



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

PLAN DEL PROYECTO DE TITULACIÓN

**TEMA: LA FATIGA DE LAS DOTACIONES A BORDO DE
UNIDADES DE LA ESCUADRA NAVAL**

AUTOR: LUIS FERNANDO CADENA ROMERO

DIRECTOR: Mgs. EDUARDO POMBOZA MALDONADO

CODIRECTOR: Mgs. WELLINGTON MERINO NARVÁEZ

SALINAS

2017



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA
CARRERA DE CIENCIAS NAVALES

Certificación

Certifico que el proyecto de titulación, **“LA FATIGA DE LAS DOTACIONES A BORDO DE UNIDADES DE LA ESCUADRA NAVAL”** realizado por el señor **LUIS FERNANDO CADENA ROMERO**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar al señor **LUIS FERNANDO CADENA ROMERO** para que lo sustente públicamente.

Salinas, 30 de noviembre de 2017

Atentamente,

MSC. EDUARDO POMBOZA
DIRECTOR



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA
CARRERA DE CIENCIAS NAVALES

Autoría De Responsabilidad

Yo, **LUIS FERNANDO CADENA ROMERO**, con cedula de identidad N 092634765-9, declaro que este proyecto de titulación "**LA FATIGA DE LAS DOTACIONES A BORDO DE UNIDADES DE LA ESCUADRA NAVAL**" ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Salinas, 04 de diciembre de 2017

LUIS FERNANDO CADENA ROMERO

CI. 092634765-9



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA
CARRERA DE CIENCIAS NAVALES

Autorización

Yo, **LUIS FERNANDO CADENA ROMERO** autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, publicar en la biblioteca virtual de la institución el presente trabajo de titulación "**LA FATIGA DE LAS DOTACIONES A BORDO DE UNIDADES DE LA ESCUADRA NAVAL**", cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Salinas, 04 de diciembre de 2017

LUIS FERNANDO CADENA ROMERO

CI. 092634765-9

Dedicatoria

Dedico esta tesis ante todo a Dios por todas sus bendiciones durante estos largos 4 años y regalarme la oportunidad de ser un Oficial de Marina con un título profesional, a mis padres quienes todo el tiempo estuvieron guiándome en este largo camino y a todos los que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis.

Agradecimiento

Este proyecto de investigación es fruto del esfuerzo en conjunto de varias personas que día a día perseveraron para realizar este trabajo, agradezco a Dios por darme la fuerza espiritual para cumplir todos mis objetivos, y por haber hecho realidad este sueño tan anhelado, agradezco a la Escuela Superior Naval por haberme inculcado valores y principios además por convertirme en un verdadero profesional con formación integral, a todos mis docentes que han brindado su tiempo y dedicación para transmitir todos sus conocimientos, a mi director de tesis el Msc. Eduardo Pomboza que a pesar de las dificultades siempre estuvo pendiente de mi para brindarme su ayuda en la elaboración de este proyecto, agradezco a mis padres Álvaro Cadena y Sonia Romero por brindarme su cariño y apoyo incondicional durante 4 largos años, finalmente agradezco a mis hermanas Belén Cadena y Viviana Cadena por darme las fuerzas para día a día esforzarme y ser un ejemplo para ellas.

Índice de Contenido

Certificación.....	ii
Autoría De Responsabilidad.....	iii
Autorización.....	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de Figuras.....	ix
Índice de Tablas	x
Resumen	1
La Fatiga de las Dotaciones a Bordo de Unidades de la Escuadra Naval	4
Marco General de la Investigación	4
I. Planteamiento del problema.....	4
A. Contextualización.....	4
B. Análisis crítico	4
C. Enunciado del problema	5
D. Delimitación del objeto de estudio.	5
II. Preguntas e hipótesis	5
A. Preguntas.....	5
B. Hipótesis	6
III. Justificación.....	6
IV. Objetivos	7
A. Objetivo General	7
B. Objetivos Específicos.....	7
Capítulo I	8
Fundamentación Teórica.....	8
1.1 Marco Teórico.....	8
1.2 Marco conceptual	14

1.3 Marco legal	21
Capítulo II	29
Fundamentación Metodológica.....	29
2.1 Modalidad de la investigación.....	29
2.2 Enfoques o Tipos de Investigación.....	29
2.3 Alcance o Niveles de la Investigación.....	29
2.4 Diseño de la Investigación.....	30
2.5 Población y Muestra.	30
2.6 Técnicas de Recolección de Datos.	30
2.7 Procesamiento y Análisis de Datos.	37
2.8 Técnicas de análisis de datos.....	38
2.9 Situación actual.	38
Capítulo III.	40
Resultados de la Investigación	40
3.1 Título de propuesta.....	40
3.2 Antecedentes.....	40
3.3 Justificación	41
3.4 Objetivos.....	42
3.5 Fundamentación.....	43
3.6 Diseño de la propuesta.....	46
3.7 Metodología para implementar la propuesta	47
Conclusiones	65
Recomendaciones.....	66
Bibliografía.....	67

Índice de Figuras

Figura 1. Exxon Valdez.....	10
Figura 2. Portacontenedores Cita	10
Figura 3. Submarino "HMS Superb"	11
Figura 4. Fases del sueño.	17
Figura 5. Producción de melatonina	18
Figura 6. Ciclo circandino de las personas	19
Figura 7. Ciclo del sueño.	20
Figura 8. Causas de la fatiga.	32
Figura 9. Conocimiento de los posibles efectos de la fatiga.	33
Figura 10. Personal afectado por la fatiga.	34
Figura 11. Influencia de las áreas de habitabilidad en la fatiga	35
Figura 12. Descanso en las operaciones.....	36
Figura 13. Factibilidad de cambio de turnos nocturnos.....	37
Figura 14. Sistema de identificación de fatiga en los conductores.	53
Figura 15. Sala de máquinas.	54
Figura 16. Puente de gobierno..	54
Figura 18. Sala de gobierno.....	55
Figura 19. Pirámide alimenticia.....	57
Figura 20. Rancho en FRAMOR.....	58
Figura 21. Cantina en FRAMOR.....	59

Índice de Tablas

Tabla 1. Funciones y estados del cuerpo humano.....	18
Tabla 2. Causas de fatiga.	31
Tabla 3. Conocimiento de los efectos de la fatiga.....	32
Tabla 4. Personal afectado por la fatiga durante horarios de trabajo....	33
Tabla 5. Nivel de confort que brinda el área de vivienda.....	34
Tabla 6. Tiempo de descanso optimo durante las operaciones.	35
Tabla 7. Cambio de turnos de guardia.	36
Tabla 8. Turnos con dos grupos de guardia.....	48
Tabla 9. Turnos con tres grupos de guardia.....	50
Tabla 10. Ventajas y desventajas de los sistemas de fatiga.	56
Tabla 11. Cálculo de calorías diarias.	60
Tabla 12. Calorías por día.....	60
Tabla 13. Valor energético de los alimentos.	62

Resumen

La presente investigación se basó en el estudio de la fatiga y cómo sus efectos influyen en el desempeño del personal a bordo de las unidades de la Escuadra Naval a fin de establecer diferentes métodos para disminuir los efectos de la fatiga mejorando el desempeño del personal y obtener mejores resultados durante las operaciones, para nuestra investigación se realizó una investigación científica o aplicada mediante un análisis del problema, con el propósito de describir y entender los factores que provocan la fatiga en las dotaciones, además de explicar sus causas, recolectando información de fuentes primarias como entrevistas, encuestas y observaciones, para la elaboración y cumplimiento de los objetivos planteados se utilizó como guía una estructura de investigación cualitativa realizada de manera directa a oficiales y personal de la fragata Morán Valverde sobre la fatiga y sus efectos se obtuvo información muy extensa, la misma fue reducida mediante resúmenes y posteriormente analizada para obtener la información más relevante de toda la indagación que realizamos, de esta manera se pudo concluir que con la implementación del nuevo régimen que genera un mejor desempeño de la dotación en cuanto a concentración y ejecución de sus actividades correspondientes.

PALABRAS CLAVES: FATIGA, ESCUADRA NAVAL, DESEMPEÑO, RÉGIMEN.

Abstract

The present research was based on the study of fatigue; and how its effects influence the performance of the personnel on board of the Ecuadorian Naval Squadron Vessels. The implementation of a standard military regime based on more hours of sleep for navy personnel to diminishing the effects of fatigue is necessary to improve staff performance and obtain better results during operations. A scientific research was carried out through an analysis of the problem with the purpose of describing and understanding the factors that cause fatigue in the institution endowments. In addition, this research aims to explain causes of fatigue by the collection of information from primary sources with instruments such as interviews, surveys and observations. To fulfil the proposed objective of determining the effects of fatigue, a qualitative research structure was used as a guide; which was carried out directly to officers and crew personnel of the Ecuadorian Naval Squadron Vessels. An analysis of summaries was done to obtain the most relevant information for this research. As a result, it was possible to conclude that with the implementation of a new military regime will generate a better performance of the institution endowment; in order to execute everyday military duties.

KEYWORDS: FATIGUE, NAVAL SQUADRON, PERFORMANCE, MILITARY REGIME

Introducción

Esta investigación tuvo como propósito principal el estudio de la fatiga en el entorno laboral de una unidad que cumple un periodo de operación. Todo el planteamiento y desarrollo del proyecto de investigación se basó en ¿Por qué se genera la fatiga abordo? y ¿Cómo atenuar el efecto de la fatiga?

Se puede decir que la fatiga es la reducción de las aptitudes físicas y/o mentales que le impide a una persona un correcto desempeño en alguna actividad, aumentando la probabilidad de un accidente.

La metodología de nuestra investigación fue científica, analizando las razones por las que el personal es afectado, con el propósito de describirlos y evitar que la fatiga afecte a las dotaciones.

Se describieron los motivos por el cual el personal se sienta bajo efectos de la fatiga durante una operación.

El objetivo de nuestro estudio fue implementar un nuevo régimen de guardias que permita mayor tiempo de descanso al personal y así contrarrestar los efectos de la fatiga.

Entender que es la fatiga, quienes regulan y como se debe mantener un ambiente laboral con el fin de disminuir los efectos de la fatiga en el personal

La Fatiga de las Dotaciones a Bordo de Unidades de la Escuadra Naval

Marco General de la Investigación

I. Planteamiento del problema

A. Contextualización. El desempeño de una unidad en una Operación Naval está condicionado entre otros aspectos al estado físico y mental del personal, la fatiga acumulada por el personal debido a las exigencias de las Operaciones puede afectar el estado de alerta y concentración, afectando su estado de ánimo y de salud. Esto puede acarrear problemas fisiológicos, emocionales, cognitivos, conductuales y en la mayoría de casos va acompañado de agotamiento físico y mental que afectan la correcta ejecución de los procedimientos lo cual puede causar daños materiales y al personal de la unidad.

B. Análisis crítico. La fatiga acumulada en el personal se debe a que en las Operaciones Navales se necesita un máximo nivel de concentración y alerta lo cual genera un ritmo laboral dentro de la unidad muy ocupado, la principal causa de la fatiga es la cantidad y calidad de sueño del personal, existen días en los cuales el personal no tiene suficiente tiempo para dormir especialmente cuando se realizó guardia nocturna, el grado de alistamiento de una unidad será el que defina el número de guardias y los turnos de guardia, normalmente cuando se navega el número de guardias son 2, lo que ocasiona que el personal deba estar despierto en la madrugada por 4 horas todas las noches, este ritmo de actividades es muy cansado y si se lo extiende por el tiempo que dure la operación el cansancio será la principal razón para que el personal no pueda tener el nivel de concentración y la alerta necesaria, la calidad del sueño es otra de las principales causas de la fatiga, debido a que en las pocas horas que se puede dormir, el ruido, movimiento de la unidad o algún tipo de trabajo adicional que se deba realizar afectará a que el descanso no se lo realice de forma correcta.

C. Enunciado del problema. La fatiga y el desempeño del personal en las Operaciones Navales, es un factor clave en el resultado final de las mismas, por tal motivo es importante la gestión de la fatiga y el desempeño de las dotaciones durante este periodo, la fatiga se puede lograr por varias causas las cuales afectan en diferente forma, existen dos tipos de fatigas, la fatiga aguda y la fatiga acumulada. La fatiga aguda se experimenta inmediatamente después de un episodio de pérdida de sueño mientras que la fatiga acumulada está relacionada con una interrupción o falta de sueño reparador en términos acumulados, aumentando el riesgo de incidentes relacionados con esta condición. El análisis de la fatiga se la realizará con información obtenida en la Fragata Morán Valverde, que son las principales unidades, sus unidades cuentan con dotaciones las cuales serán la muestra para dicho estudio. Una vez realizado el análisis de las causas que generan la fatiga, se espera que estos factores no sigan mermando la capacidad del personal para el desempeño a fin de obtener un resultado óptimo en las Operaciones.

D. Delimitación del objeto de estudio.

Área de conocimiento : Seguridad y Defensa
Campo : Análisis del talento humano
Aspecto : Gestión de la fatiga
Contexto temporal : Operaciones Navales
Contexto espacial : Fragata Morán Valverde

II. Preguntas e hipótesis

A. Preguntas

- ¿El personal identifica cuáles son las principales causas de la fatiga abordando de una unidad al momento de realizar una Operación Naval?
- ¿El personal a bordo de una unidad tiene conocimientos claros acerca de las posibles consecuencias de trabajar sometidos a un alto nivel de fatiga?
- ¿Los turnos de guardia son muy pesados y constantes de tal manera que influyen directamente en estado físico y mental afectando la concentración del personal?

- ¿Es necesario que el personal a bordo de una unidad disponga de un tiempo destinado al descanso con el fin de reponerse de las actividades del régimen normal dentro de la unidad?

B. Hipótesis

La Armada del Ecuador realiza diferentes Operaciones con las unidades de la Escuadra Naval, con el fin de mantener entrenadas a las dotaciones para poder actuar de manera sobresaliente ante un eventual conflicto, el grado de concentración y alerta del personal se pueden ver afectados por la fatiga que genera estar en una Operación Naval, lo que significa que el personal en ciertas circunstancias puede tener problemas para desempeñarse de manera óptima para cumplir con las diferentes actividades.

III. Justificación

La Armada del Ecuador es una institución de prestigio y renombre a nivel nacional encargada del control del área marítima mediante sus unidades de superficie, es responsabilidad del personal que conforman las dotaciones de las unidades tener el más alto grado de entrenamiento y concentración para poder tener un óptimo desempeño durante las Operaciones.

Debido a que las dotaciones deben mantener su más alto grado de concentración en el desarrollo de una Operación Naval, la gestión de la fatiga es un tema muy importante para determinar las diferentes causas que afectan el desempeño de la dotación a fin de evitar que estos influyan en la correcta ejecución de los procedimientos y el desempeño del personal durante las Operaciones Navales y de igual manera para evitar posibles daños al material y al personal de la unidad.

IV. Objetivos

A. Objetivo General. Determinar la influencia de la fatiga en el desempeño del personal a bordo de unidades de la Fragata Morán Valverde durante las Operaciones mediante el estudio de causas y efectos a fin de mejorar el desempeño de las dotaciones y minimizar los estragos de la fatiga

B. Objetivos Específicos

- Identificar las causas que generan la fatiga en el personal de la Fragata Morán Valverde cuando cumple las operaciones navales mediante el análisis de las actividades dentro del buque para contrarrestarlas.
- Determinar los efectos que genera la fatiga sobre el personal de la fragata Morán Valverde durante las guardias en navegación a través de la aplicación de instrumentos de medición como encuestas y entrevistas a fin de evitarlos y mantener la seguridad.
- Proponer métodos para contrarrestar la fatiga del personal de la Fragata Morán Valverde durante las operaciones navales, para una posterior experimentación e implementación.

Capítulo I

Fundamentación Teórica

1.1 Marco Teórico

1.1.1 La fatiga. No existe ninguna definición universalmente aceptada de la fatiga. No obstante, todas las definiciones a nivel mundial coinciden en que comporta un deterioro del rendimiento humano. La siguiente definición figura en el Glosario de términos relacionados con el factor humano de la circular MSC/Circ.813/MEPC/Circ.330 de la OMI:

“Reducción de las aptitudes físicas y/o mentales como resultado de esfuerzos físicos, mentales o emocionales que pueden menoscabar casi todas las facultades físicas, incluidas la fuerza, la velocidad, el tiempo de reacción, la coordinación, la toma de decisiones o el equilibrio.” (OMI, 2001)

La fatiga alude a muchos procesos diferentes y se caracteriza principalmente por sus elevados aspectos subjetivos y psicosomáticos, su dificultad reparadora, su tendencia para hacerse crónica y sus implicaciones a todos los niveles profesionales (ALMIRALL, 1996)

La fatiga constituye un problema para todos los modos de transporte y los sectores que operan durante las 24 horas del día, incluido el sector del transporte marítimo. Sin embargo, la navegación presenta aspectos únicos que diferencian el sector laboral diferente de los demás sectores. (OMI, 2001)

1.1.2 Dormir. Según (Revuelta, 1993) “dormir es una actividad psicofisiológica periódica de ritmo circadiano” la cual ayuda al cuerpo a recuperar sus energías evitando la somnolencia. Como lo indica (Federal) la somnolencia debe de ser de la suficiente gravedad para provocar un deterioro clínicamente significativo o deterioro social, laboral o de otra actividad del individuo, no se debe a otros trastornos del sueño o de otro trastorno mental ni se debe a los efectos fisiológicos directos de una sustancia o enfermedad médica.

1.1.3 Antecedentes de accidentes causados por la fatiga. A lo largo de la historia marítima contemporánea han existido diferentes accidentes en la mar debido a la fatiga a la cual estaba sometida la tripulación de la unidad la cual les impidió poder estar concentrados o atentos a la navegación causando diferentes daños materiales, naturales e incluso la pérdida de vidas humanas.

En el año 1989 el buque petrolero Exxon Valdez Figura 1. cargado con más de 1 millón de barriles de crudo, encallo frente a las costas de Alaska, a consecuencia de esto se vertieron en el mar más de 250.000 barriles de petróleo, causando un daño irreparable en la naturaleza, el costo para la limpieza del área afectada fue de más de 1.500 millones de dólares, una de las causas del accidente fue una falla del personal de maniobra por la fatiga debido a la prolongada jornada de trabajo, esto surge a raíz de que la unidad no contaba con la dotación mínima de seguridad para poder navegar. (Leiva, Casanga, & Bombal, 2015)

Este es un claro ejemplo de las consecuencias que pueden ocurrir en el mar, sin dudas el cansancio físico es muy importante el control y la gestión de la fatiga del personal dentro de una unidad a fin de salvaguardar la integridad física de las personas que se encuentran a bordo de una unidad y para cuidar el material y evitar la pérdida de la unidad o casos extremos la pérdida de vidas humanas.



Figura 1. Exxon Valdez.
Fuente. (Leiva, Casanga, & Bombal, 2015)

Otro accidente que sucedió por causa de la fatiga es la varada del portacontenedores Cita en las islas de Scilly en marzo de 1997, después de que el oficial de guardia se quedara dormido, navegando el buque durante dos horas y media sin control hasta el accidente. (Miguel, 2013)



Figura 2. Portacontenedores Cita
Fuente. (Miguel, 2013)

En el ámbito militar también encontramos diferentes ejemplos de lo que la fatiga del personal puede causar, este es el ejemplo del submarino Británico “HMS Superb” el cual el día 26 de mayo del 2008 se encontraba saliendo del Mar Rojo, pero al momento de salir una mala maniobra hizo que el submarino chocara contra unas rocas lo cual no llevo a mayores problemas pero pudo haber tenido peores consecuencias, luego del accidente del submarino se verifico su reactor nuclear el cual era la principal preocupación del comandante de la unidad ya que si este hubiera tenido problemas se hubiera

creado un gran caos natural debido al grado de contaminación que se hubiera generado, luego del respectivo análisis se llegó a la conclusión de que el accidente se debió a la fatiga de la dotación la cual le impidió poder realizar una correcta navegación (Leiva, Casanga, & Bombal, 2015).



Figura 3. Submarino "HMS Superb"
Fuente. (Leiva, Casanga, & Bombal, 2015)

1.1.4 La fatiga en el mar. La fatiga es uno de los mayores problemas relacionados con la industria de la navegación y el trabajo marítimo. Las condiciones de este tipo de trabajo se consideran extremadamente peligrosas y requieren de una atención y cuidado sostenido. Aunado a ello, el problema de la fatiga se exagera por el hecho de que afecta a todas las personas que viven y trabajan en el mar, sin importar su función, entrenamiento, habilidades, conocimiento o experticia. Se cree que la fatiga es un factor que influye significativamente en el 11-23% de los accidentes en el mar, como las colisiones o la navegación en aguas poco profundas. (Stępień, 2015)

1.1.5 Efectos de la fatiga. El estado de alerta denota la condición óptima del cerebro que nos permite adoptar decisiones conscientemente. La fatiga tiene probados efectos perjudiciales sobre el estado de alerta, lo cual se puede constatar fácilmente cuando una persona debe concentrar y mantener su atención en algo durante un periodo de tiempo determinado, como cuando se está atento a lo imprevisto (por ejemplo, las guardias nocturnas).

Cuando la fatiga afecta el estado de alerta de una persona, su rendimiento laboral puede verse significativamente reducido. Esta disminución se

manifiesta en todos los aspectos del rendimiento de una persona (físicos, emocionales y mentales), como en la adopción de decisiones, el tiempo de reacción, la percepción, la coordinación y entre los movimientos y la vista e innumerables otras facultades.

La fatiga es peligrosa para las personas afectadas a quienes les resulta difícil juzgar su nivel de fatiga. A continuación se indican algunos de los efectos de la fatiga en el rendimiento.

- Las personas fatigadas son más propensas a cometer errores de atención y de memoria (por ejemplo, es habitual que las personas fatigadas omitan etapas de una secuencia de operaciones).
- Las personas que padecen de fatiga crónica seleccionarán a menudo estrategias que comportan un alto grado de riesgo, basándose en que efectuarlas requiere un menor esfuerzo.
- La fatiga puede afectar a la capacidad de una persona para reaccionar, percibir, interpretar o comprender los estímulos, de modo que puede necesitar más tiempo para reaccionar una vez que los haya identificado.
- La fatiga también afecta la capacidad para solucionar problemas, que es una parte integral de la realización de tareas nuevas o novedosas.

1.1.6 Causas de la fatiga. Las principales causas de la fatiga que afecta al personal en una unidad son la falta de sueño, la carencia de tiempo de descanso, el estrés y un volumen de trabajo excesivo. Además, existen muchos otros factores, cada uno de los cuales varía en función de las circunstancias (operacionales, ambientales) (Leiva, Casanga, & Bombal, 2015).

Las causas de la fatiga se pueden clasificar de diversos modos. Con el fin de abarcar la mayoría de las causas, se han establecido dos categorías de factores generales:

1.1.7 Factores de la tripulación. Los factores de la tripulación están relacionados con el estilo de vida, el comportamiento, las costumbres personales y las características individuales. No obstante, la fatiga varía de una persona a otra, y sus efectos dependen a menudo de la actividad realizada (OMI, 2001).

Los factores específicos de la tripulación incluyen los siguientes:

- Sueño y descanso:
 - Calidad, cantidad y duración del sueño
 - Trastornos/interrupciones del sueño
 - Periodos de descanso.
- Reloj biológico/ritmos circadianos.
- Factores psicológicos y emocionales, incluido el estrés:
 - Temor
 - Monotonía y aburrimiento.
- Salud
 - Dieta
 - Enfermedad

1.1.8 Factores del buque. *Estos factores incluyen las características del buque que pueden afectar o causar fatiga. Algunas características del buque repercuten en el volumen de trabajo (por ejemplo la automatización, la fiabilidad del equipo), mientras que otras repercuten en la capacidad de dormir de la tripulación o en su nivel de estrés físico (por ejemplo, el ruido, las vibraciones, los espacios de alojamiento, etc.). En la siguiente lista se indican los factores del buque que intervienen en la fatiga del personal (OMI, 2001):*

Grado de automatización.

- Fiabilidad del equipo.
- Antigüedad del buque.
- Comodidad física en los lugares de trabajo.
- Emplazamiento de los espacios de alojamiento.
- Movimiento del buque.
- Comodidad física en los espacios de alojamiento.

1.2 Marco conceptual

1.2.1 Operaciones navales. Son el conjunto de acciones que se desarrollan mediante el empleo de fuerzas de superficie, submarinas, infantería de marina o aeronavales, en un teatro marítimo, en el que se espera encontrar fuerzas adversarias que se opongan al cumplimiento de la misión.

Por ejemplo, una “operación” anfibia, durante la ejecución de la cual se prevé que será necesario desarrollar combates contra buques de superficie enemigos, defenderse de ataques aéreos, atacar submarinos que sean detectados, realizar bombardeos de costa, combates entre fuerzas terrestres en o después del asalto, etc. Todo lo anterior, a suceder en un lapso de varios días, o tal vez semanas, y en puntos diversos del Teatro de Operaciones (Escuadra, 2007).

1.2.2 Entrenamiento. Hace referencia al proceso de entrenamiento especial y particular a los que serán sometidas las unidades previas a una operación o ejercicios conjuntos o combinados. Por tratarse de un entrenamiento que tendrá un énfasis distinto para cada caso, el programa de entrenamiento será elaborado de acuerdo a los ejercicios específicos que cada unidad ejecutará durante su participación particular.

Para poder iniciar esta etapa del entrenamiento, es necesario que se hayan solucionado todas las novedades evidenciadas en la Inspección de Seguridad en Puerto. Es menester que la unidad continúe con la práctica de zafarranchos de emergencia especialmente para el grado de alistamiento 2 y 1 (EMERMAR). Deberá continuar con la práctica de los zafarranchos operativos, situación en la que deberá evidenciarse un alto grado de integración de los puestos operativos del buque como Puente-CIC/COC, Puente-Máquinas y Puente-CIC/COC-Cubierta de Vuelo. Parte fundamental de esta etapa es que el entrenamiento debe estar direccionado a los procesos que le permitan a la unidad operar con seguridad en la mar. (ECUADOR, MANUAL DEL CECOEN FUERZA DE SUPERFICIE, 2012)

1.2.3 Condiciones de alistamiento. Las condiciones de alistamiento se establecen en base a tres componentes: (ECUADOR, PROCEDIMIENTOS TÁCTICOS DE LA ESCUADRA , 2012)

1.2.3.1 Alarma.- Es la indicación procedente de cualquier fuente de información táctica acerca de la presencia de una amenaza.

1.2.3.2 Evaluación.- Es la valoración de la información referente a la amenaza con el fin de determinar el grado de esta.

1.2.3.3 Acción.- Es el empleo de uno o más sistemas de armas con el fin de contrarrestar una amenaza

1.2.4 Grados de alistamiento. El empleo de las capacidades operacionales de las unidades se ajusta gradualmente en función de los requerimientos generados para enfrentar las amenazas que se presenten y la ejecución de las acciones para enfrentar esas amenazas, de manera que, con un mayor grado de alistamiento se produce un incremento en la posibilidad de generar alarmas, una reducción en los tiempos de evaluación y en los tiempos de ejecución de las acciones. Para ello se establece tres grados de alistamiento general con el objeto de optimizar las potencialidades de las unidades, reduciendo los riesgos a enfrentar en cada una de estas condiciones. El OCT puede seleccionar unidades para que asuman un grado de alistamiento superior al resto; estas unidades se establecen como buques de guardia (ESCUADRA, 2012).

1º Grado de Alistamiento General

El objetivo de promulgar del 1º grado de alistamiento es emplear la totalidad de la capacidad operacional de los buques y para lograr este propósito, se requiere a todo el personal cubriendo sus puestos, listos para operar o listos para llevar los equipos a su condición de operación en un mínimo de tiempo. Al ordenarse esta condición, las unidades deben prepararse para entrar en acción, restringiendo el uso de los sistemas no requeridos, asegurando la máxima capacidad de provisión eléctrica, alistando

todos los equipos para enfrentar daños en combate y estableciendo la máxima condición de estanqueidad (condición zulú).

Los comandantes de las unidades pueden ordenar relajaciones temporales del 1º grado de alistamiento para efectos de que se realice en forma ordenada y expedita la provisión de rancho cuando por efecto de las acciones táctico/operacionales no sea posible reducir el grado de alistamiento de la unidad (ESCUADRA, 2012).

2º Grado de Alistamiento General

El objetivo de promulgar el 2º grado de alistamiento es permitir que se cubran los sistemas a 2 guardias, para emplear la mejor capacidad operativa del buque, acentuada en la generación de alarmas y disponiendo de armamento en condiciones de hacer frente a una amenaza inesperada, por un periodo prolongado hasta con la mitad de la dotación (ESCUADRA, 2012).

3º Grado de Alistamiento General

El objetivo de promulgar el 3º grado de alistamiento es permitir que las unidades puedan ejecutar periodos de navegación, cubriendo el suficiente número de sistemas para emplear la capacidad de detección del buque y generar las alarmas necesarias, sin cubrir los sistemas de armas, a fin de mantener por un periodo determinado un tercio de la dotación (ESCUADRA, 2012).

1.2.5 El sueño. El sueño es un estado biológico presente en animales y en seres humanos que se define en función de unas características comportamentales y fisiológicas. Características comportamentales: durante el sueño existe una ausencia o disminución de movimientos corporales voluntarios y se adopta una postura estereotipada de descanso. Antes de dormir buscamos un lugar seguro y tranquilo, adoptando una postura cómoda que nos ayude a conciliar el sueño y un ambiente sin ruido. Además existe una escasa respuesta a estímulos externos de baja intensidad que es reversible. Características fisiológicas: en 1929 el psiquiatra Hans Berger desarrolla el electroencefalograma (EEG), lo que permitió registrar la actividad

eléctrica cerebral sobre el cuero cabelludo y sus diversas variaciones. La actividad eléctrica cerebral se manifiesta en el trazado EEG, en el que se identifican cuatro tipos de ritmos biológicos caracterizados por su frecuencia. Observaron cambios típicos en la actividad eléctrica cerebral durante el sueño y el incremento de la proporción de ondas lentas a medida que el sueño se profundiza, lo que permitió establecer la primera clasificación de las fases del sueño (Vergara, 2017) .

El sueño se clasifica en dos; No Rem y Rem, En el sueño de ondas lentas o No-REM, se observa ausencia de movimientos oculares rápidos, quiescencia muscular y regularidad y lentitud del pulso y la respiración, con reducción de la presión sanguínea y menor umbral de alerta que el del sueño REM. En el sueño NREM también existen ensoñaciones, que se describen en forma de “sensaciones agradables o desagradables”

En la fase de sueño REM se observan movimientos rápidos de los ojos y de los pequeños músculos faciales. También es característico el incremento e irregularidad en pulso, respiración y presión sanguínea. Es en este período de sueño en el que aparecen las ensoñaciones más “cinematográficas”, aunque a veces no es posible recordar su contenido.

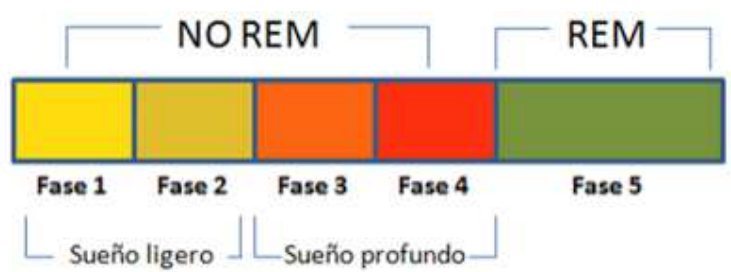


Figura 4. Fases del sueño.
Fuente. (Vergara, 2017)

1.2.6 Ciclo circadiano. Los ritmos circadianos son patrones de oscilación con un periodo cercano a 24h que se observan en los procesos fisiológicos, estos patrones ocurren en todos los seres vivos, desde las plantas hasta el ser humano, dichos patrones han descrito funciones biológicas, el ritmo circadiano más importante es el ciclo vigilia-sueño. En los seres humanos, el reloj biológico se encuentra en el hipotálamo anterior, este es regulado por señales externas del entorno que nos rodea, de los cuales el que más afecta

al reloj biológico es la luz. La luz es percibida por la retina, que modula la síntesis de melatonina (hormona de la oscuridad) y ayuda a sincronizar el reloj interno y la alternancia natural día-noche. Además, la producción de melatonina puede ser modificada, lo cual afecta al sueño debido a la luz artificial y el momento de su exposición.

La producción de melatonina en el cuerpo humano alcanza valores máximos en cerca de la media noche, este es el momento de máxima fatiga del cuerpo humano, este es el punto en el cual un cuerpo está más cansado por lo cual lo que tiene la menor cantidad de concentración para poder realizar las actividades normalmente.

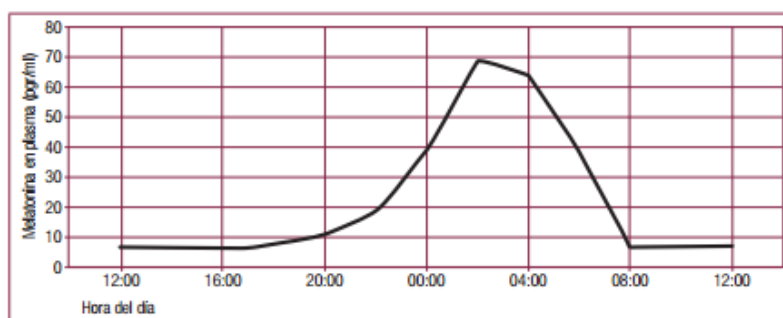


Figura 5. Producción de melatonina
Fuente. (Vergara, 2017)

Tabla 1. Funciones y estados del cuerpo humano.

00:00	Media noche. Producción de melatonina
02:00	Sueño profundo
04:30	Temperatura corporal más baja
06:00	Mayor presión sanguínea
07:30	Parada de la secreción de melatonina
09:00	Nivel de testosterona más alto
10:00	Estado máximo de despertar
12:00	Medio día
14:30	Mejor coordinación
15:30	Mejor velocidad de reacción
17:00	Mejor eficacia cardiovascular y fuerza muscular
18:00	Mayor elevación de presión sanguínea
19:00	Temperatura corporal más elevada

21:00	Comienzo de la secreción de la melatonina
22:30	Interrupción de los movimientos intestinales

El cuerpo humano a medida que se desarrolla con el tiempo va modificando su ciclo circadiano, el cual se estabiliza al momento de alcanzar la adultez, estableciendo una conducta para el sueño la cual permite al cuerpo humano poder desempeñarse de manera óptima en todas las actividades que realice a diario.

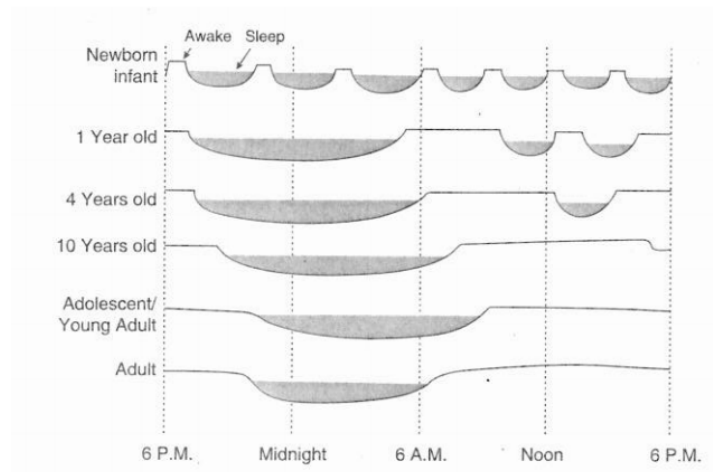


Figura 6. Ciclo circadiano de las personas
Fuente. (Vergara, 2017)

Debido al trabajo o actividades que se realizan en horas de sueño, éste ciclo puede ser afectado, lo cual traerá problemas, esto conlleva a que la dotación de los buques no puedan realizar sus actividades normales durante el día.

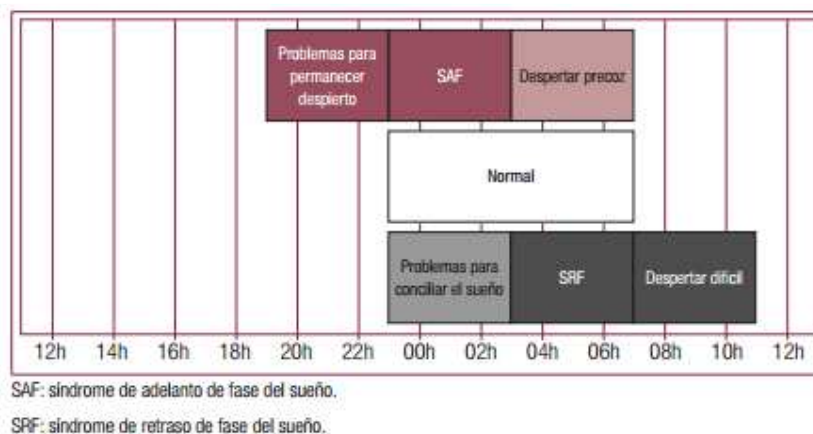


Figura 7. Ciclo del sueño.
Fuente. (Vergara, 2017)

1.2.7 Melatonina. Según (Bárbara Martínez Hiriart, Michell, & Sosa, 2012) la melatonina o N-acetil-5-metoxitriptamina es una hormona encontrada en todos los organismos vivos, en concentraciones que varían de acuerdo con el ciclo diurno/nocturno. Es sintetizada a partir del neurotransmisor serotonina. Se produce, principalmente en la glándula pineal, la cual está localizada en el centro del cerebro, en la superficie dorsal del di encéfalo. Participa en una gran variedad de procesos celulares, neuroendocrinos y neurofisiológicos. Una de las características más sobresalientes respecto a la biosíntesis pineal de melatonina es su variabilidad a lo largo del ciclo de 24 horas, y su respuesta precisa a cambios en la iluminación ambiental. Por ello, la melatonina se considera una neuro-hormona con función pertinente en la fisiología circadiana. Muchos de sus efectos biológicos se deben a su acción sobre receptores de melatonina y, otros más, a su potente acción como antioxidante, el cual juega un papel muy especial en la protección del ADN nuclear y mitocondrial.

1.2.8 Alimentación. Se define como alimentación el conjunto de acciones que permiten introducir en el organismo humano los alimentos, o fuentes de las materias primas que precisa obtener, para llevar a cabo sus funciones vitales. La alimentación incluye varias etapas: Selección, Preparación e Ingestión de los alimentos. Consiste en un proceso voluntario.

Equilibrio entre las calorías totales y el aporte de proteínas: Si la ingesta energética es muy baja, las proteínas no podrán cumplir su función plástica y serán utilizadas por el organismo como fuente de energía.

1.3 Marco legal

1.3.1 Convenios internacionales. Los buques de guerra, los cuales son objetos de nuestro estudio, no se encuentran obligados a cumplir ciertas normas que los convenios internacionales disponen. Sin embargo los siguientes tratados serán mencionados a fin de complementar la información obtenida y conocer las regulaciones internacionales realizadas en base a estudios e investigaciones que buscan garantizar el bienestar y la salud del personal embarcado en las diferentes tareas marítimas.

1.3.2 OMI. La Organización Marítima Internacional, más conocida por su acrónimo OMI (en inglés IMO), fue creada en 1948 con el objetivo de dotar al ámbito marítimo de un conjunto de normas y tratados internacionales que procuren velar por la seguridad marítima. (Guanche, 2015) Es una organización que surge por la preocupación de los países y la necesidad de contar con un sistema de seguridad del tráfico marítimo internacional y la preservación del medio marino

- **Convención de las Naciones Unidas Sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR)**

De acuerdo al artículo 94 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982, los estados de abanderamiento poseen entre sus deberes y obligaciones garantizar las condiciones de trabajo, dotaciones mínimas seguras y asuntos sociales en los buques que enarboles su pabellón (CONVEMAR, 2006).

- **Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS), 1974**

El convenio SOLAS en su capítulo V, referente a la seguridad en la navegación, dice en la regla número 15 literal 6 que se debe: “evitar o reducir al mínimo la realización de un trabajo excesivo o innecesario y toda condición

o distracción en el puente que pueda producir fatiga o interferir en la vigilancia que deben mantener el personal del puente y el práctico”

- **Recomendaciones Prácticas de la OIT Sobre Factores Ambientales en el Lugar de Trabajo(2001)**

En el año 2001 la Organización Internacional del Trabajo (OIT) emitió disposiciones referentes a medidas que deben ser tomadas en los buques a fin de garantizar la salud y la integridad psicológica y psicosocial de las dotaciones (Ginebra, 2001).

- **Ruido**

En la sección nueve nos habla del ruido como un factor que produce riesgo de fatiga nerviosa y nos recomienda organizar el lugar de trabajo de manera de reducir al mínimo la exposición de los trabajadores al ruido, mediante (Ginebra, 2001):

- La colocación de las máquinas más ruidosas en un mismo sitio, alejado de las zonas más silenciosas
- La reducción a un mínimo de la intervención humana en las zonas ruidosas.
 - a) Si se trata de un ruido generado por impactos: eliminar el impacto, reducir su velocidad, utilizar materiales plásticos en lugar de materiales metálicos, o bien amortiguar el ruido recubriendo una de las superficies o ambas.
 - b) Si se trata de un ruido ocasionado por piezas en movimiento: calibrar de manera que las piezas deslicen sin vibrar, y procurar que efectúen movimientos rotatorios en lugar de movimientos de avance y retroceso.
 - c) Si se trata de un ruido originado por el flujo de fluidos: reducir la velocidad ampliando el conducto y reducir la turbulencia eliminando obstrucciones, evitar los chorros de aire innecesarios y colocar silenciadores en los escapes.
 - d) Reducir al mínimo, si fuera posible, el tiempo durante el cual el equipo ruidoso está en funcionamiento.

En el literal 9.3.4. Nos indica que si las medidas para prevenir y controlar el ruido en la fuente no permiten reducir lo suficiente la exposición al mismo, se debería considerar como siguiente medida la de encerrar la fuente en un compartimento insonoro en el cual se consideren:

- a) Las dimensiones, las paredes y el aislamiento
- b) La absorción interna y la protección del material absorbente
- c) La continuidad del flujo de los productos y del acceso de los trabajadores
- d) La ventilación.

- **Convenio Sobre el Trabajo Marítimo, 2006 (ILO):**

De acuerdo al preámbulo del convenio se destaca que:

- Fue realizada en Ginebra por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo el 7 de febrero de 2006.
- El objetivo del mismo fue elaborar un instrumento único y coherente que recoja en lo posible todas las normas actualizadas contenidas en los convenios y recomendaciones internacionales sobre el trabajo marítimo vigentes.
- La gente de mar está amparada por las disposiciones de otros instrumentos de la OIT y tiene otros derechos reconocidos como derechos y libertades fundamentales que rigen para todas las personas
- Considerando que las actividades del sector marítimo se desarrollan en el mundo entero y que, por ende, la gente de mar necesita una protección especial

- **Horas de trabajo y descanso**

La norma A2.3 del convenio habla sobre las horas de trabajo y de descanso destacando los siguientes artículos (CONVEMAR, 2006):

LIT 1. A efectos de la presente norma:

- a) La expresión horas de trabajo designa el tiempo durante el cual la gente de mar está obligada a efectuar un trabajo para el buque
- b) La expresión horas de descanso designa el tiempo que no está comprendido en las horas de trabajo; esta expresión no abarca las pausas breves.

LIT 5. Los límites para las horas de trabajo o de descanso serán los siguientes:

- a) El número máximo de horas de trabajo no excederá de:
 - 14 horas por cada período de 24 horas, ni de
 - 72 horas por cada período de siete días,
- b) El número mínimo de horas de descanso no será inferior a:
 - 10 horas por cada período de 24 horas, ni a
 - 77 horas por cada período de siete días

LIT 6. Las horas de descanso podrán agruparse en dos períodos como máximo, uno de los cuales deberá ser de al menos seis horas ininterrumpidas, y el intervalo entre dos períodos consecutivos de descanso no excederá de 14 horas.

LIT 7. Los pases de revista, los ejercicios de lucha contra incendios y de salvamento y otros ejercicios similares que impongan la legislación nacional y los instrumentos internacionales deberán realizarse de forma que perturben lo menos posible los períodos de descanso y no provoquen fatiga.

LIT 8. Los marinos que deban permanecer en situación de disponibilidad, por ejemplo, cuando haya una sala de máquinas sin dotación permanente, tendrán derecho a un período de descanso compensatorio adecuado si, por requerirse sus servicios, resultara perturbado su período de descanso.

Así mismo la regla 2.7 en su literal único establece la importancia de los niveles de dotaciones en cuanto al número de personas necesarias a bordo para garantizar la seguridad, la eficiencia y la protección en las operaciones de los buques en todas las condiciones, teniendo en cuenta las

preocupaciones relativas a la fatiga de la gente de mar, así como la naturaleza y las condiciones particulares del viaje.

- **Condiciones de habitabilidad**

La norma A3.1 hace referencia a las condiciones de alojamiento y servicios de esparcimiento entre los literales más importantes tenemos (CONVEMAR, 2006):

- Requisitos generales

LIT 6. En lo que atañe a los requisitos generales sobre los espacios de alojamiento:

- a) Deberá haber suficiente altura libre en todos los espacios de alojamiento de la gente de mar; la altura libre mínima autorizada en todos los espacios de alojamiento de la gente de no deberá ser inferior a 203 centímetros.
- b) Los espacios de alojamiento deberán estar adecuadamente aislados
- c) Los dormitorios deberán estar situados por encima de la línea de carga, en el centro o en la popa del buque, pero en casos excepcionales, cuando no sea factible otra ubicación, debido al tamaño o al tipo del buque o al servicio para el que esté destinado, podrán estar ubicados en la proa del buque, pero nunca delante del mamparo de colisión

LIT 9. Cuando se exija disponer de espacios de alojamiento a bordo de los buques, se aplicarán los siguientes requisitos en lo que atañe a los dormitorios:

- a) Deberán proporcionarse dormitorios separados para hombres y mujeres
- b) Los dormitorios deberán tener un tamaño adecuado y estar debidamente equipados para asegurar una comodidad razonable y facilitar la limpieza
- c) En todos los casos deberán proporcionarse literas individuales para cada marino

d) Las dimensiones interiores mínimas de toda litera deberán ser como mínimo de 198 por 80 centímetros

- Ventilación

LIT 7. En lo que atañe a los requisitos sobre ventilación y calefacción (CONVEMAR, 2006):

a) Los dormitorios y comedores deberán estar adecuadamente ventilados
b) Los buques, con excepción de aquellos que operan regularmente en regiones cuyas condiciones de clima templado no lo requieran, deberán estar provistos de aire acondicionado en los espacios de alojamiento de la gente de mar, así como en todo cuarto de radio separado y en toda sala de control central de máquinas

c) Para su ventilación, todos los espacios de aseo deberán tener una abertura directa al exterior, separada de cualquier otra parte del alojamiento

- Lugares de esparcimiento

De acuerdo a la Pauta B3.1.11 tenemos que (CONVEMAR, 2006):

- i. Las instalaciones y servicios de esparcimiento se revisarán con frecuencia a fin de asegurar que son apropiados,
- ii. 2. El mobiliario de las instalaciones de esparcimiento debería incluir, por lo menos, un estante para libros y lugares para leer y escribir y, cuando sea factible, para juegos.
- iii. 3. En cuanto a la planificación de las instalaciones de esparcimiento, la autoridad competente debería examinar la posibilidad de instalar una cafetería.
- iv. 4. Debería tenerse en cuenta la posibilidad de incluir las siguientes instalaciones, cuando resulte factible, sin que ello represente costo alguno para la gente de mar:
 - a) Una sala para fumar
 - b) Un lugar donde ver la televisión y escuchar la radio

- c) La proyección de películas o vídeos, cuya oferta debería adecuarse a la duración del viaje y, en caso necesario, renovarse a intervalos razonables
 - d) Equipos de deporte, incluidos aparatos de ejercicios físicos, juegos de mesa y juegos de cubierta
 - e) Una biblioteca con obras de contenido profesional y de otra índole, en cantidad suficiente para la duración del viaje y renovadas a intervalos razonables;
 - f) Aparatos electrónicos tales como radios, televisores, vídeos, lectores de DVD/ CD, computadoras personales y programas informáticos, y grabadoras/lectores de casetes;
 - g) Un acceso razonable a las comunicaciones telefónicas entre el buque y tierra, así como a los servicios de correo electrónico e Internet, cuando los haya, a precio razonable.
- Prevención de ruido y vibraciones

De acuerdo a la pauta B3.1.12 (CONVEMAR, 2006).

1. Los dormitorios, instalaciones de esparcimiento y de servicios de fonda deberían estar situados lo más lejos posible de la sala de máquinas, la sala de aparatos de gobierno, los chigres de cubierta, los equipos de ventilación, calefacción y aire acondicionado y cualquier otra maquinaria o aparatos ruidosos.
2. Deberían utilizarse materiales de insonorización u otros aislantes acústicos adecuados en la construcción y el acabado de mamparos, techos y cubiertas, en los espacios ruidosos, y puertas de cerradura automática aislantes del ruido, en la sala de máquinas.
3. La sala de máquinas y otros locales de maquinaria deberían estar provistos, cuando sea factible, de salas insonorizadas de control centralizado de máquinas para el personal que trabaja en ellas. Los lugares de trabajo, tales como el taller de máquinas, deberían estar insonorizados, en la medida en que sea factible, del ruido general procedente de la sala de máquinas, y deberían adoptarse medidas para reducir el ruido del funcionamiento de la maquinaria.

- **Convenio Internacional Sobre Normas de Formación, Titulación y Guardia para la Gente de Mar(STCW,)**

Luego de las enmiendas de Manila realizadas en el año 2010, en convenio SCTW incluyó en su sección 3, la importancia del adecuado manejo de la fatiga al incluir reglas sobre las horas mínimas de descanso (TRANSPORTE, 2010).

- Se establece que serán 10 horas de descanso mínimas en todo periodo de 24 horas, sin ninguna excepción a esta regla.
- El periodo de 24 horas se calcula a partir de la hora de comienzo de la guardia, y no a partir de las 00:00 horas.
- El periodo de descanso de 10 horas se puede agrupar en dos periodos, como máximo, uno de los cuales habrá de tener un mínimo de 6 horas de duración y ningún periodo habrá de ser inferior a una hora
- El periodo de descanso en todo periodo de 7 días no deberá ser inferior a 77 horas.
- El periodo de descanso mínimo no es obligatorio en caso de emergencia, simulacro o condiciones operacionales excepcionales.
- El Convenio STCW de 2010 permite una excepción. La Administración puede permitir una excepción a las horas de descanso, a condición de que el periodo de descanso tenga al menos 70 horas de duración en cada periodo de 7 días y no esté permitido durante más de dos semanas
- Además, dentro de estas dos semanas de excepciones, las horas de descanso pueden agruparse en tres periodos. Cada intervalo entre dos periodos de excepciones a bordo no deberá ser inferior a dos veces la duración de la excepción. En la práctica, esto significa que si se han reducido las horas de descanso a 70 horas por semana a lo largo de un periodo de dos semanas, las cuatro semanas siguientes han de cumplir la regla general de 77 horas de descanso semanales y solo dos periodos de descanso en cada periodo de 24 horas.

Capítulo II

Fundamentación Metodológica

2.1 Modalidad de la investigación.

La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010)

Se realizó una investigación científica o aplicada puesto que se ejecutó un análisis del problema, con el propósito de describirlos y entender los factores que provocan fatiga en las dotaciones, además de explicar sus causas y efectos, recolectando información de fuentes primarias como entrevistas, encuestas y observaciones. Los datos de interés fueron recogidos en forma directa de la realidad, los cuales se procesaron y analizaron.

2.2 Enfoques o Tipos de Investigación.

En particular, las investigaciones cualitativas analizan la calidad o cualidad de las relaciones, actividades, situaciones o materiales de una forma holística y generalmente a través de un tratamiento no numérico de los datos. Este acercamiento exige del investigador una preparación exigente y rigurosa, además de una actitud abierta e inductiva. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010)

El enfoque de la investigación es cualitativo porque se evaluó y analizó situaciones en las cuales la dotación de un buque se encuentra bajo fatiga y actividades que generen la misma, dicha información se obtuvo de manera directa del personal de oficiales y tripulantes que conforman la dotación de la Fragata Morán Valverde que han cumplido Operaciones Navales.

2.3 Alcance o Niveles de la Investigación.

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos

o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010)

El alcance de la investigación es explicativo puesto que se describieron los motivos por el cual el personal se sienta bajo efectos de la fatiga durante una operación lo cual genera un estado físico y mental que les impide un correcto desempeño de sus actividades con el fin de encontrar una mejora y poder atenuar sus efectos en el accionar del personal.

2.4 Diseño de la Investigación.

El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea. Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010)

La información para la elaboración de nuestro estudio se recolectó directamente de tripulantes y oficiales que han participado en las operaciones y con su experiencia y conocimientos se describió las causas de la fatiga analizando su influencia en el desempeño del personal.

2.5 Población y Muestra.

La población fue personal que conforman la dotación de la Fragata Morán Valverde, a quienes va orientado el mejoramiento del escenario en el cual se desarrollan las actividades durante el período de operaciones, la muestra fueron 30 tripulantes que poseen mayor experiencia en las operaciones para obtener nuestra información.

2.6 Técnicas de Recolección de Datos.

Para nuestro estudio se realizó la recolección de datos de manera directa mediante una encuesta al personal de la Fragata Morán Valverde, obteniendo información real sobre la fatiga del personal, toda esta información fue recolectada y posteriormente analizada.

2.6.1 Entrevistas. Se realizaron dos entrevistas a oficiales con mucha experiencia en unidades de la Armada del Ecuador para poder obtener diferentes opiniones e información sobre las operaciones y como su régimen afecta al personal durante una operación.

Se entrevistó al Sr. CPGF-EM Luis Felipe Velázquez Gaón Comandante de la Fragata Morán Valverde buque insignia de la Armada del Ecuador y se entrevistó al Sr CPCB-SU Marcelo Darío Valencia Rivadeneira, Jefe de Maniobras del Buque Escuela Guayas. Las entrevistas se encuentran en el ANEXO "A".

2.6.2 Encuestas

1. **¿Cuál de los siguientes factores considera usted que es la principal causa de la fatiga en las operaciones navales?**

- Poco descanso
- Trabajos extras
- Ruido y vibración del buque

Tabla 2. Causas de fatiga.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
POCO DESCANSO	15	50%
TRABAJOS EXTRAS	9	30%
RUIDO Y VIBRACIÓN	6	20%
TOTAL	30	100%

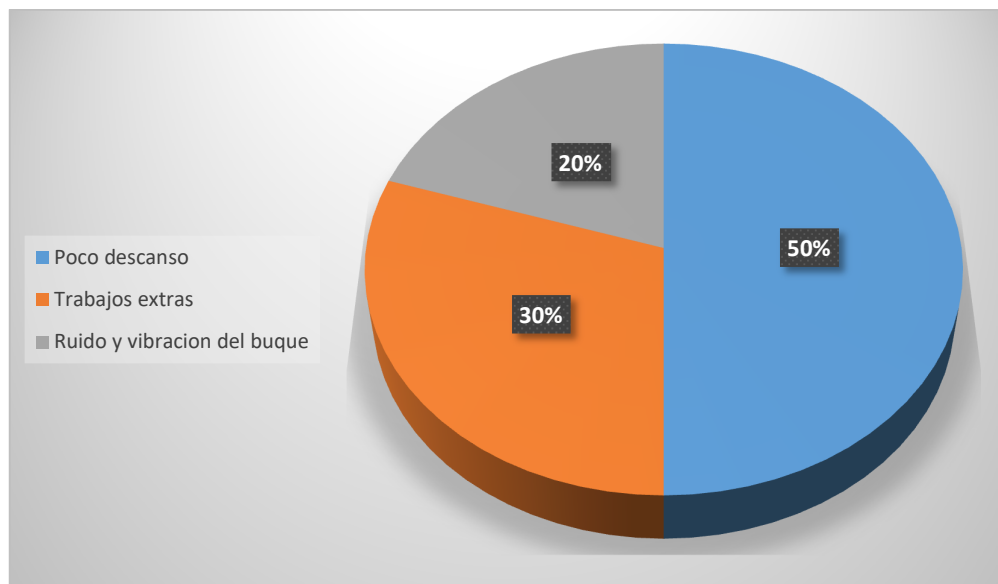


Figura 8. Causas de la fatiga.

Fuente. Tabla 2.

Análisis

La encuesta fue dirigida a personal de la Fragata Morán Valverde, del cual obtuvimos estos datos, el 50% de los encuestados afirma que la fatiga dentro de un buque se debe a las pocas horas de descanso, el 30% de los encuestados afirma que los trabajos extras no les permite usar todo su tiempo de descanso, el 20% afirma que el ruido y vibraciones del buque no les permite descansar adecuadamente.

2. ¿Conoce usted los posibles efectos de la fatiga en una persona?

- Si
- No

Tabla 3. Conocimiento de los efectos de la fatiga.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	7	23%
NO	23	77%
TOTAL	30	100%

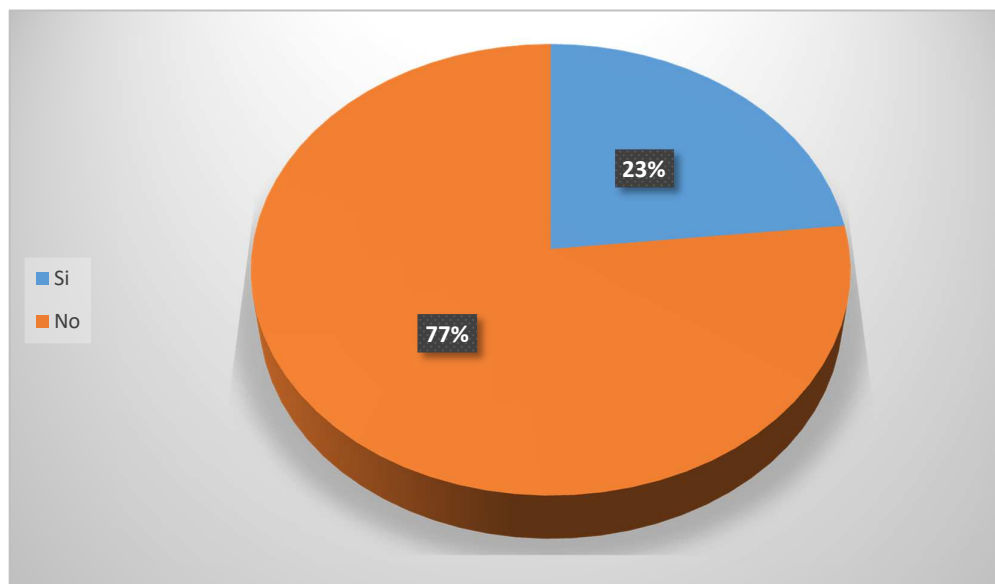


Figura 9. Conocimiento de los posibles efectos de la fatiga.

Fuente. Tabla 3.

Análisis

El 77% de las personas encuestadas afirman no tener conocimiento de los efectos que podría producir la fatiga y el 23% afirma si conocer los efectos de la fatiga.

3. ¿Alguna vez se ha sentido cansado en una operación de tal manera que le impida desenvolverse correctamente en su área de trabajo?

- Si
- No

Tabla 4. Personal afectado por la fatiga durante horarios de trabajo.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	20	67%
NO	10	33%
TOTAL	30	100%

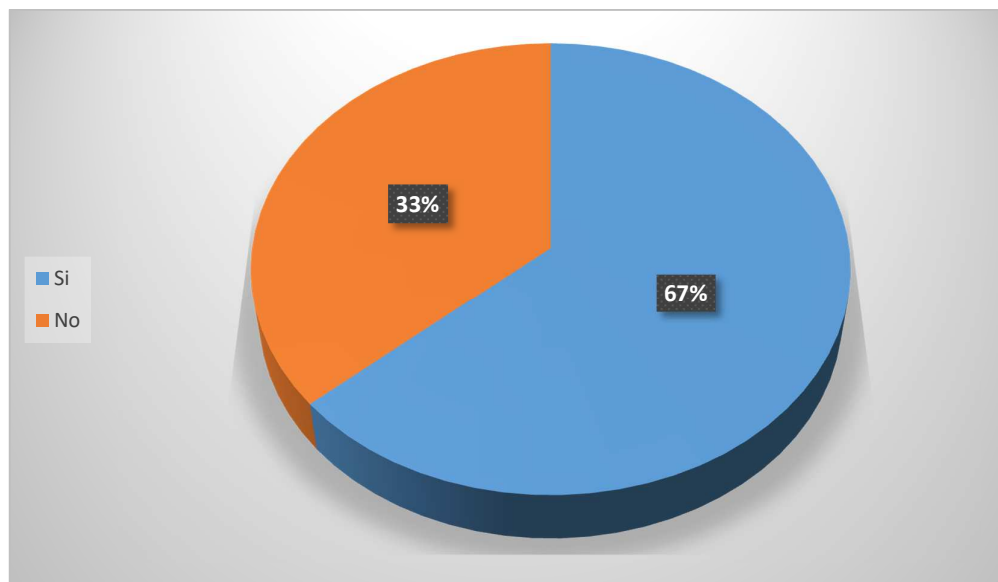


Figura 10. Personal afectado por la fatiga.

Fuente. Tabla 4.

Análisis

El 67% de las personas encuestadas afirman que alguna vez se sintieron cansados durante una operación y el 33% afirma nunca haberse sentido cansados durante una operación.

4. ¿Cree usted que las áreas de habitabilidad de la fragata Morán Valverde brindan el máximo grado de descanso?

- Si
- No

Tabla 5. Nivel de confort que brinda el área de vivienda.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	12	40%
NO	18	60%
TOTAL	30	100%

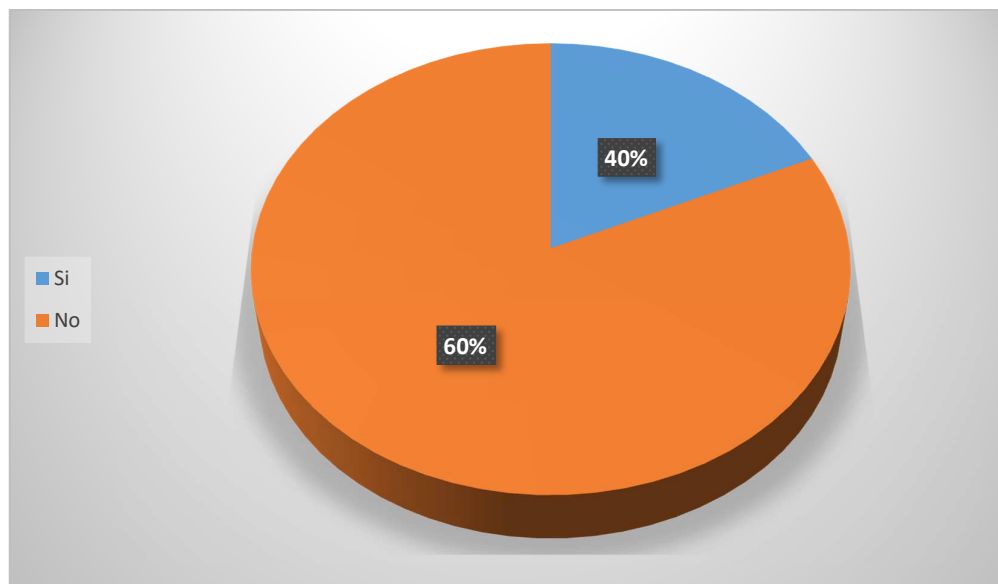


Figura 11. Influencia de las áreas de habitabilidad en la fatiga
Fuente. Tabla 5.

Análisis

El 60% de las personas encuestadas afirman que las áreas de habitabilidad no brindan el máximo grado de descanso al mientras que el 40% afirma que las áreas de habitabilidad si brindan el máximo grado de descanso.

5. ¿Para usted la navegación a dos guardias brindan el descanso suficiente al personal?

- Si
- No

Tabla 6. Tiempo de descanso optimo durante las operaciones.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	6	20%
NO	24	80%
TOTAL	30	100%

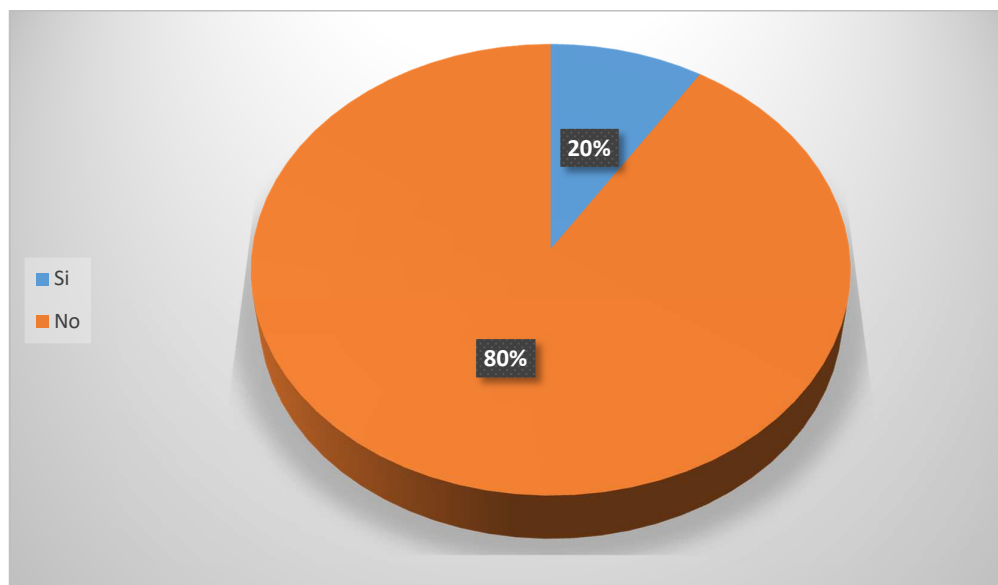


Figura 12. Descanso en las operaciones.
Fuente. Tabla 6.

Análisis

El 80% de las personas encuestadas afirman que navegar a dos guardias no brinda el descanso suficiente al personal y el 20% afirma que navegar a dos guardias si brinda el descanso suficiente al personal.

6. ¿Considera factible cambiar a seis horas el período de guardias nocturnas?

- Si
- No

Tabla 7. Cambio de turnos de guardia.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	7	23%
NO	23	77%
TOTAL	30	100%

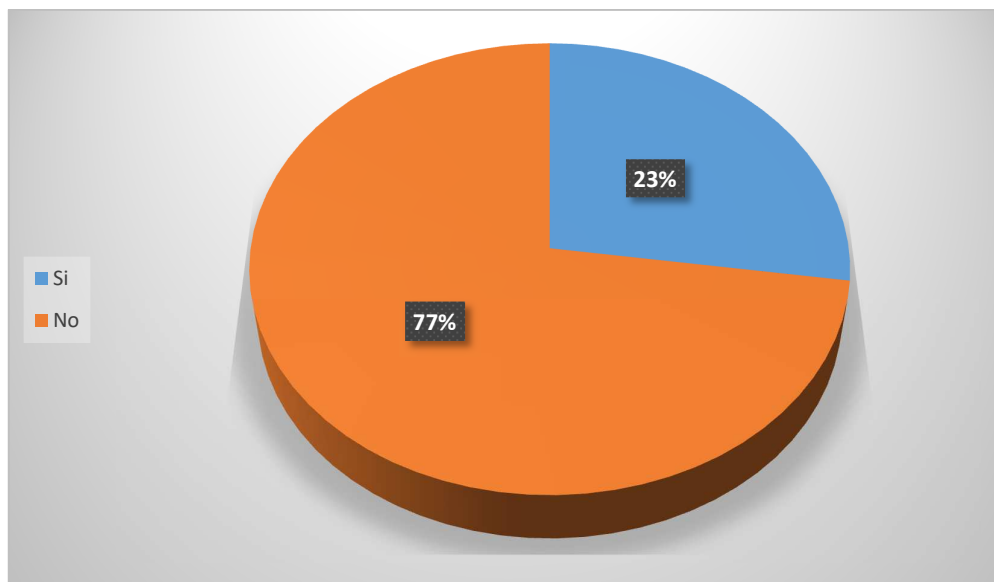


Figura 13. Factibilidad de cambio de turnos nocturnos.

Fuente. Tabla 7

Análisis

El 23% de las personas encuestadas Considera factible cambiar a seis horas el período de guardias y el 77% Considera que no es factible a cambiar a seis horas el período de guardias.

2.7 Procesamiento y Análisis de Datos.

La información que se obtenga de las encuestas al personal de tripulación y oficiales nos servirá para poder identificar las causas más frecuentes que generan la fatiga a bordo de los buques en periodos de Operaciones Navales, también podremos saber si el personal abordo considera factible un cambio del régimen para disminuir el efecto de la fatiga en el mismo y así poder obtener mejores resultados durante dichos periodos.

Toda esta información será analizada para encontrar una posible solución al problema que afecta a la dotación de un buque.

2.8 Técnicas de análisis de datos.

Mediante la investigación cualitativa realizada de manera directa a oficiales y personal de la Fragata Morán Valverde sobre la fatiga y sus efectos se obtuvo información muy extensa, la misma fue reducida mediante resúmenes y posteriormente analizada para obtener la información más relevante de toda la indagación que realizamos.

2.9 Situación actual.

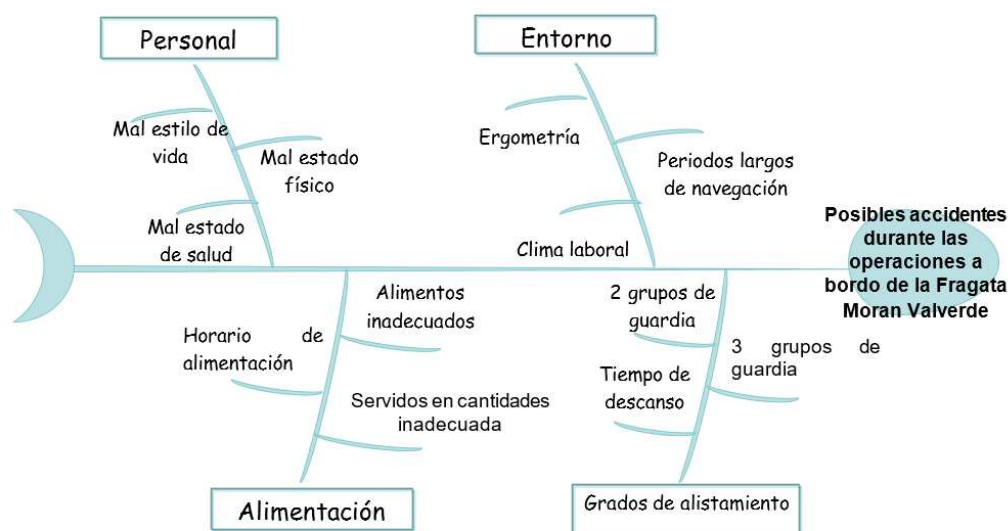


Figura 14. Análisis de la situación actual.
Fuente. Luis Cadena Romero.

Actualmente las operaciones navales con la fragata Morán Valverde están limitadas por las condiciones de la unidad, las cuales prácticamente le impiden navegar con normalidad, pero cuando la fragata sale a navegar se realizan operaciones de entrenamiento de la dotación, con el fin de estar siempre listos para cualquier tipo de emergencia en la mar, además de entrenar para el combate, al navegar se lo realiza con dos grupos de guardia con turnos nocturnos de 4 horas lo cual genera un alto grado de fatiga en la dotación por no brindar el tiempo necesario para que las personas puedan descansar un tiempo prudencial, los resultados pueden ser mejores si se modifica el grado de alistamiento de la unidad después de un determinado tiempo con el fin de brindar más tiempo de descanso a toda la dotación del buque, otra causa de

la fatiga en la dotación es la mala alimentación que se le da al personal, esto ocurre porque no se realiza una correcta selección de los alimentos para la dotación, no se considera al personal que tenga problemas médicos o sobrepeso, los alimentos no son correctamente mezclados y siempre son servidos en cantidades inadecuadas, lo que sin darnos cuenta genera fatiga en la dotación porque al cuerpo no se le están dando los nutrientes necesarios para las actividades diarias, además que se consumen alimentos que generan efectos de somnolencia y cansancio al personal en horarios no apropiados.

Cada áreas de trabajo genera un nivel de fatiga diferente a otro según sus condiciones, el puente de gobierno no generara la misma fatiga que la sala de máquinas o que la sala de gobierno, son tres áreas fundamentales para la navegación de la fragata, el ruido, calor y vibración que se genera en la sala de máquinas genera un mayor grado de fatiga al personal que impedirá al personal poder desenvolverse con normalidad.

Capítulo III.

Resultados de la Investigación

3.1 Título de propuesta.

Métodos para reducir los efectos de la fatiga en el personal de la fragata Morán Valverde en periodo de operaciones.

3.2 Antecedentes

La fatiga y el desempeño del personal en las operaciones, es un factor clave en el resultado final de las mismas, la fatiga se puede producir por varias causas las cuales afectan directamente en el desempeño del personal incrementando el riesgo de que ocurra algún accidente comprometiendo al personal o al material.

Actualmente las unidades de la Escuadra Naval realizan las operaciones con dos grupos de guardia y turnos nocturnos de 4 horas, esto no brinda el tiempo necesario para que el personal pueda recuperarse de manera correcta, afectando el desempeño de la dotación, especialmente en los periodos de guardia nocturna, generando una ineficiencia en el operar del personal, esto se pudo confirmar mediante las encuestas realizadas al personal de las unidades que han realizado operaciones.

El cambio de régimen a tres guardias después de un determinado tiempo de navegación ayudará a que la dotación relaje sus actividades y tenga mayor tiempo de descanso, esto favorecerá a que la fatiga sea menor en cada uno de los miembros de la dotación del buque, siempre manteniendo el mismo grado de responsabilidad y compromiso con sus actividades asignadas.

El uso de la tecnología a nivel mundial a avanzando a pasos agigantados que ha llegado a implementarse en diferentes ámbitos laborales para mejorar resultados, optimizar recursos e incluso disminuir riesgos, la adquisición o implementación de estos avances en la fragata Morán Valverde podrían evitar que la fatiga cause algún accidente y mejorar los resultado en las operaciones.

La alimentación es un factor fundamentales que condiciona el desarrollo físico, la salud, el rendimiento físico e intelectual, llevar una alimentación correcta y realizar actividad física diariamente, permite que nuestro cuerpo funcione mejor y previene, o al menos reduce, el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles como diabetes, hipertensión, patologías cardiovasculares, obesidad, etc. Comer teniendo en cuenta la repercusión que los hábitos alimenticios tiene en nuestra salud, no significa someternos a dietas severas. Seguir una alimentación correcta, que incluya una variedad de alimentos en las porciones adecuadas para las necesidades de cada persona, está al alcance de todos.

3.3 Justificación

La Armada del Ecuador es una institución de prestigio y renombre a nivel nacional e internacional encargada del control del área marítima mediante sus unidades de superficie, es responsabilidad del personal que conforman las dotaciones de las unidades tener el más alto grado de entrenamiento y concentración para poder tener un óptimo desempeño durante las operaciones.

La gestión de la fatiga es un tema muy importante para determinar las diferentes causas que afectan el desempeño de la dotación a fin de evitar que estos influyan en la correcta ejecución de los procedimientos y el desempeño del personal durante las Operaciones Navales y de igual manera para evitar posibles daños al material y al personal de la unidad.

El sueño es un estado biológico presente en seres humanos que se define en función de unas características comportamentales y fisiológicas. Características comportamentales: durante el sueño existe una ausencia o disminución de movimientos corporales voluntarios y se adopta una postura estereotipada de descanso, distinta en cada especie animal. Antes de dormir buscamos un lugar seguro y tranquilo, adoptando una postura cómoda que nos ayude a conciliar el sueño y un ambiente sin ruido. Además existe una escasa respuesta a estímulos externos de baja intensidad que es reversible (a diferencia del coma). (GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA EN EL SNS)

- Disminución de la conciencia y reactividad a los estímulos externos.
- Se trata de proceso fácilmente reversible (lo cual lo diferencia de otros estados patológicos como el estupor y el coma).
- Se asocia a inmovilidad y relajación muscular.
- Suele presentarse con una periodicidad circadiana (diaria).
- Durante el sueño los individuos adquieren una postura estereotipada.
- La ausencia de sueño (privación), induce distintas alteraciones conductuales y fisiológicas, además de que genera una “deuda” acumulativa de sueño que eventualmente deberá recuperarse.

La alimentación es factor fundamental para el desarrollo de un ser humano en sus actividades diarias, razón por la que es muy importante controlar la misma haciendo que el personal del buque se alimente con lo adecuado, brindando calidad y cantidad, para aprovechar los nutrientes esenciales que estas nos brindan.

La fatiga es causada por diferentes factores que se desarrollan en un buque que opera con normalidad, mejorar las acciones dentro del mismo, mejorando la alimentación, implementando tecnología, cambiando la organización del personal son métodos que ayudarían a disminuir los efectos de la fatiga, evitando que cause accidentes o mejorando el rendimiento y concentración del personal, son acciones factibles a realizarse debido a que no presentan costos excesivos sino una mejor organización y planificación de las actividades en el buque.

3.4 Objetivos

3.4.1 Objetivo general.

Identificar diferentes métodos para evitar la fatiga mediante implementación de equipos tecnológicos, mejorar la alimentación y realizar cambio del grado de alistamiento para contrarrestar los efectos de la fatiga del personal de la fragata Morán Valverde durante operaciones navales a fin de minimizar sus efectos y los riesgos de accidentes.

3.4.2 Objetivos específicos.

- Determinar cómo se puede reducir la fatiga y mejorar el desempeño del personal en relación a los grados de alistamiento, para disminuir sus efectos.
- Proponer mejoras en la alimentación del personal de la fragata para que puedan cumplir con sus actividades diarias a fin de evitar problemas de salud y mejorar el desempeño del personal.
- Identificar dispositivos tecnológicos que puedan ser implementados y usados por el personal de la fragata disminuyendo las probabilidades de accidentes.

3.5 Fundamentación

Las operaciones navales son el conjunto de acciones que se desarrollan mediante el empleo de fuerzas de superficie, submarinas, infantería de marina o aeronavales, en un teatro marítimo, en el que se espera encontrar fuerzas adversarias que se opongan al cumplimiento de la misión. (Escuadra, 2007).

Para la ejecución de las operaciones se establecen los grados de alistamiento que serán los que regulan el empleo de las capacidades operacionales de las unidades, con un mayor grado de alistamiento se produce un incremento en la posibilidad de generar alarmas, reducir tiempos de evaluación y de ejecución de las acciones.

El segundo grado de alistamiento comprende dos guardias que permite que se cubran todos los puestos, de tal manera que se pueda emplear la mejor capacidad operativa del buque acentuada en la generación de alarmas y disponiendo de armamento en condiciones de hacer frente a una amenaza inesperada, por un periodo prolongado hasta con la mitad de la dotación.

Según entrevistas y encuestas realizadas, nos damos cuenta que no solo los turnos de guardia nocturno afectan al sueño de la dotación, las áreas de habitabilidad y tecnología del buque también intervienen en el nivel de fatiga del personal, a pesar de contar con áreas de vivienda bien construidas y bien

ubicadas dentro de un buque nunca brindarán el 100% de comodidad a la dotación ya sea por movimiento de la unidad, vibración o espacio destinado para cada persona.

Algunas de las características de infraestructura y tecnología del buque pueden favorecer o perjudicar la fatiga del personal, como el grado de automatización, fiabilidad del equipo, antigüedad del buque, comodidad física en los lugares de trabajo, movimiento del buque, comodidad física en los espacios de alojamiento. Según entrevistas realizadas las áreas de habitabilidad no son un causante directo de la fatiga del personal, porque estas ofrecen un grado de confort que permite dormir sin interrupciones pero en caso de que exista algún problema que afecte al área de vivienda, como un problema en el sistema de ventilación, ruido en exceso o alguna otra situación que no permita que se pueda descansar de manera adecuada, sí podría generar fatiga. Así mismo el grado de automatización de un buque disminuirá el volumen de trabajo del personal generando menos fatiga.

La investigación sobre el sueño y los efectos que este produce, cada vez deja más en claro que el sueño es un proceso de vital importancia para la salud integral del ser humano y además también es importante para mantener la concentración de una persona. Existen diversas hipótesis acerca de las funciones del sueño una de ellas es que ayuda a el restablecimiento o conservación de la energía, regula la temperatura corporal, regula el metabolismo e incluso ayuda a consolidar la memoria.

Estas son las principales funciones cognitivas afectadas con la pérdida o falta de sueño, algunas de estas funciones son básicas y sumamente importantes para el personal de las unidades cuando operan sus equipos.

- Atención sostenida intencional: la atención se vuelve variable e inestable y se incrementan los errores de omisión y comisión
- Enlentecimiento cognitivo
- El tiempo de reacción se prolonga
- La memoria de corto plazo y de trabajo disminuye
- Se afecta la adquisición de tareas cognitivas (aprendizaje)

- Toma de decisiones más arriesgadas
- El desempeño inicial de las tareas es bueno al inicio pero se deteriora con las tareas de larga duración
- Alteración de la capacidad de juicio
- Disminución de la flexibilidad cognitiva
- Alteraciones del humor: irritabilidad, enojo
- Disminuye la auto vigilancia y autocrítica
- Fatiga excesiva y presencia de “micro sueños” involuntarios

Las principales causas de la fatiga en el personal son la calidad y cantidad de sueño, al ser un régimen muy ocupado se requiere del trabajo de toda la tripulación durante todo las 24 horas del día, esto lleva a que el personal se fatigue causando deficiencia en el grado de concentración y alerta del personal porque no cuenta con el tiempo necesario de descanso para poder recuperarse y estar en condiciones que le permitan una correcto desempeño en sus funciones.

Los ritmos circadianos son oscilaciones que se observan en los procesos biológicos en intervalos regulares de tiempo, el ritmo circadiano más importante es el de vigilia-sueño, este ritmo es controlado por señales externas como la luz, esta es recibida por la retina y modula la melatonina la cual ayuda a sincronizar el reloj interno.

La propuesta reducirá el efecto de la fatiga en la dotación durante las operaciones, brindando el tiempo necesario para que toda la tripulación del buque esté siempre en capacidad de realizar sus actividades sin problemas, actualmente debido a los turnos de guardia nocturnos de 4 horas, el período de descanso es interrumpido en el momento exacto de máxima producción de melatonina en el cuerpo humano, después de la media noche entre las 0200 y las 0400, este es el momento de máxima fatiga del cuerpo humano, este es el punto en el cual una persona está más cansado por lo cual lo que tiene la menor efectividad en sus acciones.

En base a las entrevistas Existen diferentes formas de evitar la fatiga en el personal con sencillas actividades o como indica (Carrillo-Moraa, Ramírez-

Perisb, & Magaña-Vázquez, 2013) el consumo de cafeína en bebidas ha sido ampliamente difundido a nivel mundial y goza de una gran popularidad debido a los efectos positivos con los que se asocia su consumo moderado: mejora el estado subjetivo de alerta, reduce los tiempos de reacción, así como disminuye la fatiga y la somnolencia, otras de las actividades que ayudan a evitar la fatiga es cambiando la rutina monótona de la guardia, realizar un cambio en el orden de las acciones, realizar cualquier tipo de ejercicio muscular e incluso el simple hecho de conversar puede evitar que la fatiga cause efecto en una persona evitando su desconcentración y posterior incapacidad para tomar decisiones.

Otra manera de evitar la fatiga durante la madrugada es el “aguado” que se sirve por lo general a las 0200 am que coincide justo con el periodo de máximo cansancio del cuerpo en el cual la producción de la melatonina está al máximo.

3.6 Diseño de la propuesta

Establecer diferentes métodos de contrarrestar el efecto de la fatiga en la dotación del personal para mejorar su rendimiento y evitar que cause accidentes, tres maneras de contrarrestarla se puede lograr mejorando la alimentación de la dotación del buque, la misma que no se la realiza de una manera correcta, sin verificar cantidades ni calidad, esto afecta directamente al desempeño del personal porque el cuerpo no adquiere los nutrientes ni las energías suficientes para desempeñarse correctamente día a día. La organización del personal podría ser modificada a tres guardias de tal manera que se pueda emplear la mejor capacidad operativa del buque, brindando más tiempo de descanso al personal, manteniendo el compromiso y responsabilidad en cada uno de los puestos de guardia, los turnos de guardia serán normales de cuatro horas, teniendo un quiebre en la noche a las dieciocho horas. La implementación de un sistema capaz de evitar que la fatiga cause accidentes es una buena opción que la tecnología ofrece hoy en día, la fatiga que se generan en ciertos puestos de guardia se puede evitar con este tipo de sistemas que permitirían al personal no dormirse y evitar cometer errores involuntarios.

3.7 Metodología para implementar la propuesta

3.7.1 Grados de alistamiento. Existen dos escenarios que disponen las acciones de un buque, estos son en paz o en combate, la situación actual del país brinda las condiciones para que todas las operaciones que realicen los buques de la Escuadra Naval sean con el fin de entrenar al personal y realizar operaciones de Control del Área Marítima, haciendo presencia naval en los diferentes puertos del Ecuador.

Si la situación es de combate, la fragata debe promulgar el primer grado de alistamiento, para emplear la totalidad de su potencia ofensiva y capacidad defensiva, para lograr este propósito se requiere que todo el personal se encuentre cubriendo sus puestos, listos para operar o listos para llevar los equipos a su condición de operación en un mínimo de tiempo.

En combate la condición del buque es en primer grado de alistamiento generando una mayor fatiga en todo el personal dentro del buque por el hecho de requerir la presencia de todos en sus puestos y estar listos para el combate, esta actividad degrada la resistencia y el estado de alerta, afectando tanto a la productividad y la seguridad de las operaciones. Esta condición es usada en entrenamiento por cortos periodos de tiempos para algún tipo de ejercicio como una acción misilera contra unidades de superficie, en el cual se necesita la presencia de todos en sus puestos.

En tiempo de paz, las operaciones se las realiza para entrenar al personal, el grado de alistamiento será impuesto por el comandante del buque, quien tiene la potestad y autoridad para poder cambiarlo; un buque en segundo grado de alistamiento permite que se cubra un sistemas a 2 guardias, para emplear la mejor capacidad operativa del buque, acentuada en la generación de alarmas y disponiendo de armamento en condiciones de hacer frente a una amenaza inesperada, generando una fatiga considerable al personal, si extendemos este periodo de guardia durante los 11 días que es la autonomía de la fragata, posiblemente al 4to o 5to día de operación tendremos un personal incapaz de realizar una correcta ejecución de sus acciones y toma

de decisiones, poniendo en riesgo la seguridad de la unidad, la seguridad del personal y la misión de la operación.

A continuación se detalla los turnos de guardia con que opera una fragata:

Tabla 8. Turnos con dos grupos de guardia.

GUARDIA	HORARIO	TURNO
A	0800 – 1200	1er turno diurno
B	1200 – 1600	2do turno diurno
A	1600 – 1800	3er turno diurno
B	1800 - 2000	1er turno nocturno
A	2000 – 0000	2do turno nocturno
B	0000 – 0400	3er turno nocturno
A	0400 – 0800	4to turno nocturno

Analizando la tabla anterior que detalla los turnos de guardia en segundo grado de alistamiento se concluye que con dos grupos de guardia la fatiga será mayor que con un tercer grado de alistamiento, estos turnos obligan al personal a interrumpir su descanso en la fase tres, impidiendo que el cuerpo se pueda recuperarse, además según el CONVENIO SOBRE EL TRABAJO MARÍTIMO en su literal 5 que textualmente dice “Los límites para las horas de trabajo o de descanso serán los siguientes:” en su apartado b “El número mínimo de horas de descanso no será inferior a 10 horas por cada período de 24 horas”, al observar la tabla anterior el grupo A trabajaría 14 horas y descansaría 10 horas, pero en realidad no es así debido a que en cada relevo de guardia el grupo A al estar de turno saliente se demora aproximadamente 20 minutos en entrega de la guardia y si consideramos 3 relevos de guardia al día, existirá una hora menos de descanso, sumado a esto la guardia saliente debe desayunar, almorzar o merendar el descanso se interrumpe, por lo que en realidad se descansa menos de 10 horas, por lo que sería factible un cambio de régimen a partir del 4to día de operación al tercer grado de

alistamiento para poder mantener un equilibrio lógico entre cumplir la misión y tener el personal en óptimas condiciones para poder hacerlo.

El cambio de régimen será factible dependiendo de la duración de una operación, porque si analizamos una situación en la que la operación dure menos de 7 días, sería ilógico y poco probable que el comandante del buque autorice el cambio de grado de alistamiento de la unidad, sabiendo que la operación está por culminar. Analizando las operaciones que la Fragata Morán Valverde ha realizado en estos últimos años concluimos que en el año 2017 la unidad no ha salido de puerto base a operar debido a su inoperatividad, en el año 2016 realizaron tres operaciones, la primera fue una prueba de máquinas con una duración de dos días, la segunda operación fue una operación CAM con una duración de 14 días y la tercera fue el crucero de instrucción a guardiamarinas de tercer año.

Generalmente los buques de la Escuadra en una operación navegan de 4 a 5 días seguidos, en el cual las personas se han esforzado al máximo en este periodo, pero no existen estadísticas que nos indiquen el grado de fatiga que ha alcanzado el cuerpo, sin embargo se considera el ingreso a un puerto para relajar el grado de alistamiento y que la dotación pueda disiparse, por lo que se puede considerar lo siguiente:

El cambio de régimen o grado de alistamiento puede ser implementado por el Comandante de la unidad, pero todas las actividades deberán ser realizadas con la misma responsabilidad y compromiso de la dotación para obtener mejores resultados en una operación.

En segundo grado de alistamiento, las horas asignadas a cada turno de guardia podrían ser cambiadas como se propone en la tabla 8, considerando que al terminar el día asumirá la siguiente guardia el inicio del nuevo turno, con el fin que en la noche cada guardia pueda descansar 6 horas.

Tabla 9. Turnos con tres grupos de guardia.

GUARDIA	HORARIO	TURNO
A	0800 – 1200	1er turno diurno
B	1200 – 1500	2do turno diurno
C	1500 – 1800	3er turno diurno
A	1800 – 2100	1er turno nocturno
B	2100 – 0000	2do turno nocturno
C	0000 – 0400	3er turno nocturno
A	0400 – 0800	4to turno nocturno

Según la directiva emitida por COOPNA (ECUADOR, DIRECTIVA ESPECIFICA , 2006) el régimen diario en la mar que deben cumplir las unidades de la Escuadra en periodos de operación es el siguiente.

00H00	Relevo de Guardia de tripulantes y O.D.G.
02H00	Aguado.
03H45	Diana a la Guardia Entrante formación guardia entrante 2G
04H00	Relevo de Guardia.
05H00	Diana rancheros y cocineros
ORTO	Apagar luces de navegación – Izar el Pabellón.
06H30	Diana general -Aseo personal y estiba de entrepuentes.
06H45	Desayuno
07H50	Formación guardia entrante 2G
08H00	Relevo de guardia
09H00	Formación de trabajos - instrucción y/o entrenamiento- Limpieza.
10H00	Inspección de cámaras, camarotes, entrepuentes, baños y jardines.
10H15	Cantina.
10H30	Forty la cantina.
11H00	Revista de aseo para personal de cámaras y rancheros.
11H30	Rancho para la guardia entrante.

11h50	Formación guardia entrante 2G
12h00	Relevo de guardia.
12H10	Rancho guardia saliente
13H00	Limpieza divisional, instrucción o entrenamiento.
15H30	Forty Limpieza divisional, instrucción o entrenamiento.
15h50	Formación guardia entrante 2G
16H00	Relevo de Guardia.
17H00	Limpieza divisional
17h30	Rancho guardia entrante
17H50	Formación guardia entrante 2G
18H00	Rancho.
OCASO	Arriar el Pabellón Nacional – encender luces de navegación.
19H00	Ronda de Seguridad.
19H50	Formación guardia entrante 2G
20H00	Relevo de guardia
22H00	Silencio – apagar luces blancas y encender luces de policía.
01H45	Formación guardia entrante 2G.

La dotación de la Fragata Morán Valverde está conformada por 140 personas, de las cuales un grupo son los que no harán guardia, comandante, segundo comandante, oficiales superiores, suboficiales, logísticos y cámaras y cocineros, dejando un numérico de aproximadamente 105 personas para ser distribuidas en guardias de dos y a tres grupos.

El personal que se encuentra en el CIC en los puestos de combate ocuparán sus puestos normalmente en segundo grado de alistamiento, mientras que en tercer grado de alistamiento pasarán a conformar el nuevo grupo de guardia como se indica a continuación, en el CIC se conforma la guardia por aproximadamente de 18 personas entre oficiales y tripulantes.

El cambio de segundo grado a tercer grado de alistamiento, se lo puede realizar cuando se van a efectuar tránsitos y cuando no existen ejercicios tácticos antisubmarinos y antiaéreos, para lo cual se relajan algunos puestos,

especialmente en el team de sistema de armas antisubmarinas y el team de armas antiaéreas (excepto sección parís y visuales) y con este personal se conforma la tercera guardia, es así que uno de los oficiales de acción antisubmarina pasa a ocupar el puesto de ODG en el puente y el otro pasa como oficial de acción táctica, el resto del personal pasa ocupar puestos como visuales, en el team del puente, en el team de compilación, tema de gobierno y la partida móvil. En el caso de Ingeniería se relajan algunos puestos en el grupo de propulsión y generación eléctrica, así como en grupo de sistemas vitales con el propósito que en cada guardia haya la misma cantidad de motoristas, electricista y control averías. Esta organización estará a cargo del Segundo Comandante de la Unidad, en coordinación con los Jefes de Departamento.

3.7.2 Tecnología. Donde quiera que miremos, nuestro dominio de la ciencia y la tecnología crece a pasos agigantados y cada día que pasa llevamos los límites de lo posible un poco más allá. La velocidad del cambio es impresionante y se encuentra en continua aceleración. Los avances en campos como la electrónica, astrofísica, bioingeniería, medicina tienen y tendrán gran impacto en nuestras vidas.

Existen diferentes sistemas y aparatos diseñados hoy en día para evitar que el sueño sea el causante de accidentes en diferentes ámbitos laborales como en la actividad del transporte, en los autos al igual que en un buque requiere de la máxima concentración de la persona que se encuentra manejando el auto o maniobrando el buque para evitar que ocurran accidentes.

Es por esto que las empresas más grandes del mercado automovilístico como Mercedes Benz han creado un sistema de identificación de fatiga en los conductores el cual podría ser implementado en los puestos de guardia más importantes de las fragatas y por qué no en los demás buques de la Armada del Ecuador. El único problema que existiría es que la empresa Mercedes Benz no comercializa este sistema, solo fue desarrollado para ser implementado en sus vehículos, es posible de que al estar a la venta tendría

un precio elevado por el alto nivel de estudio y equipos necesarios para lograr que un aparato despierte a una persona a través de sus gestos y movimientos.



Figura 15. Sistema de identificación de fatiga en los conductores.
Fuente. (RIVAS, 2012)

El sistema que ocupa el procesamiento de imágenes para la detección de la pérdida del estado de vigilia en el conductor, es el desarrollado por la Universidad de California enfocado en la integración de la detección de las expresiones faciales y el movimiento de la cabeza, con los movimientos de circulación del automóvil, tiene dos cámaras, una para la detección en el interior del automóvil y otra para el exterior.

El puente de gobierno y la sala de máquinas son las áreas donde se cubren los puestos más importantes del buque, ya que son los lugares donde se encuentran los encargados de la propulsión y posición del buque, analizando estas dos áreas transcendentales no sería factible implementar este equipo por no disponer del espacio suficiente para colocarlo. En el puente de gobierno se encuentran los diferentes equipos para mantener la posición del buque, se encuentra la mesa de ploteo, el ECDIS, el radar, las comunicaciones, ocupando todo el panel del puente, mientras que en las máquinas es un área que está lleno de máquinas, generando ruido que impedirían el funcionamiento del mismo.



Figura 16. Sala de máquinas.
Fuente. Luis Cadena Romero.



Figura 17. Puente de gobierno.
Fuente. Luis Cadena Romero.

Drive alert es un sistema electrónico diseñado para evitar que el sueño en un conductor cause un accidente, la forma de usarlo es colocarlo en el oído y activarlo, este sensor electrónico se activará cuando la cabeza de la persona comience a inclinarse hacia adelante, instantáneamente sonará un pitido que evitará que la persona se duerma y ocasione algún accidente.

El puente de gobierno, CIC y sala de gobierno son lugares en los que la implementación de este sensor evitaría que las personas encargadas de dichos puestos de guardia se queden dormidos, durante la noche el puente

de gobierno necesita la máxima concentración del ODG y su team de navegación para mantener una buena navegación de la unidad y no causar algún accidente, la implementación de este sensor en el team de navegación podría ser una buena opción para evitar que la fatiga haga que una persona cometa algún error. En la sala de gobierno la implementación del sensor también sería de gran ayuda debido a la ubicación aislada del resto del team de navegación el personal que se encuentra encargado puede quedarse dormido con facilidad pudiendo llegar a causar un accidente.

La sala de máquinas al ser un área llena de ruido, el personal debe usar tapa oídos para poder laborar, no sería factible el uso de este equipo, el ruido y calor que se genera en esta área del buque no permitirían que este sensor se pueda usar.

Los beneficios que nos brindarían este pequeño y ergonómico sensor serían de gran ayuda para evitar que la fatiga afecte la seguridad de la unidad y del personal.



Figura 18. Sala de gobierno.
Fuente. Luis Cadena Romero.

Comparación entre el sistema de identificación de fatiga en los conductores y el sensor drive alert.

Tabla 10. Ventajas y desventajas de los sistemas de fatiga.

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Sistema de identificación de fatiga en los conductores	<ul style="list-style-type: none"> • Larga duración de batería 	<ul style="list-style-type: none"> • No está a la venta. • Respuesta lenta.
Drive Alert	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de adquirir • Respuesta de inmediato • Fácil de accionar • Precio accesible 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede fallar. • Posible descarga durante su uso. • Puede perderse fácilmente.

El análisis de sus ventajas y desventajas concluimos que sería factible implementar el Drive Alert en ciertos puestos de guardia de la fragata Morán Valverde para evitar que la fatiga cause accidentes en las unidades, mientras que el sistema de identificación de fatiga en los conductores no sería una buena opción porque no está a la venta además de ser un sistema que cuenta con varios equipos los cuales no tendrían un área destinada para su instalación.

El drive alert tiene un costo aproximado de \$45 si lo implementamos en los dos de los tres puestos de guardia analizados, el puente de gobierno y sala de gobierno, se tendría que adquirir uno para la sala de gobierno y cuatro para el puente de gobierno, el timonel tendrá uno en toda su guardia y será relevado al siguiente turno, en el puente habrá cuatro, uno para el ODG uno para cada vigía y uno para el encargado de la mesa de ploteo, generando una inversión de \$225.

3.7.3 Alimentación. La Alimentación puede definirse, según el profesor Grande Covián (1984), como el proceso mediante el cual tomamos del mundo exterior una serie de sustancias que, contenidas en los alimentos que forman parte de nuestra dieta, son necesarias para la nutrición. (Azcona & Fontanillo, 2006)

La mala alimentación es otra causa de la fatiga y es un problema latente en todo el mundo por la falta de conocimiento de las personas, dentro de la fragata Morán Valverde cuando el buque está amarrado a puerto base los alimentos para el personal son servidos en la cámara de la base naval sur,

el encargado de preparar los alimentos es una empresa tercerizadora "Dapanis" que mediante observaciones se afirma que los alimentos no se sirven controlando las porciones.

La pirámide alimenticia muestra cuales son los alimentos necesarios dentro de una alimentación adecuada para obtener los nutrientes necesarios para el cuerpo, primero hay que estar bien hidratado para que los nutrientes sean llevados por todo nuestro cuerpo, los carbohidratos son los que brindan energías al cuerpo, las verduras y frutas dan las diferentes vitaminas y minerales, los lácteos ricos en minerales como el calcio, continúan en la pirámide las carnes y huevos los cuales son ricos en proteínas y por último las grasas y aceites los cuales deben ser evitados o consumidos en poca cantidad porque no proveen casi de ningún nutriente al cuerpo humano.



Figura 19. Pirámide alimenticia.
Fuente. (Fontanillo & Azcona, 2006)

Al tener una buena alimentación nuestro cuerpo contará con las energías para poder desenvolverse en las actividades diarias, ayuda a mantener el peso corporal, tener un mejor estilo de vida, y sobre todo a mantener un buen estado de salud.

La alimentacion del personal de la unidad debe ser una mezcla compleja con componentes en calidad y cantidad, la forma en la que se mezclen los alimentos daran un valor nutricional adecuado a la comida, se dice que el consumo de una dieta variada y moderada es la mejor garantía de equilibrio nutricional.

Cuando la fragata sale a operar, el encargado del control del rancho y del menu que se va a servir es el oficial jefe del departamento logistico, el valor nutricional de la comida es la menor preocupacion del oficial ranchero, lo primordial es ofrecer a la dotacion una comida con buen sabor, que sea del agrado de todos ademas que se ajuste al presupuesto. Esto puede ser una de las principals causas de la fatiga, por no controlar la manera en la que se mezclan los alimentos, ni las porciones en las cuales la comida es servida.

Analizando todos los factores ideales que debe cumplir una correcta alimentacion, concluimos que a bordo de la fragata, los alimentos no son mezclados ni servidos en proporciones adecuadas, lo que sin darse cuenta genera fatiga en el personal, las comidas durante el dia son muy importantes especialmente el desayuno que es la primera comida del día, la cual brinda el 25% de la energia que se ocuparaa durante el dia, las personas que no desayunan en el dia se veraan claramente afectados en su rendimiento fisico por falta de la misma.



Figura 20. Rancho en FRAMOR.
Fuente. Luis Cadena Romero.

Ademas del rancho que se sirve en las camaras del buque, la cantina ofrece diferentes productos que no brindan los nutrientes necesarios para un

óptimo rendimiento del cuerpo humano, no es aconsejable el consumo de alimentos que causan somnolencia como los dulces y los carbohidratos con almidón como galletas, pastel, arroz blanco, pan blanco y pasta blanca, especialmente después de la merienda, estos alimentos generarán un efecto sedante en el organismo, haciendo que una persona caiga fácilmente en el sueño.



Figura 21. Cantina en FRAMOR.
Fuente. Luis Cadena Romero.

Es importante conocer cuántas calorías necesita nuestro cuerpo diariamente, ya que no se puede prescindir de éstas, pues son necesarias para el buen funcionamiento de nuestro organismo y son las que nos aportan la energía necesaria para poder desempeñar nuestras actividades diarias.

Debemos tener claro antes de iniciar cualquier régimen alimenticio, es que la porción de calorías que debemos consumir diariamente varía de persona a persona, así las calorías de un hombre no son las mismas que una mujer, ni un niño necesita la misma aportación calórica que una niña. Uno de los factores decisivos para determinar las cuántas calorías necesita nuestro cuerpo diariamente es la edad.

Existen varias fórmulas para calcular las calorías diarias que debe consumir cada persona. Una muy simple es multiplicar el peso en kilos de la persona por 30. Por ejemplo:

Tabla 11. Cálculo de calorías diarias.

PESO	CONSTANTE	CALORÍAS DIARIAS
70 KILOS	30	2100

La edad adulta es el momento de balance y equilibrio, por lo que una dieta equilibrada y un control en la ingesta de calorías son muy recomendable y nos puede ayudar a conseguir una mejor salud cuando seamos mayores. Un indicador sería:

Tabla 12. Calorías por día.

HOMBRE DE 25 A 60 AÑOS	3000 CALORÍAS AL DÍA.
MUJER DE 25 A 60 AÑOS	2200 CALORÍAS AL DÍA.

Esta cantidad de calorías es recomendada por la OMS para una persona con un estilo de vida normal, esto se refiere a un horario de 8 horas diarias de trabajo y realizar a la semana tres veces actividades deportivas, comparándolo con las actividades que se realizan en el buque claramente evidenciamos que estas no son las mismas pero en el buque se realizan otras como guardia, trabajos continuos que obligan al cuerpo a necesitar una cantidad similar de calorías por día, este número de calorías es una medida estándar que necesitan las personas por día para realizar sus actividades diarias por este motivo esta cantidad de calorías se adaptaría correctamente a las que necesita el personal dentro del buque.

Como recomendación es capacitar al personal de logísticas en el área de nutrición para la elaboración de los menús diarios durante la navegación con el fin que el personal pueda consumir alimentos de calidad en la cantidad adecuada y distribuida durante las 4 comidas diarias.

Una dieta que ofrece las calorías necesarias y que se ajusta al presupuesto del rancho para una persona normal sería la siguiente:

DESAYUNO

Leche con chocolate 135 kcal

Sanduche de queso

 Pan 394 kcal

 Queso 158 kcal

Fruta

 Sandia 50 kcal

 Piña 21 kcal

Huevo duro 175 kcal

ALMUERZO

Sopa de bola de verde 90 kcal

Seco de pollo

 Pollo cocinado 239 kcal

 Cebolla 72 kcal

 Tomate 44 kcal

 Pimiento 46 kcal

 Ajo 154 kcal

Aguacate 193 kcal

Jugo de tomatillo

 Tomatillo 70 kcal

 Azúcar 404 kcal

MERIENDA

Carne frita y menestra 269 kcal

Arroz 381 kcal

Quaker 59 kcal

TOTAL 2914 kcal / DÍA

CALCULO DE K CALORÍAS POR CADA 100 GRAMOS DE PORCIÓN

Tabla 13. Valor energético de los alimentos.

CEREALES Y DERIVADOS	VALOR ENERGÉTICO (K CALORÍAS)
ARROZ BLANCO	350
AVENA	367
CEREALES DESAYUNO CON MIEL	386
HARINA DE MAÍZ	349
PASTA DE HUEVO	368
PAN DE TRIGO MOLDE BLANCO	233
YUCA	338
LEGUMBRES	
LENTEJAS	336
POROTOS	316
HUEVOS	
CLARA	48
HUEVO DURO	147
HUEVO ENTERO	162
YEMA	368
AZUCARES Y DULCES	
AZÚCAR	380
CACAO EN POLVO	366
CHOCOLATE CON LECHE	550
MERMELADA CON AZÚCAR	280
VERDURAS Y HORTALIZAS	
AJO	169
APIO	20
ARVEJAS	78
CEBOLLA	47

CHOCLO	96
COLIFLOR	30
ESPINACA	32
HABAS	64
LECHUGA	18
PAPAS COCIDAS	86
PURÉ DE PAPAS	357
TOMATE	22
ZANAHORIA	42
FRUTAS	
LIMÓN	39
MANDARINA	40
MANZANA	52
MELÓN	31
MORA	37
NARANJA	44
AGUACATE	167
PAPAYA	45
PIÑA	51
PLÁTANO	90
SANDIA	30
LÁCTEOS Y DERIVADOS	
LECHE EN POLVO ENTERA	500
QUESO CREMA	245
YOGURT NATURAL	62
CARNES Y EMBUTIDOS	
CHULETA DE CERDO	330
CHORIZO	468
HAMBURGUESA	230

MORTADELA	265
TERNERA BISTEC	181
POLLO MUSLO	186
POLLO PECHUGA	134
PESCADOS Y MARISCOS	
ATÚN EN LATA CON AGUA	127
BACALAO FRESCO	74
CALAMAR	82
CANGREJO	85
MERO	118
OSTRAS	80
PULPO	57
BEBIDAS	
ACEITES Y GRASAS	
ACEITE DE GIRASOL	900
ACEITE DE MAÍZ	900
ACEITE DE OLIVA	900
ACEITE DE SOJA	900
MANTECA	670
MANTEQUILLA	752
MARGARINA VEGETAL	752

Conclusiones

- La navegación en segundo grado de alistamiento por un tiempo prolongado genera fatiga en el personal, dificultando la ejecución de sus actividades con normalidad e impidiendo el correcto desempeño del mismo.
- Las comidas que se preparan y sirven en la Fragata Morán Valverde durante navegación no son elaboradas en base a dietas balanceadas, lo que dificulta que el personal obtenga los nutrientes y calorías necesarios para un reponer energías y cumplir con sus actividades diarias.
- En la actualidad en la Fragata Morán Valverde no existen dispositivos electrónicos personales que permiten mantenerse despiertos para disminuir las probabilidades de accidentes.

Recomendaciones

- Considerar el cambio de grado de alistamiento después del 4to día de operación en tercer grado de alistamiento, a fin de disminuir el efecto de la fatiga en el personal sin comprometer la seguridad del personal y de la unidad.
- Implementar la elaboración de dietas balanceadas y destinar un tiempo prudente a la actividad física a fin que el cuerpo aproveche de mejor manera todos los nutrientes y calorías de la comidas.
- Adquirir e implementar en puestos de guardia importantes el equipo drive alert a fin de disminuir los efectos de la fatiga y evitar algún accidente.

Bibliografía

- ALMIRALL. (1996). *Ergonomía, trabajo y salud*. La Habana.
- Azcona, Á. C., & Fontanillo, J. A. (2006). *la dieta equilibrada, prudente o saludable*. Madrid.
- Bárbara Martínez Hiriart, *. Y., Michell, Y. D., & Sosa, J. L. (2012). Hormona de la oscuridad . *Martínez HB y cols.* .
- Carrillo-Moraa, P., Ramírez-Perisb, J., & Magaña-Vázquezc, K. (2013). Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario. 5-14.
- CONVEMAR. (2006). *CONVENIO SOBRE EL TRABAJO MARITIMO*.
- ECUADOR, A. D. (2006). *DIRECTIVA ESPECIFICA* . GUAYAQUIL.
- ECUADOR, A. D. (2012). *MANUAL DEL CECOEN FUERZA DE SUPERFICIE*. GUAYAQUIL.
- ECUADOR, A. D. (2012). *PROCEDIMIENTOS TÁCTICOS DE LA ESCUADRA* . GUAYAQUIL.
- Escuadra, C. d. (2007). *Manual de empleo de medios*. Guayaquil.
- ESCUADRA, C. D. (2012). *PROCEDIMIENTOS TÁCTICOS DE LA ESCUADRA* . GUAYAQUIL.
- Federal, G. (s.f.). Diagnóstico y tratamiento de los trastornos del sueño. .
- Fontanillo, J. A., & Azcona, Á. C. (2006). *LA DIETA EQUILIBRADA, PRUDENTE O SALUDABLE*. MADRID.
- Ginebra, O. I. (2001). *Factores ambientales en el lugar de trabajo*. Ginebra.
- Guanche, V. H. (2015). *El factor humano en el ámbito marítimo: importancia y aplicación a partir del BTM* .
- GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA EN EL SNS. (s.f.). *Fisiología del sueño*.

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta Edición ed.). México D.F. : Mc Graw Hill.
- Leiva, A. L., Casanga, M. G., & Bombal, M. P. (2015). El factor fatiga y somnolencia en las operaciones navales. *Revismar*, 73-79.
- Miguel, C. U. (2013). *LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO A BORDO DE LOS BUQUES MERCANTES: ANÁLISIS DE LOS ACCIDENTES LABORALES Y PROPUESTAS PARA SU REDUCCIÓN*.
- OMI. (2001). ORIENTACIONES ACERCA DE LA REDUCCIÓN Y GESTIÓN DE LA FATIGA . *MSC*, 5.
- Revuelta, J. L. (1993). Psicopatología del sueño . *Focus on Psychiatry*.
- RIVAS, I. L. (2012). *SISTEMA POLISONOGRÁFICO PARA DETECCIÓN DEL ESTADO DE VIGILIA ALERTA EN LOS CONDUCTORES DE AUTOTRANSPORTES*. MEXICO, D.F.
- Stępień, B. (2015). *¿Por qué la Fatiga Afecta a los Marineros más que a Otros?*
- TRANSPORTE, F. I. (2010). *GUÍA STCW PARA LA GENTE DE MAR* . Manila.
- Vergara, L. A. (2017). *Biología del sueño*.