un error puede desencadenar una mala ejecución de la tarea y produciría una mala calidad al trabajo o una repetición de la tarea.

En referencia a los resultados obtenidos de una población de 40 observaciones en un día normal de trabajo (ver tabla 5), se determinó que se inicia con una media del 5% de fatiga y terminan con una media del 6% destacándose solamente P19 le cuesta trabajo mantener el cuerpo en una buena postura con un 18%.

Tabla 5.

*Frecuencia de presencia síntomas fatiga mental en un día de trabajo normal.*

Preguntas del 11 al 20	Jornada laboral día normal			
	Inicia		Finaliza	
	FREC.SI	%	FREC.SI	%
P11	1	3	3	8
P12	2	5	3	8
P13	1	3	1	3
P14	0	0	0	0
P15	1	3	2	5
P16	2	5	2	5
P17	3	8	1	3
P18	2	5	2	5
P19	5	13	7	18
P20	4	10	3	8

Autoría propia.

Dentro de la segunda área de síntomas subjetivos de fatiga esta la fatiga mental, y de los resultados obtenidos de una población de 35 observaciones en un día de trabajo luego de haber realizado un servicio de guardia diurna y nocturna (ver tabla 6), se determinó que inician su jornada con una media de fatiga del 21% y al finalizar se incrementa al 31%, siendo P19 la de mayor frecuencia con el 71% seguido de P18 se siente ansioso con el 34%.

Tabla 6

*Frecuencia de presencia síntomas fatiga mental en un día de trabajo luego de la guardia.*

Preguntas del 11 al 20	Jornada laboral despues de guardia			
	Inicia		Finaliza	
	FREC.SI	%	FREC.SI	%
P11	6	17	7	20
P12	7	20	11	31
P13	4	11	4	11
P14	5	14	10	29
P15	4	11	9	26
P16	9	26	12	34
P17	3	9	6	17
P18	9	26	12	34
P19	19	54	25	71
P20	8	23	11	31

Autoría propia.

La última área de síntomas subjetivos de fatiga es la fatiga física la cual está relacionada y asociada a los diferentes movimientos físicos, posturas y manifestaciones corporales que se ejecutan durante una rutina de trabajo, en los resultados obtenidos de una población de 40 observaciones en un día normal de trabajo (ver tabla 7), se determinó que se inicia la jornada con una media de fatiga del 6% y termina la jornada con una media del 6% con lo que se observa que no existe una marcación alta de fatiga, en la cual solo se puede resaltar la pregunta P25 tiene sed que presenta un 38%, propia de la necesidad de hidratación por las diversas actividades físicas realizadas.

Tabla 7

*Frecuencia de presencia síntomas fatiga física en un día de trabajo normal.*

Preguntas del 21 al 30	Jornada laboral día normal			
	Inicia		Finaliza	
	FREC.SI	%	FREC.SI	%
P21	1	3	3	8
P22	1	3	1	3
P23	5	13	4	10
P24	1	3	0	0
P25	14	35	15	38
P26	2	5	1	3
P27	0	0	1	3
P28	0	0	0	0
P29	1	3	0	0
P30	0	0	0	0

Autoría propia.

Bajo el mismo síntoma subjetivo de fatiga físico y de una población de 35 observaciones en un día de trabajo luego de haber realizado un servicio de guardia diurna y nocturna (ver tabla 8), se determinó que inician su jornada con una media de fatiga del 23% y al finalizar la jornada se incrementa al 35%, aumentando la necesidad de hidratarse por la sed la cual está al 86% seguida por dolor de espalda en la pregunta P23 con un 49% síntoma por las diferentes posturas y actividades realizadas y producto de un arduo día de trabajo luego de realizar una guardia.

Tabla 8

*Frecuencia de presencia síntomas fatiga física en un día de trabajo luego de la guardia.*

Preguntas del 21 al 30	Jornada laboral despues de guardia			
	Inicia		Finaliza	
	FREC.SI	%	FREC.SI	%
P21	6	17	12	34
P22	8	23	12	34
P23	17	49	17	49
P24	7	20	7	20
P25	20	57	30	86
P26	6	17	10	29
P27	4	11	10	29
P28	5	14	9	26
P29	4	11	5	14
P30	5	14	9	26

Autoría propia.

Se debe resaltar que la presencia de los porcentajes altos de las diferentes preguntas realizadas al personal son muestra que enseñan el nivel de fatiga a la que está exponiéndose luego de que el técnico realiza un servicio de guardia diurna y nocturna y adicional actividades de mantenimiento en aeronaves.

### Discusión.

Los niveles de fatiga establecidos luego de realizar el cuestionario Yoshitake demuestran que los técnicos militares en mantenimiento de aviación están fatigados luego de realizar un día de servicio de guardia diurna y nocturna la cual altera los ritmos circadianos de las personas y al



ser una actividad repetitiva cada 4 días incluso hay ocasiones que se las hace cada tres días repercuten en la sintomatología de las personas tratadas, y a lo que se debe adicionar, que a pesar de llegar cansados a trabajar a una jornada laboral, deben cumplir con actividades relacionadas al mantenimiento de aviones, es por eso que se presenta en ellos el 43% de fatiga moderada y 23% de fatiga excesiva, siendo esta última solo de personal técnico en mantenimiento de la aeronave, acotando también que son los rangos de menor edad y experiencia en el puesto donde existe la mayor presencia de síntomas de fatiga, esto es en el rango de 20 a 25 años de edad el 20% de fatiga moderada y en el rango de 1 a 5 años de experiencia en el puesto el 34% de fatiga moderada.

Como lo manifiesta la OACI (2016) en su Manual para la supervisión de los enfoques de gestión de la fatiga: “Los períodos de vigilia deben limitarse, dormir lo suficiente de forma periódica (tanto con respecto a la duración como a la calidad del sueño) es fundamental para que el cerebro y el cuerpo se recuperen”, “El reloj circadiano corporal incide en los períodos y la calidad del sueño, y produce altibajos diarios en el desempeño de varias tareas”. Bajo esta afirmación los síntomas detectados en el personal luego de realizar guardia la cual requiere que este en vigilia tanto diurna como nocturna con turnos rotativos cada 4 días, como cansancio en el cuerpo, deseos de acostarse, deseo de bostezar, vista cansada (ver tabla 4), resultados efecto de actividades continuas, guardia más la carga de trabajo de tareas de mantenimiento y que puede aumentar el nivel de fatiga de una persona revelando somnolencias fisiológicas o exceder en sus limitaciones.

Se debe tener una mejor regulación en los tiempos de descanso del personal como lo dice (Real Pérez et al. 2018)” La organización adecuada de los regímenes de trabajo y descanso (rtd) resulta un factor de suma importancia para alcanzar altos niveles de productividad, eficiencia y bienestar en los trabajadores”. A fin de que se pueda mantener una estabilidad física, emocional y laboral en el personal que ejecuta tareas de mantenimiento de aviones, ya que ellos son el primer filtro que

se debe gestionar para no cometer errores que desboquen en accidentes o incidentes o trabajos que no sean realizados con calidad y sea factor para una baja productividad en servicio a la seguridad operacional en aviación.

### Referencias bibliográficas

- Ahumada, H., Rodríguez, M., & Ortega, M. (2015). Rotación de turnos, fatiga y trastornos del sueño en un grupo de trabajadores industriales. Revista cubana de salud y trabajo. Obtenido de [http://www.bvs.sld.cu/revistas/rst/vol6\\_1\\_05/rst05105.pdf](http://www.bvs.sld.cu/revistas/rst/vol6_1_05/rst05105.pdf)
- Boulet, B. (2012). Políticas y costes de mantenimiento de aviones. Instituto tecnológico buenos aires. Obtenido de <https://ri.itba.edu.ar/bitstream/handle/123456789/897/po1%c3%adticas%20y%20costos%20de%20mantenimiento%20de%20aviones.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- DGAC. (2010). Rdac parte 001 definiciones y abreviaturas. Obtenido de <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/06/1.-rdac-parte-00123-mar-10-1.pdf>
- García, s. (2013). Seguridad aeronáutica y prevención de riesgos laborales y medio ambientales. Obtenido de <https://ebookcentral.puce.elogim.com>
- Hernández, R. (2014). Metodología de la investigación (sexta edición ed.). Mexico.
- OACI. (2016). Manual para la supervisión de los enfoques de gestión de la fatiga. Canada. Obtenido de oaci: [www.icao.int](http://www.icao.int)
- OMS. (1948). Official record of the world health organization. Obtenido de <https://www.who.int/es/about/who-we-are/frequentlaskedquestions#:~:text=%c2%bfc%3%b3mo%20define%20la%20oms%20la,ausencia%20de%20afecciones%20o%20enfermedades%20bb>

Real Pérez, Grether Lucía, Nadima Hassan Marrero, Mercedes Dania Regueira Lezcano, and Argelio Antonio Hidalgo Avila. 2018. "Valoración de Los Regímenes de Trabajo y Descanso. Caso de Estudio: Varadero (Cuba)." *Turismo y Sociedad* 24(33):149–60.

Redondo, J (2007). Un modelo matemático óptimo de mantenimiento y fiabilidad aplicado a la aviación comercial. E-spacio.uned.es, 30. Recuperado el junio de 2020, de <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=tesisuned:ingind-jcredondo&dsid=documento1.pdf>

Romero Coello, J. (2015). Identificación de los factores de riesgo físico en el centro de mantenimiento de la diaf fae. Repositorio digital. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5157>

Salazar, C., & Del Castillo, S. (2018). Fundamentos básicos de estadística. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13720/3/fundamentos%20b%C3%A1sicos%20de%20estad%C3%ADstica-libro.pdf>

Sánchez, R., & Lina, M. (2010). El estudio del factor humano en accidentes de aviación. *Pensamiento psicológico*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80113673011>

Tovalín, H., Rodríguez, M. & Ortega, (2004). "rotación de turnos, fatiga y alteraciones cognitivas y motrices en un grupo de trabajadores industriales." *Sociedad de ergonomistas de México, a.c. Memorias del VI congreso internacional de ergonomía* 108–17.

Yoshitake, H. (s.f). Three characteristic patterns of subjective fatigue symptoms. Doi:10.1080/00140137808931718