

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE FATIGA EN CONDUCTORES DE  
TRANSPORTE.

Claudia Inés Jerez Murallas

Angela Patricia Torres Ortiz

Miguel Ángel Beltrán Ochoa

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede / Centro Tutorial Bogotá D.C. - Sede Principal

Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

2020

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE FATIGA EN CONDUCTORES DE  
TRANSPORTE.

Claudia Inés Jerez Murallas

Angela Patricia Torres Ortiz

Miguel Ángel Beltrán Ochoa

Monografía presentada como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia en  
Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesor(a)

Wilder Alfonso Hernández Duarte

Mg. Salud y Seguridad en el trabajo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual y a Distancia

Sede / Centro Tutorial Bogotá D.C. - Sede Principal

Especialización en Gerencia en Riesgos Laborales, Seguridad y Salud en el Trabajo

2020

## **Dedicatoria**

La concepción de este proyecto está dedicada a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora. Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general. A ellos este proyecto, sin ellos, no hubiese podido ser.

**Angela Patricia Torres Ortiz**

Este proyecto lo dedico con todo mi amor a Dios que me acompaña y siempre me levanta cuando estoy desanimada. A mis hijos Miguel y Laura Valentina, por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un mejor futuro.

A mis padres por apoyarme y a mis hermanos por permitirme ser ejemplo de superación. A mis amigos y familia que están cuando los necesito. Infinitas gracias.

**Claudia Inés Jerez Murallas.**

Esta investigación se la dedico a mis padres Miguel y Carmen que han sido mi apoyo en la proyección de logros y crecimiento profesional, a mis hijos Daniel y Diego a quienes entrego lo mejor de mí y quienes doy ejemplo de vida y amor hacia Dios y hacia las personas, a mis hermanas Lissette y Alejandra que me apoyan en cada objetivo, a mis amigos y demás familiares con los cuales comparto mi vida. Muchas gracias

**Miguel Ángel Beltrán Ochoa.**

## **Agradecimientos**

Nuestro agradecimiento al profesor Wilder Alfonso Hernández, por ser apoyo y guía en este proceso de nuestro proyecto.

Sinceros agradecimientos a la universidad Minuto de Dios y todas las personas que nos prestan un servicio con calidad para hacer posible que el cumplimiento de este curso sea una realidad.

## Tabla de contenido

Resumen ejecutivo	6
Introducción	7
1. Problema	9
1.1 Descripción del problema	9
1.2 Pregunta de Investigación	11
2. Objetivos	11
2.1 Objetivo general	11
2.2 Objetivos específicos	11
3. Justificación	12
4. Marco de referencia	13
4.1 Marco teórico	13
4.2 Marco legal	18
5. Metodología	20
5.1 Enfoque y alcance de la investigación	20
5.2 Descripción de la estrategia de búsqueda	20
5.2.1 Palabras Clave	20
5.2.2 Frases de búsqueda	20
5.2.3 Bases de datos de búsqueda	21
5.2.4 Criterios de búsqueda	21
5.2.5 Instrumentos	21
5.2.6 Construcción Base de Datos en Excel	22
5.3 Procedimientos	24
5.4 Análisis de la Información	24
5.5 Consideraciones Éticas	24
6. Cronograma	26
7. Resultados y Discusión	28
8. Conclusiones	36
9. Recomendaciones	38
Bibliografía	39

## **Resumen ejecutivo**

El presente trabajo es resultado de la investigación de tipo documental que arrojan las diferentes fuentes de información para identificar y reconocer la fatiga como un factor de riesgo en la generación de accidentes viales.

El proyecto surge como respuesta a la necesidad de identificar cuáles son los factores que inciden en la fatiga física y mental de los conductores de carga con el objetivo de brindar una mayor información a quienes deseen ampliar el conocimiento sobre factores de riesgos laborales en el sector transporte.

Cabe resaltar que la fatiga no es un concepto claro sobre el cual se pueda dar una definición precisa ya que se puede confundir con carga mental, niveles de exigencia, o los diferentes tipos de fatiga.

El trabajo realizado permitió identificar algunos de los factores que pueden generar fatiga en un conductor para ser analizados con mayor profundidad en posteriores estudios sobre fatiga.

Se presenta un análisis de fuentes científicas textos originales y revisiones que ayudan a demostrar la cantidad de información existente sobre el problema objeto del estudio y a brindar algunas recomendaciones que puedan disminuir el factor de riesgo en el ámbito laboral.

## **Introducción**

La fatiga al conducir es un fenómeno complejo, que implica disminuciones en los niveles de alerta y conciencia de parte del que maneja. Esta situación conlleva accidentes soslayables ante la identificación de situaciones peligrosas y por cuanto a evitar tomar riesgos. El cansancio mental, como el físico, provoca el adormecimiento del conductor, y representa un factor que contribuye a los accidentes al menos en el 24% de ellos (Romero Navarrete, 2011).

Es necesario reconocer que en ocasiones el descanso no es suficiente para mitigar la fatiga y que se debe pensar en otro tipo de controles antes y durante la conducción con el objetivo de asegurar que en todo momento exista una conducción segura.

En muchos trabajos, realizar una tarea durante mucho tiempo, antes o después llega el momento en el que el rendimiento y la energía al realizar una tarea empieza a disminuir, en el caso de la conducción estar al volante durante varias horas se relaciona con los indicadores de siniestralidad en el transporte.

Los accidentes viales llenan los datos estadísticos de siniestralidad, pero pocas veces se conocen las causas reales que dieron origen a este accidente de tránsito. Siendo coherentes con su razón social, es de esperarse que los conductores de carga pesada experimenten largas jornadas laborales donde las condiciones del trabajo los afectan al mediano plazo y puede ser este un punto de partida para investigar la relación existente entre la fatiga laboral y los accidentes viales, como método para diseñar e implementar controles que permitan optimizar el desempeño de las labores diarias de la empresa y minimizando pérdidas humanas, económicas, sociales y ambientales, desencadenados por los siniestros. (Espitia Ramos Andres David, 2020)

Teniendo en cuenta que las causas de los accidentes en carretera están relacionadas con la exposición de los conductores a varios factores psicosociales, por ello es imprescindible el control sobre el tiempo de trabajo, la jornada, el tiempo de descanso, que inciden por agotamiento y nivel de la fatiga del conductor.

La fatiga supera al alcohol y otras drogas como la mayor causa identificable y evitable de los accidentes, en todos los modos de transporte. (Akerstedt, 2000)

La fatiga es diferente de la somnolencia, la somnolencia es sentir la necesidad de dormir. La fatiga es una falta de energía y de motivación. La somnolencia y la apatía (un sentimiento de no importarle qué suceda) pueden ser síntomas que acompañan a la fatiga.

La fatiga puede ser una respuesta normal e importante al esfuerzo físico, al estrés emocional, al aburrimiento o a la falta de sueño. La fatiga es un síntoma común y por lo regular no se debe a una enfermedad seria. Pero puede ser un signo de un trastorno físico o mental más grave. Cuando la fatiga no se alivia con dormir bien, nutrirse bien o tener un ambiente de bajo estrés debe ser evaluada por su proveedor de atención médica.

Es normal que debido al ritmo de vida que llevamos, nos sintamos cansados, pero a veces es tanto el cansancio que incluso dejamos de realizar ciertas actividades por falta de energía.... Y esto no es precisamente solo estar cansado. (Medlineplus, 2020)

## **1. Problema**

### **1.1 Descripción del problema**

Al hablar de salud de los trabajadores es preciso mencionar que la fatiga laboral; pareciera ser un tema sencillo de tratar. La percepción que se tiene en algunas empresas es que la fatiga depende de la falta de organización de los empleados (es un tema personal); es decir que se lo limita a un problema conductual derivado de la irresponsabilidad de cada trabajador al no saber administrar su descanso, sin considerar una revisión de las políticas y procedimientos empresariales que sin duda podrían ser un detonante. (Puertas Carrion, 2016).

La fatiga laboral es un fenómeno complejo y muy común en los ambientes de trabajo especialmente en aquellos que requieren de una alta carga física y en los que son utilizadas complicadas tecnologías que presentan al hombre máximas exigencias, obligándolo a trabajar más allá de sus posibilidades psicofisiológicas y en condiciones muchas veces nocivas. (Useche Mora, 2019).

En un sentido general, la fatiga es un mecanismo regulador “de alarma”, del organismo que indica la pérdida de recursos por debajo de un umbral y la necesidad de recuperarlos mediante el descanso. Este mecanismo se podría manifestar con alteración en los niveles de conciencia y de percepción del conductor. (Valbuena & Córdova, 2007)

La fatiga es el resultado final de muy variadas circunstancias como sueño, exceso de trabajo, uso de medicamentos, estrés, cambios en los turnos laborales, etc. El sueño se encuentra entre las cinco primeras causas de accidentes con víctimas. (Fundacion Mapfre, 2020)

La fatiga en conductores puede aumentar por la comida pesada, ropa inadecuada, calor excesivo y luz de las horas centrales del día, gran número de horas conduciendo o

trabajando, rutina al realizar muchas veces el mismo itinerario, monotonía de las grandes rectas. (Fundacion Mapfre, 2020).

Existen cuadros clínicos de distimia y fatiga crónica, caracterizados por que el paciente se queja de cansancio, falta de energía, fatiga y somnolencia, que se asocian a deterioro del estado del ánimo con falta de interés. (Fundacion Mapfre, 2020)

Una conducción con fatiga puede producir una pérdida de capacidad de mantener la lateralidad del vehículo, un menor control de la velocidad o no conservar la distancia de seguridad que se mantendría en condiciones normales de conducción. De hecho, los accidentes debidos a la fatiga suelen producirse por salidas de la vía, especialmente en autovías y autopistas, por la noche y al amanecer y cuando el conductor va solo en el vehículo. (Infosalus, 2013)

Entre el 70-90% de la accidentalidad vial, sea o no laboral, se debe a comportamientos inseguros de las personas debidos a alteraciones psicofísicas transitorias o estados de modificación de la conducta que alteran la aptitud del conductor, como son:

Tres de estos factores, alcohol, velocidad y distracciones, se estima están presentes en el 60% de los siniestros. Fatiga, desatención - distracciones y sueño, son la causa del 45% de los accidentes de tráfico. (Arl Sura, 2020).

La fatiga es una pérdida progresiva de la capacidad de respuesta debida a la ejecución prolongada de una tarea. La conducción requiere un esfuerzo físico y mental, por lo que en periodos prolongados puede llevar al cansancio. Entre sus consecuencias se destacan: dificultad para concentrarse, aumento del tiempo de reacción y la somnolencia que puede provocar. (Arl Sura, 2020).

La fatiga es especialmente relevante en conductores profesionales y depende de dos factores fundamentales: sobrecarga física (fatiga muscular por postura prolongada) y sobrecarga mental (estado de alerta o atención constante). (Arl Sura, 2020).

Con base en lo anterior, la presente investigación pretende determinar los criterios para evaluar la fatiga de los conductores de transporte, según literatura científica.

## **1.2 Pregunta de Investigación**

¿Qué criterios inciden en la fatiga de los conductores de transporte, según literatura científica?

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

- Determinar los criterios para evaluar la fatiga de los conductores de transporte, según literatura científica.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar los aspectos relacionados con la fatiga física en conductores.
- Describir los aspectos relacionados con la fatiga mental en conductores.

### **3. Justificación**

Según la Organización Mundial de la Salud –OMS- (OMS, 2013<sup>a</sup>), cada año mueren 1.24 millones de personas y 50 millones padecen traumatismos a causa de accidentes de tránsito alrededor del mundo. En un día aproximadamente 3.000 personas fallecen. El 22% de ellas, son peatones, el 23% motociclistas y el 5% ciclistas. En consecuencia, al realizar proyecciones estadísticas, se indica que para el año 2020, esta clase de accidentes será la tercera causa de muerte a nivel global. Frente a la magnitud de este fenómeno y analizando la situación colombiana, se identifica en las muertes por causas externa a la accidentalidad vial, como una de las problemáticas de mayor impacto por la cantidad de personas que fallecen cada año en el país y la principal variable que tiene incidencia en esta es el factor humano, tanto en el rol de conductor y peatón. (Norza, 2013).

Conducir es una actividad física desgastante que requiere de mucha atención y un estado psicofísico adecuado. Por ello, existe un tiempo límite de horas para realizar esta actividad, el exceso de horas al volante puede convertirse en un riesgo. (prueba de ruta, 2019).

Muchos de los accidentes de tránsito se producen por la fatiga y la somnolencia. Conducir durante varias horas seguidas sin realizar paradas es un error que se comete frecuentemente. Es aconsejable prepararse con unas buenas horas de descanso previas a cualquier viaje en el auto. (prueba de ruta, 2020).

Esta monografía puede ser consultada por los diferentes estudiantes de la especialización de Gerencia de Riesgos Seguridad y Salud en el Trabajo para ampliar los mecanismos de control operacional en las empresas del sector transporte y sus actividades profesionales y el desarrollo de un conocimiento sobre los controles que se deben implementar frente a los factores de riesgo asociados a la fatiga.

## **4. Marco de referencia**

Es importante identificar y enmarcar la normatividad existente, así como los conceptos básicos que permiten dilucidar el tema de la presente investigación.

### **4.1 Marco teórico**

#### **La Fatiga**

Definición enciclopédica de la fatiga: “estado de lasitud consecutivo a un esfuerzo prolongado o a un trabajo físico o intelectual intenso”.

- Fatiga: “sensación de falta de energía, de agotamiento o de cansancio”.
- La fatiga es definida fisiológicamente como: “la incapacidad para realizar o mantener la producción de un trabajo”.
- La fatiga se define como:” un conjunto de cambios que experimenta nuestro organismo, cuando se encuentra sometido a condiciones extremas de sobreentrenamiento; o bien cuando no estamos habituados a un tipo de trabajo con una intensidad concreta e intentamos superar nuestro propio límite de esfuerzo”.
- La fatiga puede ser descrita como una afección médica que provoca angustia y una disminución en las habilidades motoras debido a la falta de energía. Entre los síntomas específicos se encuentran el físico, mental y emocional. (Rodríguez Abreu & Nuñez Llobregat, 2010).

#### **Algunos autores**

Para los autores como Astrand y Rhodahl (1985), la conciben como “la reducción en la capacidad de producción de fuerza, medida, por ejemplo, en una máxima contracción voluntaria (MCV) o en un tétanos provocado eléctricamente”.

Por su parte, Edwards (1981), define a la fatiga como " la imposibilidad de generar una fuerza requerida o esperada, producida o no por un ejercicio precedente”.

Para Vollestad y Sejersted (1988), la definen como "la disminución de la capacidad de generar fuerza".

De otra parte, Barbany (1990), la entiende como "un estado funcional de significación protectora, transitorio y reversible, expresión de una respuesta de índole homeostática, a través de la cual se impone de manera ineludible la necesidad de cesar o, cuando menos, reducir la magnitud del esfuerzo o la potencia del trabajo que se está efectuando". (Rodríguez Abreu & Nuñez Llobregat, 2010).

Bravo Berrocal (1998) la define como "aquél estado de disminución de la capacidad para el trabajo producido por una actividad excesiva. Generalmente suele ir acompañado de sensación desagradable causado por un esfuerzo previo".

Volkov (1990), al definir la fatiga, lo resume del siguiente modo: "En el estado de fatiga disminuye la concentración de trifosfato de adenosina (ATP) en las células nerviosas y se altera la síntesis de acetilcolina en las formaciones sinápticas, se retarda la velocidad de transformación de las señales procedentes de los propios y quimiorreceptores y en los centros motores se desarrolla la inhibición protectora vinculada a la formación del ácido gamma-aminobutírico. (Rodríguez Abreu & Nuñez Llobregat, 2010).

En el ámbito biomédico, la fatiga es para algunos investigadores concebida como algo que ocurre a lo largo de diversas actividades realizadas por el ser humano. El estrés prolongado suele ser el efecto detonante y genera así la fatiga. Dependiendo del individuo y sus circunstancias, la manifestación e intensidad de la fatiga. (Pedraz-PetrozziI, 2018)

Para otros investigadores, fatiga es un síntoma que se presenta como antelación o acompañamiento a otros eventos patológicos. Por ejemplo, para Coirault, (Pedraz-PetrozziI, 2018) la fatiga fue definida como un estado de sufrimiento nervioso (en conjunto con

insomnias) que constituye una fase prodromal (síntomas que preceden la presencia de un ataque de migraña) para muchas enfermedades mentales. (Pedraz-PetrozziI, 2018).

Desde el siglo XIX, la fatiga ha recibido mucha más atención en la literatura médica que la sensación de fatiga. Este último se define como un sentimiento primario, sui generis, que puede ser estudiado (y experimentado) independientemente de fenómenos físicos como el cansancio y concomitantes cognitivos como “no querer continuar o iniciar una tarea” (Pedraz-PetrozziI, 2018).

En la antigua Roma, fue Galeno (130 - 201) quien describió por primera vez pacientes que presentaban molestias en el hemiabdomen superior y que se encontraban relacionadas con alteraciones emocionales (p.ej. miedo, tristeza, estrés) que se relacionaban con fatiga. A ello se le denominó “Morbus hypocraticus”, describiendo un subtipo de melancolía que se creía estar relacionado con la inundación del bazo en el hipocondrio con bilis negra. (Pedraz-PetrozziI, 2018).

Hacia la segunda mitad del siglo XIX, George Miller Beard inició el uso del término “neurastenia” (“A practical treatise on nervous exhaustion -Neurasthenia-: its symptoms, nature, sequences and treatment”) como forma de agrupación de todas las investigaciones previas para describir a aquellos pacientes con desórdenes psicológicos cuya queja principal era fatiga, ansiedad, tristeza y miedo. El trabajo de Beard, aunque cuestionado por carencias epistemológicas, se hizo rápidamente conocido. (Pedraz-PetrozziI, 2018).

El concepto de Beard yacía en un desorden crónico funcional, que afecta indistintamente órganos y funciones, y que consiste en una ausencia o disminución de la función neuronal. Este concepto en sí, según los hallazgos de Beard explicarían el porqué de la fatiga, sobretodo en la neurastenia.

Durante el siglo XIX, y específicamente en el marco de la revolución industrial, Angelo Mosso comenzó a hacer trabajos acerca de fatiga y cansancio. La intención de Mosso y de su profesor Hugo Kronecker era poder establecer leyes y definiciones fisiológicas de fatiga a partir del trabajo muscular en modelos animales. Mosso trató de definir al cuerpo como una máquina imperfecta de vapor, el cual era alimentado con materia orgánica y mediante procesos metabólicos, el cuerpo con ayuda del oxígeno y la respiración era capaz de producir energía y calor a través de la combustión. (Pedraz-PetrozziI, 2018).

Durante el proceso, no sólo se producirían sustancias benéficas, sino también sustancias tóxicas. Por consiguiente, para Mosso la fatiga era un fenómeno químico que consistía en la alteración de la liberación de estas sustancias tóxicas producidas tanto por el cuerpo como aquellas que eran respiradas. Adicionalmente, esta era la explicación porque la clase trabajadora (grupo de estudio de Mosso) a corto plazo desarrollaba fatiga. (Pedraz-PetrozziI, 2018).

Hacia finales del siglo XX, la aparición de nuevas descripciones sobre enfermedades inflamatorias e infecciosas, que involucró también la descripción de fatiga crónica y cansancio similar a como fue descrita en “neurastenia”, forzó a algunos investigadores y clínicos a “emplear” nuevamente el concepto, hasta llegar a desarrollar un nuevo concepto denominado “síndrome de fatiga crónica”. Hoy por hoy, fatiga es mencionado a través de la literatura científica como un síntoma principal de ciertas enfermedades infecciosas, inflamatorias y efectos colaterales medicamentosos. (Pedraz-PetrozziI, 2018).

## **Tipos de fatiga**

**La fatiga fisiológica:** la cual es debida al esfuerzo, a la carga de trabajo, y que se recupera con el descanso.

**La fatiga patológica:** la cual no es solo consecuencia del esfuerzo, ni se recupera con el descanso o el sueño. Y se debe a varias causas de origen laboral, psicológico y social. (Chunqui Marchena, 2018).

Además, se describen cuatro tipos más de fatiga:

**Fatiga neurosensorial (fatiga perceptiva):** Este tipo de fatiga se presenta cuando la actividad realizada por el trabajador requiere un excesivo uso de los órganos de los sentidos (especialmente el visual y el auditivo). Es el caso de los trabajadores con funciones secretariales o de personas que deben trabajar en ambientes ruidosos.

**Fatiga física y muscular (fatiga motora):** Se presenta en aquellos lugares de trabajo en donde el empleado debe realizar labores de tipo físico y muscular, por ejemplo, levantar objetos pesados, ejercer fuerza sobre alguna fuente, etc.

**Fatiga mental (fatiga psicológica):** Se define así a la fatiga mental como la alteración, o disminución de la eficiencia funcional mental provocada por la resistencia del organismo a la repetición inmediata y como una necesidad del organismo de alternancia. Se considera característica de aquellos puestos de trabajo donde la concentración, la memoria y demás procesos cognoscitivos superiores son básicos.

**Fatiga de habilidades:** Esta fatiga se encuentra asociada a la disminución en la atención, precisión y concentración en aquellas actividades laborales que requieren uso de determinada habilidad. El nivel de desempeño y la producción disminuyen considerablemente. (Chunqui Marchena, 2018)

## 4.2 Marco legal

Para la correcta realización de esta investigación es importante tener claridad sobre el marco legal y normas técnicas existentes a nivel nacional frente a la prevención de enfermedades, específicamente sobre la fatiga de los conductores; pues esto permitirá determinar claramente las responsabilidades tanto de la empresa y trabajadores como de la ARL, a la hora de tomar decisiones y desarrollar estrategias de prevención de enfermedades de origen laboral por riesgos físico y mental asociado a la exposición de la fatiga.

A continuación, se encuentran dos (2) tablas donde se relacionan las principales normas que se deben abordar como referencia para el cumplimiento de los objetivos de esta investigación.

- Tabla 1. Normas Técnicas
- Tabla 2. Marco legal

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Norma Técnica ISO-45001.	Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
Guía técnica colombiana.	Guía para la identificación de peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.
RUC	El Registro Uniforme de Evaluación del Sistema de Gestión en Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente.

*Tabla 1. Normas Técnicas*

<b>NORMA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Resolución 1487 de 2018	Define los procesos y metodología de evaluación para los exámenes teórico y prácticos para la obtención de la licencia de conducción.
Resolución 1298 de 2018	Expide los requisitos para el certificado de aptitud física, mental y coordinación motriz para conducir.
Decreto 1079 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte.
Ley 769 de 2002	Corresponde al Ministerio de Transporte como autoridad suprema de tránsito definir, orientar, vigilar e inspeccionar la ejecución de la política nacional en materia de tránsito
Resolución 3752 de 2015	Establece las medidas y requisitos para los sistemas de seguridad activa y pasiva para uso en vehículos automotores, remolques y semirremolques.
Resolución 1885 de 2015	Reglamenta el manual de señalización vial – Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia.
Ley 1503 de 2011 decreto 2851 de 2013	Por la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía.
Decreto 1344 de 1970	Artículo 1º Las normas del presente código rigen en todo el territorio nacional y regulan la circulación de los peatones, animales y vehículos por las vías públicas y por las vía privadas que estén abiertas al público.
Resolución 2273 de 2014	Por la cual se ajusta el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2021 y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1565 de 2014	Por la cual el Ministerio de Transporte expide la Guía Metodológica para la elaboración del Plan Estratégico de Seguridad Vial.
Decreto 1072 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Versión actualizada a 15 de abril de 2016. Artículo 2.2.4.6.15 Artículo 2.2.4.6.23

*Tabla 2. Marco Legal*

## 5. Metodología

### 5.1 Enfoque y alcance de la investigación

El enfoque de la investigación de esta monografía es de tipo documental, con el objetivo de determinar los criterios para evaluar la fatiga de los conductores de transporte, según literatura científica.

### 5.2 Descripción de la estrategia de búsqueda

#### 5.2.1 Palabras Clave

Con el fin de realizar la búsqueda de las palabras clave, se seleccionaron términos MESH, basado en palabras, conceptos o definiciones estandarizadas. Se identificó la literatura relevante, pertinente y confiable de manera eficiente disponible en artículos científicos.

Por consiguiente, se consultó descriptores en ciencias de la salud DeCS, para definirlos: Fatiga, conductor, somnolencia, accidentalidad, física, mental.

#### 5.2.2 Frases de búsqueda

Para la construcción de las frases de búsqueda, se aplicó el siguiente operador booleano (AND), por otra parte, obtener la información necesaria para la investigación y así se encontraron los siguientes términos descriptores:

Descripción en Ingles	Descripción en español
<b>Fatigue</b>	Fatiga
<b>Mental Fatigue</b>	Fatiga Mental
<b>Fatigue and drivers</b>	Fatiga y conductores
<b>Mental fatigue and drivers</b>	Fatiga mental y conductores
<b>Physical fatigue and drivers</b>	Fatiga Física y conductores

Tabla 3. Términos Descriptores para consulta en las bases de datos

### **5.2.3 Bases de datos de búsqueda**

Con el fin de obtener información de manera estructurada, relevante y pertinente se seleccionaron las siguientes bases de datos, las cuales permitirán considerar y determinar para cada combinación posible el hallazgo de artículos publicados para la presente investigación.

#### **SCIENCEDIRECT:**

<https://login.ezproxy.uniminuto.edu/login?url=https://www.sciencedirect.com>

#### **SCOPUS:**

<https://login.ezproxy.uniminuto.edu/login?url=https://www.scopus.com/home.url>

#### **PROQUEST:**

<https://login.ezproxy.uniminuto.edu/login?url=https://search.proquest.com/ip>

### **5.2.4 Criterios de búsqueda**

Para la investigación se tendrá en cuenta la consulta de artículos originales y revisiones, un periodo límite de intervalo de publicaciones realizadas a partir del año 2015 a la fecha 2020 y en el caso de encontrar pocos estudios, se ampliará el periodo de tiempo. Lo cual permite mayor exploración a través de los términos de búsqueda, habilitados tanto en el panel de vista previa como en la página de detalles del catálogo en las bases de datos seleccionadas.

### **5.2.5 Instrumentos**

El instrumento seleccionado será la construcción de una base de datos en Excel, el cual será diligenciado con variables para determinar algunas características y aspectos importantes que brindarán soporte para la investigación de manera ordenada, como son: autor, título del artículo, nombre de la publicación, año de publicación, fuente, abstract,

tipo, alcance, conclusiones del artículo, idea principal, aspectos de índole físicos, aspectos de índole mental, aspectos de índole individual, enlace Web.

## **5.2.6 Construcción Base de Datos en Excel**

<b>Autor</b>	<b>Título del artículo</b>	<b>Nombre de la publicación (Revista Volumen Numero Pagina)</b>	<b>Año</b>	<b>Fuente (base de datos)</b>	<b>Abstrac</b>	<b>Tipo</b>	<b>Alcance</b>	<b>Conclusiones del Artículo</b>	<b>Idea Principal</b>	<b>Aspectos de índole Físicos</b>	<b>Aspectos de índole Mental</b>	<b>Aspectos de índole individual</b>	<b>Enlace WEB</b>

Vinculo: [https://drive.google.com/file/d/1WdFVWQJhdwnZ\\_V-4UD6VJ2V0UkaQ4gRc/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1WdFVWQJhdwnZ_V-4UD6VJ2V0UkaQ4gRc/view?usp=sharing)

### **5.3 Procedimientos**

La forma para la aplicación del instrumento de búsqueda de la información se realizará de la siguiente forma.

1. Selección de páginas para búsqueda:

Una vez se hallan determinado las palabras y frases claves de búsqueda estas serán las utilizadas para filtrar la información en los diferentes motores de búsqueda:

SCIENCEDIRECT, SCOPUS Y PROQUEST.

2. Cuando se tenga éxito con la búsqueda, se realizará el diligenciamiento de la base de datos ya existente en donde se relacionarán los datos.

### **5.4 Análisis de la Información**

La información será procesada en bases de datos y filtros de la información más relevante que sea adecuada para la construcción de la investigación.

### **5.5 Consideraciones Éticas**

Los siguientes elementos se consideran relevantes en el momento del desarrollo de la investigación y por esto es necesario realizar compromisos profesionales en el cual se evidencie la transparencia, el oportuno manejo de la información y el buen uso de los recursos que sean consultados.

Siendo coherentes con la normatividad y haciendo cumplimiento con la ley 23 de 1982 con modificaciones en la ley 1403 de 2010, las cuales hacen referencia a los derechos de autor, se citarán todas las referencias bibliográficas para dar cumplimiento de esta ley.

**Artículo 192.** Están sujetos al registro: Todas las obras científicas, literarias y artísticas de dominio privado, según la presente Ley. Todas las producciones artísticas fijadas sobre soportes materiales. Todo acto de enajenación y todo contrato de traducción, edición y participación, como cualquiera otro vinculado con derechos de autor.

Dentro de la investigación se realizará una recolección de información, no solo de la institución, sino también de otras universidades que tienen procesos investigativos, es por eso que toda esta información será confidencial y solo se hará uso de ella para la investigación que se está adelantando de lo contrario se custodiará de forma tal que no se pueda ser manipulada para otras actividades.

Se enunciarán los artículos que hacen referencias al derecho de autor tanto de la ley constitucional como del reglamento estudiantil que rige a la institución Uniminuto.

En el reglamento estudiantil:

**Artículo 113. FALTA DISCIPLINARIA.**

En el contexto señalado en el artículo anterior, se considerará como falta disciplinaria, cualquiera de las siguientes conductas:

**f.** Cometer fraude en cualquier documento, trabajo, prueba o actividad académica o institucional o colaborar en la comisión del fraude por otra persona. Se consideran fraude académico, entre otras, las siguientes conductas:

- Usar citas o referencias falsas, o en forma que induzcan a engaño o error sobre su contenido, autoría o procedencia.
- Presentar como propia la totalidad o parte de una obra, trabajo, documento o invención realizado por otra persona.
- Presentar datos falsos o alterados en una actividad académica. (Corporacion universitaria Minuto de Dios, 2014).

## 6. Cronograma

De acuerdo a las características y contenido de la monografía, se realizaron las siguientes actividades las cuales se describen de manera cronológica.

No.	Actividad	Tiempo (meses)		Producto
		Desde	Hasta	
1	Conformación del grupo de investigación	06/08/2020	06/08/2020	Envío de la base de datos de los integrantes del grupo.
2	Determinar el tema y el alcance de investigación para la monografía	09/08/2020	09/08/2020	Tema y alcance de la investigación.
3	Primera reunión grupal para la elaboración del cronograma	09/09/2020	09/09/2020	Cuadro de fechas de Cronograma y planeación.
4	Reunión con el docente encargado de la tutoría	10/09/2020	10/09/2020	Video de reunión y entrega de las primeras tareas de elaboración de la monografía.
5	Determinar la metodología para el desarrollo del documento y la estrategia de alimentación de la información requerida para la investigación	14/09/2020	14/09/2020	Tablas de datos borrador en documento Word.
6	Construcción de Objetivos y preguntas de investigación	17/09/2020	17/09/2020	Borrador con control de cambios.
7	Correcciones y Primera entrega para revisión por parte del docente	20/09/2020	20/09/2020	Borrador documento Word.
8	Reunión de seguimiento por parte de los investigadores de la monografía	25/09/2020	25/09/2020	Ajustes en el documento.
9	Reunión grupal avances	26/09/2020	31/10/2020	Ajustes en el documento.
10	Reunión grupal para construcción del numeral 5	31/10/2020	05/11/2020	Ajustes en el documento.
11	Reunión de seguimiento y tutoría explicativa del manejo y estructura de la base de datos para recolección de la información	5/11/2020	5/11/2020	Generación de tareas para entrega de avances .
12	Reunión grupal seguimiento y avances	07/11/2020	07/11/2020	Ajustes en el documento y metodología base de datos.
13	Reunión grupal revisiones	10/11/2020	10/11/2020	Ajustes en el documento.
14	Reunión de seguimiento y tutoría explicativa del manejo y estructura de la base de datos para recolección de la información	12/11/2020	12/11/2020	Ajustes en el documento y avances en base de datos.
15	Reunión de seguimiento y tutoría explicativa del manejo y estructura de la base de datos para elaboración de tabla dinámica	19/11/2020	19/11/2020	Ajustes en el documento y avances en base de datos.

16	Reunión grupal seguimiento y avances	21/11/2020	21/11/2020	Ajustes en el documento y avances en base de datos.
17	Reunión grupal seguimiento y avances	25/11/2020	25/11/2020	Ajustes en el documento y Resultado de la base de datos.
18	Reunión de seguimiento y tutoría explicativa del manejo y estructura de la base de datos para elaboración de tabla dinámica	26/11/2020	26/11/2020	Ajustes en el documento y avances en base de datos.
19	Reunión grupal seguimiento y avances	28/11/2020	28/11/2020	Ajustes en el documento y avances en base de datos.
20	Reunión grupal seguimiento y avances	29/11/2020	29/11/2020	Ajustes en el documento y construcción diapositivas para presentación final
21	Reunión grupal seguimiento y avances	30/11/2020	30/11/2020	Envío de documento y diapositivas para presentación.
22	Ensayo sustentación y observaciones asesor- Tutor	30/11/2020	30/11/2020	Ajuste para la presentación

*Tabla 4. Cronograma de actividades de la investigación.*

## 7. Resultados y Discusión

De acuerdo a los objetivos específicos planteados para la investigación de la monografía, se presentan los resultados generales para el total de datos según año de los artículos de consulta, porcentaje de hallazgos en las diferentes fuentes de consulta, tipo de fuentes, alcance de la consulta, factores físicos causantes de la fatiga en conductores, factores de índole mental asociados a la fatiga y otros factores de tipo individual.

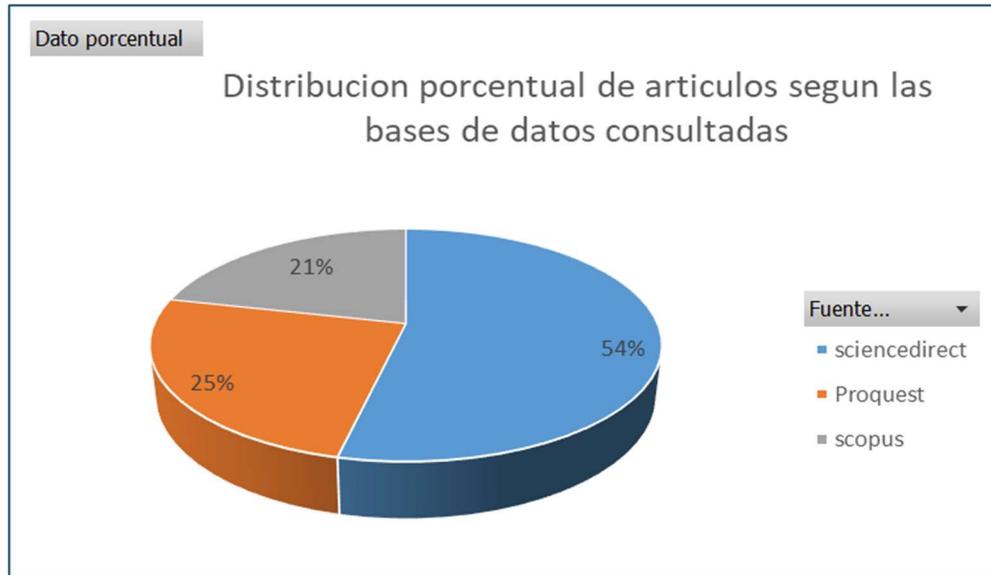
El total de artículos de las bases de datos consultadas fue de 28, los cuales cumplieron con un 100% los criterios de inclusión y manejaban el tema de interés a investigar para esta monografía.



Gráfica 1. Distribución de Artículos por año.

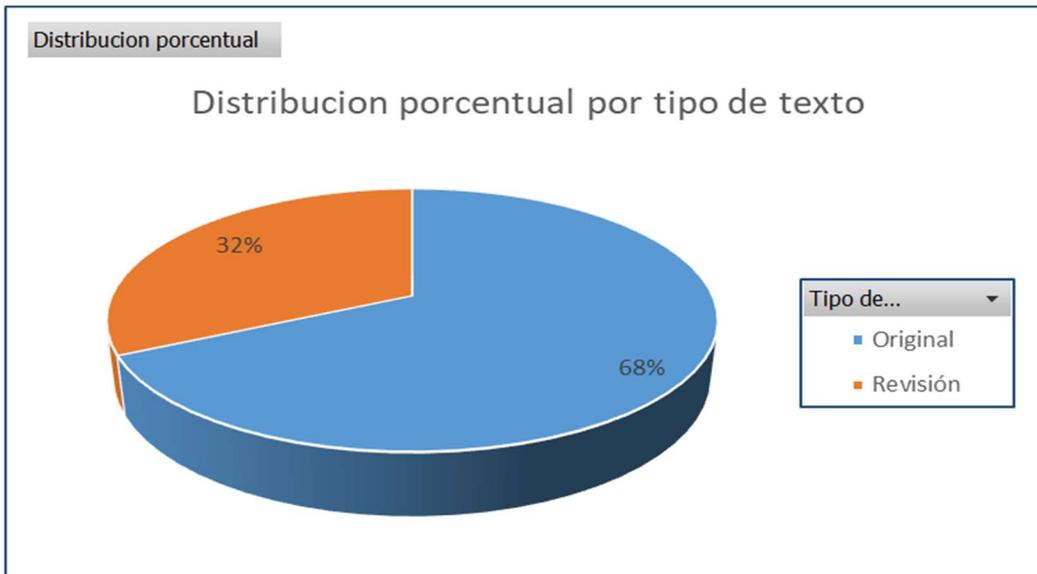
En la base de datos Proquest, en el periodo de los últimos 5 años no se encontró suficiente información, razón por la cual se amplió la fecha de búsqueda a partir del año 1996 a 2020. Mientras que para la información compilada en la base de datos Scimedirect y Scopus se muestra un aumento del interés por la investigación en materia asociada a

fatiga de conductores en el periodo 2018 y 2020 en los cuales se encontró la mayor información asociada a la fatiga y sus factores generadores.



*Grafica 2. Distribución porcentual de los artículos según base de datos consultada.*

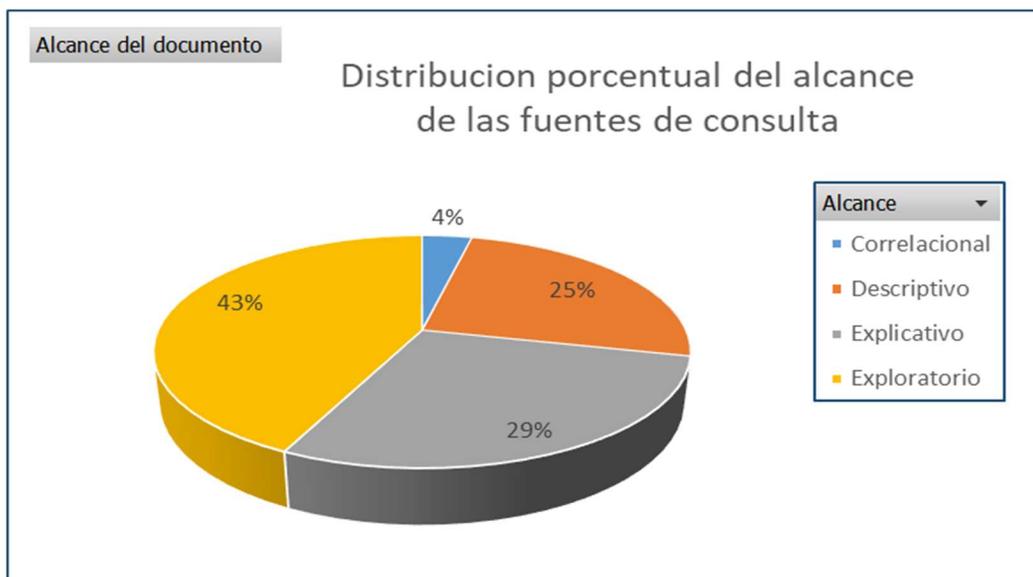
De acuerdo con el análisis realizado en las bases de datos se concluye que el 54% de la información encontrada con respecto a los factores que inciden en la fatiga, son las fuentes encontradas en la web de Sciencedirect seguido de un 25% en las bases de información de ProQuest y 21% en la página Scopus.



Gráfica 3. Distribución porcentual del Tipo de texto de la fuente consultada.

El 68% de las fuentes consultadas en la base de datos son artículos originales y el 32% son artículos de revisiones. Es decir, predominan los estudios aplicados en los documentos consultados.

### Definición del alcance de las fuentes consultadas



Gráfica 1. Distribución porcentual del Alcance de las fuentes consultadas.

El mayor porcentaje de los documentos consultados en la investigación y los cuales corresponde al 43% se basan en el alcance de tipo exploratorio, debido a que, en su mayoría son muestras estadísticas de datos reales y encuestas a grupos de personas para soportar evidencias en los estudios de fatiga en conductores. Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas. (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

Los textos explicativos corresponden al 29% y busca informar acerca de los factores de tipo físico y mental que generan fatiga en los conductores de manera que logran transmitir una información clara sobre el tema de estudio. Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018)

El 25% corresponden a textos descriptivos, que expresan de forma coherente y sencilla el estudio de la fatiga como factor de riesgo en la conducción. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es,

un objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

El 4% que representa el porcentaje mínimo corresponde a investigación correlacional no experimental, en la que se miden algunas variables y establecen relaciones estadísticas. Tanto la investigación experimental como la no experimental son herramientas muy valiosas y ningún tipo es mejor que el otro. El diseño que se elige en una investigación depende más bien del problema que se quiere resolver y del contexto del estudio. Desde luego, ambos tipos de investigación poseen características propias que es necesario resaltar. (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

### **Criterios asociados a exigencias físicas**

A continuación, se hace la presentación y descripción de variables asociadas al componente físico de la carga de trabajo en conductores según literatura científica consultada.

<b>FACTORES FATIGA FÍSICA</b>	<b>DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES</b>
Sueño No reparador	29%	Según (Phatrabuddha, N) Se descubrió que los conductores que dormían menos de 7 horas y tenían una mala calidad del sueño tenían más fatiga que aquellos que dormían lo suficiente y bien. Según (Peña-Prado, K. de Castro, JR)El análisis de regresión logística mostró que los conductores con seis horas o menos de sueño tenían más probabilidades de tener somnolencia diurna.
Agotamiento físico	14%	Horas de trabajo excesivamente largas, falta de sueño y descanso y turno de noche. No tener en cuenta el estado de alerta al inicio del horario puede resultar en niveles peligrosos de fatiga y comprometer la seguridad.
Enfermedades Respiratorias	14%	4 de los artículos encontrados afirman que enfermedades respiratorias como la apnea del sueño inciden en la fatiga al no permitir un sueño reparador Según (L.L. Di Stasi) Existe mayor incidencia de accidentes de tráfico en personas con síndrome de apneas-hipoapneas del sueño.

Falta de descanso	7%	Según (Terry L. Bunn) La implementación y evaluación de las políticas e intervenciones de los empleadores de vehículos comerciales, como el uso de sistemas de alerta de fatiga del conductor de vehículos comerciales, puede ayudar a reducir la fatiga y la somnolencia en los conductores de vehículos comerciales. Los funcionarios de transporte de carreteras estatales y locales pueden utilizar estos resultados para informar y aumentar la disponibilidad de estacionamiento de camiones, especialmente en las avenidas.
Señales Fisiológicas	4%	- Variabilidad del ritmo cardiaco. - Adormecimiento muscular. - Cansancio Visual. En este estudio de investigación los abordó para tratar la problemática de seguridad vial. Más preciso aún para la detección de fatiga en los conductores. Demostrando que sí es posible aplicar las técnicas de visión artificial para esta tarea de predicción en una de las características fisiológicas de la fatiga como es el estado de los ojos.
Desequilibrio Energético	4%	Según (P. Portero 2013) El aumento de la carga de trabajo físico puede provocar un estado de fatiga cuyo origen sería un desequilibrio energético relacionado con el trabajo muscular. La fatiga muscular aparece con rapidez y es de corta duración cuando la persona puede descansar.
Disminución de la eficiencia	4%	las condiciones humanas, viales y ambientales ejercen los efectos más fuertes y más débiles, respectivamente.
Condición Física	4%	la realidad es que la fatiga derivada de la Práctica de ejercicio físico o Mental o de ambos, de forma paralela con el esfuerzo percibido por el sujeto.

Tabla 5. Factores Físicos causantes de la fatiga en conductores.

### Criterios asociados a exigencias mentales

A continuación, se describen las variables asociadas a exigencias mentales definidas según la literatura científica consultada.

FACTORES DE FATIGA MENTAL	VALOR PORCENTUAL DE CADA ASPECTO	DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES
Exigencia mental con altos niveles de atención, concentración y responsabilidad	23%	Los conductores tienen un nivel de atención continua en la conducción, lo cual regenera una tensión por urgencia en la entrega de la carga. Los tipos de vía por donde transitan y su grado de complejidad, en algunos casos sobreesfuerzo y conducción nocturna. Así como largas horas al volante, factores que demandan una mayor concentración y la responsabilidad de estar siempre alerta para no causar errores que puedan terminar en accidentes fatales.

Cambios en la conducta	23%	Algunas situaciones de fatiga, se basan en la medición del comportamiento del conductor como: el movimiento de la cabeza, la duración del parpadeo, la observación de la expresión de la boca y sus estados de ansiedad o agresiones.
Concentración y Estado de alerta	15%	El conductor tras horas de conducción y al sentirse fatigado puede incurrir en una falta de concentración y disminuye sus estados de alerta que pueden generar accidentes fatales.
Ritmo circadiano	8%	Cuando se conduce por carretera en la noche y de pronto se siente cansado se considera normal, pues quiere decir que el ciclo del día y de mantenerse en vigilia ya llegó a su fin. Hay conductores que soportan mejor este tipo de cansancio y por lo tanto lo pueden posponer hasta que lleguen a su destino, siempre y cuando no abusen de la cantidad de tiempo frente al volante y no sobrepasen la hora a la que normalmente van a descansar.
Disminución de la Productividad	8%	Según Phatrabuddha, N;2018 la calidad y la hora del sueño pueden afectar la fatiga del conductor. Se debe considerar la optimización del modelo trabajo-descanso para mejorar la productividad.

Tabla 6. Factores Mentales causantes de la fatiga en conductores.

### **Criterios asociados al individuo.**

Según los hallazgos, fue necesario destacar variables a nivel individual que pueden influir en la carga de trabajo en conductores.

<b>FACTORES INDIVIDUALES</b>	<b>PORCENTAJE DE RESULTADOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES</b>
Estado físico deficiente	11%	El sedentarismo y la mala alimentación generan aparición de enfermedades crónicas y problemas músculo-esqueléticos desarrollados en la actividad de conducción. El no presentar una actividad física de forma regular puede causar deterioro de la salud
Trastornos respiratorios	11%	Las enfermedades respiratorias tienen una gran incidencia en la calidad del sueño, las personas que sufran de algún trastorno respiratorio serán más propensas a no tener un sueño reparador

Edad como factor de estudio	11%	La edad puede incluirse como un factor de estudio ya que es un factor que no incide de manera directa en la fatiga pero que está presente en los estudios científicos citados por los diferentes autores
calidad de vida uso de medicamentos	4%	El conductor al no visitar regularmente al médico y no preocuparse por sus estados de salud es más propenso a las condiciones de cansancio y fatiga, El usar medicamentos que pueden causar somnolencia como por ejemplo antigripales generan fallas en la concentración
Tabaquismo y sedentarismo Falta de actividad física	4%	La fatiga aumenta con el consumo de comidas copiosas, la monotonía, uso de alcohol o sustancias psicoactivas, el no mantener un estado de peso acorde a sus características físicas aumenta el riesgo de fatiga

*Tabla 7. Otros factores de tipo individual causantes de la fatiga en conductores.*

La calidad de sueño es un factor individual importante ya que cada conductor es responsable por mejorar esta condición y exigir a las empresas de transporte situaciones que promuevan un sueño reparador. El síndrome de fatiga crónica (SFC) se caracteriza por la presencia de fatiga intratable y sueño no reparador, síntomas con una alta prevalencia en múltiples enfermedades y/o como efecto secundario de diferentes fármacos. Diferentes trabajos demostraron una alta prevalencia de los trastornos del sueño asociados al SFC. Además, los síntomas de sueño no reparador y fatiga son síntomas frecuentes en los trastornos del sueño, lo que hace que en muchos pacientes con SFC haya que descartar un trastorno de sueño primario (Ferre, 2018).

En la investigación realizada podemos concluir que la calidad de sueño o sueño reparador evita la fatiga durante la jornada de conducción, es necesario dormir más de 7 horas para conseguir un buen descanso.

## 8. Conclusiones

Se identificó mediante la consulta científica de esta monografía que los aspectos relacionados con la fatiga física en conductores, se manifiestan en su mayoría con la somnolencia debido a la falta de un sueño reparador, como una de las necesidades primarias y de las más importantes que tiene un conductor. El organismo puede reaccionar con otras fallas en la capacidad de reacción y dificultad de mantenerse atento a la conducción. Los efectos inmediatos son una disminución de los reflejos, los músculos se relajan, se puede producir cansancio visual, disminución de la eficiencia y desequilibrio energético.

Se describe mediante la consulta científica de esta monografía, que cuando aparece la fatiga mental en los conductores, se produce una disminución de los niveles de atención en las tareas lo que puede ocasionar un pensamiento lento y disminución en el nivel de respuesta a los factores externos que existen en la vía, estas situaciones también pueden provocar una disminución significativa de la calidad en la que se ejecutan las tareas, lo cual se ve reflejado en posibles errores en la toma de decisiones. Cada conductor en particular puede manifestar algunos trastornos psicológicos y psicosomáticos tales como: irritabilidad, inestabilidad emocional, ansiedad, estados depresivos, alteraciones en el sueño entre otros.

La fatiga no es un concepto claro sobre el cual se pueda dar una definición precisa, ya que se puede confundir con carga mental, niveles de exigencia, o los diferentes tipos de Fatiga.

Existen otros factores a nivel individual relacionadas con el estado de salud y calidad de vida de cada uno de los conductores los cuales pueden incidir en las condiciones

fisicas y mentales, generando dificultades para conseguir un sueño reparador o mantenerse alerta de manera permanente, esas condiciones pueden ser sobrepeso, apnea del sueño, tabaquismo, falta de ejercicio y uso de medicamentos que causan somnolencia.

## **9. Recomendaciones**

- ✓ Ampliar la información sobre fatiga haciendo énfasis en aspectos relacionados con trastornos del sueño.
- ✓ Estudiar con mayor profundidad los factores individuales de hábitos de vida saludable que pueden influir en la fatiga de los conductores.
- ✓ Se recomiendan realizar una estrategia de diagnóstico y seguimiento para conductores con apnea del sueño al momento de su examen de ingreso o para la obtención del permiso de conducir.
- ✓ Se recomienda establecer un programa de capacitación que incluya específicamente el tema de calidad del sueño con una intensidad no menor a 3 horas de capacitación certificada para conductores.
- ✓ Promover la educación sobre la importancia del sueño, el reloj biológico, los efectos adversos de la pérdida del sueño, los trastornos del sueño y los beneficios de las medidas contra la fatiga.
- ✓ Desarrollar criterios de comunicación estándar que reflejen con precisión la ocurrencia de accidentes relacionados con la fatiga y la somnolencia.

## Bibliografía

- Akerstedt, T. (2000). *Fatigue and accidents in transport operations*. Retrieved from European Sleep Research Society.:  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2869.2000.00228.x/pdf>
- Arl Sura. (2020, 10 07). *La fatiga y la accidentalidad vial (Parte I)*. Retrieved from Arl Sura: <https://www.arlsura.com/index.php/component/content/article?id=1469:la-fatiga-y-la-accidentalidad-vial-parte-i>
- Chunqui Marchena, F. E. (2018, 03 12). *Nivel de Eficiencia del Sistema de Monitoreo de Fatiga en conducción para la prevención de accidentes en los operadores de camiones mineros en mina a tajo abierto, Cajamarca 2016*. Retrieved from repositorio universidad Cesar Vallejo:  
[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/28491/Chunqui\\_MFE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/28491/Chunqui_MFE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Corporacion universitaria Minuto de Dios. (2014, febrero 28). *Reglamento Estudiantil Acuerdo No. 215*. Retrieved from Corporacion universitaria Minuto de Dios:  
<http://www.uniminuto.edu/documents/941377/941434/Acuerdo+215+del+28+de+Febrero+de+2014+Reglamento+Estudiantil.pdf/ee18bc64-fa4e-4a87-a0f8-51ab3f59d891>
- Espitia Ramos Andres David, H. S. (2020, 07 14). *Índice de fatiga laboral en los conductores de vehículos pesados de la empresa RYG Transporte SAS, de la ciudad de Montería*. Retrieved from Universidad de Córdoba:  
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/3373>
- Ferre, A. (2018, 08). Síndrome de fatiga crónica y los trastornos del sueño: relaciones clínicas y dificultades diagnósticas. *Neurología*, 33, 385-394. Retrieved from <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.uniminuto.edu/science/article/pii/S0213485316000104?via%3Dihub>
- Fundacion Mapfre. (2020, 10 07). *Sueño y fatiga, y su influencia al volante*. Retrieved from Fundacion Mapfre:  
[https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es\\_es/programas/seguridad-vial/movilidad-segura-salud/temas-conduccion-segura/enfermedades-neurologicas/sueno-fatiga.jsp](https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/programas/seguridad-vial/movilidad-segura-salud/temas-conduccion-segura/enfermedades-neurologicas/sueno-fatiga.jsp)
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación*. Mexico. D.F: McGrawHill. Retrieved from ebooks7-24: <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.uniminuto.edu/?il=6443&pg=1>
- Infosalus. (2013, 07 15). *La fatiga es uno de los principales factores de riesgo en la conducción al reducir la capacidad de alerta*. Retrieved from Infosalus:  
<https://www.infosalus.com/actualidad/noticia-fatiga-principales-factores-riesgo-conduccion-reducir-capacidad-alerta-20130715111828.html>
- Medlineplus. (2020). *Fatiga*. *Medlineplus*,  
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003088.htm>.
- medlineplus. (2020, 07 26). Síndrome de fatiga crónica. *medlineplus*. Retrieved from medlineplus: <https://medlineplus.gov/spanish/chronicfatiguesyndrome.html>
- minsalud. (2017, 09). *IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES*. Retrieved from minsalud:  
<https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHG01.pdf>

- Norza, E. H. (2013, 10). *Caracterización de la Accidentalidad en Colombia: Análisis del Fenómeno desde el Estudio del Factor Humano*. Retrieved from researchgate: [https://www.researchgate.net/publication/308901102\\_Caracterizacion\\_de\\_la\\_Accidentalidad\\_en\\_Colombia\\_Analisis\\_del\\_Fenomeno\\_desde\\_el\\_Estudio\\_del\\_Factor\\_Humano](https://www.researchgate.net/publication/308901102_Caracterizacion_de_la_Accidentalidad_en_Colombia_Analisis_del_Fenomeno_desde_el_Estudio_del_Factor_Humano)
- Pedraz-Petrozzi, B. (2018). Fatiga: historia, neuroanatomía y características psicopatológicas. Una revisión de la Literatura. *Neuro-psiquiatria*, 81(3). doi:<https://doi.org/10.20453/rnp.v81i3.3385>
- prueba de ruta. (2019). *¿Cuántas horas seguidas se debe conducir?* Retrieved from [pruebaderuta: https://www.pruebaderuta.com/cuantas-horas-seguidas-se-debe-conducir.php](https://www.pruebaderuta.com/cuantas-horas-seguidas-se-debe-conducir.php)
- prueba de ruta. (2020, 10). *Errores humanos al volante*. Retrieved from prueba de ruta: <https://www.pruebaderuta.com/errores-humanos-al-volante.php>
- Puertas Carrion, M. F. (2016, 05 20). *Impacto del modelo de fatiga Boeing Alertness Management (BAM) en la tripulación de cabina*. Retrieved from REPOSITORIO UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5453/1/124496.pdf>
- Rodriguez Abreu, M., & Nuñez Llobregat, A. (2010, 10). *Aproximación teórica sobre la fatiga y el sobreentrenamiento*. Retrieved from efdeportes: <https://www.efdeportes.com/efd149/aproximacion-teorica-sobre-la-fatiga-y-el-sobreentrenamiento.htm>
- Romero Navarrete, J. A. (2011). ASPECTOS DE LA FATIGA DEL CONDUCTOR Y ESTUDIO DE LAS TECNOLOGIAS PARA DETECTARLA Y PREVENIRLA. *trid*. Retrieved from <http://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt241.pdf>
- Useche Mora, L. G. (2019, 10 04). *Fatiga Laboral*. Retrieved from Repositorio institucional unal: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/30462>
- Valbuena, V., & Córdova, V. (2007). *Antecedentes sobre fatiga en la*. Retrieved from Asociación Chilena de Seguridad: [https://www.achs.cl/portal/Comunidad/Documents/Boletin\\_Informativo\\_Fatiga\\_y\\_Conduccion.pdf](https://www.achs.cl/portal/Comunidad/Documents/Boletin_Informativo_Fatiga_y_Conduccion.pdf)

Base de datos: [https://drive.google.com/file/d/1WdFVWQJhdwnZ\\_V-4UD6VJ2V0UkaQ4gRc/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1WdFVWQJhdwnZ_V-4UD6VJ2V0UkaQ4gRc/view?usp=sharing)