

FATIGA, FACTOR DE RIESGO EN LA INCIDENCIA DE ACCIDENTE DE
TRANSITO EN CONDUCTORES DE CARGA PESADA, TRANSPORTES
VIGIA 2013

Castro Andrade Lina Catherin

Santiago Urrego Nelson Leonardo

ESCUELA DE COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
ESPECIALIZACION SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTA D.C
2014

FATIGA, FACTOR DE RIESGO EN LA INCIDENCIA DE ACCIDENTE DE
TRANSITO EN CONDUCTORES DE CARGA PESADA, TRANSPORTES
VIGIA 2013

Castro Andrade Lina Catherine

Santiago Urrego Nelson Leonardo

Ingeniería Ambiental

ESCUELA DE COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
ESPECIALIZACION SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
BOGOTA D.C

2014

Nota de aceptación:

Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	6
RESUMEN.....	7
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	8
Formulación del Problema	8
Justificación.....	9
OBJETIVOS	15
General:	15
Específicos:	15
MARCO TEÓRICO	16
Marco conceptual	16
Marco legal.....	20
Marco contextual	22
METODOLOGÍA.....	25
Universo o población y muestra.....	25
Diseño general de la investigación:.....	25
Descripción y operacionalización de todas las variables:.....	25
Descripción de las técnicas y procedimientos más importantes:	27
Plan de análisis estadístico	27
PERFECTO QUE HERRAMINETA TAN BUENA LO QUE FALTA ES POCO .. ¡Error! Marcador no definido.	
Consideraciones éticas:	32
CRONOGRAMA	33
PRESUPUESTO	34
RESULTADOS	35
COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN	36

BIBLIOGRAFÍA.....	37
-------------------	----

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estadísticas de accidentalidad 2012.....	11
Tabla 2. Estadísticas número de accidentes por tipo de vehículo.....	12
Tabla 3 Variables	32
Tabla 4 Cronograma de actividades	33
Tabla 5 Presupuesto.....	34
Tabla 6 Generación de nuevo conocimiento	35
Tabla 7 Fortalecimiento de la comunidad científica.....	35
Tabla 8 Apropiación social del conocimiento.....	35

LISTA DE GRAFICOS

Grafica 2. Estadísticas de accidentalidad, principales vías del país.....	11
Grafica 2. Accidentes por tipo de vehículo... ..	12

RESUMEN

La fatiga es una condición de trabajo que se presenta habitualmente en los conductores de carga y personas que manejan por más de ocho (8) horas seguidas, esta se presenta inicialmente por acumulación de cansancio y actividades repetitivas que impiden y restringen el movimiento natural del cuerpo.

En Colombia actualmente existe poca o ninguna legislación con respecto a la jornada laboral en conductores de carga, ya que no se le ha dado la importancia que se merece, después de todos los accidentes que se han registrado. El ministerio de tránsito y transporte ha adoptado medidas de prevención con el fin de evitar mayor incidencia, en muchas ocasiones los accidentes de tránsito se hubieran podido prevenir evaluando la fatiga acumulada que tiene el conductor previo a la asignación de viaje.

Para el estudio la muestra consta de 80 conductores fidelizados de transportes vigía dispersos en tres agencias ubicadas en la ciudad de Bogotá, El objetivo principal del estudio es determinar la relación que tiene la fatiga con los accidentes de tránsito, estableciendo si es directamente proporcional a la falta de maniobrabilidad y recorrido no controlado del vehículo.

PALABRAS CLAVES: Fatiga, somnolencia, accidente de trabajo, micro sueño, conductores

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El ministerio de tránsito y transporte anualmente emite estadísticas sobre la accidentalidad en las carreteras del país, pero no se tiene identificados los principales factores de riesgo que afectan a los conductores en vehículos de carga y transporte de pasajeros, sería importante investigar los factores etimológicos de la accidentalidad vial como por ejemplo: la fatiga, problemas mecánicos, falta de señalización en las vías y aumento en los límites máximos de velocidad.

Hay que considerar que en la actividad de conducir están inmersas innumerables variables del entorno intra y extralaboral, ente ellos la fatiga conduce a la disminución de las capacidades cognitivas y motoras durante la jornada laboral pudiéndose constituir en un factor precipitante de la ocurrencia de la accidentalidad vial, ya que desencadena un conjunto de factores que disminuyen la concentración y atención del individuo, desviando la percepción del riesgo del operador puesto que a medida que la fatiga se incrementa genera una respuesta reactiva en el operador buscando llegar mas rápido a su destino “para descansar”. Por tal motivo planteamos la siguiente pregunta de investigación.

Formulación del Problema

¿Aumenta el riesgo de accidentalidad la presencia de fatiga previa a la asignación del viaje?

Justificación

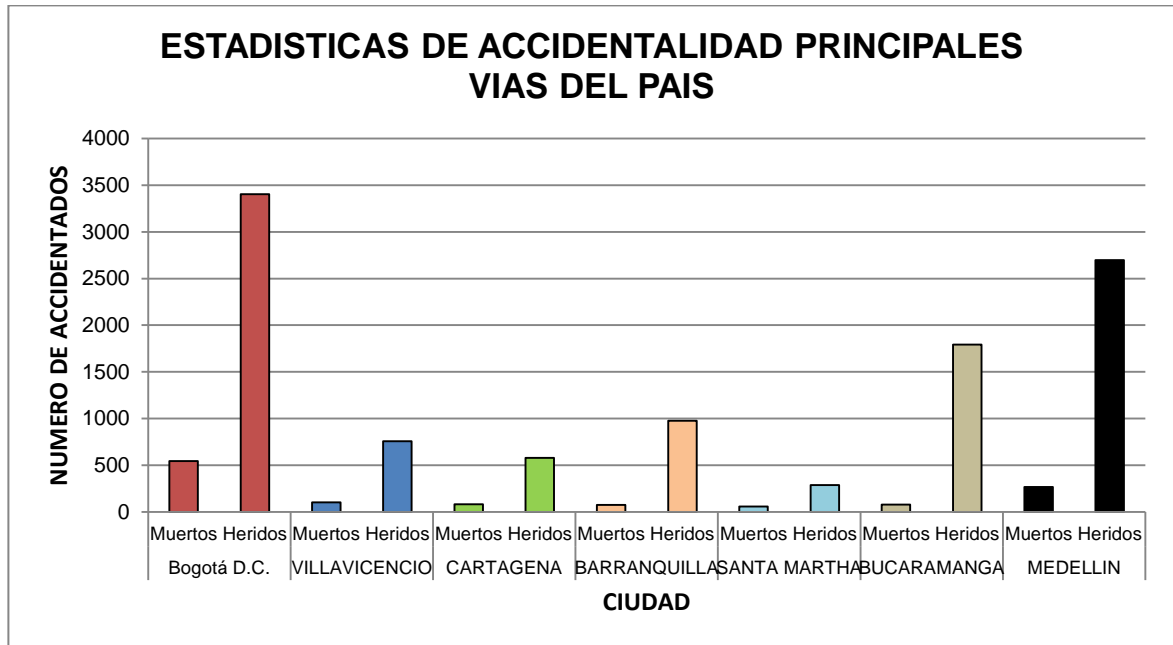
El presente proyecto se elabora de acuerdo a estudios que indican que la red colombiana de carreteras está conformada por 166.500 km de vías¹ por las cuales transita una gran cantidad de transporte público y privado, teniendo un aumento al transporte de tráfico pesado refiriéndonos a camiones, tracto camiones, tracto mulas entre otros. Estos a su vez se encargan de transportar alimentos, materias primas, víveres en general y el petróleo y sus derivados. De este modo se puede observar la gran importancia que este gremio representa para el desarrollo del país, sin embargo son poco o nada relevantes para los empleadores las condiciones psicosociales en la que estos trabajadores se encuentran, ya que no se les prestan la vital importancia y vigilancia frente a su bienestar.

De acuerdo a datos proporcionados por el fondo de prevención vial de Colombia en el 2012 un alto porcentaje de las entradas y atenciones a personas en las salas de urgencias de centros de médicos del país, corresponden a accidentes de tránsito, veamos unas cifras de accidentalidad con diferentes medios de transporte en las principales vías del país o con mayor afluencia de tránsito.

¹ INSTITUTO NACIONAL DE VIAS INVIA, Documentos técnicos. En: <http://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq>. 2013-09-14

ESTADÍSTICAS ACCIDENTALIDAD 2012	Bogotá D.C.		VILLAVICENCIO		CARTAGENA		BARRANQUILLA		SANTA MARTHA		BUCARAMANGA		MEDELLIN	
	Muertos	Heridos	Muertos	Heridos	Muertos	Heridos	Muertos	Heridos	Muertos	Heridos	Muertos	Heridos	Muertos	Heridos
medio de transporte														
Bicicleta	30	236	5	45	0	16	4	68	3	28	3	38	10	93
Motocicleta	125	1022	64	471	37	276	27	439	20	168	43	1198	131	1395
Peatón	269	1321	16	153	30	166	32	249	21	47	27	376	111	842
Transporte de Carga	9	51	1	3	1	1	0	3	1	2	0	3	1	5
Transporte Particular	19	296	11	48	5	38	6	69	2	10	2	87	8	115
Transporte Público	23	446	5	37	8	72	4	140	2	30	0	81	6	241
Otro o sin información	71	30	2	2	2	9	2	7	10	2	3	9	0	7
Total	546	3402	104	759	83	578	75	975	59	287	78	1792	267	2698

Tabla 3. Estadísticas de accidentalidad 2012, Instituto Nacional de Medicina Legal, con corte a 16 de Julio de 2012, modificado por: los autores



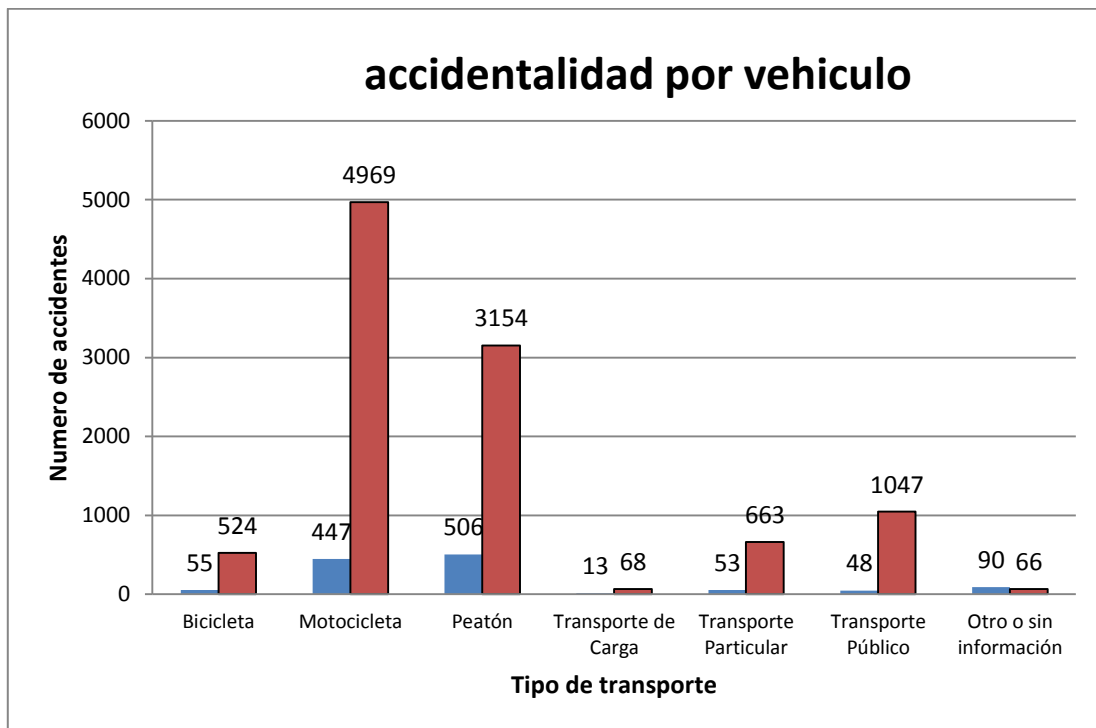
Grafica 4. Estadísticas de accidentalidad, principales vías del país

En la tabla y el grafico podemos observar los resultados de accidentes de tránsito registrados en el año 2012 en las principales carreteras del país, vemos que Bogotá es la ciudad que mayor número de heridos y muertos por colisión, esto debido a que es la principal vía de comunicación con el centro del país y tiene la mayor afluencia de vehículos de carga, pasajeros por sus carreteras.

Adicionalmente se tiene realizadas estadísticas de accidentalidad por medio de transportes utilizado, en la siguiente tabla podremos observar cuál de los transportes proporcionan el mayor número de heridos y muertos.

ESTADISTICAS ACCIDENTALIDAD 2012	PRINCIPALES CIUDADAES	
medio de transporte	TOTAL MUERTOS	TOTAL HERIDOS
Bicicleta	55	524
Motocicleta	447	4969
Peatón	506	3154
Transporte de Carga	13	68
Transporte Particular	53	663
Transporte Público	48	1047
Otro o sin información	90	66
Total	1212	10491

Tabla 2. Estadísticas número de accidentes por tipo de vehículo.



Grafica 2. Accidentes por tipo de vehículo

En la gráfica 2. Podemos observar como los motociclistas incluidos allí los pasajeros son los que presentan mayor número de heridos y a su vez muertes, esto debido a que en cualquier choque o colisión el individuo es el que recibe todo el impacto².

Por esta razón este estudio es importante tanto para propietarios como para trabajadores del sector del transporte de carga por carretera.

Según los informes más recientes de la National Sleep Foundation³ indica que una porción considerable de adultos aproximadamente el 37% son somnolientos durante una parte del día lo cual interfiere con sus actividades diarias y el desarrollo de sus labores; parece lógico que los conductores disminuyan su capacidad de rendimiento y reacción en las carreteras de acuerdo a un estudio sueco informa que el 14% de los conductores de larga distancia son a menudo o siempre somnolientos durante la conducción.

Un estudio finlandés encontró que alrededor del 40% de los conductores de larga distancia reportaron problemas para mantenerse alerta, en promedio uno de cada cinco encuestados ratificó la información, dando como resultado que más del 20% a caído dormido más de una vez en la conducción teniendo periodos de micro sueño, otra encuesta informa que el 31% de los conductores admitió haber dormido al menos una vez durante los doce meses.

En una encuesta realizada telefónicamente en nueva york, se encontró que alrededor del 55% de los conductores habían conducido con sueño y el 23% incluso se habían dormido frente al volante, el diario amanecer informo que el 29% de la población de conductores había quedado dormido por lo menos

² FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Estadísticas accidentalidad En: <http://www.fpv.org.co/investigacion/estadisticas>

³ EL COLOMBIANO, El sueño, amenaza para conductores públicos, consultado 11/09/2013. En: http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/S/sueno_amenaza_para_conductores_publicos/sueno_amenaza_para_conductores_publicos.asp

una vez en el año anterior durante la conducción, el 25% de los conductores informaron que habían dormido, un 47% de los encuestados han quedado dormido frente al volante de los vehículos. Por lo tanto somnolencia en relación a la conducción es común, molesta, costosa y peligrosa

Es claro que la acción de conducir es una actividad de alto riesgo y dentro de esta se encuentra ubicado el sector de transporte de carga por carretera, en la que no sólo se deben tener en cuenta las consecuencias que conlleva este índice de accidentalidad, sino también a las posibles causas como la fatiga o cansancio físico y en general las largas jornadas de trabajo a los que estos están sometidos y las condiciones y factores que su trabajo exige, que pueden presentar diversas consecuencias en los trabajadores, usuarios, propietarios y la industria y economía del país.

Esta investigación puede llegar a ser bastante significativa socialmente puesto que apuntan al mejoramiento de la calidad de vida de los transportadores de carga terrestre y generar un ambiente laboral más agradable ya que optimiza la relación entre los mismos y su puesto de trabajo.

OBJETIVOS

General:

Determinar la incidencia de la fatiga en accidentes de tránsito de los conductores de carga pesada.

Específicos:

1. Identificar las condiciones de trabajo generadoras de fatiga.
2. Determinar el número de accidentes presentadas en el año 2013, los cuales tienen relacionado con la fatiga.
3. Establecer la asociación de accidente de trabajo y fatiga.

MARCO TEÓRICO

Marco conceptual

Dentro de la investigación se utilizan diversos términos los cuales son alusivos al índice de fatiga que puede presentar una persona al ejecutar una labor disponiendo todos sus recursos físicos como lo son tiempo, capacidad de trabajo; a lo largo de su jornada laboral, podemos evidenciar síntomas de fatiga, especialmente disminución en la capacidad para desarrollar una labor asignada con el fin de establecer horas promedio de descanso previas al viajes.

Existen diferentes tipos de fatiga que pueden afectar a los conductores como lo son las del trabajo a los conductores como lo son las de trabajo manual la cual está determinada por los trabajos donde predominan los esfuerzos físicos, movimientos repetitivos y/o rutinarios, seguida por trabajo dominante sensorial que está relacionado con el trabajo manual pero se maneja menor carga física.

"Según el informe de la National Sleep Foundation (NSF) (6) y el National Center for Sleep Disorders Research/National Highway Traffic Safety Administration (NCSDR/NHTSA) (7) las características que rodean la incidencia de accidente se da entre las 00.00 - 7.00 horas y en horario vespertino entre las 13.00-15.00 horas, dado que el cuerpo durante este horario entra en un periodo de adormecimiento dado que durante la digestión se produce la marea alcalina donde se produce un aumento en los niveles de pH de la sangre provocado por los jugos y las reacciones que se generan durante la digestión. El pH es una medida del nivel de la acidez de los compuestos químicos, que disminuye conforme aumenta la alcalinidad y aumenta en el mismo sentido en el que lo hace la basicidad. Por lo tanto,

durante la digestión, la sangre se vuelve más básica de lo habitual, lo que en cualquier caso provoca fatiga. Cuando los niveles de pH en sangre superan el 7.45, los síntomas se agravan (vómitos, mareos, confusión, espasmos...). A este estado de alta basicidad de la sangre se le denomina alcalosis o alcalemia.

Además, esta marea alcalina se combina con el reloj biológico para potenciar sus efectos. El fenómeno de la depresión postprandial es un efecto que aparece en torno a las ocho horas de actividad, y que nos anima a descansar para afrontar con fuerzas el resto del día.

Por este fenómeno en algunos casos el conductor al manejar sale inadvertidamente de la ruta o invade carril contrario y, el conductor no deja huellas de haber intentado una maniobra evasiva para evitar la colisión.⁴

Por último tenemos el trabajo dominante cognitivos o mentales los cuales se relacionan principalmente cuando existe situaciones aceleradas tomas de decisiones y poca movilidad lo cual provoca una sobre estimulación en el trabajador.

La fatiga se caracteriza en el individuo por los siguientes síntomas:

- Somnolencia, la cual se ve influenciada por la falta de sueño
- Pesadez, bostezos continuos.
- Agotamiento, se ve relacionado con la carga física y la falta de descanso.
- Dificultad para la concentración, la cual se evidencia en la falta de atención en el camino.

⁴ DE CASTRO, Jorge Rey, ROSALES-MAYOR, Edmundo. Cansancio y somnolencia durante el desempeño laboral de los conductores Interprovinciales: experiencia peruana y Instituto Perú Nacional de Salud planteamiento de propuestas. En: Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 2010, vol. 27, núm. 2, P 237-242,

Todas estas variables se evidencian en los micros sueños que puede tener un conductor al volante, perdiendo su atención concentración durante segundos en los cuales pueden recorrer 100 metros aproximadamente.

Con el fin de evitar este tipo de desviaciones dentro del proceso es importante implementar medidas el control como son: una alimentación balanceada con poca ingesta de sal y productos con contenido de cafeína y abundante toma de agua, realizar rutina de ejercicios y pausas activa, dormir como mínimo 5 horas de sueño continuo como mínimo y realizar una siesta de 15 minutos antes de iniciar un tránsito nocturno; además se debe restringir el consumo de bebidas activantes medicamentos que alteren el estado físico de la persona.

El accidente de tránsito o colisión de automotor de cualquier tamaño o contra cualquier objeto, inclusive contra peatones, es una de las causas de muertes y personas heridas alrededor del mundo. Las consecuencias de ellos van desde el daño al automotor hasta la muerte de los tripulantes.

Las causas de estos son principalmente la vía y su entorno, el vehículo y el conductor, en este caso específico nos centraremos en el conductor y lo que trastorna o influye la accidentalidad para él. Entre las causas encontramos las directas como son las alteraciones en el reconocimiento, identificación, procesamiento de toma de decisiones o de ejecución.

Y las causas indirectas que afectan directamente las habilidades de las personas entre ellas identificamos físicas o fisiológicas, como lo son insuficiencias sensoriales o alteraciones orgánicas. Psicológicas donde se ven cambios con problemas de atención, alteración en la percepción del riesgo, agresividad; y psicofísicos transitorios como estrés, fatiga, sueño, entre otras.

Además de la fatiga se debe tener en cuenta el sueño interpretado como el estado donde se pierden las sensaciones y movimientos voluntarios, y la somnolencia es un estado que se le ha dado la denominación de "necesidad de dormir", donde hay una disminución de las antes nombradas. Estos problemas disminuyen el estado de vigila, que se da cuando el individuo se encuentra despierto y puede reconocer sin dificultades el entorno e interpreta los mensajes sensoriales del sistema nervioso, factores importantes cuando se va manejando y más por carretera.

Aunque este estado es el ideal para conducir, no es secreto que durante el recorrido se presentan disminuciones temporales de la vigila estado causado por la somnolencia diurna también denominada hipersomnolencia, esto en esencial se debe a una mala noche de sueño, o monotonía dada por la rutina del camino.

"Las condiciones laborales de los conductores dejan mucho que desear, los horarios de trabajo no están debidamente sistematizados, no hay ambientes adecuados para el descanso lo que lleva a mala calidad, privación aguda y crónica del sueño. Los conductores de minibús interprovinciales trabajan cansados y somnolientos poniendo en peligro la vida y salud de sus pasajeros sin que medie intervención alguna de las autoridades para controlar el riesgo. " ⁵

Aunque no se documente en el país este trastorno del sueño suele ser uno de los mayores causantes de accidentes de tránsito y aumenta el riesgo de ellos, esto se debe a la disminución en la capacidad de reacción y alteraciones motrices, leves temblores en manos y miembros, aparición de microsueños que se define como un breve lapso de tiempo con pérdida de conciencia estos suelen ser pequeños sueños donde la persona se

⁵ Ibid Pag. 13.

profundiza y generalmente no recuerdan lo que hacían o por donde pasaban en ese momento y un aumento de las distracciones.

Marco legal

El transporte está incluido dentro del sector terciario o de servicios el cual no produce ningún tipo de mercancía, pero es necesario para el funcionamiento de la economía del país, se clasifica en dos tipos de servicios transporte de pasajeros, de carga.

En la actualidad Colombia no cuenta con un amplio marco legal para el control y/o la regulación de la fatiga en conductores de carga, el tema ha sido poco estudiado y no se le ha prestado la importancia que requiere para evitar o prevenir accidentes de tránsito asociados a la fatiga acumulada por los conductores durante largas jornadas de trabajo.

La primera vez que se expuso la fatiga como condición de trabajo en nuestro país se realizó mediante la resolución 2400 de 1979 en donde cita en su artículo 37 lo siguiente “En los establecimientos industriales, comerciales u otros semejantes, el patrono mantendrá un número suficiente de sillas a disposición de los trabajadores. Siempre que la naturaleza del trabajo lo permita, los puestos de trabajo deberán ser instalados de manera que el personal efectúe sus tareas sentadas. Los asientos deberán ser cómodos y adecuados, de tal manera que se evite la fatiga en el trabajo que se realice.” Adicionalmente en el artículo 92 habla acerca de la fatiga mental que produce la toma de decisiones, la ejecución de acciones que generen tensión y estar expuestos a altos niveles de ruido, posteriormente en el artículo 701 numeral d. se relaciona la fatiga ocasionada por prendas de vestir bastante

ajustadas que no permiten la libertad de movimientos y generan tensión y fatiga en los trabajadores.

Desde ese año no se volvió a mencionar la fatiga como condición de trabajo y causante del aumento de los accidentes laborales en carretera y en otras actividades económicas.

El 6 de Febrero del presente año el ministerio de transporte expide la resolución 315 cuyo objetivo principal era la regulación y adoptar unas medidas para garantizar la seguridad en el transporte público terrestre automotor y se dictan otras disposiciones. En su artículo 6 cita lo siguiente “Artículo 6°. Segundo conductor. Todos los vehículos de servicio público de transporte terrestre de pasajeros y mixto, para la realización de operaciones de transporte con una duración superior a ocho (8) horas de recorrido entre el lugar de origen y el lugar de destino, deberán contar con un segundo conductor.

Las empresas de transporte deberán adoptar las medidas conducentes para garantizar los descansos necesarios de los conductores.

Parágrafo 1°. Contar con dos conductores en las condiciones establecidas en el presente artículo, se entiende como una condición necesaria para prestación del servicio. La inobservancia de esta medida dará lugar a la inmovilización del vehículo de conformidad con el literal i) del artículo 49 de la Ley 336 de 1996.

Parágrafo 2°. La empresa de transporte será solidariamente responsable con el propietario del vehículo de las sanciones que se impongan por el incumplimiento a lo dispuesto en el presente artículo. “

En este artículo se establece las horas máximas en las cuales un conductor puede realizar operaciones, dado que después de este periodo de actividad se inician los primeros síntomas de fatiga aumentando la posibilidad de

accidentes de tránsito. Para evitar el aumento de esta variable el ministerio de transporte reglamenta el uso y/o asignación de un segundo conductor cuando el trayecto de viaje supere las 8 horas continuas de recorrido. En la actualidad el código sustantivo de trabajo, ni ninguna otra reglamentación específica el tiempo máximo que los individuos pueden permanecer realizando un mismo trabajo solamente en el artículo 161, literal d, párrafo f, relaciona que ningún “El empleador no podrá a un con el consentimiento del trabajador, contratarlo para la ejecución de dos turnos en el mismo día, salvo en labores de supervisión, dirección, confianza o manejo.”⁶

Por lo cual en algunos casos los conductores exceden el horario laboral provocándoles fatiga y aumentando el grado de ocurrencia de accidentes.

Marco contextual

El sueño, amenaza para conductores públicos Jornadas extra de trabajo y mala remuneración, algunas causas.

El 40 por ciento de los conductores de servicio público en el país se han quedado dormidos manejando.

Así lo señala una investigación sobre el sueño, la fatiga y el cansancio entre los conductores, presentada por el director del Fondo de Prevención Vial, Francisco José Fernández, durante la 28 Convención Nacional de Transportadores. Según el estudio, este porcentaje de 40 por ciento aumenta

⁶ CODIGO SUSTANTIVO DE TRABAJO, con sus modificaciones, ordenada por el artículo 46 del Decreto Ley 3743 de 1950, la cual fue publicada en el Diario Oficial No 27.622, del 7 de junio de 1951, compilando los Decretos 2663 y 3743 de 1950 y 905 de 1951, en http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/codigo_sustantivo_del_trabajo.pdf

entre los transportadores de carga, con el 54 por ciento, y los intermunicipales sean de bus, buseta o colectivo con el 42 por ciento.

La investigación también revela que en promedio cada conductor ha tenido 13 microsueños.

El estudio sobre la fatiga de los conductores públicos, señaló que las jornadas de trabajo son de 14 horas diarias, lo que genera que los transportadores se duerman al volante. Piden atención a la problemática para bajar accidentes.

Actualmente en la compañía transportes Vigía S.A.S realiza alrededor de 1256 servicios mensuales entre todos los clientes asociados, allí se maneja clientes con altos estándares de seguridad, llantas en perfecto estado no reencauchadas y con un labrado superior de 2mm, cinturones de seguridad con 3 puntos de anclajes, extintores de acuerdo al producto que transporta, mantenimientos preventivos a vehículos, kit de emergencia, realización de test de alcoholemia y evaluación de condiciones físicas a los conductores, la compañía en camina todos sus servicios a cumplir con toda la normatividad vigente con el fin de disminuir los altos índices de accidentalidad que presentaron el año anterior donde se tiene cifras alarmantes de 180 accidentes de tránsito durante todo el año 2012 con un índice del 1% con respecto a los servicios prestados por las líneas de servicio, carga seca, petrolera, líquida y vehículos terminados. Este año la compañía se trazó metas claras para la disminución y prevención de accidentes.

En el año 2013 se presentaron 22 accidentes de los cuales 3 de ellos el 13.63 % han revelado su relación directa con fatiga como consecuencia de causalidad.

De acuerdo a las estadísticas registradas por la empresa la línea que mayor números de accidentes a aportado a las estadísticas fue la de cargue de

vehículos terminados con 15 accidentes, donde 3 de ellos están relacionados directamente con fatiga de los conductores por exceder las horas de trabajo y la realización de movimientos repetitivos, los otros 19 están relacionados con riesgo mecánico por la subida y el amarre de los vehículos afectando primordialmente las manos y miembros superiores, durante el año se registraron 309 días de incapacidad con un total de horas perdidas de 3684.

La línea de servicio que siguió es la carga seca ya que desde el cliente se autoriza tránsito nocturno y no se tiene controles ni puntos establecidos para descanso de los conductores, en las estadísticas corporativas se identifica que las horas que tuvieron mayor cantidad de accidentes se registran entre las 9:00 p.m. y las 12:00 a.m. Con una cantidad de 5 accidentes registrados.

En la actualidad por tránsito de vehículos se tiene 1 mortalidad en la vía que dirige de Bogotá a Cartagena se registra el accidente sobre las 3:30 p.m. esto ocurre por invasión del carril e incumplimiento de las normas de tránsito.

METODOLOGÍA

Universo o población y muestra

Estudio descriptivo de corte transversal con muestreo por conveniencia de 80 conductores en la ciudad de Bogotá afiliados a la empresa transportes vigía.

Diseño general de la investigación:

El estudio se realizará en trabajadores carga pesada afiliada a transportes vigía con exposición ocupacional a fatiga, el método comprende:

- 1 .Medición de variables fisiológicas de base
2. Estimación y cálculo de indicadores de seguridad fisiológica para la carga física y térmica.
3. Medición de consumo calórico y respuesta cardiovascular a la carga física y térmica.
4. Determinación de tiempos de pausa y recuperación.

Descripción y operacionalización de todas las variables:

- 1 .Medición de variables fisiológicas de base

Se realizaran mediciones del comportamiento fisiológico sin exposición a la carga física y térmica: Se medirá la potencia aeróbica máxima (VO 2

Max), presión arterial, frecuencia cardiaca, temperatura corporal central. Se realizarán medidas antropométricas básicas: peso y talla.

2. Estimación y cálculo de indicadores de seguridad fisiológica para la carga física y térmica.

Se estimará la Capacidad de Trabajo Físico, se determinará el Límite de gasto energético y límite de gasto energético acumulado, tiempo máximo de trabajo aceptable según frecuencia cardiaca para exposición a la carga física y corregido para exposición a la carga térmica.

3. Medición de consumo calórico y respuesta cardiovascular a la carga física y térmica.

Mediante Pulsometría, calorimetría indirecta, medición de la temperatura corporal central y presión arterial, se evaluará la respuesta cardiovascular y consumo calórico en los trabajadores expuestos a carga física y térmica. Se medirá la carga física mediante el Índice de costo GASTO? cardiaco relativo y el Coeficiente de penosidad de Frimat.

Se realizará medición de la temperatura corporal mediante termometría oral, y termometría central.

4. Determinación de tiempos de pausa y recuperación.

Con base en la respuesta fisiológica se determinarán los tiempos de pausa y tiempos de reposo para la recuperación de la exposición a la carga física y térmica.

Descripción de las técnicas y procedimientos más importantes:

El procedimiento a utilizar para la recolección y análisis de datos es la siguiente:

Se realiza un consentimiento firmado por parte de los conductores en el cual den su autorización para la recolección de los datos y muestras.

Se realizara un formato en el cual se recopile la siguiente información, presión arterial, frecuencia cardiaca, temperatura corporal central. Se realizaran medidas antropométricas básicas: peso y talla.

Se consultara la base de datos de la empresa con el fin de corroborar la información suministrada por los conductores en donde se pueda verificar viajes realizados, fecha descargue, y hora de finalización.

Plan de análisis estadístico

Los resultados obtenidos se digitaran en el programa estadístico SPS, donde posteriormente se analizaran los datos arrojados y se planteara una metodología en cual se determine el grado de incidencia de la fatiga con respecto a los accidentes de tránsito.

NOMBRE VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA OPERACIONAL	RELACION ENTRE VARIABLES	TIPO DE VARIABLE
Edad	Tiempo en años transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de aplicar el instrumento.	Años cumplidos	Independiente	Cuantitativo
Talla	Altura en cm de la persona	cm	Independiente	Cualitativo
Peso	Kilogramos de la persona al momento del estudio	Kilogramos	Independiente	Cuantitativo
VARIABLES DE ACTIVIDAD LABORAL				
Tiempo de experiencia en el manejo del automotor	Tiempo dado en años transcurrido desde la fecha de inicio de hasta la realización del estudio	Años cumplidos de experiencia	Independiente	Cuantitativa

Tiempo de Vinculación a la empresa vigía	Tiempo dado en años/meses transcurridos desde la fecha en que ingresa a la compañía hasta la fecha de realización del estudio	Años/Meses cumplidos	Independiente	Cuantitativa
Tipo de Contrato	Manera en la que ha sido contratado por la empresa	1=Directa 2=Indirecta (Subcontratación)	Independiente	Cualitativa
Tipo de vehículo que conduce	De acuerdo a tarjeta de propiedad identificar el tipo de vehículo automotor	1= C-100 2= Turbo 3=Sencillo 4= Patineta 5= Tracto mula 6= Cama Baja	Dependiente	Cualitativo

Presión arterial	Tomada con respecto a la presión sistólica y la diastólica, dado en mmHg	mmHg	Dependiente	Cualitativa
Frecuencia cardiaca	Dada en pulsaciones por minuto	Numero de pulsaciones registrada en un minuto	Dependiente	Cualitativa
Temperatura corporal	Medidas en grados °C	°C	Dependiente	Cualitativa
Consumo calórico	Se calcula el Tasa de Metabolismo Basal	Kcal	Dependiente	Cualitativa
VARIABLES PARA FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN A PELIGROS				
Horas de sueño	Cuentas horas duerme al día y antes de salir a viaje	Horas	Independiente	Cualitativa

Accidentalidad	Los accidentes de trabajo se presentan en carretera	1=Al menos una vez por mes 2= Más de una vez por mes 3=De vez en cuando 4=Rara vez	Independiente	Cualitativa
VARIABLES CONDICION DE SALUD Y MORBILIDAD SENTIDA				
Percepción estado de salud	Cómo considera su estado de salud	1=Excelente 2=Muy Buena 3=Buena 4=Regular 5= Mala	Dependiente	Cualitativa
Dolores en Miembros Superiores e inferiores	En las últimas 4 semanas ha sentido Dolores en cuales de los miembros superiores e inferiores	1=Hombro 2=Codo 3=Mañeca 5=Miembros Inferiores 4=Rodilla 5=Tobillo 7= No ha	Dependiente	Cualitativa

		sentido		
Problemas Cardiovasculares	En las últimas 4 semanas ha sentido problemas /trastornos cardiovasculares	1=Presión alta 2=Várices 3= No	Dependiente	Cualitativa
Problemas Visuales	En las últimas 4 semanas ha sentido problemas visuales	1=Sí 2=No	Dependiente	Cualitativa
Problemas Auditivos	En las últimas 4 semanas ha sentido problemas Auditivos	1=Sí 2=No	Dependiente	Cualitativa

Tabla 3. Variables

Consideraciones éticas:

Se realiza consentimiento informado donde se expliquen los beneficios y los riesgos conocidos o inconvenientes para los sujetos que entren a formar parte del estudio, la descripción precisa de la información que se les entregará, los objetivos y propósitos del estudio.

CRONOGRAMA

El proyecto tendrá una duración de 3 meses en el cual se incluirán las actividades nombradas en la tabla 1, presentada a continuación:

ACTIVIDADES	MESES DE REALIZACION		
	1 MES	2 MES	3 MES
Radicación de documentos en la empresa	X		
Firma de permisos y consentimiento por los empleados	X		
Realización del estudio medico	X	X	
Digitación de información en el programa SPS		X	
Resultados y análisis de la información		X	
Divulgación de la información obtenida			X
Realización de las capacitaciones			X
Entrega de cartillas y material informativo			X
Entrega del documento final a la empresa			X

Tabla 4. Cronograma de actividades

PRESUPUESTO

Dentro del presupuesto se contemplaran 3 ítems principales medios tecnológicos, personal, y otros el cual se encuentra plasmado en la tabla 2.

	TIEMPO (meses y/o días)	EQUIPO/PERSONAL	COSTO	UNIDAD	VALOR TOTAL
MEDIOS TECNOLOGICOS	3	Computador Portátil	1100000	3	3300000
	3	Impresora - Fotocopiadora	160000	1	160000
	3	Memoria USB	20000	3	60000
	3	Servicio Internet	50000	mes	150000
	3	Tabla gancho	6000	3	18000
	3	Resmas	8000	3	24000
				Subtotal	3712000
PERSONAL	10	Ingenieros Ambientales	150000	3	4500000
	2	Medico Ocupacional*	300000	1	600000
				Subtotal	5100000
OTROS	10	Alquiler camioneta	300000	1	3000000
	2	Programa SPS	80000	1	80000
				Subtotal	3080000
		TOTAL PROYECTO	11892000		
*Incluye equipos para el estudio					

Tabla 5. Presupuesto

RESULTADOS

Resultado/Producto esperado	Beneficiario
Documento entregado a la empresa	Empresa

Tabla 6. Generación de nuevo conocimiento

Resultado/Producto esperado	Beneficiario
Realización de un artículo científico sobre el estudio	Comunidad científica Público en general

Tabla 7. Fortalecimiento de la comunidad científica

Resultado/Producto esperado	Beneficiario
Realizar campañas y conferencias con el fin de formar conciencia en los trabajadores tanto ejecutivos como operativos de los accidentes y la fatiga como causante de ellos	Empresa Conductores
Establecer si la fatiga presentada en los conductores incurre en la ocurrencia de accidentes	Conductores

Tabla 8. Apropiación social del conocimiento

COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

El presente estudio se va a divulgar mediante un artículo científico en el cual se darán a conocer la metodología, el resumen, resultados de dicha investigación para que sea divulgado a la comunidad científica y de la empresa. También los resultados se darán a conocer mediante una cartilla ilustrativa la cual será divulgada al personal operativo de la empresa (conductores de carga pesada), para que sea de conocimiento y toma de decisiones en tiempo posterior.

BIBLIOGRAFÍA

DE CASTRO, Jorge Rey y SORIANO, Silvia. Hipersomnia durante la conducción de vehículos ¿causa de Accidentes en carreteras? A propósito de un estudio cualitativo. En: Rev. Per. Soc. Med. Intern, 2002, Vol. 15, Nº 3.

DE CASTRO, Jorge Rey, ROSALES-MAYOR, Edmundo. Cansancio y somnolencia durante el desempeño laboral de los conductores Interprovinciales: experiencia peruana e Instituto Perú Nacional de Salud planteamiento de propuestas. En: Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 2010, vol. 27, núm. 2, P 237-242.

DURKIN J.L, HARVEY A., HUGSON R.L, CALLAGHAN J.P The effects of lumbar massage on muscle fatigue, muscle oxygenation, low back discomfort, and driver performance during prolonged driving. En: Ergonomics. 15 January 2006, Vol. 49, No. 1, P 28 – 44.

EL COLOMBIANO, Edición digital. El sueño, amenaza para conductores públicos. Banco de conocimiento. En: http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/S/sueno_amenaza_para_conductores_publicos/sueno_amenaza_para_conductores_publicos.asp. Consultado 11/09/2013

FONDO DE PREVENCIÓN VIAL, COLOMBIA. Estadísticas de accidentalidad, Instituto Nacional de Medicina Legal, con corte a 16 de Julio de 2012. En <http://www.fpv.org.co/investigacion/estadisticas>. Consultado 11/09/2013.

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS INVIAS, Documentos técnicos. En: <http://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq>. Consultado 11/09/2013.

KUMAR, Shrawan. Localized muscle fatigue: review of three experiments. En Revista Brasileira de Fisioterapia. 2006, Vol. 10, No. 1, P 9-28.

MINISTERIO DE INTERIOR DIRECCION GENERAL DE TRAFICO, área de educación y divulgación. Otros factores de riesgo: el sueño. Estilo Estu Graf Impresores, S.L. Publicación 2010.

MINISTERIO DEL INTERIOR DE ESPAÑA, área de formación y comportamiento de conductores, Cuestiones de seguridad vial, conducción eficiente, medio ambiente y contaminación. Tema 5. Factores que influyen en las aptitudes del conductor. Edición 2011, Pág. 98 – 105.

SANCHEZ GARCIA, María José; FORERO HENAO, Santiago. Caracterización y evaluación del diseño de puestos de trabajo para la población de conductores de transporte de Carga terrestre en el departamento de Cundinamarca – Colombia. Bogotá, 2004. Proyecto de investigación, trabajo de grado (ingeniería industrial). Pontificada Universidad Javeriana. Facultad de Ingeniería.

SPINEL BARRETO, Gustavo Adolfo; SEYD VELASCO, Hans Edward. Caracterización y evaluación del diseño de puestos de trabajo para la población de conductores de transporte de Carga terrestre en el departamento de Cundinamarca – Colombia. Bogotá, 2004. Proyecto de investigación, trabajo de grado (ingeniería industrial). Pontificada Universidad Javeriana. Facultad de Ingeniería. Departamento de procesos productivos.

UNIVERSIDAD LA SALLE, BOGOTÁ. Módulo 3: guía para la presentación de referencias bibliográficas. En: http://evirtual.lasalle.edu.co/info_basica/nuevos/guia/GuiaClaseNo.3.pdf.

VAN DEN BERG, Johannes. An overview of sleepiness aspects reflected in balance scale model. En: The Open Sleep Journal, 2009, N° 2, P 33-42.

VELÁSQUEZ VALENCIA, Juan Carlos. Carga física de trabajo, bases fisiológicas y metodológicas para su estudio. Pereira: Centauro Artes Gráficas, 2006. 246 p.

FONDO DE PREVENCIÓN VIAL, COLOMBIA. Estadísticas de accidentalidad, Instituto Nacional de Medicina Legal, con corte a 16 de Julio de 2012. En <http://www.fpv.org.co/investigacion/estadisticas>. Consultado 20/07/2014.

100X CIENCIA, POR QUÉ NOS ENTRA SUEÑO DESPUÉS DE COMER, La marea alcalina, en http://www.ciencia100.net/2011/02/por-que-nos-entra-sueno-despues-de_24.html

CODIGO SUSTANTIVO DE TRABAJO, con sus modificaciones, ordenada por el artículo 46 del Decreto Ley 3743 de 1950, la cual fue publicada en el Diario Oficial No 27.622, del 7 de junio de 1951, compilando los Decretos 2663 y 3743 de 1950 y 905 de 1951, en http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/codigo_sustantivo_del_trabajo.pdf