



# FACULTAD DE INGENIERÍA

**Carrera de Ingeniería Industrial**

**“Evaluación de la Fatiga Laboral en  
Conductores de Transporte de Carga y su Relación  
con la Frecuencia de Accidentes en MUR WY SAC,  
Lima 2024”**

**Tesis para optar al título profesional de:**

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

**MICHAEL JONATHAN ALBUJAR NAVARRO**

**Asesor:**

**Mg. Lic. Jose Luis Pita Espinoza  
Código ORCID 0000-0003-3662-2349**

**Lima - Perú**

**2024**

## JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	<b>ERICK HUMBERTO RABANAL CHAVEZ</b>
	Nombre y Apellidos

Jurado 2	<b>ELUARD ALEXANDER MENDOZA ZENOZAIN</b>
	Nombre y Apellidos

Jurado 3	<b>JOSE LUIS PITA ESPINOZA</b>
	Nombre y Apellidos

## Informe de Similitud



Page 2 of 154 - Integrity Overview

Submission ID: 10018104716811




### 18% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

#### Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Cited Text

#### Top Sources

- 15%  Internet sources
- 7%  Publications
- 15%  Submitted works (Student Papers)

#### Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.



Page 2 of 154 - Integrity Overview

Submission ID: 10018104716811

## **Dedicatoria**

A Dios, por concederme la energía, el bienestar y el entendimiento indispensables para finalizar con éxito este trascendental capítulo en mi carrera profesional.

A mis progenitores, por su afecto sin límites, por las renunciaciones que han hecho en silencio y por inculcarme, mediante sus acciones, la importancia del trabajo arduo y la constancia. Este éxito no hubiera sido alcanzable sin su respaldo incondicional.

A mis docentes y asesores, por compartir sus conocimientos con paciencia y vocación, siendo guía en el camino de mi formación como ingeniero.

A mis compañeros de carrera, con quienes compartí desafíos, aprendizajes y momentos inolvidables que fortalecieron este proceso.

## **Agradecimiento**

Primeramente, expreso mi gratitud a la divinidad por otorgarme la existencia, la energía y la lucidez necesarias para superar hasta las pruebas más difíciles.

A mi familia, por ser mi mayor fuente de inspiración, por su apoyo permanente, sus mensajes de ánimo y su fe incondicional en mis capacidades. Este éxito es también de ellos.

A la Facultad de Ingeniería y a cada uno de los docentes que me acompañaron en este camino, por compartir sus conocimientos, fomentar mi pensamiento crítico y motivarme a buscar siempre la excelencia.

A la empresa MUR WY SAC, por facilitar el acceso a la información necesaria y por permitir que esta investigación pueda contribuir a la mejora de las condiciones laborales de sus trabajadores.

## Tabla de contenidos

JURADO EVALUADOR.....	2
Informe de Similitud.....	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento.....	5
Índice de tablas .....	9
Índice de Figuras.....	11
Resumen .....	12
Palabras Claves .....	12
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Realidad problemática .....	14
1.2 Formulación del problema.....	17
1.3 Objetivos.....	18
1.4 Hipótesis .....	18
1.5. Justificación .....	19
1.6. Antecedentes.....	20
1.6.1. Internacional .....	20
1.6.2. Nacionales.....	24
1.6.3. Local .....	27
1.7. Bases teóricas.....	28

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA .....	46
2.1. Enfoque, Nivel, Alcance y Diseño de la Investigación .....	46
2.1.1. Enfoque.....	46
2.1.2. Nivel .....	46
2.1.3. Alcance .....	47
2.1.4. Población y Muestra .....	47
2.1.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	49
2.1.6. Procedimientos y recolección de datos.....	50
2.2. Matriz de consistencia .....	52
2.3. Matriz de operacionalización de variables.....	53
2.4. Validación de Contenido por Expertos.....	57
2.5. Validez del Instrumento de Medición.....	58
2.5.1. Validez de contenido .....	58
2.5.2. Validez de constructo .....	60
2.5.3. Confiabilidad del instrumento .....	67
CAPÍTULO III: RESULTADOS .....	69
3.1. Análisis descriptivo .....	69
3.2. Análisis Inferencial.....	72
3.2.1. Pruebas de hipótesis.....	78

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	95
DISCUSIÓN .....	95
CONCLUSIÓN.....	102
RECOMENDACIONES.....	104
REFERENCIAS .....	106
ANEXOS .....	111

## Índice de tablas

Tabla 1	<i>Especificaciones técnicas T3S3</i> .....	30
Tabla 2	<i>Tipos de Unidades y Configuraciones en el Transporte de Carga</i> .....	32
Tabla 3	<i>Matriz de consistencia</i> .....	52
Tabla 4	<i>Matriz de operacionalización de variables</i> .....	53
Tabla 5	<i>Prueba binomial</i> .....	59
Tabla 6	<i>Comunalidades</i> .....	60
Tabla 7	<i>Varianza Explicada</i> .....	61
Tabla 8	<i>Matriz de componente</i> .....	62
Tabla 9	<i>Matriz de componente rotado</i> .....	63
Tabla 10	<i>Matriz de transformación de componente</i> .....	64
Tabla 11	<i>Acentuación de valores mayores de Matriz de componente rotado</i> ...	65
Tabla 12	<i>Clasificación de Matriz de componente rotado</i> .....	66
Tabla 13	Procesamiento de casos .....	68
Tabla 14	<i>Estadística de Fiabilidad</i> .....	68
Tabla 15	<i>Dispersión</i> .....	69
Tabla 16	<i>Posición</i> .....	70
Tabla 17	<i>Forma</i> .....	71
Tabla 18	<i>Datos para la prueba de normalidad</i> .....	73
Tabla 19	Medidas de tendencia central, dispersión y forma para los ítems totales	

del cuestionario.....	74
Tabla 20 <i>Prueba de normalidad</i> .....	76
Tabla 21 <i>Datos de cuestionario para hipótesis 1</i> .....	78
Tabla 22 <i>Tabla cruzada para relación de variables para la HE1</i> .....	80
Tabla 23 <i>Prueba chi cuadrado para hipótesis 1</i> .....	81
Tabla 24 <i>Datos de cuestionario para la hipótesis 2</i> .....	82
Tabla 25 <i>Tabla cruzada para relación de variables para la HE2</i> .....	85
Tabla 26 <i>Prueba chi-cuadrado hipótesis 2</i> .....	85
Tabla 27 <i>Datos del cuestionario para la hipótesis 3</i> .....	88
Tabla 28 <i>Tabla cruzada para relación de variables para la HE 3 (física-grave)</i>	91
Tabla 29 <i>Tabla cruzada para relación de variables para la HE 3 (mental-grave)</i> .....	91
Tabla 30 <i>Prueba chi-cuadrado hipótesis 3 (fatiga física – accidentes graves)</i> . 92	
Tabla 31 <i>Prueba chi-cuadrado hipótesis 3 (fatiga mental – accidentes graves)</i> .....	92
Tabla 32 <i>Estructura del Programa propuesto</i> .....	134

## Índice de Figuras

Figura 1 <i>Transporte de carga kenworth T3 S3</i> .....	29
Figura 2 <i>Datos para validez de Contenido SPSS</i> .....	58
Figura 3 <i>Gráfico Q-Q normal de los totales por ítem del cuestionario</i> .....	76
Figura 4 <i>Afiche de sensibilización del plan de capacitación</i> .....	137

## Resumen

La investigación llevada a cabo buscó determinar si existe una conexión entre el cansancio laboral experimentado por conductores de transporte de carga y la cantidad de incidentes ocurridos en la compañía MUR WY SAC. Para ello, se utilizó una metodología cuantitativa, de tipo correlacional, con un diseño no experimental y de corte transversal. La población de estudio comprendía a 50 empleados del área operativa, quienes fueron seleccionados mediante un método aleatorio simple. Como técnicas de recolección de datos se emplearon cuestionarios y revisión de documentos, aplicando la Escala de Fatiga Laboral y consultando los archivos anuales de accidentes de acuerdo a su nivel de gravedad. Los hallazgos indicaron que no se halló una vinculación estadísticamente significativa entre el cansancio físico y los accidentes menores ( $p > 0.05$ ), ni entre el agotamiento mental y los accidentes de mediana gravedad. De igual manera, la combinación de fatiga física y mental no tuvo asociación con incidentes graves. Aunque los resultados no respaldan la hipótesis inicial, se puso de manifiesto la necesidad de reforzar los sistemas de prevención y control de riesgos internos, tomando en cuenta factores contextuales no incluidos en este análisis. Se propone, por tanto, realizar una evaluación completa de las condiciones de trabajo y de los procedimientos actuales para gestionar la fatiga, con el fin de proteger el bienestar de los trabajadores y minimizar potenciales peligros relacionados.

**Palabras Claves:** fatiga laboral, accidentes laborales, transporte de carga.

### **Abstract**

This research aimed to determine whether there is a connection between occupational fatigue among freight transport drivers and the frequency of incidents at MUR WY SAC. A quantitative approach was adopted, utilizing a correlational level, non-experimental design, and cross-sectional scope. The study population consisted of 50 operational employees selected through simple random sampling. Data collection techniques included questionnaires and document review, using the Occupational Fatigue Scale and annual accident records classified by severity. The findings revealed no statistically significant link between physical exhaustion and minor accidents ( $p > 0.05$ ), nor between mental fatigue and moderately severe incidents. Similarly, the joint analysis of physical and mental fatigue showed no association with serious accidents. Although the results did not support the original hypothesis, the study highlighted the need to strengthen internal risk prevention and monitoring systems, considering context variables not addressed here. Therefore, a comprehensive evaluation of working conditions and current fatigue management strategies is recommended to safeguard occupational health and reduce potential risks

**Keywords:** work fatigue, occupational accidents, cargo transportation.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La fatiga laboral constituye uno de los riesgos más peligrosos que atentan contra la seguridad y la salud y condiciones favorables para los choferes del transporte terrestre. A nivel internacional, Estados Unidos, Australia y Japón han sido algunos de los países que han realizado una mayor cantidad de investigaciones acerca del impacto de la fatiga en la seguridad del tráfico. En Estados Unidos, el informe de la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) del año 2020 afirma que la fatiga está implicada en el 13% de los accidentes graves de tráfico, especialmente cuando el tiempo de trabajo de un conductor superan las 60 horas semanales (NHTSA, 2020). En el caso de Australia, la National Transport Commission estima que los conductores que no cumplen con las pautas mínimas de descanso son hasta un 50% más propensos a tener accidentes en carreteras y en entornos rurales (NTC, 2021). En cuanto a lo que se refiere a Japón, diversas investigaciones llevadas a cabo por el National Institute of Occupational Safety and Health concluyen que la fatiga asociada a la prolongación de la jornada laboral y a un número escaso de horas de sueño, que se establece en menos de cuatro horas en el caso de los conductores de camiones pesados, constituyen un aspecto muy importante que explica los accidentes con vehículos pesados (NIOSH, 2021). Este panorama de carácter global evidencia la importancia de definir y establecer políticas de carácter internacional con un elevado nivel de exigencia que promuevan tiempos de descanso adecuados y que mejoren las condiciones laborales de quienes conducen transporte de carga.

El fenómeno de la fatiga laboral también llega a los diferentes países de Latinoamérica, por ejemplo, se han realizado estudios en Brasil por la Fundación Jorge

Duprat Figueiredo de Seguridad y Medicina del Trabajo (2020) que concluyen que la fatiga laboral ocasiona un aumento del 25 % en los accidentes viales en el transporte, en el caso de los conductores que realizan viajes largos (de varias horas) sin tiempo suficiente de descanso, el aumento de accidentes de tráfico es mucho más elevado. En Argentina, un informe del Ministerio de Transporte (2020) presentó que el 30 % de los accidentes ocurridos en rutas interurbanas estaban provocados por la fatiga laboral de los conductores y señala que no hay ningún tipo de medida para contener el problema de las jornadas laborales y del descanso del sector del transporte. La Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito de Chile (2021) además identifica la fatiga laboral como uno de los elementos que inciden en los siniestros con camiones de gran tonelaje, sobre todo en zonas rurales con largas distancias y condiciones laborales más exigentes.

En el contexto del Perú, la situación no es para nada menos preocupante. En el texto, los autores, Pérez y Santamaría (2022) destacan que los conductores de transporte de mercancías suelen exceder las ocho horas de servicio debido a una operativa con gran volumen y a exigencias por cumplir con plazos. Este escenario conlleva a un desgaste físico y mental importante en situaciones de alta carga operativa. En efecto, las investigaciones como las de Gutiérrez y Ramos (2021) establecen que la fatiga laboral es la causante de una buena parte de los accidentes de tráfico en el ámbito Latinoamericano, además de impactar en la seguridad de los conductores y en la operativa de las empresas.

En el caso de MUR WY SAC, empresa de transporte de carga emplazada en Lima, la inadecuada gestión de la fatiga laboral relacionada con las tareas de conducción incrementó, entonces, los riesgos de sufrir accidentes de tráfico, comprometiendo la seguridad vial, como también, la sostenibilidad de la operación. Las estadísticas internas

comprobando ese impacto desastroso reflejan un porcentaje muy bajo de conductores que logra descansar las ocho horas mínimas recomendadas lo cual también sirve para agravar los riesgos de sufrir los accidentes y de incrementar el desgaste físico y psíquico de los trabajadores. Según Cárdenas y Muñoz (2023), la falta de estrategias o políticas que garanticen la gestión de la fatiga puede impactar a la rentabilidad de la empresa disminuyéndola hasta un 10% anual debido a accidentes, reparaciones y sanciones.

Las posibles consecuencias de no considerar esta problemática pueden incluir, entre otras, una mayor frecuencia con la que se producen accidentes de tráfico, con las consecuencias, distintas, legales, financieras y reputacionales que todo ello conlleva. Gutiérrez y Ramos (2021) consideran que las empresas del sector del transporte que no desarrollan acciones preventivas frente a la fatiga son objeto de sanciones regulatorias y de la pérdida de confianza de sus clientes. Además, el impacto financiero que les supone la responsabilidad de los daños directos (reparación de vehículos, gastos médicos...) representa una cantidad que oscila entre el 3 y el 5 % de su cifra de negocio anual, Silva et al. (2020).

Con el fin de reducir estos riesgos, se han identificado diferentes estrategias que han mostrado su eficacia. Díaz y Fernández (2023) plantean que la reestructuración de los turnos del trabajo al cambiar los horarios de los turnos laborales hasta hacerlos completamente diferentes de lo que eran podría garantizar que una adecuada recuperación puede llegar a reducir los niveles de fatiga hasta en un 40%. Por su parte, Ramírez y López (2023) reivindican que la implementación de tecnología de la información centrada en el uso de tecnología de la información para tratar de advertir -como por ejemplo, el uso de terminales portátiles para determinar cuando el trabajador parpadea, la frecuencia

cardíaca, etc.- que pudiera ayudar a detectar aquellos momentos en los que se va produciendo una disfuncionalidad que podría llevar a los accidentes en el trabajo. Y por último, Martínez y Torres (2021) ponen también de manifiesto que programas de capacitación centrados en la adquisición de las técnicas de autocuidado en el trabajo pueden llegar a reducir la tasa de accidentes en un 25% mediante la creación de un clima de prevención de accidentes en un centro de trabajo del sector del transporte.

Finalmente, la ausencia de una correcta administración de la fatiga laboral en la MUR WY SAC amenaza, como se ha podido verificar en el presente trabajo, la seguridad de los conductores y de otros usuarios de las vías, el funcionamiento normal de la empresa y su continuidad y estabilidad financiera, así como también el futuro de la misma. La aplicación de medidas, por ejemplo, la reestructuración de la jornada de trabajo, el uso de nuevas tecnologías y la formación de los trabajadores/as, permitirá no sólo prevenir accidentes, sino también fortalecer su imagen en un mercado cada vez más competitivo.

## **1.2 Formulación del problema**

### **Problema General:**

¿Cuál es la relación entre la fatiga laboral en conductores de transporte de carga y la frecuencia de accidentes en la empresa MUR WY SAC?

### **Problemas específicos:**

- ¿Cómo influye el nivel de agotamiento físico en la ocurrencia de accidentes leves entre los trabajadores?
- ¿Existe una relación entre la fatiga mental y la frecuencia de accidentes moderados que requieren atención médica?

- ¿Cómo se relacionan los niveles de fatiga física y mental de los conductores de transporte de carga con la ocurrencia de accidentes graves en MUR WY SAC?

### **1.3 Objetivos**

#### **Objetivo General**

Evaluar la relación entre la fatiga laboral en conductores de transporte de carga y la frecuencia de accidentes en la empresa MUR WY SAC.

#### **Objetivos específicos**

- Evaluar la relación entre el nivel de agotamiento físico de los trabajadores y la frecuencia de accidentes leve en la empresa MUR WY SAC.
- Determinar si existe una compensación significativa entre los niveles de fatiga mental y la frecuencia de accidentes moderados que exigen atención médica en la empresa MUR WY SAC.
- Analizar la relación entre los niveles de fatiga física y mental en los conductores de MUR WY SAC y la frecuencia de accidentes graves en el transporte de carga.

### **1.4 Hipótesis**

#### **Hipótesis General:**

Existe una relación significativa entre el nivel de fatiga laboral de los conductores de transporte de carga y la frecuencia de accidentes en la empresa MUR WY SAC.

**Hipótesis específicas:**

- En la empresa MUR WY SAC, un mayor nivel de agotamiento físico en los trabajadores incrementa la frecuencia de accidentes leves.
- En la empresa MUR WY SAC, existe una relación positiva entre altos niveles de fatiga mental y la frecuencia de accidentes moderados que requieren atención médica.
- Los niveles elevados de fatiga física y mental en los conductores de MUR WY SAC aumentan la probabilidad de ocurrencia de accidentes graves.

**1.5. Justificación****Justificación Teórica**

La fatiga laboral es un factor crucial a la hora de estudiar la seguridad vial y la seguridad laboral, como se encuentra apoyado y avalado por diferentes teorías y estudios. La Teoría de los Recursos de Conservación (Hobfoll, 1989) establece que el agotamiento físico y mental aparece cuando los recursos energéticos de los trabajadores se encuentran mermados en el contexto de demandas excesivas y la escasa recuperación. Investigaciones en el ámbito del transporte también han mostrado que la fatiga produce peores tiempos de reacción, atención sostenida y toma de decisiones, aspectos en relación a la prevención de accidentes. Este estudio entiende la relación causal que existe entre las condiciones del trabajo, la fatiga acumulada y los eventos adversos.

**Justificación Metodológica**

Se ha utilizado los métodos cuantitativos y correlacionales para poder analizar la

relación existente entre la fatiga laboral y la frecuencia de accidente. El método escogido nos permite detectar patrones de asociación y poder estimar el impacto magnitud de las variables independientes, aun cuando exista la dependencia de variables independientes. La metodología escogida está respaldada en instrumentos científicamente validados (cuestionarios de fatiga por un lado y registros de accidente por otro) que ayudan a gestionar la validez de los datos, así como la fiabilidad. Esta frecuentación de los accidentes en función de la gravedad nos da la oportunidad de ver cómo la fatiga puede ayudar a la acumulación de diferentes tipos de eventos, lo que da pie a un análisis más profundizado.

### **Justificación Práctica**

Los resultados de este trabajo van a proporcionar insumos para la realización de estrategias de gestión de riesgos en la empresa MUR WY SAC, como planes de descanso, capacitaciones en seguridad vial y cambios en turnos. Estos cambios no solo mejorarán la seguridad de los conductores, sino que también disminuirán los costos asociados a los accidentes, como por ejemplo en reparaciones de vehículos, indemnizaciones y pérdidas de productividad. Del mismo modo, los resultados serán de aplicación en otras empresas del sector transporte, alentar prácticas de trabajo más seguras y saludables para los trabajadores, la empresa y la sociedad en general.

### **1.6. Antecedentes**

#### **1.6.1. Internacional**

Salazar, (2024), En su trabajo de investigación titulado "Estudio de las

condiciones laborales de los conductores y su relación con los accidentes de tráfico en una empresa comercializadora de golosinas en el periodo julio-octubre 2021", el autor estudió las causas de los accidentes de tráfico entre los conductores de una empresa de transporte de golosinas. La finalidad consistió en determinar los elementos que afectaban la recurrencia de dichos accidentes. Para ello, se empleó una metodología basada en el análisis de las condiciones de trabajo, el estado de conservación de los vehículos y las normativas de seguridad vigentes. Los resultados mostraron que la falta de mantenimiento preventivo, las cargas de trabajo excesivas y los problemas de fatiga fueron factores claves. El estudio contribuye con la propuesta de mejorar la capacitación mediante simuladores de conducción, con el fin de prevenir accidentes y garantizar la seguridad vial.

Morales y Moreno, (2022), En su tesis titulada "**Prevalencia de Fatiga Laboral en los Conductores de la Empresa de Transporte de Carga Pesada y Combustible Transcoralv S.A**", Un análisis llevado a cabo por el investigador examinó cuán frecuente es el cansancio ocupacional entre los choferes de la compañía Transcoralv S.A. Este propósito guió el trabajo, que se enfocó en identificar cuántos trabajadores experimentan agotamiento en su entorno profesional. El estudio se realizó bajo un enfoque de observación, sin intervención directa ni manipulación de variables, y se planteó como correlacional. Se emplearon dos instrumentos: el cuestionario sobre fatiga (FSS) y la escala para fatiga crónica (FSC), administrados a un grupo de 74 trabajadores del volante. Los hallazgos indicaron que el 39% de los entrevistados presentaba fatiga en grado leve, mientras que el 24% manifestó fatiga crónica de primer nivel. Además, la investigación identificó algunos elementos asociados como el tráfico intenso y el sueño al conducir

como riesgos añadidos. Un aporte fundamental de este estudio consiste en la sugerencia de crear una estrategia orientada a reducir el cansancio laboral y afrontar los incidentes viales. Se aconseja desarrollar un conjunto de medidas concretas cuyo objetivo sea minimizar la fatiga y mejorar la seguridad en carretera.

Yáñez, (2022), En su tesis titulada **"Evaluación de Riesgos Psicosociales en los Conductores de la Compañía de Transporte Pesado HEAVYDYCAP CIA. LTDA. en el 2022"**, el investigador llevó a cabo un análisis sobre los riesgos psicosociales que afectan a los operadores de una empresa dedicada al transporte de carga, cuyo objetivo principal fue descubrir los agentes adversos utilizando como herramientas la metodología FPSICO 4.0 y el cuestionario de salud general de Goldberg (GHQ-12). La evaluación se realizó con una muestra de 15 conductores, encontrándose niveles elevados de exposición en aspectos como la extensión de las jornadas laborales (80%), la sobrecarga de tareas (60.10%), la insuficiente participación y supervisión (53.40%), así como el limitado apoyo social y deficiencia en las relaciones interpersonales (53.30%). Asimismo, el estudio reveló que un 20% de los participantes se percibieron especialmente abrumados y un 33% manifestó síntomas relacionados con la depresión. Como conclusión significativa, se sugirió priorizar los riesgos detectados y establecer medidas de control orientadas a proteger tanto la integridad física como el bienestar emocional de los conductores.

Espitia y Herrera, (2020), En su tesis titulada **"Índice de Fatiga Laboral en los Conductores de Vehículos Pesados de la Empresa RYG Transporte SAS, de la Ciudad de Montería"**, el autor llevó a cabo una investigación centrada en analizar la

asociación entre el agotamiento laboral y los accidentes de tránsito en operadores de vehículos de carga pesada, estableciendo como principal finalidad la detección de los niveles de cansancio laboral mediante la utilización del cuestionario de síntomas subjetivos de fatiga desarrollado por Yoshitake, el cual permite evaluar treinta indicadores desde un enfoque cuantitativo y personal. Los hallazgos mostraron que prevalecen altos grados de fatiga vinculados a extensas jornadas de trabajo, un hecho que podría estar influyendo en la ocurrencia de accidentes viales dentro de este grupo de trabajadores. Ante estos resultados, el estudio aportó la elaboración de un plan de acción con diversas recomendaciones destinadas a disminuir el agotamiento y reducir la siniestralidad, lo que a su vez tendría un efecto positivo sobre el desempeño y la seguridad de los conductores.

Jerez et al., (2020), En su tesis titulada "**Criterios para la Evaluación de Fatiga en Conductores de Transporte**", los autores estudian el efecto de la fatiga sobre la seguridad del tráfico, poniendo el énfasis en los conductores de vehículos pesados. El fin de la investigación fue detectar los elementos que inciden en la fatiga y cómo llegan a condicionar la conducción, con la intención de fijar criterios de evaluación. La metodología seguida fue una biblioteca sobre estudios anteriores; el plano de resultados es una identificación de los factores psicosociales que determinan la fatiga, como el tiempo laboral o las jornadas laborales extensas. Finalmente la conclusión de la investigación es que la fatiga es un elemento fundamental que, en muchos casos, es más importante que los elementos que pueden provocar accidentes, como la ingesta de alcohol. La principal aportación que proporciona la investigación es poder instrumentar medidas de control para mitigar la fatiga y de este modo mejorar la seguridad del tráfico

e incrementar el rendimiento de la conducción.

### 1.6.2. Nacionales

Gutiérrez, (2024), En su tesis titulada "**Fatiga Laboral y su Influencia en la Recurrencia de Incidentes en Conductores y Operadores de la Empresa UNICON de la U.O. Inmaculada Ayacucho 2023**", El investigador abordó el tema del agotamiento laboral en el sector minero, examinando su vínculo con la frecuencia de accidentes tanto en el trabajo como en las vías de tránsito. La finalidad principal de la investigación fue determinar cómo la fatiga incide en la repetición de incidentes entre conductores y operadores que laboran en la empresa UNICON. Para ello, se optó por un enfoque descriptivo basado en la revisión de registros previos de accidentes, complementando el análisis con la utilización de herramientas tecnológicas que ayudaron a reducir la cantidad de situaciones adversas detectadas en los registros históricos. Como resultado, la investigación permitió concluir que la fatiga se encuentra relacionada con el fenómeno de la recurrencia de accidentes, incluso en los que tienen que ver con el tránsito. El aporte más relevante de la investigación se hicieron recomendaciones sobre el uso de dispositivos tecnológicos para disminuir la fatiga y aumentar la seguridad laboral, contribuyendo así a la reducción de incidentes relacionados con las acciones humanas y específicamente en la mejora del bienestar de los colaboradores.

Cortez y Ccayosi, (2022), En su tesis titulada "**Reducción de Observaciones del Indicador de Desempeño en Seguridad Relacionado con la Fatiga Laboral en Operadores de Línea Amarilla de la E.C. DCR Minería y Construcción S.A.C. – U.O. Pallancata, 2021**", El autor busca reducir las observaciones de seguridad

relacionadas con la fatiga laboral en los operadores, implementando un estudio de tipo descriptivo con un diseño transversal y no experimental. La investigación incluyó la utilización del método de Yoshitake para determinar el grado de cansancio en una muestra compuesta por 17 operadores, junto con la aplicación del Estándar de Prevención de Fatiga en Conducción (EPF) y la incorporación de relojes inteligentes para monitorear los patrones de sueño del personal, con el objetivo de controlar y prevenir los efectos negativos de la fatiga en el desempeño laboral. Como resultado, se logró una reducción de las observaciones de seguridad, aumentando el cumplimiento del indicador CPI de 83.8% a 91.8%, y mejorando el parámetro crítico de "Entrevistas" de 13% a 18%. El aporte de la investigación radica en la implementación de medidas preventivas y tecnológicas para mitigar los efectos de la fatiga y mejorar la seguridad en los operadores de maquinaria pesada.

Araujo, (2021), En su tesis titulada **"Evaluación de Medidas de Control Implementadas para la Reducción de Factores de Riesgo de Fatiga Laboral y Somnolencia en los Conductores de Transporte de Diésel B5 S-50 en la Empresa MC Transportes S.R.L., Arequipa 2021"**, El autor se propuso analizar la eficacia de las acciones implementadas para mitigar los riesgos de fatiga y somnolencia entre los conductores de una empresa de transporte, empleando para ello cuestionarios socio-demográficos, el método GIRCAL para medir la somnolencia y la herramienta SOFI-SM para evaluar el agotamiento laboral. El estudio reveló que los conductores presentaban altos valores de índice de masa corporal, síntomas compatibles con apnea del sueño y desórdenes en los hábitos de descanso, condiciones que los hacían más propensos a experimentar fatiga y episodios de somnolencia. Frente a estos hallazgos, se pusieron en

marcha estrategias de control como la provisión de orientaciones nutricionales y el uso de sistemas de monitoreo del sueño, logrando así aumentar las horas de descanso tanto nocturno como diurno en este grupo de trabajadores. El aporte fundamental de la investigación radica en fomentar la seguridad y el bienestar de los conductores al reducir la fatiga y la somnolencia, contribuyendo con ello a disminuir los riesgos asociados a su desempeño laboral.

Janampa, (2020), En su tesis titulada "**Propuesta de Mejora de Fatiga Laboral para Reducir Accidentes de Trabajo en los Conductores de la Empresa EMPRECO SUR S.A. Lima-2020**", El investigador orientó su estudio a establecer si la aplicación de una propuesta para optimizar la gestión de la fatiga laboral lograría disminuir la frecuencia de accidentes de trabajo entre los conductores de la empresa, adoptando para ello un enfoque cualitativo y descriptivo, con un diseño no experimental y transversal. La población examinada estuvo conformada por conductores de taxi a lo largo de un periodo de 60 días, utilizando observaciones directas y encuestas con cuestionarios a modo de técnicas de recolección de información. Los resultados evidenciaron una conexión significativa entre el agotamiento laboral y la incidencia de accidentes, identificando como factores determinantes la fatiga muscular, el cansancio mental y el deterioro de las habilidades. En conclusión, el estudio permitió demostrar que la puesta en marcha de medidas preventivas contra la fatiga laboral ayudó de manera concreta a reducir los accidentes dentro de la empresa, favoreciendo también el bienestar general de los conductores

(Mendez, 2019), En su tesis titulada "**Evaluación del Coeficiente de Fatiga en**

**los Operadores de Carga Pesada de la Empresa Santiago Rodríguez Banda y su Relación con los Niveles de Estrés Desarrollados, Arequipa 2018"**, el autor tiene como objetivo evaluar la relación entre el coeficiente de fatiga y los niveles de estrés en los operadores de carga pesada de la empresa. La investigación utiliza un enfoque cualitativo y correlacional, aplicando encuestas a una muestra de 51 operadores. Los resultados revelaron una correlación significativa entre la fatiga y el estrés, lo que permitió diseñar un plan de acción enfocado en la reducción de la fatiga y la mejora de las condiciones laborales. La investigación aporta a la ergonomía y gestión del bienestar laboral mediante la implementación de programas de concientización y estrategias de descanso para los operadores.

### **1.6.3. Local**

Sardon, (2024), En su tesis titulada "**Relación entre los Incidentes de Trabajo en la Conducción y Ametropías en Conductores de Transporte Público en Lima Metropolitana– 2019"**, El propósito principal del investigador fue identificar el vínculo existente entre los defectos refractivos visuales y la frecuencia de incidentes laborales en operadores de transporte público en Lima Metropolitana. Se trató de una investigación de tipo observacional con diseño transversal y enfoque analítico-correlacional, en la que participaron 307 choferes que reunían los requisitos definidos para el estudio. Los resultados determinaron que el 61.5% de los conductores estaban afectados de ametropía, de los cuales un 83.6% tenían un grado leve, y el 64.8% había realizado infracciones de tránsito. A pesar de esto, no se detectó una asociación significativa en cuanto a la severidad de las infracciones y la ametropía. Por otra parte, este estudio es un aporte para

comprender el riesgo laboral derivado de problemas con la visión en los conductores, e indicaron que sería importante poner en marcha la corrección visual y su reducción en cuanto a la posibilidad de infracciones en el transporte público.

## **1.7. Bases teóricas**

### **a) Conductor de Transporte Pesado**

El conductor de transporte pesado es el profesional que debe operar lo que se conoce como un vehículo pesado, es decir, un vehículo destinado al transporte de mercancías y productos en grandes longitudes. La formación específica, así como la licencia correspondiente a vehículos pesados, son obligatorias para su conducción entre los usuarios ya que se requiere una serie de capacidades técnicas y un conocimiento amplio de las normas de la conducción. Esto se vincula con el hecho de que el conductor de un vehículo pesado tiene una responsabilidad elevada, puesto que conducir un vehículo de grandes dimensiones no solo significa que se tienen que conducir con una serie de procedimientos específicos, sino que el control de la seguridad en las vías y las rutas tiene que estar presente a lo largo de toda la jornada de trabajo. La conducción de vehículos pesados está sujeta a normas estrictas de tiempo de trabajo y de descanso, puesto que el propio ciclo de trabajo y conducción puede perjudicar el tiempo de reacción del conductor, por lo que el riesgo del accidente puede ser elevado (Institute of Transportation Engineers, 2018).

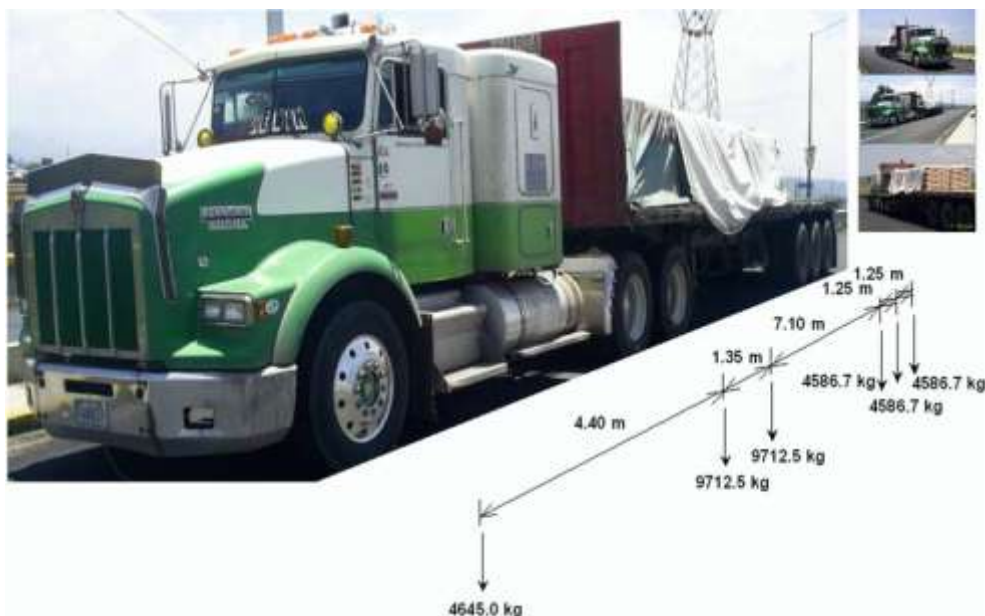
### **Transporte de Carga**

El transporte de carga hace referencia a la actividad de movimiento de mercancía,

material o productos desde el lugar de origen hasta el lugar de destino, utilizando a la vez un vehículo específico para cada tipo de carga. El transporte de carga es materialmente importante para el comercio y para la economía del mundo, dado que permite la buena circulación de la carga con respecto a un mercado u otro. Según el International Road Transport Union (2019) la clasificación del transporte de carga de la función del vehículo, del tipo de la carga, y de la distancia recorrida. En el presente estudio se hace referencia a tipologías de transporte de carga en concretas, que involucran unidades con configuraciones T3 S3 y con camas bajas. Las configuraciones de T3 S3 junto con las camas bajas permiten trasladar cargas voluminosas y pesadas como son máquinas pesadas, con materiales de las industrias o con vehículos de grandes dimensiones.

**Figura 1**

*Transporte de carga kenworth T3 S3*



Las plataformas T3 S3 son plataformas pensadas para el transporte de cargas

voluminosas que no requieren de ninguna cobertura, como pueden ser, por ejemplo, maquinaria u objetos pesados. En cuanto a las camas bajas, sí que están específicamente diseñadas para el transporte de cargas de altura; efectivamente, el diseño de la unidad implementada en este tipo de plataformas baja la altura del objeto a transportar, mejorando así la estabilidad del vehículo y el transporte de los materiales.

Ese transporte de carga, es un tractor de tres ejes y un semirremolque también de tres ejes, está diseñada para el transporte de cargas pesadas y voluminosas, como maquinaria industrial y materiales de gran tamaño, con una capacidad máxima de hasta 40 toneladas, dependiendo de las normativas locales. Las unidades mencionadas son, normalmente, unidades con plataformas de carga abiertas, de entre 18 y 22 metros de longitud, cumpliendo unas condiciones de altura internacional de 4,1 metros y de ancho de 2,6 metros, poseen frenos de aire, incorporan sistema ABS, tienen suspensión neumática y/o ballestas para soportar cargas pesadas, con motores en diésel en toda la cadena de relación que alcanzan velocidades de entre 80 y 90 km/h, y con estabilidad dada su conformación de la unidad, que cubre seis ejes y compuesta por 24 neumáticos. Su utilización se enfoca, principalmente, en usos industriales donde prima la comodidad en el transporte de cargas y en la ejecución de operaciones en la construcción, destacándose su capacidad para el transporte y manipulación de maquinaria pesada y de cargas que no requieren protección adicional.

### **Tabla 1**

*Especificaciones técnicas T3S3*

<b>Especificación</b>	<b>Descripción</b>
<b>Configuración</b>	T3 S3 (Tractor de 3 ejes con Semirremolque de 3 ejes)
<b>Capacidad de carga</b>	Hasta 40 toneladas
<b>Longitud total</b>	Aproximadamente 18-22 metros
<b>Altura máxima</b>	4.1 metros
<b>Ancho máximo</b>	2.6 metros
<b>Tipo de carga</b>	Carga general y maquinaria pesada
<b>Ejes y ruedas</b>	3 ejes en el tractor, 3 ejes en el semirremolque
<b>Tipo de plataforma</b>	Abierta, diseñada para transportar mercancías voluminosas que no requieren protección
<b>Sistemas de frenos</b>	Frenos de aire con sistema antibloqueo (ABS) para mayor seguridad
<b>Sistema de suspensión</b>	Neumática o de ballestas, diseñada para soportar cargas pesadas
<b>Combustible</b>	Diesel
<b>Velocidad promedio</b>	80-90 km/h
<b>Aplicaciones principales</b>	Transporte de línea amarilla (maquinaria pesada) y materiales de gran tamaño

### **Tipos de Unidades y Configuraciones en el Transporte de Carga**

Las unidades de la marca Kenworth son famosas por su robustez, fiabilidad y rendimiento en el transporte de cargas pesadas, particularmente en condiciones de trabajo desfavorables. Con estas unidades se pueden transportar pesos y volúmenes de mercancías extremadamente grandes y pesadas, como maquinaria, vehículos y materiales

de construcción. Las plataformas T3 S3, plataformas abiertas, están más indicadas para transportar mercancías que no necesitan ser cubiertas y conseguir una mayor capacidad de carga. Asimismo, las plataformas de camas bajas están configuradas para cargas más altas, ya que reducir el centro de gravedad de las cargas que transportan favorece la estabilidad del vehículo cuando transporta mercancías. Este tipo de configuración de plataformas es habitual en los sectores industriales de la minería y la construcción, que transportan mercancías grandes y requieren una gran capacidad de carga.

**Tabla 2**

*Tipos de Unidades y Configuraciones en el Transporte de Carga*

Tipo de Unidad	Configuración	Descripción	Uso Principal	Ejemplo de Carga
<b>Plataforma abierta</b>	T3 S3	Unidad con plataforma sin paredes ni techo, ideal para cargas voluminosas.	Transporte de maquinaria pesada y materiales.	Línea amarilla, estructuras metálicas.
<b>Camá baja</b>	T3 S3	Plataforma con centro de gravedad más bajo, diseñada para cargas de gran altura.	Transporte de maquinaria alta y sobredimensionada.	Excavadoras, transformadores eléctricos.
<b>Tolva</b>	T2 S2	Remolque cerrado con mecanismo de descarga inferior.	Transporte de materiales a granel.	Minerales, arena, granos.
<b>Cisterna</b>	T2 S2	Unidad especializada para el transporte de líquidos o gases.	Transporte de líquidos peligrosos o industriales.	Combustibles, agua, químicos.

<b>Furgón cerrado</b>	T2 S2	Remolque cerrado para proteger la carga de factores climáticos.	Transporte de carga general y perecibles.	Productos alimenticios, bienes de consumo.
<b>Porta contenedor</b>	T3 S3	Unidad diseñada para transportar contenedores estándar.	Transporte intermodal marítimo-terrestre.	Contenedores de 20' o 40'.
<b>Carreta extensible</b>	T3 S3	Plataforma ajustable en longitud para transportar cargas largas.	Transporte de vigas, tuberías o estructuras.	Vigas de acero, tubos de gran longitud.
<b>Modular autopropulsado</b>	Configurable según peso	Unidad con ejes múltiples y capacidad ajustable para cargas extrapesadas.	Transporte de equipos industriales sobredimensionados.	Turbinas, generadores industriales.
<b>Bitren</b>	T2 S3 + S3	Combinación de un tractor con dos remolques, permitiendo mayor capacidad de carga.	Transporte de larga distancia con carga pesada.	Granos, materiales de construcción.

## b) Evaluación de la Fatiga Laboral

La fatiga laboral es un fenómeno de una cierta complejidad que tiene su asiento en el cuerpo y en la mente de los trabajadores. Esta condición puede estar provocada por el desgaste físico de un trabajo manual intenso o por el desgaste mental debido a trabajos que exigen concentrarse durante largos periodos de tiempo. La fatiga laboral no sólo merma el rendimiento de los trabajadores, sino que, además, incrementa el riesgo de sufrir accidentes en el trabajo con lo cual su evaluación es fundamental para prevenir efectos

dañinos inherentes a su propia existencia en el trabajo. Se describen a continuación los conceptos claves de la fatiga laboral, sus dimensiones, características y función en el marco de la investigación (López et al., 2021).

### **c) Descripción de la Evaluación de la Fatiga Laboral**

La valoración de la fatiga en el trabajo implica un proceso sistemático con el que se determina el nivel de desgaste del personal como resultado de las exigencias laborales. La fatiga laboral, que puede ser mental o física, repercute en la capacidad del personal para realizar su trabajo de un modo eficaz y seguro. Tal como se expone en Bautista, A. (2021), la fatiga laboral es un proceso de acumulación en el tiempo, que puede impactar en la capacidad de realizar bien el trabajo, en el nivel de concentración, y por último en la seguridad en el trabajo.

El proceso de evaluación de la fatiga se ejecuta con herramientas específicas, como la escala de fatiga laboral, la cual proporciona una medida objetiva del grado de agotamiento de los trabajadores. Esta escala es de vital importancia ya que ofrece información clara y precisa que permite determinar la magnitud de la fatiga y su posible relación con el rendimiento laboral y la aparición de accidentes, facilitando así la ejecución de intervenciones que mejoren la productividad y la seguridad en el trabajo (Gallegos et al., 2024). La correcta medición de la fatiga laboral permite dar lugar a un diagnóstico que resuelva adecuadamente el problema. Esta medición no solo ostenta la orientación sobre los efectos físicos y mentales de la fatiga, sino que lleva a la identificación de factores laborales que contribuyen a su aparición, tales como horarios excesivos, la falta de periodos de descanso adecuados, la alta exigencia física o cognitiva.

#### d) **Función de la Evaluación de la Fatiga Laboral**

La razón de ser de la evaluación de la fatiga laboral es ofrecer una correcta identificación del estado de fatiga de los trabajadores, que a su vez permitirá a las organizaciones establecer medidas correctivas y también preventivas encaminadas a optimizar el bienestar de los empleados (Chugá, 2022). Por ende, la evaluación de la fatiga laboral tiene otras funciones que afectan la vida laboral, tales como:

1. **Identificación temprana de riesgos:** La medición de los niveles de fatiga permite identificar de forma temprana aquellos factores que pueden estar aumentando el riesgo de accidentes laborales. La fatiga física o mental potencia la incapacidad de concentración, derivando en accidentes o errores de operación.
2. **Prevención de accidentes laborales:** La fatiga es un conocido predictor del accidente, siendo especialmente relevante en aquellos trabajos que requieren tomar decisiones rápidas de manera constante y mantener un rendimiento de atención sostenido a lo largo del tiempo, como puede ser la conducción de vehículos de carga. Si se realizan evaluaciones y legislaciones de los niveles de fatiga, ello permitirá disminuir drásticamente este riesgo.
3. **Mejora de la productividad:** La fatiga tiene una influencia directa en el rendimiento de los trabajadores. La evaluación de la fatiga deja al descubierto las dimensiones en las cuales los trabajadores son menos eficaces y puede realizar modificaciones en las condiciones laborales que lleven a una mayor productividad.

4. **Implementación de estrategias de descanso y recuperación:** Utilizando los datos que se han obtenido de la evaluación de la fatiga las empresas tienen la posibilidad de diseñar intervenciones que resulten eficaces como, por ejemplo, períodos de descanso adecuados, rotación de los turnos o adaptación de las tareas y, en definitiva, colaborar con la mejora de la salud física y mental de los trabajadores.

#### **d) Características de la Fatiga Laboral**

La fatiga laboral es una idea general que se puede dividir en dos dimensiones básicas: fatiga física y fatiga mental. Ambas tienen características concretas que afectan de forma diferente a los trabajadores de cara a la realización de sus tareas de forma eficiente y segura (Díaz et al., 2022).

1. **Fatiga Física:** La fatiga física es el estado de agotamiento que siente el cuerpo tras realizar las actividades que conllevan un esfuerzo físico largo y sostenido. Esta dimensión se relaciona fundamentalmente con las actividades en las que las tareas implican elevar objetos pesados, el trabajo en una situación difícil en el plano físico o en la que las posturas que se mantienen son incómodas durante largos períodos de tiempo. Como consecuencia de ello la fatiga física presenta diversas características importantes:
  - Nivel de agotamiento físico: Se entiende como esa sensación de agotamiento extremo que entorpece la programación de dichas actividades físicas, lo que puede llegar a hacer que algunos de los trabajadores noten su

rendimiento padeciendo una merma repentina en cuanto a la eficacia de sus músculos.

- Dolor muscular: Sobre la base de la fatiga física, los trabajadores pueden llegar a experimentar el dolor muscular tal que su trabajo puede verse ya gravemente limitado. El dolor de los músculos es una clara indicación de que los músculos están siendo sobrecargados y que, por lo tanto, empiezan a no recuperarse (Bauman et al., 2022).

2. Fatiga Mental: Este tipo de saturación mental se produce como resultado de tareas que requieren que la persona se esfuerce por realizar esfuerzos mentales excesivos, tales como tareas de administración, programación o la misma conducción. Esta dimensión de la fatiga, la fatiga mental, está relacionada con aquellas tareas en las que ha de mediar la atención, que requieren elegir rápidamente entre distintas opciones. Las características que definen la fatiga mental son:

- Dificultad de concentración: A medida que los trabajadores van acumulando también la fatiga mental, observan una disminución en su capacidad para colaborar. De esta forma, el peligro de cometer errores o de no seguir los pasos establecidos resulta mucho más factible, siendo este un hecho que puede ser incluso determinante en trabajos de alta peligrosidad (Yamaguchi et al., 2023).
- Irritabilidad: La fatiga mental también puede provocar irritabilidad en los

empleados. La escasez de descanso correcto y la presión y el estrés cognitivo pueden ser perjudiciales para las relaciones laborales y la dinámica grupal.

- Falta de motivación: La fatiga mental puede causar desinterés y desmotivación en los trabajadores, lo que afecta su rendimiento y su actitud hacia el trabajo.
- Sensación de estrés: La exposición prolongada e intensiva a la fatiga mental está también muy relacionada con el estrés de tipo laboral en el cual se puede ver afectada la salud emocional de las y los trabajadores y puede causar situaciones de culminación extrema de agotamiento como el síndrome de burnout (Yamaguchi y cols, 2023).

La valoración de la fatiga laboral contribuye en la medida justa a la investigación en salud laboral y seguridad en el trabajo. Mediante el saber identificar y poner en evidencia los niveles de fatiga los autores apuntan que los investigadores pueden:

1. Prevenir accidentes: La identificación temprana de la fatiga permite tomar medidas preventivas para evitar accidentes laborales, particularmente en actividades de alto riesgo, como la conducción de vehículos de carga.
2. Optimizar las condiciones laborales: De acuerdo con lo que se sabe acerca de la manera en que la fatiga repercute tanto a la productividad como al bienestar, los resultados de esta investigación pueden ser usados , por ejemplo , para implementar políticas laborales que incrementen la periodicidad de los descansos

- o que reduzcan los turnos prolongados.
3. Mejorar la salud de los trabajadores: Toda la información proveniente de la evaluación de la fatiga es muy útil para el diseño programado de los planos de salud y de la salud ocupacional en las organizaciones, orientados a favorecer la recuperación y a generar el bienestar físico y mental de las personas trabajadoras.
  4. Desarrollar políticas y estrategias de intervención: El estudio de la fatiga laboral ayuda a las empresas a establecer políticas mucho más acordes con las necesidades de sus trabajadores lo que puede llevar a una organización más sana y productiva.

#### **e) La frecuencia de accidentes laborales**

Es un parámetro fundamental dentro de la gestión de la seguridad laboral. Esta métrica permite a las organizaciones medir la eficacia de las medidas de prevención, así como detectar patrones de riesgo y oportunidades de mejora en la seguridad operativa (Ramón, 2021); Después de esta explicación aparecen una definición, características, tipos de funciones y su apoyo a la investigación de la frecuencia de accidentes laborales.

#### **f) Descripción de la Frecuencia de Accidentes**

La frecuencia de accidente corresponde al número de accidentes ocurridos en un intervalo de tiempo determinado en una situación laboral determinada. Estos accidentes pueden variar desde muy leves, que son aquellos que suponen una

herida casi insignificante, hasta muy graves o mortales, que se caracterizan por lesiones de cuya gravedad depende la muerte del trabajador.

En la investigación de Arboleda y Vásquez-Trespalcios (2022), los autores sostienen que la frecuencia de accidentes no se limita solamente a ser el número de accidentes , sino que equivale a un termómetro para medir la seguridad en el contexto de una organización ; toda la información recopilada acerca de los accidentes es el insumo básico para analizar las condiciones de trabajo, las prácticas laborales y los resultados obtenidos con las políticas de seguridad implementadas ; en consecuencia , dicha información permite conocer los factores de riesgo que se presentan con recurrencia y , por lo tanto , plantea la posibilidad de preverlos .

Toda la información destinada a la contabilización de los accidentes que son registrados, la obtenemos a través de los documentos de la organización (Registro Anual de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Ocupacionales), el cual es el informe oficial en el que se recopilan todos los accidentes acaecidos en el período de tiempo de 12 meses. Los detalles que se recogen en dicho registro van desde la fecha de los accidentes, los tipos de lesiones, la gravedad de los accidentes y las medidas correctivas que se establecieron de forma manual. En el caso de que la empresa disponga de un software de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, las obtenciones de la información también provendrán de los sistemas de información de los mismos para facilitar la obtención de datos que estén actualizados y sean precisos (Torres, 2022).

### **g) Función de la Frecuencia de Accidentes**

La frecuencia de accidentes desempeña varias funciones clave dentro de la gestión de la seguridad laboral, entre ellas:

1. Evaluación de la seguridad laboral: La frecuencia de accidentes se traduce en una medida directa de los niveles de seguridad de una organización, siendo elevada cuando existe un elevado número de accidentes, lo que puede interpretar que las políticas de seguridad no son idóneas, las condiciones de trabajo no son idóneas o bien la formación de los trabajadores no es suficiente.
2. Identificación de patrones de riesgo: El análisis de las clases de accidentes y sus características permite identificar áreas de alto peligro, así como equipos peligrosos, tareas y momentos del día caracterizados por una mayor probabilidad de accidente.
3. Medición de la efectividad de las medidas preventivas: Un análisis pormenorizado de la frecuencia de accidentes, en función del tiempo, permite valorar si las preventivas, actitudes medidas como el uso de equipos de protección personal o la formación en seguridad, son o no las recogidas por el análisis de percepción de seguridad.
4. Toma de decisiones informada: La frecuencia con la que se producen accidentes proporciona a los directores y directores de la seguridad en el trabajo la información necesaria para adoptar decisiones fundamentadas en datos en relación con la puesta en práctica de políticas de seguridad, modificaciones en los

procesos de trabajo , asignación de recursos y mejora de las condiciones de trabajo  
(De la Cruz Pacheco, 2021 ).

## H) Características de los Accidentes Laborales

La frecuencia de accidentes se puede clasificar en varias categorías, dependiendo de la gravedad de los accidentes ocurridos. Estas categorías permitirán aun mayor detalle de los accidentes y sus consecuencias en la seguridad en el trabajo.

- Accidentes Leves: Los accidentes de escalada leve son aquellos accidentes que terminan con alguna lesión física poco profunda, por ejemplo; no requiere un tratamiento extenso. El Ministerio de Transporte y comunicaciones MTC (2017) opina que son los accidentes más frecuentes y que por lo tanto no causan un daño grave a la salud de los trabajadores, pero si amenazan la productividad e incluso la vida laboral de la persona expuesta, ya que, si pensamos en plata, no monetizamos el tiempo perdido. Además, si no se previenen, pueden transformarse en accidentes perjudiciales para la salud de los trabajadores. Las características de los accidentes de nivel leve son las siguientes:
  - o Son incidentes que no dejan secuelas a largo plazo.
  - o Implican lesiones menores, como contusiones o pequeñas cortaduras.
  - o El número de accidentes leves al mes se utiliza como un indicador temprano de condiciones laborales subóptimas o de prácticas inseguras.
- Accidentes Moderados: Los accidentes moderados son aquellos accidentes que

producen lesiones que obligan a la persona que lo sufre a recibir atención médica más allá de los primeros auxilios, como ocurre en las fracturas o esguinces. Los accidentes moderados, según la definición de Guasumba-Llumiyinga y Carrera, (2024), son el nivel de lesiones que van más allá de aquellos que se consideran menores, y en muchas ocasiones se encuentran asociados a factores organizativos tales como la sobrecarga de trabajo o a la falta de entrenamiento. Los accidentes moderados poseen las siguientes características:

- Lesiones que requieren tratamiento médico.
  - Pueden tener un impacto en la capacidad de los trabajadores para realizar su trabajo a corto plazo.
  - El número de accidentes moderados al mes es crucial para evaluar los peligros asociados con tareas específicas y la efectividad de las medidas preventivas.
- Accidentes Graves: Los accidentes graves son aquellos que producen lesiones graves o mortales. Estos accidentes producen una reducción considerable de la seguridad de las personas trabajadoras involucradas y, en muchas ocasiones, son el resultado de condiciones de trabajo en extremo peligrosos o de la falta de garantizar la seguridad de las personas trabajadoras. Elaborado para el Ministerio de Trabajo Migraciones y Seguridad Social (2019), los accidentes graves pueden servir de indicio de que la cultura de la organización no se está orientando bien en el ámbito de la prevención de riesgos. Continúa eligiendo en el listado en el que

te encuentres, y verás que el resto de características de los accidentes graves son:

- Lesiones severas, como amputaciones o lesiones en órganos vitales.
- Posibilidad de incapacitación a largo plazo o la muerte del trabajador.
- Son eventos relativamente raros, pero con consecuencias significativas en términos de costos y reputación para la empresa.

El análisis de la frecuencia de accidentes tiene un aporte crucial en la investigación de la seguridad laboral, ya que permite:

1. Identificar áreas de riesgo: Indagar en los accidentes deja ver los lugares, las tareas y las condiciones concretas que poseen alta frecuencia de incidentes. Este conocimiento resulta totalmente fundamental puesto que es la base de la implementación de medidas de seguridad que van encaminadas a potenciar la mitigación de estos riesgos.
2. Desarrollar estrategias de prevención más efectivas: Partiendo del estudio que han realizado sobre los accidentes, desde este campo los investigadores pueden realizar o proponer estrategias preventivas según las necesidades de la organización, lo cual hará que se contribuya a la mejora continua de las condiciones de trabajo y la disminución de accidentes.
3. Evaluar el impacto de las políticas de seguridad: Con la yuxtaposición de la frecuencia de accidentes en función de la implementación de la mejora de políticas existentes se puede hacer un cálculo estimando la eficacia de las medidas

adoptadas para prevenir accidentes de trabajo.

4. Mejorar la cultura organizacional en seguridad: Los medios referidos hacia la investigación del accidente habitual puede también colaborar a promover dicha cultura organizativa, de tal forma que los empleados conozcan su interés en las prácticas seguras y en la comunicación en tiempo y forma de los accidentes.

## **CAPÍTULO II: METODOLOGÍA**

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación se detallarán los materiales , instrumentos y métodos que se utilizarán , en función del enfoque , nivel, alcance y diseño, así como se narra de forma secuenciada y narrativa el procedimiento seguido , así como las técnicas e instrumentos que nos han permitido realizar la recolección y el análisis de los datos.

### **2.1. Enfoque, Nivel, Alcance y Diseño de la Investigación**

#### **2.1.1. Enfoque**

Según Hernández-Sampieri y Mendoza Torres (2018), la investigación se llevó a cabo bajo un enfoque cuantitativo, caracterizado por la recolección y análisis de datos numéricos con el objetivo de establecer relaciones objetivas entre las variables. "El término cuantitativo proviene del latín quantitas, y alude a la utilización de conteos numéricos y estrategias matemáticas (Niglas, 2010). En la actualidad se entiende como un conjunto estructurado de procesos para el análisis preciso y objetivo de los datos" (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018, p. 48). Este enfoque es ideal para la investigación, permite analizar con la exactitud requerida el impacto que la fatiga laboral tiene en el número de sucesos de accidentalidad de los conductores de transporte de carga.

#### **2.1.2. Nivel**

Con respecto al nivel de investigación, esta es correlacional, buscando establecer la existencia y la magnitud de una relación entre las variables. Como lo establece Condori (2020) al mencionar que " los problemas deben ser diagnósticos, comparativos,

correlacionales (dos variables) " (p. 8). En nuestra investigación, las variables de estudio son la fatiga laboral (variable independiente) y la frecuencia de accidentes (variable dependiente). Este tipo de estudio es importante para comprender de qué manera las dimensiones de la fatiga física y mental pueden incidir en la seguridad laboral y contribuyendo a los accidentes que constantes (Condori, 2020).

### **2.1.3. Alcance**

El alcance de la investigación es transaccionalmente, dado que "recolecta datos en un solo momento, en un único tiempo. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelaciones en un momento determinado " (Huaire, 2019, p. 7). Este tipo de handling permite obtener una visión adecuada de la situación real con respecto a la empresa MUR WY SAC, lo que le permite obtener información relevante para el análisis. En contraposición, el diseño de la investigación no es experimental ya que no se manipula la variable; se evaluarán y analizarán los datos tal y como están en el entorno laboral concreto. (Huaire, 2019).

### **2.1.4. Población y Muestra**

En que respecta a la población, esta estuvo conformada por 57 trabajadores del área de operaciones de la empresa MUR WY SAC, quienes desempeñan actividades críticas en el transporte de carga pesada, principalmente en la conducción de unidades de la categoría T3 S3 y similares. Se trata de conductores con jornadas extensas y turnos rotativos, lo que los convierte en un grupo altamente expuesto a factores de riesgo relacionados con la fatiga laboral.

Dado el tamaño reducido de la población, se optó por trabajar con una muestra de 50 trabajadores, seleccionados de manera aleatoria a juicio del investigador, siguiendo el criterio señalado por Condori (2020), quien indica que para obtener una muestra representativa debe contarse con un listado completo de la población (N) y, a partir de este, escoger a los participantes mediante tablas de números aleatorios (p. 16).

Los criterios de inclusión consideraron a los trabajadores que: (a) tenían al menos un año de experiencia en la empresa, (b) contaban con registros completos de accidentes laborales en los últimos 12 meses y (c) respondieron adecuadamente la Escala de Fatiga Laboral. Asimismo, se excluyó a quienes se encontraban en periodo de descanso médico prolongado o en funciones administrativas. Estos criterios garantizaron que la muestra fuera representativa, pertinente y confiable para el objetivo del estudio, permitiendo evaluar con mayor precisión la relación entre fatiga y accidentes.

### **Cálculo de la muestra**

Se procede a calcular el tamaño de muestra con una población de **57 personas**, usando los parámetros clásicos:

- **Nivel de confianza:** 95%  $\rightarrow Z = 1.96$
- **Margen de error:** 5%  $\rightarrow e = 0.05e$
- **Proporción esperada:**  $p = 0.5p$ , entonces  $q = 0.5q$
- **Población:**  $N=57$

Se reemplaza en la formula

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

$$n = \frac{57 \times 3.8416 \times 0.25}{0.0025 \times 56 + 3.84 \times 0.25}$$

$$n = \frac{54.7428}{1.1004}$$

$$n \approx 49.74$$

La muestra necesaria es de aproximadamente 50 personas.

### 2.1.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para garantizar la obtención de información válida y confiable, se emplearon técnicas de recolección complementarias y debidamente respaldadas por instrumentos con altos índices de validez y confiabilidad (R. Sampieri et al., 2019):

#### Técnicas:

- Encuestas: Se aplicó la *Escala de Fatiga Laboral*, utilizada en investigaciones previas del ámbito ocupacional y validada en contextos similares. Su aplicación permitió recoger información directa de los conductores sobre sus niveles de fatiga física y mental.
- Análisis documental: Se revisaron los *Registros Oficiales de Accidentes Laborales* de la empresa, los cuales contienen información detallada sobre la fecha de ocurrencia, tipo de lesión, gravedad del accidente y medidas correctivas implementadas.

#### Instrumentos:

- Escala de Fatiga Laboral: Instrumento estructurado con ítems orientados a medir dimensiones específicas como agotamiento físico, dificultad de concentración, irritabilidad y estrés. Presenta adecuados indicadores psicométricos, con un índice de confiabilidad reportado en estudios previos de  $\alpha$  de Cronbach superior a 0.85, lo que asegura consistencia interna de las respuestas. En el presente estudio, además, se sometió a validación de contenido por juicio de expertos y análisis de confiabilidad, confirmando su pertinencia para el contexto evaluado.

- Registro Anual de Accidentes: Documento oficial de la empresa que clasifica los incidentes en leves, moderados y graves. Su confiabilidad se respalda en la obligatoriedad normativa de reportar accidentes de trabajo y en la revisión periódica por las áreas de seguridad y salud ocupacional, lo que garantiza la exactitud y actualidad de los datos registrados.

### 2.1.6. Procedimientos y recolección de datos

La recolección y análisis de datos se llevó a cabo en varias etapas, siguiendo un orden lógico y sistemático (R. Sampieri et al., 2019):

#### 1. Planificación:

En esta fase se realizó la identificación de la población sujeta a estudio, se definieron los instrumentos a implementar y se obtuvo la autorización de la empresa para acceder a los ATS (análisis de la tensión del sillón) (datos referentes a los accidentes) y a la realización de encuestas a los trabajadores.

#### 2. Recolección de datos:

Se realizó en esta fase la administración presencial del cuestionario en las instalaciones de la empresa en el que se hizo un esfuerzo por asegurar que los trabajadores que respondieron entendieran el contenido de cada ítem. A la par, se accedió a las memorias documentales.

### 3. Tratamiento de los datos:

Una vez obtenida la información, los cuestionarios fueron codificados y digitalizados en una base de datos en el software SPSS. Se aplicó un proceso de depuración que incluyó la revisión de valores atípicos, detección de datos faltantes y verificación de consistencia en las respuestas. Posteriormente, se realizó la codificación de las variables según la matriz de operacionalización y se organizaron los datos en tablas de frecuencia y medidas descriptivas.

### 4. Análisis de datos:

Después, los datos recolectados han sido procesados con el software SPSS con el que se opera el análisis correlacional, que es un software estadístico con gran uniformidad en sus análisis correlacionales. Para conocer la relación entre las distintas variables se ha empleado el coeficiente de correlación de Pearson, fijando un nivel de significación del 5% ( $p < 0,05$ ).

### 5. Consideraciones éticas:

A lo largo del estudio, se respetaron principios éticos fundamentales. Los participantes fueron informados sobre los objetivos de la investigación y se les garantizó la confidencialidad de sus respuestas. Asimismo, se obtuvo el consentimiento informado de todos los trabajadores incluidos en la muestra. (R. H. Sampieri, 2014).

## 2.2. Matriz de consistencia

**Tabla 3**

*Matriz de consistencia*

<b>Problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>	<b>Metodología</b>
<p>¿Cuál es la relación entre la fatiga laboral en conductores de transporte de carga y la frecuencia de accidentes en la empresa MUR WY SAC?</p> <p><b>Específicos:</b></p> <p>¿Cómo influye el nivel de agotamiento físico en la ocurrencia de accidentes leves entre los trabajadores?</p> <p>¿Existe una relación entre la fatiga mental y la frecuencia de accidentes moderados que requieren atención médica?</p> <p>¿Cómo se relacionan los niveles de fatiga física y mental de los conductores de transporte de carga con la ocurrencia de accidentes graves en MUR WY SAC?</p>	<p><b>General:</b></p> <p>Evaluar la relación entre la fatiga laboral en conductores de transporte de carga y la frecuencia de accidentes en la empresa MUR WY SAC.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <p>Evaluar la relación entre el nivel de agotamiento físico de los trabajadores y la frecuencia de accidentes leve en la empresa MUR WY SAC.</p> <p>Determinar si existe una compensación significativa entre los niveles de fatiga mental y la frecuencia de accidentes moderados que exigen atención médica en la empresa MUR WY SAC.</p> <p>Analizar la relación entre los niveles de fatiga física y mental en los conductores de MUR WY SAC y la frecuencia de accidentes graves en el transporte de carga</p>	<p>Existe una relación significativa entre el nivel de fatiga laboral de los conductores de transporte de carga y la frecuencia de accidentes en la empresa MUR WY SAC.</p> <p><b>Específicas:</b></p> <p>Existe una relación significativa entre el nivel de fatiga física En la empresa MUR WY SAC, un mayor nivel de agotamiento físico en los trabajadores incrementa la frecuencia de accidentes leves.</p> <p>En la empresa MUR WY SAC, existe una relación positiva entre altos niveles de fatiga mental y la frecuencia de accidentes moderados que requieren atención médica.</p> <p>Los niveles elevados de fatiga física y mental en los conductores de MUR WY SAC aumentan la probabilidad de ocurrencia de accidentes graves</p>	<p>V1: Fatiga laboral</p> <p>V2: Frecuencia de accidentes</p>	<p>Tipo: Cuantitativo, correlacional</p> <p>Diseño: No experimental, transversal</p> <p>Población: 57 trabajadores en el área de operaciones de Mur Transportes</p> <p>Muestra: No probabilística, a juicio del investigador</p> <p>Técnicas: Encuesta, análisis documental</p> <p>Instrumentos: Escala de Fatiga Laboral, registro de accidentes</p>



Evaluación de la Fatiga Laboral en Conductores de Transporte de Carga y su Relación con la Frecuencia de Accidentes en MUR WY SAC

			la productividad como la seguridad en el entorno laboral.		cognitivo que se produce tras un esfuerzo prolongado en actividades que requieren atención y concentración. Esta condición puede manifestarse en una dificultad de la concentración, irritabilidad, falta de motivación y sensación de estrés. Además, está estrechamente vinculada al desgaste emocional que resulta de la exposición constante a situaciones de alta demanda psicológica, lo que puede llevar a un agotamiento emocional y afectar las interacciones laborales, contribuyendo en casos extremos al síndrome de burnout.	Irritabilidad  Falta de motivación  Sensación de estrés	completar de manera eficaz las tareas asignadas. Los trabajadores presentan episodios frecuentes de irritabilidad  Los trabajadores muestran una reducción en su entusiasmo laboral  Los trabajadores reportan su nivel percibido de estrés	
DEPENDIENTE:	Cuantitativa	Según Arboleda y Vásquez-Trespacios (2022), el número de accidentes registrados durante un período determinado es un indicador clave para evaluar los niveles de seguridad en una organización. Este análisis permite identificar patrones de riesgo, factores contribuyentes y la	Los datos sobre la cantidad de accidentes registrados en los últimos 12 meses se obtendrán del Registro Anual de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Ocupacionales de la empresa, un documento oficial que recoge toda la información detallada sobre incidentes laborales	Accidentes leves	Según (Universidad CESUMA, 2024), son el conjunto de elementos, condiciones y factores que componen el ambiente de trabajo en el que los empleados desempeñan sus tareas	Número de accidentes al mes sin lesiones graves	Los accidentes sin lesiones son igualmente reportados por a la empresa a la autoridad competente <hr/> La empresa realiza la Evaluación de	Intervalo

Evaluación de la Fatiga Laboral en Conductores  
de Transporte de Carga y su Relación con la Frecuencia  
de Accidentes en MUR WY SAC

<p>efectividad de las medidas preventivas implementadas, lo que resulta esencial para optimizar la seguridad operativa y reducir la ocurrencia de incidentes en el futuro.</p>	<p>ocurridos durante ese periodo. Este registro incluye la fecha, descripción del accidente, tipo de lesión, gravedad y medidas correctivas implementadas. Además, si la empresa utiliza un software informático para la gestión de seguridad y salud ocupacional, los datos también serán extraídos de dicho sistema, asegurando que se tengan todos los reportes de manera precisa y actualizada.</p>	<p>Accidentes Moderados</p>	<p>Según (Peiró, 1984), es la percepción subjetiva de los empleados sobre la organización, sus miembros, estructuras y procesos organizacionales</p>	<p>Número de accidentes al mes con lesiones moderadas</p>	<p>daños materiales sin lesiones.</p> <p>La empresa reporta la cantidad de accidentes con lesiones que requieren <u>atención médica</u></p> <p>La empresa realiza la evaluación de incapacidad temporal causada por lesiones moderadas</p>
		<p>Accidentes graves</p>	<p>Según (IEBS, 2020), son los nexos que se establecen a través del trabajo, salario y proceso productivo</p>	<p>Número de accidentes al mes con lesiones graves o fatales</p>	<p>La empresa reporta la cantidad de accidentes con lesiones que requieren <u>hospitalización</u></p> <p>La empresa registra el número de accidentes con resultado fatal</p>



#### **2.4. Validación de Contenido por Expertos**

Para garantizar la pertinencia, claridad y relevancia del instrumento aplicado en esta investigación, se procedió a realizar una validación de contenido mediante juicio de expertos. Este proceso permitió evaluar de manera objetiva la adecuación de los ítems contenidos en el instrumento con relación a las variables de estudio, en especial la fatiga laboral y sus dimensiones asociadas al entorno del transporte de carga.

La validación fue realizada por tres especialistas, quienes cuentan con formación académica y experiencia profesional en los campos de seguridad ocupacional, psicología organizacional e ingeniería industrial. Cada uno de ellos analizó de forma individual los ítems del instrumento, considerando criterios de coherencia, redacción, aplicabilidad en el contexto laboral evaluado y la correspondencia con los objetivos de la investigación.

Los jueces asignaron una puntuación según una escala de valoración predefinida, y sus observaciones sirvieron como base para realizar ajustes necesarios en la redacción de algunos ítems, a fin de mejorar su comprensión y precisión. Este proceso fortaleció la validez interna del estudio y contribuyó a que la Escala de Fatiga Laboral aplicada se ajustara adecuadamente al contexto específico de los conductores de transporte de carga de la empresa MUR WY SAC. (Ver Anexo N.º 2).




## 2.5. Validez del Instrumento de Medición

### 2.5.1. Validez de contenido

Para verificar la validez del cuestionario, se empleó el software estadístico SPSS, mediante la aplicación de una prueba binomial. Este análisis tuvo como objetivo determinar si el instrumento construido presenta una adecuación válida respecto a los fines de la presente investigación.

**Figura 2**

*Datos para validez de Contenido SPSS*

	 Jorge_Barnechea	 Cesar_Reyes	 Josue_Donosos
1	1,00	1,00	1,00
2	1,00	1,00	1,00
3	1,00	1,00	1,00
4	1,00	1,00	1,00
5	1,00	1,00	1,00
6	1,00	1,00	1,00
7	1,00	1,00	1,00
8	1,00	1,00	1,00
9	1,00	1,00	1,00
10	1,00	1,00	1,00
11	1,00	1,00	1,00
12	1,00	1,00	1,00
13	1,00	1,00	1,00
14	1,00	1,00	1,00
15	1,00	1,00	1,00
16	1,00	1,00	1,00
17	1,00	1,00	1,00
18	1,00	1,00	1,00
19	1,00	1,00	1,00
20	1,00	1,00	1,00

*Nota.* La información presentada proviene de las validaciones realizadas por los expertos, cuyos resultados fueron sometidos a análisis mediante la prueba binomial.

**Tabla 5**

*Prueba binomial*

<b>Prueba binomial</b>						
		Categoría	N	Prop. observada	Prop. de prueba	Significación exacta (bilateral)
Jorge_Barnechea	Grupo		20	1.00	0.50	0.000
	1	1				
	Total		20	1.00		
Cesar_Reyes	Grupo		20	1.00	0.50	0.000
	1	1				
	Total		20	1.00		
Josue_Donosos	Grupo		20	1.00	0.50	0.000
	1	1				
	Total		20	1.00		

Nota. Los resultados presentados corresponden al análisis binomial aplicado a las evaluaciones emitidas por los expertos.

El análisis de la prueba binomial aplicado a las valoraciones emitidas por los expertos Jorge Barnechea, César Reyes y Josué Donoso, reveló que, en todos los casos, el valor de los ítems fue de 100%, es decir, todos los ítems (20 en total) evaluados por cada experto fueron considerados válidos. Esta proporción observada (1.00) fue contrastada con una proporción de prueba hipotética de 0.50, es decir, con el valor de referencia que expresa la inexistencia de preferencia o de juicio positivo. El valor de significancia exacta bilateral que se obtuvo en cada caso fue de 0.000, lo que permite rechazar la hipótesis nula de igualdad entre la proporción observada y la proposición teórica. En consecuencia, se concluye que el nivel de aceptación del instrumento por parte de los expertos es superior significativamente al esperado por azar, es decir, que se reafirma la validez de contenido del cuestionario utilizado en la investigación.

### 2.5.2. Validez de constructo

La validez de constructo se evaluará utilizando el software estadístico SPSS, mediante la aplicación de un análisis factorial exploratorio (AFE). Este procedimiento resulta fundamental para saber si los ítems del instrumento se corresponden con las dimensiones teóricas del constructo que se está intentando evaluar. Como afirman Martínez-Corona et al. (2020), el AFE permite comprobar la estructura que se oculta tras la base de datos y también comprobar si hay una relación congruente entre los ítems y el modelo teórico que se propone. En este sentido los autores aplicaron esta técnica para validar un instrumento para evaluar el enfoque directivo en la gestión para resultados en la sociedad del conocimiento, logrando que todos los ítems se agruparon como un solo factor de grupo con lo que apoyaron la validez de constructo del instrumento.

**Tabla 6**

*Comunalidades*

<b>Comunalidades</b>		
	Inicial	Extracción
PREG1	1.000	0.640
PREG2	1.000	0.581
PREG3	1.000	0.621
PREG4	1.000	0.695
PREG5	1.000	0.815
PREG6	1.000	0.858
PREG7	1.000	0.665
PREG8	1.000	0.700
PREG9	1.000	0.844
PREG10	1.000	0.825
PREG11	1.000	0.690
PREG12	1.000	0.873
PREG13	1.000	0.902

PREG14	1.000	0.819
PREG15	1.000	0.688
PREG16	1.000	0.725
PREG17	1.000	0.814
PREG18	1.000	0.706
PREG19	1.000	0.775
PREG20	1.000	0.794

*Nota.* Método de extracción: análisis de componentes principales.

Se muestra los valores de comunalidad obtenidos tras aplicar el análisis de componentes principales. Se observa que todas las preguntas presentan comunalidades extraídas superiores a 0.58, lo cual indica que cada ítem retiene una proporción adecuada de la varianza explicada por el modelo factorial. Estos resultados sugieren que los ítems se integran satisfactoriamente al constructo general, aportando significativamente a su medición.

**Tabla 7**

*Varianza Explicada*

Componente	<b>Varianza total explicada</b>					
	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	6.391	31.953	31.953	6.391	31.953	31.953
2	4.776	23.881	55.834	4.776	23.881	55.834
3	1.521	7.604	63.438	1.521	7.604	63.438
4	1.261	6.306	69.744	1.261	6.306	69.744
5	1.083	5.413	75.157	1.083	5.413	75.157
6	0.792	3.961	79.118			
7	0.708	3.540	82.658			
8	0.558	2.788	85.446			
9	0.484	2.419	87.864			
10	0.426	2.131	89.996			
11	0.380	1.901	91.897			

12	0.325	1.623	93.519
13	0.245	1.223	94.742
14	0.227	1.133	95.875
15	0.193	0.964	96.840
16	0.192	0.958	97.798
17	0.159	0.796	98.594
18	0.125	0.624	99.218
19	0.101	0.503	99.722
20	0.056	0.278	100.000

*Nota.* Método de extracción: análisis de componentes principales.

La Tabla 8 presenta los resultados de la varianza total explicada tras aplicar el análisis de componentes principales. Se observa que los cinco primeros componentes poseen autovalores superiores a 1, y en conjunto explican el 75.16% de la varianza total del instrumento. Este porcentaje indica una adecuada representación del constructo teórico a través de los factores extraídos. En particular, el primer componente explica el 31.95%, lo cual sugiere una fuerte dimensión dominante. Estos resultados respaldan la validez estructural del cuestionario al mostrar una distribución significativa de la varianza entre los factores principales.

**Tabla 8**

*Matriz de componente*

<b>Matriz de componente<sup>a</sup></b>					
	Componente				
	1	2	3	4	5
PREG1	-0.396	0.639	0.040	-0.245	0.115
PREG2	-0.394	0.604	-0.163	-0.165	0.079
PREG3	-0.476	0.576	-0.095	-0.168	-0.158
PREG4	-0.358	0.738	-0.105	0.038	-0.098
PREG5	-0.441	0.539	0.189	0.154	-0.519
PREG6	-0.486	0.666	0.062	0.16	-0.39
PREG7	-0.531	0.541	0.080	0.11	0.27

PREG8	-0.536	0.558	0.197	0.22	0.13
PREG9	-0.455	0.608	-0.141	0.09	0.49
PREG10	0.552	0.339	0.300	-0.52	-0.21
PREG11	0.676	0.448	-0.062	-0.14	0.09
PREG12	0.788	0.406	-0.192	0.22	0.06
PREG13	0.809	0.362	-0.283	0.19	-0.05
PREG14	0.493	0.385	0.393	-0.43	0.29
PREG15	0.734	0.374	-0.058	0.06	0.06
PREG16	0.651	0.523	-0.024	0.04	0.16
PREG17	0.782	0.382	-0.036	0.03	-0.23
PREG18	0.701	0.304	-0.257	0.19	-0.14
PREG19	0.262	0.060	0.497	0.65	0.17
PREG20	0.320	0.056	0.827	0.04	-0.06

*Nota.* Método de extracción: análisis de componentes principales.

La Tabla 9 muestra la matriz de componentes extraída sin rotación, la cual refleja las cargas factoriales originales de cada ítem sobre los cinco factores identificados. Se observa que varios ítems presentan cargas significativas en más de un componente, lo cual puede dificultar la interpretación clara de las dimensiones. Esta dispersión sugiere la necesidad de aplicar una rotación ortogonal (Varimax) u oblicua (Oblimin) para facilitar la agrupación de ítems en factores coherentes y mejorar la interpretabilidad de la estructura factorial.

**Tabla 9**

*Matriz de componente rotado*

<b>Matriz de componente rotado<sup>a</sup></b>					
	Componente				
	Física	Mental	A. Leves	A. Moderados	A. Graves
PREG1	-0.055	0.744	0.217	0.117	-0.153
PREG2	0.007	0.711	0.024	0.122	-0.244
PREG3	-0.085	0.646	0.043	0.356	-0.261
PREG4	0.127	0.736	-0.038	0.356	-0.098
PREG5	-0.094	0.463	0.010	0.765	0.079

PREG6	-0.030	0.636	-0.063	0.67	0.02
PREG7	-0.164	0.784	-0.055	0.04	0.13
PREG8	-0.171	0.746	-0.054	0.21	0.26
PREG9	-0.013	0.884	-0.153	-0.20	0.03
PREG10	0.425	-0.093	0.772	0.15	-0.14
PREG11	0.748	0.050	0.337	-0.12	-0.04
PREG12	0.921	-0.046	0.031	-0.08	0.12
PREG13	0.941	-0.124	-0.010	-0.02	0.02
PREG14	0.372	0.142	0.764	-0.26	0.09
PREG15	0.792	-0.050	0.205	-0.09	0.10
PREG16	0.784	0.143	0.248	-0.12	0.12
PREG17	0.832	-0.168	0.249	0.17	0.04
PREG18	0.823	-0.149	-0.037	0.07	0.00
PREG19	0.197	-0.046	-0.040	-0.01	0.86
PREG20	0.036	-0.170	0.605	0.14	0.61

Nota. Método de extracción: análisis de componentes principales. Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.a. La rotación ha convergido en 7 iteraciones.

La Tabla 10 presenta la matriz de componentes rotada mediante el método Varimax con normalización Kaiser, lo cual facilita una interpretación más clara de la estructura factorial al redistribuir las cargas de los ítems en los factores. Se observa que la mayoría de los ítems presentan cargas elevadas y bien definidas en un solo componente, lo que indica una buena agrupación de los ítems según dimensiones específicas del constructo evaluado. Por ejemplo, los ítems PREG12, PREG13, PREG15, PREG16 y PREG17 se asocian fuertemente al componente 1, mientras que PREG1, PREG2, PREG4, PREG7 y PREG9 cargan con mayor claridad en el componente 2. Esta organización estructurada refuerza la validez de constructo del instrumento, evidenciando que los ítems miden distintas dimensiones teóricas de manera consistente.

**Tabla 10**

*Matriz de transformación de componente*

<b>Matriz de transformación de componente</b>					
Componente	1	2	3	4	5
Física	0.790	-0.502	0.276	-0.191	0.109
Mental	0.498	0.793	0.209	0.282	0.011
Accidentes Leves	-0.308	-0.042	0.645	0.156	0.681
Accidentes Moderados	0.181	-0.001	-0.682	0.162	0.690
Accidentes Graves	-0.031	0.343	-0.003	-0.913	0.220

*Nota.* Método de extracción: análisis de componentes principales.

La matriz de transformación de componentes indica cómo se han combinado los factores originales (sin rotación) para generar los nuevos componentes rotados. En este caso, los valores reflejan la correlación entre los ejes originales y los ejes rotados obtenidos tras aplicar la rotación Varimax. Aunque esta matriz no se interpreta en términos de relaciones entre ítems, su función es matemática: confirma que se ha producido una reorientación ortogonal de los ejes para maximizar la varianza explicada por cada factor. Esto permite que la estructura factorial final sea más clara y conceptualmente interpretable, sin modificar la información contenida en los datos.

**Tabla 11**

*Acentuación de valores mayores de Matriz de componente rotado*

	<b>Matriz de componente rotado</b>				
	Componente				
	Física	Mental	A. Leves	A. Moderados	A. Graves
PREG1	-0.055	<b>0.744</b>	0.217	0.117	-0.153
PREG2	0.007	<b>0.711</b>	0.024	0.122	-0.244
PREG3	-0.085	<b>0.646</b>	0.043	0.356	-0.261

PREG4	0.127	<b>0.736</b>	-0.038	0.356	-0.098
PREG5	-0.094	0.463	0.010	<b>0.765</b>	0.079
PREG6	-0.030	0.636	-0.063	<b>0.669</b>	0.02
PREG7	-0.164	<b>0.784</b>	-0.055	0.04	0.13
PREG8	-0.171	<b>0.746</b>	-0.054	0.21	0.26
PREG9	-0.013	<b>0.884</b>	-0.153	-0.20	0.03
PREG10	0.425	-0.093	<b>0.772</b>	0.15	-0.14
PREG11	<b>0.748</b>	0.050	0.337	-0.12	-0.04
PREG12	<b>0.921</b>	-0.046	0.031	-0.08	0.12
PREG13	<b>0.941</b>	-0.124	-0.010	-0.02	0.02
PREG14	0.372	0.142	<b>0.764</b>	-0.26	0.09
PREG15	<b>0.792</b>	-0.050	0.205	-0.09	0.10
PREG16	<b>0.784</b>	0.143	0.248	-0.12	0.12
PREG17	<b>0.832</b>	-0.168	0.249	0.17	0.04
PREG18	<b>0.823</b>	-0.149	-0.037	0.07	0.00
PREG19	0.197	-0.046	-0.040	-0.01	<b>0.856</b>
PREG20	0.036	-0.170	0.605	0.14	<b>0.615</b>

Dimensiones:

- Física (Pregunta 1, Pregunta 2, Pregunta 3, Pregunta 4)
- Mental (Pregunta 5, Pregunta 6, Pregunta 7, Pregunta 8)
- Accidentes leves (Pregunta 9, Pregunta 10, Pregunta 11, Pregunta 12)
- Accidentes Moderados (Pregunta 13, Pregunta 14, Pregunta 15, Pregunta 16)
- Accidentes graves (Pregunta 17, Pregunta 18, Pregunta 19, Pregunta 20)

**Tabla 12**

*Clasificación de Matriz de componente rotado*

	Componente				
	Física	Mental	A. Leves	A. Moderado	A. Graves
PREG11	<b>0.748</b>				
PREG12	<b>0.921</b>				
PREG13	<b>0.941</b>				
PREG15	<b>0.792</b>				

PREG16	<b>0.784</b>			
PREG17	<b>0.832</b>			
PREG18	<b>0.823</b>			
PREG1	<b>0.744</b>			
PREG2	<b>0.711</b>			
PREG3	<b>0.646</b>			
PREG4	<b>0.736</b>			
PREG7	<b>0.784</b>			
PREG8	<b>0.746</b>			
PREG9	<b>0.884</b>			
PREG10		<b>0.772</b>		
PREG14		<b>0.764</b>		
PREG15			<b>0.765</b>	
PREG16			<b>0.669</b>	
PREG19				<b>0.856</b>
PREG20				<b>0.615</b>

Esta distribución evidencia que el cuestionario cuenta con cinco dimensiones diferenciadas y coherentes, donde cada ítem contribuye de forma significativa a un solo factor, lo cual es un criterio clave para considerar que se ha alcanzado una estructura factorial robusta.

### 2.5.3. Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad es un criterio de calidad que se refiere a la consistencia, estabilidad y precisión de un instrumento de medición. En otras palabras, un instrumento es confiable si produce resultados similares bajo condiciones constantes, independientemente del momento o del evaluador (Kennedy, 2022).

En el contexto de esta investigación, se aplicará una prueba de confiabilidad al cuestionario utilizado como instrumento, con el propósito de evaluar su consistencia y el grado de confianza que ofrece en la medición.

### Fiabilidad

En esta investigación, la prueba de confiabilidad fue aplicada mediante el software SPSS, con el objetivo de generar resultados que sustenten el grado de confianza del instrumento diseñado.

**Tabla 13**

Procesamiento de casos

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válido	57	100%
	Excluido	0	0
	Total	57	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

### **Alfa de Cronbach**

El alfa de Cronbach es un coeficiente estadístico que se utiliza para medir la consistencia interna de un instrumento, especialmente cuestionarios o escalas con ítems múltiples que pretenden evaluar un mismo constructo (Trabelsi et al., 2024).

**Tabla 14**

*Estadística de Fiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.817	20

El valor obtenido fue de 0.817, lo cual indica una buena consistencia interna entre los ítems del cuestionario. Esto significa que las preguntas del instrumento están correlacionadas de forma adecuada y miden de manera coherente el mismo constructo o dimensión teórica.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS

### 3.1. Análisis descriptivo

El análisis descriptivo tiene como propósito identificar los comportamientos predominantes dentro de un conjunto de datos y examinar los factores que podrían influir en futuras variaciones. Para ello, se aplicaron técnicas estadísticas orientadas al estudio de promedios, variabilidad, distribución y estructura de los datos, lo que permite sintetizar la información, comprender mejor sus características y establecer interpretaciones útiles para el desarrollo del estudio.

**Tabla 17**

*Tendencia Central*

		Puntaje Después
N	Válido	50.00
	Perdidos	0.00
Media		69.58
Mediana		71.50
Moda		71.00

La tabla evidencia que el conjunto de datos está compuesto por 50 observaciones válidas, sin valores perdidos, lo que asegura la integridad y completitud de la información. El promedio general es de 69.58, mientras que la mediana alcanza 71.50, indicando que la mitad de los valores se sitúan por encima de este punto. Esta diferencia sugiere la presencia de valores relativamente bajos que tienden a desplazar la media hacia abajo. Asimismo, la moda es 71.00, lo que refleja el valor más frecuente en la distribución y que, además, se aproxima notablemente a la mediana. En conjunto, estos indicadores muestran que los datos se concentran en torno a 71.00, aunque presentan una ligera asimetría negativa, caracterizada por

valores más bajos que influyen en el promedio.

**Tabla 15**

*Dispersión*

		Puntaje Después
N	Válido	50.00
	Perdidos	0.00
Desv. Desviación		9.27
Varianza		85.84
Rango		42.00

La tabla muestra que el conjunto de datos está conformado por 50 observaciones válidas, sin valores perdidos, lo que garantiza la completitud de la información. La desviación estándar es de 9.27, lo que indica que los valores se dispersan, en promedio, a esa distancia respecto a la media. La varianza, que corresponde al cuadrado de la desviación estándar, es de 85.84, confirmando la existencia de una variabilidad considerable en los datos. Asimismo, el rango alcanza 42.00, lo que representa la diferencia entre el valor máximo y el mínimo observados. En conjunto, estos indicadores sugieren que, aunque los datos tienden a concentrarse alrededor de un valor central, existe una dispersión significativa hacia los extremos, lo que evidencia cierta heterogeneidad en la distribución.

**Tabla 16**

*Posición*

	Puntaje Después
--	-----------------

N	Válido	50.00
	Perdidos	0.00
Percentiles	15	64.00
	25	68.00
	45	71.00
	50	71.50
	65	73.00
	75	75.00

El conjunto de datos está conformado por 50 observaciones válidas, sin valores perdidos, lo que asegura la completitud de la información. El análisis de los percentiles permite visualizar la distribución interna de los valores. El percentil 15 (64.00) indica que el 15% de los datos se ubican por debajo de este punto, mientras que el percentil 25 (68.00) señala que una cuarta parte de las observaciones no supera dicho valor. El percentil 45 (71.00) y el percentil 50 o mediana (71.50) reflejan la tendencia central, mostrando que la mitad de los casos se concentra alrededor de este intervalo. En los tramos superiores, el percentil 65 (73.00) y el percentil 75 (75.00) evidencian que la mayoría de los valores se distribuye dentro de un rango estrecho. En conjunto, estos resultados sugieren que los datos se encuentran relativamente concentrados entre 64 y 75, con una ligera inclinación hacia valores mayores, lo que refleja una distribución moderadamente ascendente y consistente.

**Tabla 17**

*Forma*

		Puntaje Después
N	Válido	50.00
	Perdidos	0.00
Asimetría		-1.68
Error estándar de asimetría		0.34
Curtosis		3.04
Error estándar de curtosis		0.66

La asimetría presenta un valor de -1.68, lo que evidencia que la distribución está sesgada hacia la izquierda, es decir, la cola se extiende con mayor peso hacia los valores bajos. El error estándar de asimetría (0.34) respalda la confiabilidad del estimado, al indicar que no se trata de una variación aleatoria. En cuanto a la curtosis, el valor obtenido es 3.04, muy cercano a 3.00, lo que corresponde a la una distribución normal. El error estándar de curtosis (0.66) refuerza la estabilidad del cálculo. En conjunto, los resultados sugieren que, si bien existe una ligera inclinación hacia los valores inferiores, la forma general de la distribución se aproxima a la normalidad, lo que permite asumir un comportamiento relativamente equilibrado en torno a la media.

### 3.2. Análisis Inferencial

El análisis inferencial se dedica a lograr conclusiones para hacer predicciones a partir de datos y muestras representativas, utilizando la herramienta de la estadística , apoyándose en los principios de probabilidad. Se basa en debilitar las razones que se obtienen en la muestra y hacer las extensibles a otras más amplias,

encontrar relaciones y patrones de la información que hemos recibido. Por esto, se hará una prueba de normalidad y así decidiremos qué tipo de análisis inferencial haremos para nuestros datos. Como ya hemos dicho, haremos la prueba de normalidad para comprobar cuál es la adecuada de acuerdo con la normalidad, ya que es importante para hacer bien la aplicación de los métodos estadísticos .

**Tabla 18**

*Datos para la prueba de normalidad*

Nombre	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
Participante 1	2	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 2	3	1	1	2	1	1	1	1	3	4	5	5	5	3	4	4	5	5	5	5
Participante 3	3	2	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 4	2	3	2	3	1	1	1	1	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 5	2	3	2	1	1	1	1	1	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5
Participante 6	2	2	2	1	2	1	2	2	3	1	1	1	4	3	2	1	3	1	4	4
Participante 7	3	3	2	3	1	1	1	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 8	2	1	1	2	1	1	1	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 9	3	2	1	2	1	1	2	2	2	3	3	3	4	3	4	4	3	4	5	5
Participante 10	2	1	2	2	1	1	2	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 11	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 12	2	3	1	2	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 13	3	3	2	2	1	2	2	2	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 14	2	1	1	2	1	1	1	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
Participante 15	3	3	2	3	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1
Participante 16	3	1	3	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 17	3	3	1	2	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 18	1	2	1	3	1	1	2	2	3	3	3	2	3	2	1	4	3	2	3	2
Participante 19	3	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5
Participante 20	3	2	1	2	2	2	2	1	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5
Participante 21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5
Participante 23	3	3	2	3	2	2	2	2	1	4	5	5	4	4	4	5	4	5	5	1
Participante 24	3	2	1	2	2	2	3	3	4	5	5	3	5	5	5	4	4	4	5	5
Participante 25	3	3	2	3	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 26	4	3	4	3	4	3	3	3	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5
Participante 27	3	3	2	2	2	2	1	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 28	2	3	2	2	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 29	3	3	3	4	3	3	1	1	5	3	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5
Participante 30	3	2	1	3	2	1	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Participante 31	2	2	1	2	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Participante 32	3	1	1	3	3	1	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Participante 33	2	3	1	3	1	1	3	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Participante 34	4	3	4	3	2	2	2	3	2	3	4	4	4	4	3	4	4	4	5	
Participante 35	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Participante 36	4	3	4	3	1	1	3	1	3	5	5	5	5	5	4	4	4	5	2	
Participante 37	3	4	2	4	2	2	1	3	1	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5	
Participante 38	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Participante 39	4	3	2	3	2	2	2	2	3	5	3	4	5	5	5	5	5	5	5	
Participante 40	3	2	3	3	1	1	2	1	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	
Participante 41	3	2	4	4	3	3	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	
Participante 42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	1	4	4	1	4	5	1	
Participante 43	3	2	2	1	1	1	1	1	3	2	2	2	5	2	2	2	3	5	4	
Participante 44	4	3	3	4	2	2	3	3	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	
Participante 45	3	3	3	4	3	3	3	2	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	
Participante 46	2	3	2	2	1	1	3	2	3	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	
Participante 47	4	3	3	3	2	3	3	3	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	
Participante 48	2	1	1	2	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Participante 49	5	4	3	3	2	2	1	1	5	3	4	4	3	4	4	5	3	4	5	
Participante 50	4	3	3	3	2	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	
Preguntas	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
Total	135	114	96	117	77	74	82	82	204	220	230	224	229	230	224	227	229	236	237	226

Para garantizar la correcta aplicación del análisis inferencial, se llevó a cabo una prueba de normalidad sobre los puntajes totales obtenidos en cada ítem del cuestionario. Esta verificación se realizó tanto en la variable independiente (ítems P1 a P8) como en la variable dependiente (ítems P9 a P20), con el propósito de evaluar si las distribuciones de las respuestas se ajustaban al supuesto de normalidad estadística. La aplicación de esta prueba resulta esencial, pues de sus resultados depende la elección del procedimiento más adecuado: pruebas paramétricas, en caso de confirmarse la normalidad, o pruebas no paramétricas, si dicho supuesto no se cumple.

**Tabla 19**

Medidas de tendencia central, dispersión y forma para los ítems totales del cuestionario

	Estadístico	Error estándar
Media	58.5	0.6578

<b>95% de intervalo de confianza para la media</b>		
- Límite inferior	57.1775	
- Límite superior	59.8225	
<b>Media recortada al 5%</b>	58.4239	
<b>Mediana</b>	60	
<b>Varianza</b>	21.6041	
<b>Desv. estándar</b>	4.6479	
<b>Mínimo</b>	46	
<b>Máximo</b>	66	
<b>Rango</b>	20	
<b>Rango intercuartil</b>	6.75	
<b>Asimetría</b>	-0.538	0.337
<b>Curtosis</b>	-0.324	0.662

Nota. Elaboración propia con el software SPSS.

La distribución de los datos presenta una media de 58.5 y una ligera asimetría negativa, acompañada de una mediana superior (60) y una curtosis levemente negativa, lo que sugiere una forma cercana a la normalidad, pero con colas ligeramente aplanadas. La dispersión es moderada ( $DE = 4.65$ ) y el rango de 20 evidencia una amplitud relativamente acotada entre los valores extremos. El intervalo de confianza al 95% respalda la precisión de la estimación de la media, mientras que la media recortada indica que la influencia de posibles valores atípicos es mínima. Con base en este análisis preliminar, se procede a la evaluación de la normalidad de los datos, para lo cual se establecen las siguientes hipótesis:

$H_0$ = Los datos del cuestionario provienen de una distribución normal

$H_a$ = Los datos del cuestionario no provienen de una distribución normal

**Regla de decisión:**

Si  $Sig.(p\_valor) > 0.05$  --→ No rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ) – Proviene de una distribución normal

Si Sig.(p\_valor)  $\leq 0.05$   $\rightarrow$  Rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ) – No provienen una distribución normal.

**Tabla 20**

*Prueba de normalidad*

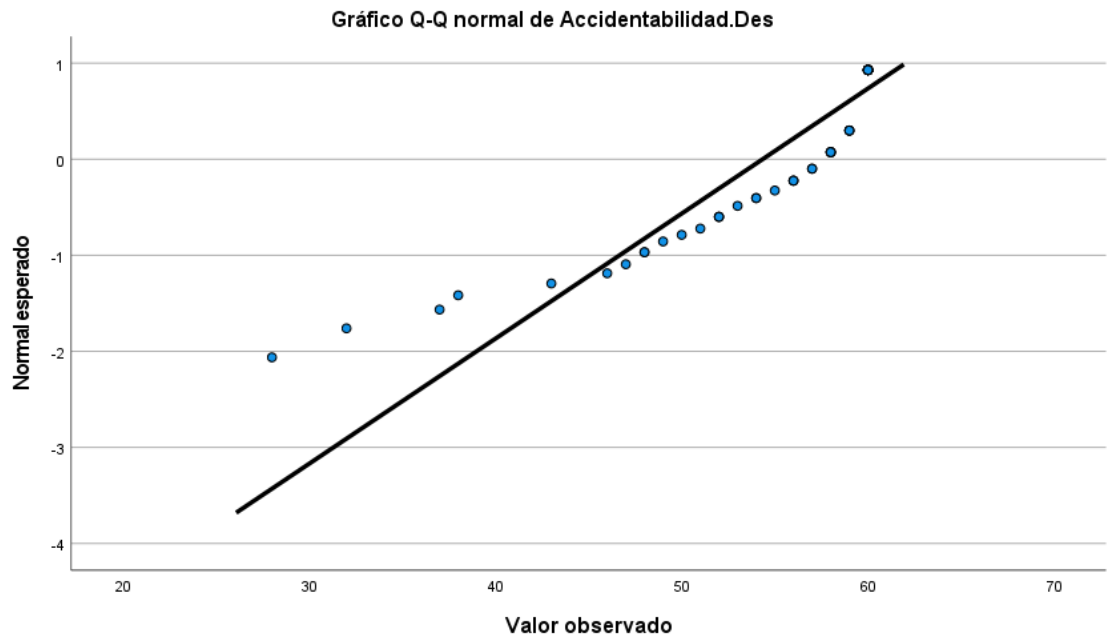
<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Accidentabilidad .Des	0.231	50	0.000	0.756	50	0.000

Nota. Elaboración propia con el software SPSS.

En los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se observa que el estadístico es 0.231 con un valor de Sig. de 0.000, lo que lleva al rechazo de la hipótesis nula y sugiere que los datos de Accidentabilidad.Des no siguen una distribución normal.

**Figura 3**

Gráfico Q-Q normal de los totales por ítem del cuestionario



Nota. Elaboración propia en SPSS. El gráfico Q-Q (cuantil-cuantil) muestra que los valores observados de "Accidentabilidad.Des" no siguen completamente una distribución normal.

Para ello, se analizaron los resultados utilizando dos pruebas estadísticas: Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. En ambas, el valor p resultó inferior al umbral de significancia establecido ( $\alpha = 0.05$ ).

Para ello, tiene presente las siguientes hipótesis:

Ho= Los datos del cuestionario provienen de una distribución normal

Ha= Los datos del cuestionario no provienen de una distribución normal

- Kolmogorov-Smirnov:  $p = 0.0000004496$
- Shapiro-Wilk:  $p = 0.0000010$

Por tanto, Se descarta la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ), lo que indica que los datos no siguen una distribución normal.

Por lo tanto, se respalda la aplicación de pruebas no paramétricas en el análisis inferencial entre variables, como la prueba de Chi Cuadrado, debido a que no exige que los datos presenten una distribución normal.

### 1.2.1. Pruebas de hipótesis

**HE1: En la empresa MUR WY SAC, un mayor nivel de agotamiento físico en los trabajadores incrementa la frecuencia de accidentes leves**

**Tabla 21**

*Datos de cuestionario para hipótesis 1*

Nombre	P1	P2	P3	P4	P9	P10	P11	P12
Participante 1	2	1	1	1	5	5	5	5
Participante 2	3	1	1	2	3	4	5	5
Participante 3	3	2	1	1	5	5	5	5
Participante 4	2	3	2	3	5	5	5	4
Participante 5	2	3	2	1	5	5	5	5
Participante 6	2	2	2	1	3	1	1	1
Participante 7	3	3	2	3	5	5	5	5
Participante 8	2	1	1	2	5	5	5	5
Participante 9	3	2	1	2	2	3	3	3
Participante 10	2	1	2	2	5	5	5	5
Participante 11	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 12	2	3	1	2	5	5	5	5
Participante 13	3	3	2	2	5	4	5	5
Participante 14	2	1	1	2	5	5	5	5
Participante 15	3	3	2	3	5	5	5	5
Participante 16	3	1	3	1	5	5	5	5
Participante 17	3	3	1	2	5	5	5	5
Participante 18	1	2	1	3	3	3	3	2
Participante 19	3	1	1	1	5	5	5	5
Participante 20	3	2	1	2	5	5	5	5
Participante 21	1	1	1	1	1	5	5	5
Participante 22	1	1	1	1	1	1	5	5
Participante 23	3	3	2	3	1	4	5	5
Participante 24	3	2	1	2	4	5	5	3
Participante 25	3	3	2	3	5	5	5	5
Participante 26	4	3	4	3	5	5	5	4
Participante 27	3	3	2	2	5	5	5	5
Participante 28	2	3	2	2	5	5	5	5

Participante 29	3	3	3	4	5	3	4	4
Participante 30	3	2	1	3	5	5	5	5
Participante 31	2	2	1	2	5	5	5	5
Participante 32	3	1	1	3	5	5	5	5
Participante 33	2	3	1	3	3	5	5	5
Participante 34	4	3	4	3	2	3	4	4
Participante 35	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 36	4	3	4	3	3	5	5	5
Participante 37	3	4	2	4	1	4	5	4
Participante 38	4	4	4	4	4	4	4	4
Participante 39	4	3	2	3	3	5	3	4
Participante 40	3	2	3	3	5	5	5	5
Participante 41	3	2	4	4	4	4	4	4
Participante 42	1	1	1	1	1	4	4	4
Participante 43	3	2	2	1	3	2	2	2
Participante 44	4	3	3	4	4	4	5	4
Participante 45	3	3	3	4	5	5	5	5
Participante 46	2	3	2	2	3	4	4	4
Participante 47	4	3	3	3	5	5	5	5
Participante 48	2	1	1	2	5	5	5	5
Participante 49	5	4	3	3	5	3	4	4
Participante 50	4	3	3	3	5	5	5	5
Preguntas	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P9</b>	<b>P10</b>	<b>P11</b>	<b>P12</b>
Total	135	114	96	117	204	220	230	224

Nota. Elaborado con datos del cuestionario post test

Con el objetivo de aplicar la prueba de Chi Cuadrado de independencia para contrastar la hipótesis específica H.E.1, se definieron criterios de categorización que permitieran convertir las variables numéricas en categorías comparables entre los trabajadores, necesarias para este análisis no paramétrico.

#### **Categorización según nivel de agotamiento físico**

Se sumaron los puntajes obtenidos en los ítems P1, P2, P3 y P4, correspondientes a la dimensión de agotamiento físico (variable independiente). Con base en la media general del grupo, se establecieron dos categorías:

- Grupo 1: Alto agotamiento físico, para quienes obtuvieron un puntaje igual o superior a la media.
- Grupo 2: Bajo agotamiento físico, para quienes obtuvieron un puntaje inferior a la media.

#### **•Categorización según frecuencia de accidentes leves**

De forma complementaria, se sumaron los puntajes de los ítems P9, P10, P11 y P12, asociados a la frecuencia de accidentes leves (variable dependiente). Este agrupamiento permitió contrastar si los trabajadores con mayor agotamiento físico también reportaban una mayor frecuencia de accidentes.

### **Categorización según cambio post capacitación (variable de control)**

Como variable complementaria en el análisis, se consideró el cambio en los puntajes obtenidos antes y después de la capacitación, con el objetivo de evaluar su impacto en las dimensiones analizadas. Esta variable de control permite distinguir entre los trabajadores que experimentaron una mejora tras la intervención y aquellos que no reportaron cambios significativos. La categorización se realizó de la siguiente manera:

- Código 1: “No mejoró o se mantuvo igual”, correspondiente a trabajadores cuyo puntaje post capacitación fue igual o inferior al puntaje obtenido antes de la intervención.
- Código 2: “Mejóro”, correspondiente a trabajadores que presentaron un aumento positivo en los puntajes post capacitación respecto al momento previo.

Una vez definido lo anterior, se obtienen los presentes resultados:

**Tabla 22**

*Tabla cruzada para relación de variables para la HEI*

<b>Tabla cruzada Cambios por Puntaje</b>					
			Cambios por puntaje		Total
			No mejoro	Mejoro	
Cambios por Puntaje	1,00	Recuento	11	18	29
	2,00	Recuento	13	8	21
Total			24	26	50

Nota. Elaboración propia con el software SPSS.

**Tabla 23**

*Prueba chi cuadrado para hipótesis 1*

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,105 <sup>a</sup>	1	0.293		
Corrección de continuidad	0.002	1	0.968		
Razón de verosimilitud	1.490	1	0.222		
Prueba exacta de Fisher				0.480	0.480
Asociación lineal por lineal	1.083	1	0.298		
N de casos válidos	50				

Nota. Elaboración propia con el software SPSS.

### **Hipótesis específicas para H.E.1**

HO: En la empresa MUR WY SAC, un mayor nivel de agotamiento físico en los trabajadores no incrementa la frecuencia de accidentes leves

HA: En la empresa MUR WY SAC, un mayor nivel de agotamiento físico en los trabajadores incrementa la frecuencia de accidentes leves.

### Toma de decisión

Ahora el valor del estadístico se contrasta:  $\chi^2 = 1.105$ , con grados de libertad  $g = 1$ . Se compara con el valor de la significancia  $p = 0.293$ , el cual es mayor al nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ . Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ). Esto indica que no existe una relación estadísticamente significativa entre el nivel de fatiga física y la gestión de accidentes leves en los trabajadores evaluados.

### Interpretación

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el nivel de fatiga física y accidentes leves. Sin embargo, este resultado debe interpretarse con cautela, ya que el análisis se basó en la percepción subjetiva de los trabajadores mediante un cuestionario estructurado. En este contexto, los puntajes más bajos en fatiga física representan mejores condiciones físicas, mientras que los puntajes altos en la dimensión de accidentes leves reflejan una gestión más adecuada de la prevención. La falta de asociación significativa podría deberse a que los trabajadores no perciben una relación directa entre su estado físico y los procedimientos de seguridad implementados por la empresa. Por tanto, el hecho de no haber encontrado una relación estadística no invalida la hipótesis teórica planteada, sino que evidencia la necesidad de fortalecer tanto la sensibilización sobre el impacto de la fatiga en la seguridad como los mecanismos internos de prevención y reporte de accidentes leves.

**Para H.E. 2: En la empresa MUR WY SAC, existe una relación positiva entre altos niveles de fatiga mental y la frecuencia de accidentes moderados que requieren atención médica.**

**Tabla 24**

*Datos de cuestionario para la hipótesis 2*

Nombre	P5	P6	P7	P8	P13	P14	P15	P16
Participante 1	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 2	1	1	1	1	5	3	4	4
Participante 3	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 4	1	1	1	1	5	5	5	5

Participante 5	1	1	1	1	4	5	5	5
Participante 6	2	1	2	2	4	3	2	1
Participante 7	1	1	1	2	5	5	5	5
Participante 8	1	1	1	2	5	5	5	5
Participante 9	1	1	2	2	4	3	4	4
Participante 10	1	1	2	1	5	5	5	5
Participante 11	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 12	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 13	1	2	2	2	5	5	5	5
Participante 14	1	1	1	2	5	5	5	5
Participante 15	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 16	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 17	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 18	1	1	2	2	3	2	1	4
Participante 19	1	1	1	1	5	5	5	4
Participante 20	2	2	2	1	4	5	4	4
Participante 21	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 22	1	1	1	1	2	5	5	5
Participante 23	2	2	2	2	4	4	4	5
Participante 24	2	2	3	3	5	5	5	4
Participante 25	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 26	4	3	3	3	5	5	4	5
Participante 27	2	2	1	2	5	5	5	5
Participante 28	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 29	3	3	1	1	4	5	5	4
Participante 30	2	1	2	2	5	5	5	5
Participante 31	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 32	3	1	1	3	5	5	5	5
Participante 33	1	1	3	1	5	5	5	5
Participante 34	2	2	2	3	4	4	3	4
Participante 35	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 36	1	1	3	1	5	5	4	4
Participante 37	2	2	1	3	4	4	4	5
Participante 38	4	4	4	4	4	4	4	4
Participante 39	2	2	2	2	5	5	5	5
Participante 40	1	1	2	1	5	5	4	5
Participante 41	3	3	2	2	4	4	4	4
Participante 42	1	1	1	1	1	4	4	1
Participante 43	1	1	1	1	5	2	2	2
Participante 44	2	2	3	3	5	5	5	5
Participante 45	3	3	3	2	5	4	4	5
Participante 46	1	1	3	2	5	5	5	4
Participante 47	2	3	3	3	5	5	4	5
Participante 48	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 49	2	2	1	1	3	4	4	5
Participante 50	2	2	2	2	5	5	5	5
Preguntas	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>P13</b>	<b>P14</b>	<b>P15</b>	<b>P16</b>
Total	77	74	82	82	229	230	224	227

Nota. Elaborado con datos del cuestionario post test.

Con el objetivo de aplicar la prueba Chi Cuadrado de independencia para contrastar la hipótesis específica H.E.2, se establecieron dos criterios de categorización para organizar a los trabajadores en grupos comparables. Estas agrupaciones permitieron transformar variables numéricas en categóricas, requeridas para el análisis no paramétrico.

#### Categorización según gestión de accidentes moderados

Los puntajes obtenidos en los ítems P13, P14, P15 y P16 (relacionados con la gestión de accidentes moderados, variable dependiente) fueron sumados por cada trabajador, y posteriormente se calculó la media general del grupo. A partir de este valor, se definieron dos categorías:

- Grupo 1: Alta gestión de accidentes moderados, correspondiente a trabajadores con un puntaje igual o superior a la media.
- Grupo 2: Baja gestión de accidentes moderados, correspondiente a trabajadores con un puntaje inferior a la media.

#### **Categorización según fatiga mental**

De forma complementaria, también se consideraron los puntajes obtenidos en los ítems P5, P6, P7 y P8, los cuales hacen referencia a la dimensión de fatiga mental (variable independiente). Esta dimensión fue medida con el fin de contrastar si los trabajadores que presentan menores niveles de fatiga mental también reflejan mejores prácticas en la gestión de accidentes moderados. La categorización se estableció a partir del promedio general, formando dos grupos:

- Grupo 1: Alta fatiga mental, para quienes obtuvieron un puntaje igual o superior a la media.
- Grupo 2: Baja fatiga mental, para quienes obtuvieron un puntaje inferior a la media.

#### **Categorización según cambio post capacitación (variable de control)**

Como variable complementaria en el análisis, se consideró el cambio en los puntajes obtenidos antes y después de la capacitación, con el objetivo de evaluar su impacto en las dimensiones analizadas. Esta variable de control permite distinguir entre los trabajadores que experimentaron una mejora tras la intervención y aquellos que no reportaron cambios significativos. La categorización se realizó de la siguiente manera:

- Código 1: “No mejoró o se mantuvo igual”, correspondiente a trabajadores cuyo puntaje post capacitación fue igual o inferior al puntaje obtenido antes de la intervención.
- Código 2: “Mejóro”, correspondiente a trabajadores que presentaron un aumento positivo en los puntajes post capacitación respecto al momento previo.

A continuación, se presentan los resultados:

**Tabla 25**

*Tabla cruzada para relación de variables para la HE2*

<b>Tabla cruzada Cambios por Puntaje</b>					
			Cambio por puntaje		Total
			No mejoro	Mejoro	
Cambio por puntaje	1,00	Recuento	8	20	28
	2,00	Recuento	13	9	22
Total		Recuento	21	29	50

**Tabla 26**

*Prueba chi-cuadrado hipótesis 2*

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>
--------------------------------

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,285 <sup>a</sup>	1	0.594		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	0.011	1	0.918		
Razón de verosimilitud	0.276	1	0.599		
Prueba exacta de Fisher				0.677	0.446
Asociación lineal por lineal	0.279	1	0.597		
N de casos válidos	50				

Nota. Elaboración propia con el software SPSS.

Con los datos obtenidos, se requiere obtener procederá a validar la hipótesis específica numero 2

### Hipótesis específicas para H.E.2

**Ho:** En la empresa MUR WY SAC, no existe una relación positiva entre altos niveles de fatiga mental y la frecuencia de accidentes moderados que requieren atención médica.

**Ha:** En la empresa MUR WY SAC, existe una relación positiva entre altos niveles de fatiga mental y la frecuencia de accidentes moderados que requieren atención médica.

### Toma de decisión

Tras aplicar la prueba de Chi Cuadrado de independencia para contrastar la hipótesis H.E.2, se obtuvo un valor de  $\chi^2 = 0.285$  con  $gl = 1$  y un valor de significancia  $p = 0.594$ , mayor al nivel crítico  $\alpha = 0.05$ . En consecuencia, no se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), lo cual indica que no se encontró evidencia estadísticamente significativa de una relación positiva entre altos niveles de fatiga mental y la frecuencia de accidentes moderados que requieren atención médica.

### **Interpretación**

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de fatiga mental y la frecuencia de accidentes moderados que requieren atención médica. Sin embargo, el estudio se fundamenta únicamente en el conocimiento que tienen las personas que son trabajadoras que son encuestadas mediante un cuestionario tipo. La hipótesis teórica pronosticaba una relación positiva, o en términos más específicos que, a mayor nivel de agotamiento mental aumentaría a la frecuencia de accidentes moderadamente graves. A pesar de ello, los datos obtenidos no terminarán por confirmar la relación positiva esperada. Esta circunstancia podría í a deberse a que las personas que son trabajadores no son conscientes del efecto que tiene su agotamiento mental sobre la seguridad laboral, o bien por el hecho de que la propia empresa no tiene los sistemas formales y de conocimiento necesario para poder registrar o bien gestionar adecuadamente este tipo de accidentes. No obstante, el hecho de que las respuestas fueran bastante homogéneas o bien que las personas trabajadoras no conocieran los protocolos de reporte pudieran haber reducido la variabilidad, por lo que no se podría detectar dicha relación. Esta circunstancia no se eliminará la hipótesis teórica, sino que sí pondría de manifiesto la importancia de incrementar la cultura preventiva, mejorar los sistemas de control del bienestar psicológico de la plantilla y formar a las personas trabajadoras para saber identificar los riesgos asociados con el agotamiento mental y hacer el reporte de los mismos. La ausencia de una relación significativa no implica que esta no exista en la práctica, sino que podría no estar siendo captada por las condiciones actuales de evaluación dentro de la empresa.

**Para H.E.3: Los niveles elevados de fatiga física y mental en los conductores de MUR WY SAC aumentan la probabilidad de ocurrencia de accidentes graves.**

**Tabla 27**

*Datos del cuestionario para la hipótesis 3*

Nombre	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P17	P18	P19	P20
Participante 1	2	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 2	3	1	1	2	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 3	3	2	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 4	2	3	2	3	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 5	2	3	2	1	1	1	1	1	5	5	3	5
Participante 6	2	2	2	1	2	1	2	2	3	1	4	4
Participante 7	3	3	2	3	1	1	1	2	5	5	5	5
Participante 8	2	1	1	2	1	1	1	2	5	5	5	5
Participante 9	3	2	1	2	1	1	2	2	3	4	5	5
Participante 10	2	1	2	2	1	1	2	1	5	5	5	5
Participante 11	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 12	2	3	1	2	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 13	3	3	2	2	1	2	2	2	5	5	5	5
Participante 14	2	1	1	2	1	1	1	2	5	5	5	4
Participante 15	3	3	2	3	1	1	1	1	5	5	1	1
Participante 16	3	1	3	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 17	3	3	1	2	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 18	1	2	1	3	1	1	2	2	3	2	3	2
Participante 19	3	1	1	1	1	1	1	1	4	5	5	5
Participante 20	3	2	1	2	2	2	2	1	4	5	5	5
Participante 21	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 22	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 23	3	3	2	3	2	2	2	2	4	5	5	1
Participante 24	3	2	1	2	2	2	3	3	4	4	5	5
Participante 25	3	3	2	3	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 26	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	5	5
Participante 27	3	3	2	2	2	2	1	2	5	5	5	5
Participante 28	2	3	2	2	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 29	3	3	3	4	3	3	1	1	5	5	5	5
Participante 30	3	2	1	3	2	1	2	2	5	5	5	5
Participante 31	2	2	1	2	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 32	3	1	1	3	3	1	1	3	5	5	5	5
Participante 33	2	3	1	3	1	1	3	1	5	5	5	5
Participante 34	4	3	4	3	2	2	2	3	4	4	5	5
Participante 35	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 36	4	3	4	3	1	1	3	1	4	5	5	2

Participante 37	3	4	2	4	2	2	1	3	4	5	5	5
Participante 38	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Participante 39	4	3	2	3	2	2	2	2	5	5	5	5
Participante 40	3	2	3	3	1	1	2	1	5	5	5	5
Participante 41	3	2	4	4	3	3	2	2	5	5	4	5
Participante 42	1	1	1	1	1	1	1	1	4	5	5	1
Participante 43	3	2	2	1	1	1	1	1	3	5	4	5
Participante 44	4	3	3	4	2	2	3	3	5	5	5	5
Participante 45	3	3	3	4	3	3	3	2	5	5	5	5
Participante 46	2	3	2	2	1	1	3	2	4	4	5	5
Participante 47	4	3	3	3	2	3	3	3	5	5	5	4
Participante 48	2	1	1	2	1	1	1	1	5	5	5	5
Participante 49	5	4	3	3	2	2	1	1	3	4	4	5
Participante 50	4	3	3	3	2	2	2	2	5	5	5	3
Preguntas	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>P17</b>	<b>P18</b>	<b>P19</b>	<b>P20</b>
Total	135	114	96	117	77	74	82	82	229	236	237	226

Nota. Elaboración propia con el software SPSS.

Con el objetivo de aplicar la prueba Chi Cuadrado de independencia para contrastar la hipótesis específica H.E.3, se establecieron dos criterios de categorización para agrupar a los trabajadores. Estas agrupaciones permitieron transformar variables numéricas en categorías, facilitando el análisis estadístico no paramétrico.

#### **Categorización según niveles de fatiga física**

Los puntajes obtenidos en los ítems P1, P2, P3 y P4 (relacionados con la dimensión de fatiga física, variable independiente) fueron sumados por cada trabajador. Posteriormente, se calculó la media general del grupo, y a partir de este valor se definieron dos categorías:

- Grupo 1: Alta fatiga física, correspondiente a trabajadores con un puntaje igual o superior a la media.
- Grupo 2: Baja fatiga física, correspondiente a trabajadores con un puntaje inferior a la media.

### **Categorización según niveles de fatiga mental**

Asimismo, se agruparon los trabajadores en función de sus puntajes en los ítems P5, P6, P7 y P8 (asociados a la dimensión de fatiga mental, también variable independiente). Al igual que en el caso anterior, se utilizó la media general como punto de corte para establecer dos categorías:

- Grupo 1: Alta fatiga mental, para aquellos con un puntaje igual o superior a la media.
- Grupo 2: Baja fatiga mental, para quienes obtuvieron un puntaje inferior.

### **Categorización según gestión de accidentes graves**

Finalmente, se sumaron los puntajes de los ítems P17, P18, P19 y P20 (correspondientes a la dimensión de accidentes graves). A partir del promedio general del grupo, se definieron dos categorías comparables:

- Grupo 1: “Alta gestión de accidentes graves”, para trabajadores con un puntaje igual o superior a la media.
- Grupo 2: “Baja gestión de accidentes graves”, para quienes obtuvieron un puntaje por debajo de la media.

Estas categorizaciones permitieron evaluar si los trabajadores con menores niveles de fatiga física y mental tienden a desempeñarse en entornos laborales con mejor gestión de los accidentes graves, lo que posibilita analizar relaciones entre el bienestar físico-mental y la seguridad organizacional.

### **Categorización según cambio post capacitación (variable de control)**

Como variable complementaria en el análisis, se consideró el cambio en los puntajes obtenidos antes y después de la capacitación, con el objetivo de evaluar su impacto en las dimensiones analizadas. Esta variable de control permite distinguir entre los trabajadores que experimentaron una mejora tras la intervención y aquellos que no reportaron cambios significativos. La categorización se realizó de la siguiente manera:

- Código 1: “No mejoró o se mantuvo igual”, correspondiente a trabajadores cuyo puntaje post capacitación fue igual o inferior al puntaje obtenido antes de la intervención.
- Código 2: “Mejóro”, correspondiente a trabajadores que presentaron un aumento positivo en los puntajes post capacitación respecto al momento previo.

A continuación, se visualizan los resultados estadísticos:

**Tabla 28**

Tabla cruzada para relación de variables para la HE 3 (física-grave)

<b>Tabla cruzada</b>				
Recuento				
		Cambio por puntaje		Total
		No mejoro	Mejoro	
CambioFisCat	1,00	11	18	29
	2,00	13	8	21
Total		24	26	50

Nota. Elaboración propia con el software SPSS.

**Tabla 29**

Tabla cruzada para relación de variables para la HE 3 (mental-grave)

<b>Tabla cruzada</b>		
Recuento		
	Cambio por puntaje	Total

		No mejoro	Mejoro	
Cambio por puntaje	1,00	9	19	28
	2,00	15	7	22
Total		24	26	50

**Tabla 30**

*Prueba chi-cuadrado hipótesis 3 (fatiga física – accidentes graves)*

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,441 <sup>a</sup>	1	0.507		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	0.052	1	0.820		
Razón de verosimilitud	0.424	1	0.515		
Prueba exacta de Fisher				0.666	0.396
Asociación lineal por lineal	0.432	1	0.511		
N de casos válidos	50				

Nota. Elaboración propia con el software SPSS.

**Tabla 31**

*Prueba chi-cuadrado hipótesis 3 (fatiga mental – accidentes graves)*

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,618 <sup>a</sup>	1	0.432		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	0.230	1	0.632		
Razón de verosimilitud	0.615	1	0.433		
Prueba exacta de Fisher				0.543	0.315
Asociación lineal por lineal	0.606	1	0.436		
N de casos válidos	50				

Nota. Elaboración propia con el software SPSS.

**Hipótesis específicas para H.E.3**

Ho: Los niveles elevados de fatiga física y mental en los conductores de MUR WY SAC no aumentan la probabilidad de ocurrencia de accidentes graves.

H1: Los niveles elevados de fatiga física y mental en los conductores de MUR WY SAC aumentan la probabilidad de ocurrencia de accidentes graves.

**Toma de decisión**

Los resultados de las pruebas Chi Cuadrado indican que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de fatiga física y mental, y la gestión de accidentes graves. Para fatiga física, el valor de  $\chi^2$  fue 0.441 con  $p = 0.507$ , mientras que para fatiga mental fue de  $\chi^2 = 0.618$  con  $p = 0.432$ . En ambos casos, los valores de significancia fueron mayores al umbral de  $\alpha = 0.05$ , por lo que no se rechaza la hipótesis nula.

### **Interpretación**

Los resultados obtenidos mediante la prueba Chi Cuadrado muestran que no existe una relación estadísticamente significativa entre los niveles de fatiga física y mental y la gestión de accidentes graves en la muestra evaluada. En ambos análisis, los valores de significancia fueron mayores a 0.05, por lo que no se rechaza la hipótesis nula. Esto indica que, según las respuestas del cuestionario, el nivel de fatiga reportado por los trabajadores no se asocia directamente con la forma en que se gestionan los accidentes graves dentro de la empresa. Sin embargo, estos hallazgos no invalidan la hipótesis teórica planteada, ya que la fatiga puede tener efectos acumulativos o no percibidos que no se reflejan claramente en los resultados. La implementación de mecanismos de monitoreo y prevención podría fortalecer la comprensión de esta relación.

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### DISCUSIÓN

La presente investigación misma se va a centrar en el objetivo general que evaluó la relación entre la fatiga laboral en los conductores del transporte de carga y la frecuencia de accidentes de la empresa MUR WY SAC. Los resultados evidencian que, aunque la capacitación y sensibilización sobre los efectos de la fatiga laboral se ejecutó, a través de un programa estructurado para tal fin, los conductores presentaron niveles de fatiga que no mostraron relación significativa ( moderado - efecto ) con la frecuencia de accidentes en los conductores evaluados. Para las evaluaciones de los conductores de la empresa se utilizó un cuestionario de evaluación del estado de fatiga pre y post capacitación, así como también un cuestionario de evaluación de la frecuencia de accidentes. La información respecto a la fatiga y la frecuencia de accidentes en la empresa se recuerda antes y después de la capacitación. Los resultados obtenidos pueden explicarse por diversas razones. En primer lugar, el programa de capacitación, pese a ser relevante, puede no haber abordado en profundidad todos los factores englobados por el constructor de fatiga laboral que podría afectar a los conductores, como pueden ser las condiciones laborales externas o las características propias que persiguen ir más allá del saber teórico. Igualmente, la percepción subjetiva de los conductores puede haber influido en los resultados. Los conductores quizás no percibieron que sus propios niveles de fatiga podrían estar relacionados con los accidentes que se sucedían en su jornada laboral, y en este sentido, la falta de una conciencia más profunda en la relación entre ambos puede haber llevado a que los efectos de la intervención formativa no se quieran ver con una

correlación muy directa sobre la frecuencia de accidentes. De este modo, a pesar de no encontrar relación estadísticamente significativa entre la fatiga laboral y la frecuencia de accidentes en la empresa MUR WY SAC, los resultados producen pistas para futuras investigaciones sobre ello con un enfoque más amplio, involucrando no sólo la capacitación sino la mejora de las condiciones laborales y la integración de medidas de prevención más extensas.

De forma paralela a la Hipótesis Específica 1 (HE1), que consideró que el mayor nivel de agotamiento físico por parte de los trabajadores aumentaba la probabilidad de accidentes leves en la empresa MUR WY SAC, los resultados obtenidos, a través de la prueba de Chi Cuadrado de independencia, no confirmaron esta afirmación, ya que esta prueba arrastra consigo la evidencia de que no existe una relación estadística significativamente entre el nivel de agotamiento físico y la probabilidad de accidentes leves, pues el valor de  $p$  sobrepasa el nivel crítico de significancia, resultando  $p = 0.293$ , que es superior a 0.05. Por lo tanto, estos resultados parecen conducir a la afirmación de que el agotamiento físico, por supuesto, podría ser una variable importante que suma a tener en cuenta en la explicación del bienestar de los trabajadores, pero no existe una relación de compensación con la probabilidad de sufrir accidentes leves en este contexto. Este hallazgo es contrastante con otros estudios previos que han encontrado una relación significativa entre la fatiga laboral y los accidentes en diversos contextos. Por ejemplo, el estudio realizado por Salazar (2024), que investigó los factores que influían en los accidentes de tránsito de los conductores, identificó que la fatiga era un factor determinante en la ocurrencia de accidentes. De manera similar, Morales y Moreno (2022) y Espitia y Herrera (2020) destacaron que el agotamiento físico y la fatiga laboral

son factores clave que contribuyen a los accidentes de trabajo, especialmente en ambientes laborales que requieren atención constante o donde las jornadas son extensas, como es el caso de los conductores de vehículos pesados. Sin embargo, la falta de una asociación significativa en este caso podría explicarse por varios factores. Uno de ellos es la percepción subjetiva de los trabajadores, quienes podrían no estar consciente o dispuestos a reconocer la relación directa entre su nivel de fatiga y los accidentes leves. El estudio de Gutiérrez (2024) también menciona la importancia de la sensibilización en los trabajadores para que tomen conciencia de los efectos de la fatiga en la seguridad laboral, lo cual no parece haber ocurrido de manera efectiva en MUR WY SAC. Por último, es importante reconocer que la gestión de la seguridad en la empresa puede haber influido en los resultados. Yáñez (2022) y Jerez et al. (2020) afirman que una buena gestión de la prevención de accidentes puede mitigar los efectos del agotamiento físico, incluso si éste no está directamente correlacionado con la frecuencia de accidentes.

Asimismo, se evaluó la Hipótesis Específica 2 (HE2), que planteó que en la empresa MUR WY SAC, existe una relación positiva entre altos niveles de fatiga mental y la frecuencia de accidentes moderados que requieren atención médica. Los resultados obtenidos mediante la prueba de Chi Cuadrado de independencia no respaldaron esta hipótesis, ya que el valor de  $p = 0.594$ , que es mayor al nivel crítico  $\alpha = 0.05$ , indica que no existe una relación estadísticamente significativa entre las variables estudiadas. Este resultado es opuesto a otros hallazgos de investigaciones previas que han constatado la relación de la fatiga mental y la frecuencia de accidentes en el trabajo. En un estudio anterior, el de Gutiérrez (2024) y el de Cortez y Ccayosi (2022), se reconoce que la fatiga mental en operadores y conductores influye directamente acerca de que se padezcan

incidentes de trabajo en la forma de caídas o accidentes de tráfico. Esos estudios afirman que, a niveles altos, la fatiga mental disminuye la capacidad atencional, de respuesta y de reacción de los trabajadores, generando una probabilidad más alta de que existen accidentes. Una posible explicación a este fenómeno menor es que la intervención a través de la capacitación no haya incluido el tratamiento de los aspectos psicológicos relativos a la fatiga mental. Una posible explicación es que la intervención a través de la capacitación no haya abordado de manera efectiva los aspectos psicológicos asociados con la fatiga mental. Aunque la capacitación se centró en sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de reconocer y manejar la fatiga, los datos obtenidos podrían no haber reflejado cambios significativos debido a la falta de un seguimiento más profundo de las condiciones laborales que afectan directamente la fatiga mental. Janampa (2020) y Espitia y Herrera (2020) destacan que, para disminuir los accidentes vinculados con la fatiga mental, es esencial que las medidas de intervención consideren el mejoramiento de las condiciones de trabajo. Esto incluye aspectos como la organización de los turnos laborales, la provisión de pausas suficientes y la vigilancia permanente de los niveles de estrés.

Se evaluó la Hipótesis Específica 3 (HE3), que planteó que los niveles elevados de fatiga física y mental en los conductores de MUR WY SAC aumentan la probabilidad de ocurrencia de accidentes graves. Los resultados obtenidos, al aplicar la prueba de Chi Cuadrado de independencia, no respaldaron esta hipótesis, ya que los valores de  $p$  fueron 0.507 para la fatiga física y 0.432 para la fatiga mental, ambos superiores al nivel de significancia  $\alpha = 0.05$ , lo que indica que no se rechaza la hipótesis nula. Este hallazgo contrasta con otros estudios previos que han mostrado una relación significativa entre la

fatiga física y mental y la ocurrencia de accidentes graves. Investigaciones como la de Cortez y Ccayosi (2022), que exploraron la relación entre fatiga laboral y seguridad en operadores de maquinaria pesada, encontraron que niveles elevados de fatiga pueden aumentar la probabilidad de accidentes graves. Del mismo modo, Gutiérrez (2024) en su estudio sobre la fatiga en conductores de transporte, encontró que la fatiga física y mental estaba asociada a un mayor riesgo de incidentes graves en el trabajo. En este estudio, no se encontró una relación significativa, lo que podría estar relacionado con la forma en que los datos sobre fatiga fueron percibidos por los trabajadores. Es posible que los trabajadores no reconozcan adecuadamente el impacto de la fatiga acumulada en su desempeño diario. Además, la forma en que se controlan los accidentes graves dentro de la empresa podría no tener relación directa con los informes de la fatiga física y psíquica de la conducción, lo que limita la vista de una posible relación. La formación no debe estar únicamente centrada en el conocimiento, sino que debe ir aún más allá, debe incluir la aplicación de los mismos hábitos de descanso, de trabajo en equipo, la correcta supervisión, etc. Esto, tal como lo apuntan estudios anteriores, permitiría una mejora sustancial en la prevención de los accidentes graves. Finalmente, la no existencia de una relación significativa en este estudio en ningún caso invalida la hipótesis teórica expuesta, sino que pone de aliviar la importancia de abordar otros aspectos relacionados con la fatiga, como la sensibilización hacia la misma o la inclusión de tecnologías que permitan monitorizar la fatiga y reducir su acumulación.

### **Limitaciones**

El trabajo que se presenta en este estudio tiene alguna limitación, que debería ser tomado en consideración en el momento de interpretar los resultados y su utilización. Por

un lado, la muestra de participantes, si bien elegida de forma cuidadosa, puede no ser lo suficientemente representativa de manera que pueda ser capaz de generalizar los resultados a otras empresas del sector del transporte. Como la investigación fue llevada a cabo a partir de una única compañía, hay que tener en cuenta que los resultados pueden estar influenciados por las características de la compañía, razón por la cual se limita la posibilidad de hacer extrapolaciones a otras organizaciones o sectores de trabajo. Adicionalmente, el estudio se basa en el auto informe de los trabajadores, lo que introduce el riesgo de sesgo de respuesta. Las percepciones subjetivas de los participantes podrían haber afectado la objetividad de los resultados, ya que los trabajadores podrían no haber sido completamente conscientes del impacto de la fatiga en su desempeño, o podrían haber subestimado su nivel de agotamiento físico y mental. Otro aspecto limitante es que no se tomaron en cuenta ciertos factores externos, como variaciones en las condiciones laborales, cambios en la gestión de la empresa o eventos imprevistos que pudieron haber influido en la relación entre la fatiga y los accidentes graves. Estos factores no fueron controlados, lo que podría haber afectado los resultados obtenidos. Finalmente, la limitación de tiempo disponible para realizar el estudio también restringió la profundidad del análisis en algunas áreas clave. Aspectos específicos relacionados con la fatiga y su impacto en la seguridad laboral podrían haberse explorado con mayor detalle si se hubiera dispuesto de más tiempo y recursos para una investigación más exhaustiva.

Al analizar las limitaciones de la presente investigación, resulta pertinente contrastarlas con los antecedentes revisados, a fin de evidenciar similitudes y diferencias metodológicas que ayuden a contextualizar los resultados. Este ejercicio comparativo

permite comprender cómo otros estudios abordaron de manera distinta los desafíos propios del análisis de la fatiga laboral y la seguridad en el transporte, y cómo dichas estrategias pueden enriquecer la interpretación de los hallazgos actuales.

Cortez y Ccayosi (2022) en su investigación sobre operadores de maquinaria pesada mostraron que la fatiga laboral se relacionaba significativamente con incidentes y accidentes. Ellos trabajaron con instrumentos complementados con dispositivos tecnológicos de monitoreo de sueño, lo que redujo el sesgo de autoinforme. En contraste, tu investigación reconoce como limitación precisamente el uso exclusivo de autoinformes y cuestionarios, lo que pudo introducir sesgos de percepción en los conductores.

Gutiérrez (2024) en su estudio con conductores de transporte, identificó una clara asociación entre fatiga física y mental con el incremento de incidentes graves. Su investigación abarcó una muestra más amplia y diversa, lo que le permitió generalizar los resultados con mayor solidez. Frente a ello, la limitación en tu trabajo radica en que la muestra se restringió a una sola empresa de transporte, lo que dificulta extrapolar los hallazgos a todo el sector

### **Implicancias y Estudios Futuros**

A pesar de estas limitaciones, los resultados obtenidos ofrecen valiosas implicancias prácticas y teóricas. A nivel práctico, las recomendaciones del estudio podrían ser de gran utilidad para empresas de transporte, especialmente en lo que respecta a la gestión de la fatiga y la implementación de programas de capacitación más efectivos que contribuyan a mejorar la seguridad laboral y la reducción de accidentes. A nivel

teórico, este estudio aporta al cuerpo de conocimiento sobre la gestión de la fatiga laboral y su impacto en la seguridad ocupacional, enriqueciendo la literatura sobre la mejora continua de procesos y gestión de riesgos en el ámbito del transporte. Para futuras investigaciones, se sugiere ampliar la muestra para validar y generalizar los hallazgos obtenidos en este estudio. Además, sería útil incorporar factores externos que no se consideraron en este estudio, como la cultura organizacional, las políticas de seguridad y el ambiente laboral. Finalmente, la comparación de los resultados con otros enfoques de gestión de fatiga, como el uso de tecnologías de monitoreo o cambios en la jornada laboral, podría proporcionar una comprensión más completa de los factores que contribuyen a la reducción de accidentes graves en el entorno laboral.

## CONCLUSIÓN

En general, el estudio ha permitido evaluar la relación entre la fatiga laboral en conductores de transporte de carga y la frecuencia de accidentes en la empresa MUR WY SAC. A partir de los tres objetivos específicos, se concluye que, aunque se teoriza que tanto la fatiga física como la mental podrían influir en la ocurrencia de accidentes, los análisis realizados no han revelado una relación estadísticamente significativa entre estos factores y los accidentes reportados en la empresa. Es decir, los niveles de fatiga física y mental no aumentan la frecuencia de accidentes leves, moderados ni graves en los conductores de la empresa, según los datos obtenidos. A pesar de los hallazgos negativos en cuanto a la relación directa entre estas variables, los resultados sugieren que se debe revisar el enfoque en la gestión de riesgos y la prevención de accidentes laborales.

En la empresa MUR WY SAC, se evaluó la relación entre el nivel de agotamiento físico de los trabajadores y la frecuencia de accidentes leves. La prueba de Chi Cuadrado reveló que no existe una relación estadísticamente significativa entre ambos factores ( $\chi^2 = 1.105$ ,  $p = 0.293$ ). Esto indica que, a pesar de que se podría suponer que un mayor agotamiento físico aumentaría la probabilidad de accidentes, los datos no respaldan esta hipótesis. Los trabajadores con un mayor nivel de fatiga física no mostraron un incremento significativo en la frecuencia de accidentes leves, lo que sugiere que otros factores podrían estar influenciando la ocurrencia de estos incidentes.

En cuanto a la relación entre fatiga mental y accidentes moderados que requieren atención médica, los resultados de la prueba Chi Cuadrado también indicaron que no hay una relación positiva significativa ( $\chi^2 = 0.285$ ,  $p = 0.594$ ). Esto sugiere que, a pesar de la teoría que indicaba una posible asociación entre estos dos factores, los datos obtenidos no confirman esta correlación. Este hallazgo podría reflejar una falta de percepción o de registros claros de cómo la fatiga mental afecta la gestión de los accidentes moderados dentro de la empresa.

Finalmente, al analizar la relación entre los niveles de fatiga física y mental en los conductores y la frecuencia de accidentes graves, los resultados también indicaron que no existe una relación estadísticamente significativa (fatiga física  $\chi^2 = 0.441$ ,  $p = 0.507$ ; fatiga mental  $\chi^2 = 0.618$ ,  $p = 0.432$ ). Esto sugiere que no se encontró evidencia suficiente para afirmar que los niveles elevados de fatiga física y mental aumenten la probabilidad de accidentes graves. Sin embargo, se debe interpretar con cautela, ya que estos resultados podrían no reflejar la realidad debido a la falta de una medición más precisa o a la percepción subjetiva de los trabajadores.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda que se investigue sobre factores adicionales que puedan influir en la ocurrencia de accidentes laborales. Aunque este estudio no encontró una relación estadísticamente significativa entre los niveles de fatiga física y mental y los accidentes, es importante explorar otros factores que podrían tener un impacto directo en la seguridad laboral. Aspectos como la calidad de las condiciones de trabajo, la capacitación continua en seguridad, el ambiente físico del trabajo y el comportamiento de los conductores deberían ser considerados para obtener una visión más integral de las causas de los accidentes.

Asimismo, se sugiere que la empresa implemente un sistema de monitoreo continuo de la fatiga física y mental de los conductores. Basado en los resultados obtenidos, la incorporación de herramientas tecnológicas, como encuestas periódicas o sensores de fatiga, para medir estos factores de manera objetiva y en tiempo real permitiría identificar a los conductores en riesgo de sufrir accidentes debido a la fatiga. Esto facilitaría la implementación de intervenciones preventivas oportunas, mejorando la seguridad laboral.

Se recomienda, además, implementar programas de sensibilización y capacitación sobre los efectos de la fatiga en la seguridad laboral. Es fundamental que los trabajadores reciban formación sobre cómo la fatiga física y mental afecta su rendimiento y seguridad. Estos programas pueden incluir talleres interactivos, campañas de concientización y formación sobre la importancia de la higiene del sueño, el descanso adecuado y el manejo del estrés, lo cual contribuiría a la mejora de las condiciones laborales y la reducción de accidentes.

Se recomienda que la empresa adopte un enfoque integral que combine la gestión de la fatiga laboral con una estrategia más amplia de bienestar laboral y seguridad. Este enfoque debe ir más allá de monitorear los niveles de fatiga física y mental, abordando también factores como el ambiente de trabajo, la ergonomía, la gestión del estrés y la salud mental. La implementación de un programa de bienestar integral que incluya descansos adecuados, apoyo psicológico y estrategias para un trabajo saludable no solo mejoraría el ambiente laboral, sino que también contribuiría a la reducción de los riesgos de accidentes y a un aumento en la productividad y satisfacción de los empleados.

## REFERENCIAS

- Araujo, G. (2021). Evaluación de medidas de control implementadas para la Reducción de factores de riesgo de fatiga laboral y somnolencia en los conductores de transporte de diésel B5 S-50 en la empresa MC Transportes S.R.L., Arequipa 2021.
- Chugá, V. (2022). Fatiga laboral y sintomatología de estrés en conductores de una empresa de transporte de carga pesada en el contexto de la Covid-19 en la ciudad de Tulcán, provincia del Carchi. 3974800, 2–22.  
<http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4707>
- Cortez, R., & Ccayosi, G. (2022). Reducción de observaciones del indicador de desempeño en seguridad relacionado con la fatiga laboral en operadores de línea amarilla de la E.C. DCR Minería y Construcción S.A.C. – U.O. Pallancata. Repositorio Institucional - UTP, 1–133. <https://hdl.handle.net/20.500.12867/5560>
- De la Cruz Pacheco, R. (2021). “Prevención de Riesgos y Frecuencia de Accidentes Laborales en el Personal de la Empresa AHREN Contratistas Generales SAC, Ayacucho 2021.” [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/4618/1/TESIS\\_EN794\\_Del.pdf](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/4618/1/TESIS_EN794_Del.pdf)
- Díaz, L., Rivera, A., Oñate, C., & Garay, V. (2022). Ergonomic Evaluation Methods for Transport Drivers jobs. Abril-Junio, 8(2), 81–97.  
<http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/index>
- Espitia, A., & Herrera, R. (2020). ÍNDICE DE FATIGA LABORAL EN LOS CONDUCTORES DE VEHÍCULOS PESADOS DE LA EMPRESA RYG TRANSPORTE SAS, DE LA CIUDAD DE MONTERÍA. In *Kaos GL Dergisi* (Vol.

8, Issue 75).

<https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125798><https://doi.org/10.1016/j.smr.2020.02.002><http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/810049><http://doi.wiley.com/10.1002/anie.197505391><http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780857090409500205>

Gallegos, J., Pinedo, J., Romero, A., & Gómez, J. (2024). Estudio de la fatiga y el estrés en el transporte logístico a través de un modelo de simulación. *Articulos Cientificos*.

Guasumba-Llumiyinga, B., & Carrera, E. (2024). Relación entre la supervisión en el lugar de trabajo y el riesgo de accidentes laborales. *CIENCIAMATRIA*, X(1), 500–512. <https://doi.org/10.35381/cm.v10i1.1239>

Gutierrez, C. (2024). Fatiga laboral y su influencia en la recurrencia de incidentes en conductores y operadores de la empresa UNICON de la U . O . Inmaculada Ayacucho 2023.

Janampa, L. A. (2020). Propuesta de mejora de fatiga laboral para reducir accidentes de trabajo en los conductores de la empresa EMPRECOSUR S.A Lima-2020. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/51257>

Jerez, C., Torres, A., & Beltrán, M. (2020). Criterios Para La Evaluación De Fatiga En Conductores De Transporte. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.

López, S. S., Ledesma, R. D., Introzzi, M. I., & Montes, S. A. (2021). Fatiga laboral y desempeño atencional en choferes de taxi y remise. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, 55(2), 1–18.

<https://www.redalyc.org/journal/284/28474830005/28474830005.pdf>

Kennedy, I. (2022). Sample Size Determination in Test-Retest and Cronbach Alpha Reliability Estimates. *British Journal of Contemporary Education*, 2(1), 17–29.

<https://doi.org/10.52589/bjce-fy266hk9>

Martinez-Corona, J. I., Palacios-Almon, G. E., & Juarez-Hernandez, L. G. (2020).

Analysis of construct validity of the instrument: “Managerial approach in the management for the results in the knowledge society.” *Retos(Ecuador)*, 10(19), 143–

154. <https://doi.org/10.17163/ret.n19.2020.09>

Mendez, G. (2019). Evaluación del coeficiente de fatiga en los operadores de carga pesada

de la empresa Santiago Rodríguez Banda y su relación con los niveles de estrés desarrollados, Arequipa 2018. 1–23.

Ministerio de Trabajo Migraciones y Seguridad Social. (2019). Manual de primeros

auxilios y reanimación cardiopulmonar. Union De Mutuas, 29.

<https://www.uniondemutuas.es/wp-content/uploads/2019/02/Manual-primeros-auxilios.pdf>

Morales, J., & Moreno, J. (2022). Prevalencia de Fatiga Laboral en los Conductores de la

Empresa de Transporte de Carga Pesada y Combustible Transcoralv S.A.

MTC. (2017). Manual de seguridad vial. *Journal of Chemical Information and Modeling*,

53(9), 1689–1699.

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/Manual\\_de\\_Seguridad\\_Vial\\_2017.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual_de_Seguridad_Vial_2017.pdf)

Ramón, N. (2021). FRECUENCIA DE ACCIDENTE LABORAL EN EL PERSONAL DE SALUD DEL HOSPITAL REGIONAL TAIWAN 19 DE MARZO AZUA, OCTUBRE –DICIEMBRE 2019. 1–63.

Salazar, W. (2024). Estudio de las condiciones de trabajo de los conductores y su relación con los accidentes de tránsito de una empresa comercializadora de confites en el período julio-octubre 2021.

Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2019). Proceso de Investigación. Mc Graw Hill, 53(9), 1–128. <https://josetavarez.net/Compendio- Metodologia-de-la- Investigacion.pdf>

Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la Investigación (McGraw Hil).

Sardon, O. (2024). RELACIÓN ENTRE LOS INCIDENTES DE TRABAJO EN LA CONDUCCIÓN Y AMETROPIAS EN CONDUCTORES DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LIMA METROPOLITANA– 2019. 1–23.

Trabelsi, K., Saif, Z., Driller, M. W., Vitiello, M. V., & Jahrami, H. (2024). Evaluating the reliability of the athlete sleep behavior questionnaire (ASBQ): a meta-analysis of Cronbach’s alpha and intraclass correlation coefficient. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 16(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00787-0>

Torres, L. (2022). “Ejecución de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para reducir la frecuencia de accidentes laborales en la empresa F&P CONSTRUCTORA ENALTA SAC, 2020.” <https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5b50bb3b-6b03-4825-94b4->

9b3e86ac7919/content

Yáñez, J. (2022). EVALUACIÓN DE RIESGOS PSICOSOCIALES EN LOS CONDUCTORES DE LA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE PESADO HEAVYDYCAP CIA. LTDA. EN EL 2022. In *Universidad internacional SEK*. [http://repositorio.uisek.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/1269/1/TESIS\\_Gestion\\_Ergonomica\\_Proano\\_Representaciones.pdf](http://repositorio.uisek.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/1269/1/TESIS_Gestion_Ergonomica_Proano_Representaciones.pdf)

## ANEXOS

### ANEXO N° 1. Cuestionario.

#### INSTUCCIONES:

De las preguntas planteadas se va a realizar la validez de contenido, la validez de constructo y la confiabilidad del instrumento.

#### VARIABLE INDEPENDIENTE: EVALUACIÓN DE FATIGA LABORAL

**Estimado colaborador (a):** Este cuestionario se centra en la evaluación de la relación entre un método ergonómico y la reducción de trastornos musculoesqueléticos.

Agradezco su colaboración y sus respuestas serán fundamentales para mejorar y fortalecer mis prácticas.

#### Validez de contenido

Para realizar la validación de contenido, se utilizará el método binomial, que permite verificar si las preguntas están relacionadas con los indicadores de la matriz de operacionalización de variables. Por favor, marca con una (x) la categoría de la escala que mejor refleje tu opinión, según los siguientes valores:

1 = Sí guarda relación

0 = No guarda relación

N°	PREGUNTAS	0	1
		No guarda relación	Si guarda relación
<b>DIMENSIÓN: FÍSICA</b>			
		0	1
1	Al final de la jornada laboral, siento una fuerte sensación de fatiga física.		X

2	Después de mi jornada laboral, experimento dolor muscular o rigidez.		X
3	Durante el día, me resulta difícil realizar tareas físicas debido al cansancio.		X
4	Siento cansancio muscular cuando realizo actividades repetitivas o por tiempo prolongado.		X
<b>DIMENSIÓN: MENTAL</b>			
		<b>0</b>	<b>1</b>
5	Me cuesta completar eficazmente las tareas que se me asignan		X
6	Suelo presentar frecuentes cuadros de estrés		X
7	Presento episodios frecuentes de irritabilidad durante la jornada laboral.		X
8	Siento que ha disminuido mi entusiasmo por el trabajo		X
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: FRECUENCIA DE ACCIDENTES</b>			
<b>DIMENSIÓN: ACCIDENTES LEVES</b>			
		<b>0</b>	<b>1</b>
9	En mi empresa, los accidentes sin lesiones se reportan a la autoridad correspondiente.		X
10	La empresa evalúa los daños materiales, aunque no haya lesiones personales.		X
11	Los accidentes leves son documentados y analizados para evitar que se repitan.		X
12	La empresa implementa medidas preventivas basadas en los accidentes leves ocurridos.		X
<b>DIMENSIÓN: ACCIDENTES MODERADOS</b>			
		<b>0</b>	<b>1</b>
13	En la empresa se reportan los accidentes con lesiones que requieren atención médica.		X
14	Se realiza una investigación detallada cuando ocurre un accidente moderado.		X
15	La empresa brinda seguimiento médico a los empleados con lesiones moderadas.		X
16	Se evalúa la incapacidad temporal cuando hay lesiones moderadas.		X
<b>DIMENSIÓN: ACCIDENTES GRAVES</b>			

	0	1
17 La empresa realiza una investigación exhaustiva para determinar las causas de los accidentes graves.		X
18 Se implementan medidas correctivas inmediatas tras un accidente grave.		X
19 Se reportan los accidentes que requieren hospitalización		X
20 La empresa registra los accidentes laborales con resultado grave.		X

## **ANEXO N° 2. Validación de expertos**

### **CARTA DE PRESENTACIÓN**

Estimado profesor: JOSE LUIS PITA ESPINOZA  
Presente. –

Asunto: **VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO A TRAVÉS DE EXPERTO.**

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la Universidad Privada del Norte Sede Los Olivos, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optaré el grado de Titulado en Ingeniería Industrial.

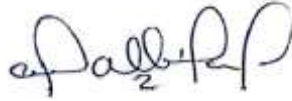
El título de la investigación es: “Evaluación de la Fatiga Laboral en Conductores de Transporte de Carga y su Relación con la Frecuencia de Accidentes en MUR WY SAC, Lima 2024”; y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Constancia de validación del cuestionario

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



---

MICHAEL JONATHAN ALBUJAR NAVARRO

DNI: 43183876

Código de alumno: N00042857

## DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE Y SUS DIMENSIONES

### Variable: Evaluación de la fatiga laboral

Según Bautista (2021), la fatiga laboral se refiere al cansancio físico y mental que resulta de una actividad laboral prolongada y que puede afectar significativamente el rendimiento de los trabajadores. Este estado de agotamiento reduce la concentración, incrementa el riesgo de errores, y en entornos de alta exigencia como la conducción de vehículos de carga o trabajos operativos, compromete directamente la seguridad. La fatiga acumulada impacta tanto en la eficiencia como en el bienestar del trabajador.

### Dimensiones de la variable

#### Dimensión 1: Fatiga física

Bauman et al. (2022) definen la fatiga física como el agotamiento corporal producto de tareas que requieren esfuerzo sostenido. Este tipo de fatiga se manifiesta en la disminución de la fuerza muscular, debilidad general y mayor susceptibilidad a lesiones. En el entorno laboral, este agotamiento físico reduce la productividad e incrementa el riesgo de accidentes, sobre todo en tareas manuales o de carga pesada.

#### Dimensión 2: Fatiga mental

Yamaguchi et al. (2023) describen la fatiga mental como un estado de agotamiento cognitivo ocasionado por el esfuerzo prolongado en actividades que exigen atención, concentración o toma de decisiones. Sus síntomas incluyen dificultad para concentrarse, irritabilidad, desmotivación y estrés. Esta dimensión está también relacionada con el desgaste emocional, y en casos más graves, con el desarrollo del síndrome de burnout, afectando las relaciones interpersonales y el clima laboral.

### Variable: Frecuencia de accidentes

De acuerdo con Arboleda y Vásquez-Trespalcios (2022), la frecuencia de accidentes es un indicador clave que permite evaluar los niveles de seguridad dentro de una organización. El registro de incidentes permite identificar patrones de riesgo, causas recurrentes y la efectividad de las medidas de control implementadas. Su análisis es esencial para diseñar estrategias preventivas y reducir la recurrencia de incidentes.

## **Dimensiones de la variable**

### **Dimensión 1: Accidentes leves**

Según la Universidad CESUMA (2024), estos accidentes comprenden situaciones donde los trabajadores sufren lesiones menores que no requieren hospitalización prolongada ni afectan su capacidad para reincorporarse rápidamente. Aunque de menor gravedad, su recurrencia puede indicar fallos sistemáticos en los controles básicos de seguridad.

### **Dimensión 2: Accidentes moderados**

Según Peiró (1984), estos accidentes causan lesiones de mediana gravedad, con posible incapacidad temporal y necesidad de atención médica continua. Pueden reflejar problemas en la capacitación, supervisión o uso incorrecto de equipos de protección personal.

### **Dimensión 3: Accidentes graves**

De acuerdo con IEBS (2020), los accidentes graves generan consecuencias severas para la salud del trabajador, incluyendo incapacidad permanente o riesgo vital. Este tipo de eventos suele estar asociado a fallas críticas en los procesos de seguridad, ausencia de protocolos de emergencia o exposición a condiciones laborales peligrosas sin control adecuado.

### Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Tipo de Variable	Operacionalización		Dimensiones (Sub-variables)	Definición conceptual	Indicador	Items	Nivel de Medición
	Según su naturaleza	Definición Conceptual	Definición Operacional					
INDEPENDIENTE:  Evaluación de Fatiga laboral	Cuantitativa	Según Bautista (2021), el cansancio físico y mental que resulta de una actividad laboral prolongada puede afectar significativamente el rendimiento de los trabajadores, reduciendo su capacidad de concentración y aumentando el riesgo de cometer errores. Este estado de fatiga acumulada no solo impacta la eficiencia, sino que también puede comprometer la seguridad laboral, especialmente en trabajos que requieren una alta atención y toma de decisiones rápidas, como la conducción de vehículos de carga.	Para evaluar la fatiga, se implementará un test validado, específicamente la Escala de Fatiga Laboral, que permitirá obtener un puntaje claro y preciso sobre el nivel de agotamiento físico y mental en los trabajadores. Este instrumento servirá como una medida operativa clave, proporcionando información valiosa sobre cómo la carga laboral está afectando el bienestar y el desempeño. Con este puntaje, será posible identificar de manera objetiva la necesidad de intervenciones, lo que contribuirá a mejorar tanto la productividad como la seguridad en el entorno laboral.	Física	La fatiga física se refiere al agotamiento del cuerpo tras realizar tareas que requieren esfuerzo físico prolongado. Según un estudio de Bauman et al. (2022), la fatiga física no solo disminuye la fuerza y resistencia muscular, sino que también puede aumentar la susceptibilidad a lesiones y accidentes laborales. Esta dimensión se caracteriza por la sensación de debilidad y la reducción en la capacidad de realizar actividades físicas, impactando negativamente el rendimiento laboral.	Nivel de agotamiento físico	Los trabajadores tienen sensación de fatiga al final del día	Intervalo
				Dolor muscular	Los trabajadores presentan dolor en áreas específicas.			
				Mental	Según Yamaguchi et al. (2023). La fatiga mental es un estado de agotamiento cognitivo que se produce tras un esfuerzo prolongado en actividades que requieren atención y concentración. Esta condición puede manifestarse en una dificultad de la concentración, irritabilidad,	Dificultad de concentración	Los trabajadores presentan dificultades para completar de manera eficaz las tareas asignadas.	
				Irritabilidad	Los trabajadores presentan episodios frecuentes de irritabilidad			

					<p>falta de motivación y sensación de estrés. Además, está estrechamente vinculada al desgaste emocional que resulta de la exposición constante a situaciones de alta demanda psicológica, lo que puede llevar a un agotamiento emocional y afectar las interacciones laborales, contribuyendo en casos extremos al síndrome de burnout.</p>	<p>Falta de motivación</p>	<p>Los trabajadores muestran una reducción en su entusiasmo laboral</p>	
						<p>Sensación de estrés</p>	<p>Los trabajadores reportan su nivel percibido de estrés</p>	
DEPENDIENTE:  Frecuencia de accidentes	Cualitativa	Según Arboleda y Vásquez-Trespalcios (2022), el número de accidentes registrados durante un período determinado es un indicador clave para evaluar los niveles de seguridad en una organización. Este análisis permite identificar patrones de riesgo, factores contribuyentes y la efectividad de las medidas preventivas implementadas, lo que resulta esencial para optimizar la seguridad operativa y reducir la ocurrencia de incidentes en el futuro.	Los datos sobre la cantidad de accidentes registrados en los últimos 12 meses se obtendrán del Registro Anual de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Ocupacionales de la empresa, un documento oficial que recoge toda la información detallada sobre incidentes laborales ocurridos durante ese periodo. Este registro incluye la fecha, descripción del accidente, tipo de lesión, gravedad y medidas correctivas implementadas. Además, si la empresa utiliza un software informático para la gestión de seguridad y salud ocupacional, los datos	Accidentes leves	Según (Universidad CESUMA, 2024), son el conjunto de elementos, condiciones y factores que componen el ambiente de trabajo en el que los empleados desempeñan sus tareas	Número de accidentes al mes sin lesiones graves	<p>Los accidentes sin lesiones son igualmente reportados por a la empresa a la autoridad competente</p> <p>La empresa realiza la Evaluación de daños materiales sin lesiones.</p>	Intervalo
				Accidentes Moderados	Según (Peiró, 1984), es la percepción subjetiva de los empleados sobre la organización, sus miembros, estructuras y procesos organizacionales	Número de accidentes al mes con lesiones moderadas	<p>La empresa reporta la cantidad de accidentes con lesiones que requieren atención médica</p> <p>La empresa realiza la</p>	

Evaluación de la Fatiga Laboral en Conductores  
de Transporte de Carga y su Relación con la Frecuencia  
de Accidentes en MUR WY SAC

			también serán extraídos de dicho sistema, asegurando que se tengan todos los reportes de manera precisa y actualizada.				evaluación de incapacidad temporal causada por lesiones moderadas
				Accidentes graves	Según (IEBS, 2020), son los nexos que se establecen a través del trabajo, salario y proceso productivo	Número de accidentes al mes con lesiones graves o fatales	La empresa reporta la cantidad de accidentes con lesiones que requieren hospitalización
							La empresa registra el número de accidentes con resultado fatal

## ENCUESTA

### OBJETIVOS:

#### Objetivo General:

Evaluar la relación entre la fatiga laboral en conductores de transporte de carga y la frecuencia de accidentes en la empresa MUR WY SAC.

#### Objetivos Específicos:

- Evaluar la relación entre el nivel de agotamiento físico de los trabajadores y la frecuencia de accidentes leve en la empresa MUR WY SAC.
- Determinar si existe una compensación significativa entre los niveles de fatiga mental y la frecuencia de accidentes moderados que exigen atención médica en la empresa MUR WY SAC.
- Analizar la relación entre los niveles de fatiga física y mental en los conductores de MUR WY SAC y la frecuencia de accidentes graves en el transporte de carga

### INSTRUCCIONES:

De las preguntas planteadas se va a realizar la validez de contenido, la validez de constructo y la confiabilidad del instrumento.

### VARIABLE INDEPENDIENTE: EVALUACIÓN DE FATIGA LABORAL

**Estimado colaborador (a):** Este cuestionario se centra en la evaluación de la relación entre un método ergonómico y la reducción de trastornos musculoesqueléticos.

Agradezco su colaboración y sus respuestas serán fundamentales para mejorar y fortalecer mis prácticas.

#### Validez de contenido

Para realizar la validación de contenido, se utilizará el método binomial, que permite verificar si las preguntas están relacionadas con los indicadores de la matriz de operacionalización de variables. Por favor, marca con una (x) la categoría de la escala que mejor refleje tu opinión, según los siguientes valores:

1 = Sí guarda relación

0 = No guarda relación

N°	PREGUNTAS	0	1
		No guarda relación	Si guarda relación
<b>DIMENSIÓN: FÍSICA</b>			
		<b>0</b>	<b>1</b>
1	Al final de la jornada laboral, siento una fuerte sensación de fatiga física.		<b>X</b>
2	Después de mi jornada laboral, experimento dolor muscular o rigidez.		<b>X</b>
3	Durante el día, me resulta difícil realizar tareas físicas debido al cansancio.		<b>X</b>
4	Siento cansancio muscular cuando realizo actividades repetitivas o por tiempo prolongado.		<b>X</b>
<b>DIMENSIÓN: MENTAL</b>			
		<b>0</b>	<b>1</b>
5	Me cuesta completar eficazmente las tareas que se me asignan		<b>X</b>
6	Suelo presentar frecuentes cuadros de estrés		<b>X</b>
7	Presento episodios frecuentes de irritabilidad durante la jornada laboral.		<b>X</b>
8	Siento que ha disminuido mi entusiasmo por el trabajo		<b>X</b>
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: FRECUENCIA DE ACCIDENTES</b>			
<b>DIMENSIÓN: ACCIDENTES LEVES</b>			
		<b>0</b>	<b>1</b>
9	En mi empresa, los accidentes sin lesiones se reportan a la autoridad correspondiente.		<b>X</b>
10	La empresa evalúa los daños materiales, aunque no haya lesiones personales.		<b>X</b>
11	Los accidentes leves son documentados y analizados para evitar que se repitan.		<b>X</b>
12	La empresa implementa medidas preventivas basadas en los accidentes leves ocurridos.		<b>X</b>
<b>DIMENSIÓN: ACCIDENTES MODERADOS</b>			
		<b>0</b>	<b>1</b>

13	En la empresa se reportan los accidentes con lesiones que requieren atención médica.		X
14	Se realiza una investigación detallada cuando ocurre un accidente moderado.		X
15	La empresa brinda seguimiento médico a los empleados con lesiones moderadas.		X
16	Se evalúa la incapacidad temporal cuando hay lesiones moderadas.		X
<b>DIMENSIÓN: ACCIDENTES GRAVES</b>			
		<b>0</b>	<b>1</b>
17	La empresa realiza una investigación exhaustiva para determinar las causas de los accidentes graves.		X
18	Se implementan medidas correctivas inmediatas tras un accidente grave.		X
19	Se reportan los accidentes que requieren hospitalización		X
20	La empresa registra los accidentes laborales con resultado grave.		X

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: EVALUACIÓN DE FATIGA LABORAL</b>						
Nº	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
		Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
<b>DIMENSIÓN: FÍSICA</b>						
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	Al final de la jornada laboral, siento una fuerte sensación de fatiga física.				X	
2	Después de mi jornada laboral, experimento dolor muscular o rigidez.				X	
3	Durante el día, me resulta difícil realizar tareas físicas debido al cansancio.			X		
4	Siento cansancio muscular cuando realizo actividades repetitivas o por tiempo prolongado.				X	
<b>DIMENSIÓN: MENTAL</b>						
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
5	Me cuesta completar eficazmente las tareas que se me asignan			X		

6	Suelo presentar frecuentes cuadros de estrés				X	
7	Presento episodios frecuentes de irritabilidad durante la jornada laboral.				X	
8	Siento que ha disminuido mi entusiasmo por el trabajo					X
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: FRECUENCIA DE ACCIDENTES</b>						
<b>DIMENSIÓN: ACCIDENTES LEVES</b>						
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
9	En mi empresa, los accidentes sin lesiones se reportan a la autoridad correspondiente.		X			
10	La empresa evalúa los daños materiales, aunque no haya lesiones personales.		X			
11	Los accidentes leves son documentados y analizados para evitar que se repitan.					
12	La empresa implementa medidas preventivas basadas en los accidentes leves ocurridos.					
<b>DIMENSIÓN: ACCIDENTES MODERADOS</b>						
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
13	En la empresa se reportan los accidentes con lesiones que requieren atención médica.		X			
14	Se realiza una investigación detallada cuando ocurre un accidente moderado.	X				
15	La empresa brinda seguimiento médico a los empleados con lesiones moderadas.		X			
16	Se evalúa la incapacidad temporal cuando hay lesiones moderadas.		X			
<b>DIMENSIÓN: ACCIDENTES GRAVES</b>						
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
17	La empresa realiza una investigación exhaustiva para determinar las causas de los accidentes graves.		X			
18	Se implementan medidas correctivas inmediatas tras un accidente grave.	X				
19	Se reportan los accidentes que requieren hospitalización		X			

20	La empresa registra los accidentes laborales con resultado grave.	X				
----	---	---	--	--	--	--

<b>Confiabilidad del instrumento</b>						
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: EVALUACIÓN DE FATIGA LABORAL</b>						
N°	PREGUNTAS	1	2	3	4	5
		Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
<b>DIMENSIÓN: FÍSICA</b>						
		1	2	3	4	5
1	Al final de la jornada laboral, siento una fuerte sensación de fatiga física.					X
2	Después de mi jornada laboral, experimento dolor muscular o rigidez.				X	
3	Durante el día, me resulta difícil realizar tareas físicas debido al cansancio.			X		
4	Siento cansancio muscular cuando realizo actividades repetitivas o por tiempo prolongado.				X	
<b>DIMENSIÓN: MENTAL</b>						
		1	2	3	4	5
5	Me cuesta completar eficazmente las tareas que se me asignan				X	
6	Suelo presentar frecuentes cuadros de estrés				X	
7	Presento episodios frecuentes de irritabilidad durante la jornada laboral.			X		
8	Siento que ha disminuido mi entusiasmo por el trabajo				X	
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: FRECUENCIA DE ACCIDENTES</b>						
<b>DIMENSIÓN: ACCIDENTES LEVES</b>						
		1	2	3	4	5
9	En mi empresa, los accidentes sin lesiones se reportan a la autoridad correspondiente.	X				

10	La empresa evalúa los daños materiales, aunque no haya lesiones personales.	X				
11	Los accidentes leves son documentados y analizados para evitar que se repitan.	X				
12	La empresa implementa medidas preventivas basadas en los accidentes leves ocurridos.	X				
<b>DIMENSIÓN: ACCIDENTES MODERADOS</b>						
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
13	En la empresa se reportan los accidentes con lesiones que requieren atención médica.		X			
14	Se realiza una investigación detallada cuando ocurre un accidente moderado.	X				
15	La empresa brinda seguimiento médico a los empleados con lesiones moderadas.		X			
16	Se evalúa la incapacidad temporal cuando hay lesiones moderadas.		X			
<b>DIMENSIÓN: ACCIDENTES GRAVES</b>						
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
17	La empresa realiza una investigación exhaustiva para determinar las causas de los accidentes graves.		X			
18	Se implementan medidas correctivas inmediatas tras un accidente grave.		X			
19	Se reportan los accidentes que requieren hospitalización		X			
20	La empresa registra los accidentes laborales con resultado grave.		X			

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**  
**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

<b>PERFIL DEL VALIDADOR</b>	
Nombre y apellidos:	CESAR ABRAHAM REYES VIRHUEZ
Cargo:	JEFE DE SSOMA
Institución /Empresa:	TRANSPORTES LUCHITO S.A.

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

Revisar cada uno de los Ítems del instrumento y marcar con una “X” dentro del recuadro, según la calificación que asigne a cada indicador:

1. Deficiente (Menos del 30% del total de ítems cumple con el indicador)
2. Regular (Entre el 31% y 70% del total de ítems cumple con el indicador)
3. Buena (Más del 70% del total de ítems cumple con el indicador)

<b>Aspectos de validación del instrumento</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Sugerencias</b>
<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>D</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.			X	
Congruencia	Los ítems son congruentes entre sí y con el concepto que miden.			X	
Suficiencia	Los ítems son suficientes en cantidad para medir las variables.			X	
Objetividad	Los ítems miden comportamientos y acciones observables.			X	
Consistencia	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de las variables.			X	
Organización	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones e indicadores.			X	

Claridad	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los sujetos a evaluar.			X	
Formato	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (tamaño de letra, espaciado, nitidez)			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas y opciones de respuesta bien definidas.			X	
<b>CONTEO TOTAL</b>		0	0	30	
Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador		<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>TOTAL</b>

**Coefficiente de**

...


$$\frac{A+B+C}{1} = 1$$

Intervalos	Resultado
0,00 - 0,49	Validez nula
0,50 - 0,59	Validez muy baja
0,60 - 0,69	Validez baja
0,70 - 0,79	Validez aceptable
0,80 - 0,89	Validez buena
0,90 - 1,00	Validez muy buena

### CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

**Validez muy buena**



CESAR ABRAHAM  
REYES VIRHUEZ  
Ingeniero Civil  
CIP N° 299298

Firma del validador

Lima, 19 de abril del 2025

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**  
**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

<b>PERFIL DEL VALIDADOR</b>	
Nombre y apellidos:	JOSE RICHARD BARRENECHEA MINAYA
Cargo:	JEFE DE OPERACIONES
Institución /Empresa:	TRANSPORTES ATLANTIC INTERNATIONAL BUSINESS SAC

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

Revisar cada uno de los Ítems del instrumento y marcar con una “X” dentro del recuadro, según la calificación que asigne a cada indicador:

2. Deficiente (Menos del 30% del total de ítems cumple con el indicador)
3. Regular (Entre el 31% y 70% del total de ítems cumple con el indicador)
4. Buena (Más del 70% del total de ítems cumple con el indicador)

<b>Aspectos de validación del instrumento</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Sugerencias</b>
<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>D</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.			X	
Congruencia	Los ítems son congruentes entre sí y con el concepto que miden.			X	
Suficiencia	Los ítems son suficientes en cantidad para medir las variables.			X	
Objetividad	Los ítems miden comportamientos y acciones observables.			X	
Consistencia	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de las variables.			X	
Organización	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones e indicadores.			X	

Claridad	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los sujetos a evaluar.			X	
Formato	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (tamaño de letra, espaciado, nitidez)			X	
Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas y opciones de respuesta bien definidas.			X	
<b>CONTEO TOTAL</b>		0	0	30	
Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador		<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>TOTAL</b>

**Coefficiente de**

...

$$\frac{A+B+C}{1} = 1$$

Intervalos	Resultado
0,00 - 0,49	Validez nula
0,50 - 0,59	Validez muy baja
0,60 - 0,69	Validez baja
0,70 - 0,79	Validez aceptable
0,80 - 0,89	Validez buena
0,90 - 1,00	Validez muy buena

### CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

**Validez muy buena**



JOSE RICHARD  
BARRENECHEA MINAYA  
Ingeniero de Sistemas  
CIP N° 319747

Firma del validador

Lima, 10 de abril del 2025

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**  
**FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO**

<b>PERFIL DEL VALIDADOR</b>	
Nombre y apellidos:	JOSE LUIS DONOSO RODRIGUEZ
Cargo:	JEFE DE TRANSPORTES
Institución /Empresa:	INTENDENCIA NACIONAL DE BOMBEROS DEL PERU

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

Revisar cada uno de los Ítems del instrumento y marcar con una “X” dentro del recuadro, según la calificación que asigne a cada indicador:

1. Deficiente (Menos del 30% del total de ítems cumple con el indicador)
2. Regular (Entre el 31% y 70% del total de ítems cumple con el indicador)
3. Buena (Más del 70% del total de ítems cumple con el indicador)

<b>Aspectos de validación del instrumento</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Sugerencias</b>
<b>Criterio</b>	<b>Indicador</b>	<b>D</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	
Pertinencia	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.			X	
Coherencia	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.			X	
Congruencia	Los ítems son congruentes entre sí y con el concepto que miden.			X	
Suficiencia	Los ítems son suficientes en cantidad para medir las variables.			X	
Objetividad	Los ítems miden comportamientos y acciones observables.			X	
Consistencia	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de las variables.			X	
Organización	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones e indicadores.			X	
Claridad	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los sujetos a evaluar.			X	
Formato	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (tamaño de letra, espaciado, nitidez)			X	

Estructura	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas y opciones de respuesta bien definidas.			X	
<b>CONTEO TOTAL</b>		0	0	30	
Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador		<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>TOTAL</b>

**Coefficiente de**

...

$$\frac{A+B+C}{\dots} = 1$$

Intervalos	Resultado
0,00 - 0,49	Validez nula
0,50 - 0,59	Validez muy baja
0,60 - 0,69	Validez baja
0,70 - 0,79	Validez aceptable
0,80 - 0,89	Validez buena
0,90 - 1,00	Validez muy buena

### CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

**Validez muy buena**



Jesus Luis Donoso Rodriguez  
Ingeniero Industrial

Firma del validador

Lima, 05 de mayo del 2025

## **ANEXO N° 3. Programa de Capacitación y Sensibilización Continua para Conductores**

### **Objetivo General**

El objetivo principal de este programa es proporcionar a los conductores de la empresa herramientas y conocimientos que les permitan gestionar el estrés laboral, mejorar su bienestar mental y físico, y optimizar las condiciones ergonómicas de su entorno de trabajo. A través de una serie de talleres, entrenamientos y actividades prácticas, se busca reducir la fatiga, mejorar la salud emocional y prevenir accidentes laborales derivados del estrés y el malestar físico.

### **1. Introducción**

El trabajo de los conductores de transporte de carga está asociado a una serie de factores estresantes que pueden afectar su rendimiento y salud, entre ellos las largas jornadas de trabajo, la presión por cumplir plazos, la monotonía, el mal manejo de estrés, las posturas incorrectas durante la conducción y las condiciones laborales no óptimas. Estos factores, además de aumentar la fatiga, pueden derivar en accidentes laborales y problemas de salud a largo plazo. Por ello, es crucial proporcionarles a los conductores un espacio de formación y sensibilización que les permita reconocer y gestionar estos desafíos.

### **2. Objetivos Específicos del Programa**

- **Capacitar a los conductores en la gestión del estrés** para que puedan manejar las presiones y situaciones difíciles de forma efectiva.

- **Enseñar técnicas de relajación** que los conductores puedan aplicar durante el trabajo para reducir el nivel de ansiedad y aumentar su concentración.
- **Promover prácticas de ergonomía laboral** para que los conductores adopten posturas adecuadas y optimicen su bienestar físico.
- **Fomentar una cultura organizacional de bienestar**, donde los conductores puedan reconocer la importancia de su salud mental y física en el entorno laboral.
- **Reducir la frecuencia de accidentes** mediante la mejora de la salud general de los conductores y el fortalecimiento de su capacidad de reacción ante situaciones estresantes.

### 3. Estructura del Programa

El programa de Capacitación y Sensibilización Continua para los Conductores se implementará en meses, con la finalidad de abordar las diversas problemáticas relacionadas con el estrés laboral, la fatiga y las malas posturas que afectan a los conductores de transporte de carga. El enfoque será brindarles las herramientas necesarias para gestionar mejor el estrés, aplicar técnicas de relajación, mejorar su bienestar físico a través de una correcta ergonomía y enseñarles cómo actuar en situaciones críticas. El programa constará de módulos específicos que se desarrollarán en sesiones periódicas, acompañados de evaluaciones continuas y prácticas interactivas que permitan reforzar lo aprendido.

**Tabla 32**

*Estructura del Programa propuesto*

<b>Módulo</b>	<b>Duración</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenido</b>	<b>Métodos</b>
---------------	-----------------	------------------	------------------	----------------

---

		- Comprender qué es el estrés y sus efectos.	- Definición de estrés y tipos de estrés.	- Charlas interactivas.
<b>Módulo 1: Introducción a la Gestión del Estrés</b>	1 semana	- Identificar los factores estresantes en el entorno laboral.	- Factores estresantes comunes en los conductores.	- Discusión grupal.
			- Consecuencias del estrés a largo plazo.	
		- Enseñar técnicas efectivas de relajación.	- Técnicas de respiración profunda.	- Talleres prácticos de relajación.
<b>Módulo 2: Técnicas de Relajación y Control de Ansiedad</b>	3 semanas	- Incorporar prácticas de respiración y mindfulness.	- Relajación muscular progresiva.	- Ejercicios de meditación.
			- Mindfulness para reducir la ansiedad.	
<b>Módulo 3: Ergonomía en el Trabajo y</b>	2 semanas	- Mejorar la postura y ergonomía.	- Fundamentos de la ergonomía.	- Demostraciones prácticas.

---

<b>Prevención de Lesiones Físicas</b>	- Prevenir lesiones comunes en los conductores.	- Ajustes en los vehículos para mejorar la postura.	- Ejercicios de estiramiento durante descansos.
<b>Módulo 4: Manejo del Estrés en Situaciones Críticas y Emergencias</b>	2 semanas	- Proveer herramientas para manejar el estrés en situaciones críticas.	- Ejercicios de estiramiento.
		- Mejorar la toma de decisiones bajo presión.	- Estrategias para mantener la calma en emergencias.
			- Simulaciones de emergencias.
			- Prácticas de comunicación en situaciones críticas.

Este programa está diseñado para ofrecer una formación integral que no solo permita a los conductores mejorar su rendimiento en el trabajo, sino que también favorezca su salud física y emocional a largo plazo. Con la implementación de estos módulos, se espera que los conductores puedan gestionar mejor el estrés, evitar lesiones, mejorar su bienestar general y reducir la frecuencia de accidentes. La capacitación continua y la sensibilización sobre la importancia de cuidar su salud y seguridad serán fundamentales para lograr un ambiente laboral más seguro y eficiente.

**Figura 4**

*Afiche de sensibilización del plan de capacitación*



**Temas a tratar**

Módulo	Tema	Contenido	Duración Estimada	Objetivo
1	Normativa de Tránsito y Seguridad Vial	Ley General de Tránsito, señalización, reglamento de infracciones	2 horas	Reforzar el conocimiento legal y la responsabilidad del conductor
2	Conducción Preventiva y Técnicas de Manejo Seguro	Identificación de riesgos, maniobras evasivas, control en situaciones adversas	3 horas	Prevenir accidentes y mejorar la toma de decisiones al volante

3	Educación Ambiental para Conductores	Buenas prácticas ambientales, reducción de emisiones, mantenimiento responsable	1.5 horas	Fomentar una conducción sostenible y respetuosa con el medio ambiente
4	Atención al Cliente y Comportamiento Ético	Comunicación, trato con el usuario, resolución de conflictos	2 horas	Promover una conducta profesional y cordial
5	Salud Física y Mental del Conductor	Fatiga, estrés, pausas activas, autocuidado	1.5 horas	Sensibilizar sobre la importancia del bienestar para un manejo seguro
6	Uso de Tecnología y Sistemas de Apoyo	GPS, telemetría, sistemas de monitoreo y control de flotas	2 horas	Optimizar el uso de herramientas tecnológicas para eficiencia y seguridad
7	Simulacros y Evaluaciones Prácticas	Simulación de escenarios, evaluación de conducción en ruta	2 horas	Evaluar y aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales

#### 4. Evaluación y Seguimiento

- **Evaluación Inicial:** Realización de encuestas de bienestar y niveles de estrés antes de comenzar el programa.
- **Evaluación Continua:** Encuestas mensuales para medir el progreso en la reducción de estrés, la adopción de técnicas de relajación y los cambios en la ergonomía laboral.
- **Evaluación Final:** Al finalizar el programa, se realizará una evaluación para conocer la efectividad del programa en términos de reducción de accidentes y mejora en la salud física y emocional de los conductores.
- **Seguimiento Post-Capacitación:** Después de finalizar el programa, se ofrecerán sesiones de seguimiento cada tres meses para reforzar las habilidades aprendidas y resolver cualquier problema persistente.

Se realizó un cuestionario pre y post luego de la propuesta de mejora, a partir de las respuestas obtenidas, se procedió a sistematizar los datos, los cuales servirán como base para el análisis descriptivo e inferencial correspondiente en el desarrollo de la investigación.