

Nivel de Fatiga Aguda estimada a través de la aplicación “Access Point” en conductores de la Gran Minería Chilena

Héctor Anabalón⁽¹⁾, Patricia Masalán⁽²⁾, Constanza Anabalón⁽³⁾, Gabriel Arratia⁽⁴⁾, Marcela Moraga⁽⁵⁾

⁽¹⁾Médico Cirujano. Dirección Médica, AlertPlus.

⁽²⁾Enfermera Matrona. Mg Salud Pública. Prof. Asociado. Escuela de Enfermería, Facultad de Medicina, P. Universidad Católica de Chile.

⁽³⁾Socióloga. Coordinación de Proyectos, AlertPlus.

⁽⁴⁾Médico General. CESFAM Padre Alberto Hurtado.

⁽⁵⁾Socióloga. Dr. © en Sociología. Instituto de Sociología, Facultad de Ciencias Sociales, P. Universidad Católica de Chile.

Correspondencia:

Dr. Héctor Anabalón Aburto

Avenida Manquehue Norte 2533 Depto 101 Vitacura
SANTIAGO CHILE

Correo electrónico: hanabalon@alertplus.cl

La cita de este artículo es: H Anabalón. Nivel de Fatiga Aguda estimada a través de la aplicación “Access Point” en conductores de la Gran Minería Chilena. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2016; 25: 230-239

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo la estimación del nivel de fatiga aguda de un grupo de 8.920 conductores de una empresa de la Gran Minería Chilena, localizada hacia el sur de la Región Metropolitana, en el período comprendido entre enero y diciembre del año 2014. Para estimar su nivel de fatiga aguda antes de entrar a faena y definir la intervención dirigida a mitigar sus efectos según los resultados, se utilizó la aplicación Access Point. El instrumento se aplicó diariamente a una muestra aleatoria de conductores. Esto dio por resultado un total de 19.828 observaciones. Los conductores que presentan mayores niveles de fatiga son los que tienen mayor edad, conducen vehículos de transporte de pasajeros y tienen una jornada de ocho o doce horas rotativas. Es importante la evaluación y mitigación de la fatiga, dado que estudios recientes indican la importante relación que existe entre

ACUTE FATIGUE LEVEL ESTIMATED BY THE “ACCESS POINT” APPLICATION DRIVERS GREAT CHILEAN MINING.

SUMMARY

This study aims to estimate the acute fatigue level of a group of 8,920 drivers a big mining company of Chile, located to the south of the metropolitan area, in the period between January and December 2014. To estimate their acute fatigue level before entering task and define the intervention aimed at mitigating their effects according to the results, the Access Point application was used. The instrument was applied daily to a random sample of drivers. This resulted in a total of 19,828 observations. Drivers who have higher levels of fatigue are those who are older, leading passenger vehicles and have an eight or twelve hours rotating. It is important to the assessment and mitigation of fatigue, since recent studies indicate the important relationship

fatiga y accidentabilidad, sobre todo en el ámbito laboral, en el cual esta condición contribuye en forma significativa a la ocurrencia de muertes y lesiones serias.

Palabras clave: Fatiga, Turnos, Access Point, Sueño

Fecha de recepción: 19 de agosto de 2016

Fecha de aceptación: 19 de diciembre de 2016

between fatigue and accidents, especially in the workplace, in which this condition contributes significantly to the occurrence of deaths and serious injuries.

Key words: Fatigue, shifts, Access Point, Sleep

Introducción

La fatiga es un fenómeno complejo, dado por la interrelación de factores ambientales, físicos y psicosociales⁽¹⁾. Es decir, es multidimensional, y al menos involucra una componente física y otra mental. Algunos especialistas en salud ocupacional entregan la siguiente definición: “La fatiga es un síntoma desagradable, que incorpora sensaciones generales y locales que van desde el cansancio hasta el agotamiento, creando una condición que interfiere con la facultad del individuo para funcionar a su capacidad normal”⁽²⁾.

Podríamos decir que la fatiga es una condición caracterizada por un menor nivel de energía que se expresa como una disminución del rendimiento mental y/o físico, que puede poner en peligro la seguridad en el trabajo al disminuir el estado de alerta, la atención, la concentración, las habilidades motoras, los reflejos, el juicio, la memoria y la toma de decisiones⁽³⁾.

Existe una diversidad de factores involucrados en el origen de la fatiga: Los factores laborales o de la organización como la duración de los turnos, el descanso inadecuado y la carga de trabajo. También están los factores ambientales como ruido, humedad, polvo, vibración y los factores no laborales como el estado de salud y estilo de vida del individuo que involucra el sedentarismo, el tabaco, el alcohol, la alimentación, los trastornos del sueño y conflictos familiares. Aun teniendo una diversidad de factores causales, el factor más relevante es la falta de sueño en términos de calidad o cantidad⁽³⁾.

Es importante definir con claridad cómo es posible medir de la forma más fidedigna la condición de fatiga. Al-

gunas corrientes señalan que la fatiga y la somnolencia son fenómenos aislados, y deben ser medidos de forma independiente. Otras señalan que ambas condiciones están íntimamente relacionadas, y ambas deben ser consideradas a la hora de operacionalizar la condición de fatiga⁽⁴⁾. En esta investigación se consideró la segunda corriente descrita.

Es de suma relevancia la evaluación y mitigación de la fatiga, dado que estudios recientes indican la importante relación que existe entre fatiga y accidentabilidad, sobre todo en el ámbito laboral, en el cual esta condición contribuye en forma significativa a la ocurrencia de muertes y lesiones serias⁽⁵⁾.

El riesgo de fatiga laboral en trabajadores, sumado a la realización de labores de alta complejidad que requieren altos niveles de concentración y atención, tal como la operación de maquinaria de alta sofisticación, implican que la fatiga se transforme en un componente con alto potencial de riesgo, dado que puede ser la causa de graves errores en la ejecución de tareas complejas⁽⁶⁾. Existe un elemento de complejidad en la evaluación de la fatiga y es el hecho que la persona fatigada muchas veces subestima el nivel de fatiga que tiene y se siente en buenas condiciones para realizar sus tareas. Además, no se puede omitir factores temporales y/o puntuales que representan las condiciones agudas y que están frecuentemente relacionados a la accidentabilidad^(7,3).

Por tal motivo, el objetivo del presente estudio ha sido la estimación de fatiga aguda de un grupo de conductores de una empresa de la Gran Minería Chilena, incorporando en esta medición factores tanto objetivos como subjetivos, con el fin de pesquisar casos de fatiga,

llevar a cabo una intervención para la mitigación de la misma y de esta forma contribuir a la disminución de la accidentabilidad asociada a este factor tan relevante.

Material y Métodos

Este estudio descriptivo y correlacional se realizó en trabajadores contratistas de una empresa minera de Chile ubicada al sur de la Región Metropolitana (es la mayor mina subterránea y con un punto de explotación a Tajo abierto) entre el 02 de enero de 2014 y el 30 de diciembre de 2014.

Población objetivo y muestra

A todos ellos se les realizó una evaluación sociodemográfica y una estimación del nivel de fatiga aguda a través de una herramienta llamada Access Point, la cual es una aplicación constituida por un cuestionario que evalúa parámetros subjetivos y un test de Atención/Alerta (de la empresa austríaca Schuhfried) para la medición objetiva. Se estima un nivel de fatiga a través de un algoritmo y después de aplicada entrega 4 posibles resultados: Fatiga Normal, Leve, Moderada o Severa.

Se evaluó a un número de 8.920 conductores, en edades comprendidas entre 20 y 74. El instrumento se aplicó diariamente a una muestra aleatoria de conductores. Ello tiene por consecuencia que algunas unidades fueron evaluadas sólo una vez, mientras que otras unidades fueron evaluadas hasta en 29 ocasiones. Esto dio por resultado un total de 19828 observaciones (incluye las re-evaluaciones).

Aspectos éticos

La investigación contó con la aprobación de la Gerencia en Prevención de Riesgos de la empresa Minera quienes evaluaron el estudio y se determinó que cumplía con los requerimientos éticos propios de este tipo de estudio. La presente investigación responde al principio de la proporcionalidad y considera que no existe ningún riesgo, en relación con los beneficios posibles, en este caso la prevención de accidentes en el trabajo.

Para respetar el derecho a participación, se contó con un consentimiento informado donde se daba la alternativa de participar o no. En suma, en este estudio se

cauteló el respeto a la persona, la búsqueda del bien, referida a la obligación ética de lograr los máximos beneficios y de reducir al mínimo el daño y el principio de la justicia que se refiere a la obligación ética de tratar a cada persona de acuerdo con lo que es moralmente correcto y apropiado, de dar a cada persona lo que le corresponde. El estudio no involucraba riesgo para los involucrados, al contrario, se les entregaron soluciones para quienes presentaron fatiga aguda en alguno de los niveles mencionados.

Instrumentos

Los sujetos evaluados fueron sometidos a un instrumento para estimar el nivel de fatiga aguda llamado Access Point R, el cual es una aplicación desarrollada por nuestro grupo⁽⁸⁻¹⁹⁾, que consiste en un cuestionario que incluye preguntas de fatiga y sueño, todo esto asociado a la realización de un test de alerta y atención^{20,3}. De acuerdo a los resultados de las respuestas del cuestionario y la integración de estos a través de un algoritmo, se estiman 4 posibles resultados: normal, posible fatiga leve, posible fatiga moderada y posible fatiga severa. Como consecuencia de los resultados individuales obtenidos en la evaluación, Access Point asocia una pauta de intervención específica para cada nivel de fatiga, que incluye hidratación, alimentación y en algunos casos, re-evaluación. Esta evaluación se realizó todos los días de la semana y a lo largo de las 24 horas del día a grupos aleatorios de trabajadores durante enero y diciembre del año 2014.

El concepto de fatiga aguda fue operacionalizado a partir de dos dimensiones: una dimensión de fatiga subjetiva y una dimensión de fatiga objetiva. Ambas dimensiones son empíricamente independientes. La dimensión de fatiga subjetiva fue abordada a través de un cuestionario, donde se registra la autopercepción de fatiga, horas de sueño reciente, uso de medicamentos que puedan afectar el sistema nervioso central y sistema de turnos. La correlación entre la mayor parte de las variables que conforman la dimensión es significativa y todas las asociaciones son positivas. El valor de alfa de Cronbach para esta dimensión llega a 0,34. La dimensión de fatiga objetiva se aborda utilizando el test WAFA, del Vienna Test System, que ha sido desarrollado específicamente para medir los niveles de atención y

TABLA 1. FATIGA AGUDA SEGÚN SEXO, EDAD E ÍNDICE DE MASA CORPORAL

	Sexo		Edad				IMC*			Total
	Hombre	Mujer	20 a 29 años	30 a 39 años	40 a 49 años	50 años y más	IMC inferior a 24,9)	IMC entre 25 y 29,9	Obesidad (30 o superior)	
Fatiga normal (normal o leve)	91,3% 17746	93,0% 356	96,4% 2273	94,4% 5777	90,5% 5869	86,1% 4182	91,1% 3369	91,4% 9987	91,4% 4739	91,3% 18102
Fatiga aguda (moderada o severa)	8,7% 1699	7,0% 27	3,6% 86	5,6% 344	9,5% 618	13,9% 678	8,9% 331	8,6% 944	8,6% 449	8,7% 1726
Total	100,0% 19445	100,0% 383	100,0% 2359	100,0% 6121	100,0% 6487	100,0% 4860	100,0% 3700	100,0% 10931	100,0% 5188	100,0% 19828
Chi-cuadrado		1,3464				23,323,0584**			0,3516	
Grados de libertad		1				3			2	
Sig.		0,24	0,246			0,000			0,839	

* Índice de masa corporal.

** El estadístico de chi cuadrado es significativo al nivel 0,01 (bilateral).

TABLA 2. FATIGA AGUDA SEGÚN VEHÍCULO CONDUCIDO POR EL TRABAJADOR Y SISTEMA DE TURNOS

	Vehículo			Sistema de turnos					Otro	Total
	Camión	Camioneta	Maquinaria	Vehículos de transporte de pasajeros	Total	Sin turno o jornada convencional	Jornada de 8 horas rotativas	Jornada de 12 horas rotativas		
Fatiga normal (normal o leve)	94,0% 7136	94,8% 8388	90,3% 477	70,3% 1617	91,5% 17618	97,9% 6992	83,6% 4539	91,5% 3672	89,4% 2899	91,3% 18102
Fatiga aguda (moderada o severa)	6,0% 452	5,2% 462	9,7% 51	29,7% 683	8,5% 1648	2,1% 148	16,4% 894	8,5% 341	10,6% 343	8,7% 1726
Total	100,0% 7588	100,0% 8850	100,0% 528	100,0% 2300	100,0% 19266	100,0% 7140	100,0% 5433	100,0% 4013	100,0% 3242	100,0% 19828
Chi-cuadrado					1.5e+03					820,3561*
Grados de libertad					3					3
Sig.					0,000					0,000

* El estadístico de chi cuadrado es significativo al nivel 0,01 (bilateral).

concentración (Schuhfried, s.f.)⁽²⁰⁾. A partir de la información proveniente de ambas dimensiones se estima un nivel de fatiga total.

Referente a los sistemas de turno que existen entre la empresa y sus contratistas se tomaron los más repre-

sentativos: 5x2 (sin turno o jornada convencional), 6x1 - 6x2 - 6x3 (jornadas de 8 horas rotativas) y 4x4 - 7x7 - 10x5 (jornadas de 12 horas rotativas) y los demás (otros turnos aplicados pero con pocas evaluaciones - menos de 100).

TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DE TIPO DE TURNO Y TIPO DE VEHÍCULO SEGÚN SEXO Y EDAD

	Hombre	Mujer	20 a 29 años	30 a 39 años	40 a 49 años	50 años y más	Total
Sin turno o jornada convencional	36,1%	93,0%	38,7%	41,5%	32,0%	33,2%	36,0%
	7013	356	912	2538	2077	1612	7139
Jornada de 8 horas rotativas	27,9%	7,0%	7,6%	18,9%	33,1%	40,1%	27,4%
	5424	27	178	1156	2149	1950	5433
Jornada de 12 horas rotativas	19,7%	100,0%	37,8%	24,4%	17,1%	10,8%	20,2%
	3826	383	892	1491	1107	523	4013
Otro	16,4%	15,7%	16,0%	15,3%	17,8%	16,0%	16,4%
	3182	60	377	936	1154	775	3242
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	19445	383	2,359	6121	6487	4860	19827
Chi cuadrado		248,1208**				1.6e+03**	
Grados de libertad		3				9	
Sig.		0,000				0,000	
Camión	39,6%	27,6%	33,9%	32,5%	43,5%	45,3%	39,4%
	7486	102	783	1927	2745	2,133	7588
Camioneta	45,9%	49,5%	58,7%	57,7%	39,5%	33,5%	45,9%
	8667	183	1,354	3426	2492	1577	8849
Maquinaria	2,4%	20,3%	6,1%	3,9%	2,1%	0,5%	2,7%
	453	75	140	232	134	22	528
Vehículos de transporte de pasajeros y otros	12,1%	2,7%	1,3%	6,0%	15,0%	20,7%	11,9%
	2290	10	31	354	943	972	2300
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0
	18896	370	2308	5939	6314	4704	19265
Chi cuadrado		464,3390**				1.6e+03**	
Grados de libertad		3				9	
Sig.		0,000				0,000	

* El estadístico de chi cuadrado es significativo al nivel 0,05 (bilateral).

** El estadístico de chi cuadrado es significativo al nivel 0,01 (bilateral).

Metodología de análisis

Para efectos del análisis se realizarán tablas de contingencia bivariadas entre la variable de fatiga aguda y las variables de control y explicativas, además de los correspondientes test de significancia estadística (dado el carácter cualitativo de las variables, se trata de pruebas de chi cuadrado).

Posteriormente se buscó identificar la influencia de cada variable explicativa (tipo de vehículo conducido y tipo de turno al que adscribe el trabajador) sobre las chances de presentar fatiga aguda controlando la influencia de las demás variables por medio de ocho modelos de regresión logística: un modelo general y un modelo independiente para cada categoría. El esquema

TABLA 4. RELACIÓN ENTRE TIPO DE TURNO Y TIPO DE VEHÍCULO

	Camión	Camioneta	Maquinaria	Vehículos de transporte de pasajeros y otros	Total
Sin turno o jornada convencional	32,2% 2440	52,1% 4610	2,5% 13	3,2% 73	37,0% 7136
Jornada de 8 horas rotativas	35,6% 2700	12,9% 1138	0,2% 1	69,2% 1592	28,2% 5431
Jornada de 12 horas rotativas	18,2% 1381	21,3% 1888	83,3% 440	12,7% 291	20,8% 4000
Otro	14,1% 1067	13,7% 1214	14,0% 74	15,0% 344	14,0% 2699
Total	100,0% 7588	100,0% 8850	100,0% 528	100,0% 2300	100,0% 19266
Chi cuadrado					5.0e+03
Grados de libertad					9
Sig.					0,000

* El estadístico de chi cuadrado es significativo al nivel 0,05 (bilateral).

** El estadístico de chi cuadrado es significativo al nivel 0,01 (bilateral).

general de los modelos es el siguiente:

$$\ln(\pi_{FA}/(1-\pi_{FA})) = \beta_0 + \beta_1 Z_i + \beta_2 X_i$$

Donde π_{FA} es la probabilidad de presentar fatiga aguda, Z es un vector que agrupa las variables de control (en este caso, variables dicotómicas que refieren a la edad medida en tramos), y X es un vector donde se agrupan las variables explicativas (variables dicotómicas correspondientes al tipo de vehículo conducido y el tipo de jornada en que se trabaja).

Para el análisis estadístico se utilizaron los paquetes estadísticos SPSS y Stata.

Resultados

En primer lugar, se observó el comportamiento de esta variable dependiente (fatiga aguda) respecto de tres variables de control definidas como relevantes en el contexto de esta investigación: el sexo del trabajador, su

índice de masa corporal (IMC) y su edad. Se aprecia que los niveles de fatiga de los trabajadores no se asocian significativamente a las primeras dos variables.

Sin embargo, sí se observa una asociación significativa entre la fatiga y la edad en el sentido esperado: a medida que aumenta el tramo de edad aumenta consistentemente la proporción de observaciones con *fatiga aguda*. Sólo a modo de ilustración: entre trabajadores más jóvenes apenas 3,6% es clasificable en el grupo de *fatiga aguda*, en tanto que este valor llega casi a 14% entre trabajadores del grupo de mayor edad (Tabla n°1). En segundo lugar, se considera la asociación entre el nivel de fatiga y las variables explicativas, es decir, el vehículo que conduce, y el sistema de turnos al que está adscrito. Ambas asociaciones resultan ser estadísticamente significativas. A esto debe añadirse que el grupo de conductores con mayor proporción de trabajadores con fatiga aguda son los conductores de vehículos de transporte de pasajeros (casi 30%, mientras que entre

TABLA 5. REGRESIÓN LOGÍSTICA PARA LA VARIABLE DEPENDIENTE "PRESENTA FATIGA AGUDA (MODERADA + SEVERA)". ODDS RATIO

	Total (modelo 1)	Camión (modelo 2)	Camioneta (modelo 3)	Maquinaria (modelo 4)	Transporte de pasajeros (modelo 5)	Sin turno (modelo 6)	Jornada 8 horas rotativas (modelo 7)	Jornada 12 horas rotativas (modelo 8)
Edad								
20 a 29 años (ref.) (a)								
30 a 39 años	1,356* (0,174)	1,610 (0,401)	1,261 (0,218)	1,266 (0,471)	5,591 (5,685)	1,217 (0,376)	1,304 (0,429)	1,254 (0,230)
40 a 49 años	1,855** (0,233)	2,048** (0,492)	1,961** (0,338)	1,160 (0,491)	7,730* (7,826)	1,346 (0,412)	1,591 (0,514)	2,302** (0,411)
50 o más años	2,589** (0,329)	3,050** (0,730)	2,149** (0,397)	1,059 (0,859)	11,44* (11,58)	1,558 (0,476)	2,353** (0,757)	2,526** (0,503)
Tipo de turno								
Sin turno o jornada convencional (ref.) (a)								
Jornada de 8 horas rotativas	5,275** (0,525)	3,507** (0,511)	6,051** (0,895)	(b)	8,350** (4,303)			
Jornada de 12 horas rotativas	4,074** (0,433)	2,571** (0,455)	5,992** (0,840)	1,091 (0,472)	3,965* (2,123)			
Otro	3,980** (0,433)	2,875** (0,504)	4,342** (0,694)	(b)	6,610** (3,481)			
Tipo de vehículo								
Camión (ref.) (a)								
Camioneta	1,302** (0,0944)					0,706* (0,120)	1,277* (0,152)	1,854** (0,270)
Maquinaria	1,879** (0,306)					(b)	(b)	2,271** (0,460)
Vehículos de transporte de pasajeros y otros	4,362** (0,297)					2,105 (1,111)	4,863** (0,422)	3,040** (0,594)
Constante	0,00999** (0,00153)	0,0124** (0,00304)	0,0114** (0,00220)	0,0883** (0,0446)	0,00679** (0,00765)	0,0198** (0,00528)	0,0557** (0,0178)	0,0340** (0,00628)
Resumen								
Observaciones	19265	7588	8849	514	2300	7122	5430	4000
Log-likelihood	-4848	-1643	-1669	-166	-1348	-714,5	-2190	-1124
Pseudo R2	0,139	0,0407	0,0800	0,00134	0,0364	0,00738	0,0981	0,0358

Fuente: Elaboración propia, los resultados de la tabla están expresados en odds ratio.

(a) Las categorías señaladas como "ref." son las categorías de referencia.

Errores estándares robustos entre paréntesis.

(b) El coeficiente no se puede estimar.

* El coeficiente es significativo al nivel 0,05 (bilateral).

** El coeficiente es significativo al nivel 0,01 (bilateral).

otro tipo de conductores el porcentaje es inferior al 10%). Al hacer el mismo tipo de revisión según sistema de turnos se observa que es entre trabajadores con jornadas de 8 horas rotativas donde aparece el porcentaje más alto de individuos con *fatiga aguda* (sobrepasando el 16%) (Tabla n°2).

Los resultados anteriores no son irrelevantes: las relaciones bivariadas muestran que los grupos de trabajadores que presentan mayor proporción de individuos con *fatiga aguda* son a) los trabajadores de mayor edad, b) los conductores de vehículos de transporte de pasajeros, y c) los conductores que tienen una jornada de 8 horas rotativas. Adicionalmente, la información disponible en la Tabla n°3 y Tabla n°4 añade como antecedentes que: d) es entre trabajadores de mayor edad donde se encuentra mayor proporción de trabajadores con jornadas de 8 horas rotativas, e) en este mismo grupo de edad se encuentra el mayor porcentaje de conductores de vehículos de transporte de pasajeros, y f) el grupo de conductores de vehículos de transporte de pasajeros presenta la mayor proporción de trabajadores en jornadas de 8 horas rotativa.

Para poder observar la influencia que tiene cada una de estas variables sobre la *fatiga aguda* controlando por la influencia de las demás variables es que se generaron variados modelos de regresión logística. En la Tabla n°5 se muestran los resultados de los modelos de regresión logística asociados a la variable dependiente "*presenta fatiga aguda*". El primer modelo es el modelo completo, que incluye la edad, el tipo de turno bajo el que trabaja el conductor y el tipo de vehículo conducido. Los siguientes modelos son independientes para cada tipo de conductores (modelos 2 a 5).

El modelo 1 muestra que, aun controlando la influencia de las demás variables, la edad mantiene su influencia en el mismo sentido antes visto: los trabajadores de mayor edad tienen mayores chances de presentar *fatiga aguda*, y la magnitud de esta influencia es creciente según grupo de edad. A modo de ejemplo, quienes tienen más de 50 años tienen 2,6 veces más chances de presentar *fatiga aguda* en comparación al grupo más joven (sujetos de 20 a 29 años). La influencia de los tramos de edad mantiene la misma tendencia en los diversos modelos generados (modelos 2 a 5).

Se constata la tendencia que se observó en las tablas bi-

variadas sobre la influencia del tipo de vehículo conducido, pues los conductores de vehículos de transporte de pasajeros tienen chances 4,4 veces mayores que los conductores de camión (grupo de referencia) de presentar *fatiga aguda*. Esta influencia desaparece en el modelo que considera sólo a los trabajadores que trabajan en jornada convencional (modelo 6), pero continúa siendo significativa en el mismo sentido entre trabajadores con otros sistemas de turnos (modelos 7 y 8).

Tanto los trabajadores en jornadas de 8 horas rotativas como los trabajadores en jornadas de 12 horas rotativas tienen chances varias veces mayores de presentar *fatiga aguda* en comparación a los trabajadores de jornada convencional. Los modelos independientes generados para conductores de diferentes tipos de vehículos replican esta idea, y los coeficientes permanecen siendo mayores en el caso de los trabajadores con jornadas de 8 horas rotativas (sus chances de presentar *fatiga aguda* es entre 3 y 8 veces mayor en comparación a los trabajadores de jornada convencional).

Discusión

A partir de los resultados presentados, se puede concluir que los conductores que presentan mayores niveles de fatiga son los que tienen mayor edad, conducen vehículos de transporte de pasajeros y tienen una jornada de ocho o doce horas rotativas. El hallazgo de la relación del nivel de fatiga con la variable edad, podría confirmar lo encontrado por Hervás et al.⁽²¹⁾, cuyo estudio realizado con conductores mayores de 55 años arrojó que éstos, después de conducir, presentaban una reducción del rendimiento a través de una peor toma de decisiones. Esto tiene relación con la atención/alerta del conductor, e incidir en el nivel de fatiga estimado. Ahora bien, en una primera mirada se podría afirmar que, dadas estas conclusiones, lo mejor es buscar conductores de menor edad para trabajar en faena. O hacer que los conductores de mayor edad no conduzcan vehículos de transporte de pasajeros. La bibliografía descarta esas conclusiones apresuradas. En el estudio de Mehmandar et al.⁽²²⁾ se encontró que las personas jóvenes, entre 25 y 34 años, tienen más accidentes al conducir. A su vez, en el estudio de Herrero-Fernandez et al.⁽²³⁾,

se concluye que los hombres y los más jóvenes tienen mayor propensión a comportarse de manera más arriesgada en la conducción.

A la luz de la bibliografía citada, podemos observar las ventajas que tienen los conductores de mayor edad. Tienen, en general, mayor experiencia y son menos arriesgados al conducir - lo que muchas veces lleva a tener menores niveles de accidentabilidad. Los resultados arrojaron también que los trabajadores con turnos rotativos tienen mayores niveles de fatiga y accidentabilidad, lo cual aparece en el estudio de Serra⁽²⁴⁾, donde se señala que en choferes que realizan turnos existe tres veces más riesgo de accidentarse al conducir. Si bien el aumento de la edad puede influir sobre el aumento de la fatiga, y ella puede aumentar la accidentabilidad, también es necesario ver que el aumento de la edad reduce la propensión al riesgo, lo que reduce la accidentabilidad. Por lo tanto se sugiere como línea de investigación futura el uso de modelos más complejos que incluyan todas estas variables y que permitan identificar la influencia separada de las variables.

En definitiva, las variables señaladas son factores de riesgo para presentar fatiga. El punto es, entonces, cómo mitigar la fatiga de los trabajadores. En la intervención realizada se llevó a cabo un plan de intervención para la fatiga, el cual resultó en una disminución del 25% de la accidentabilidad (según datos entregados por la propia empresa). Como la información de la intervención no ha sido sistematizada, se propone realizar una investigación posterior que dé cuenta de la metodología y resultados de dicha intervención.

Finalmente, es importante recalcar que en este trabajo de revisión se enfatiza que la Medicina del Trabajo tiene el objetivo de promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, la protección de los mismos frente a todo tipo de riesgo, adaptar el trabajo y su ambiente a sus capacidades psico-fisiológicas. Esta mirada integradora es la que nos parece importante para dar fuerza al concepto de integrar la detección de la fatiga como un elemento relevante en la prevención⁽²⁵⁾.

Además, en este trabajo se plantea la necesidad de unificar criterios en los temas de salud y conducción, con lo cual coincidimos y creemos que aparte de tener crite-

rios unificados de evaluación de ingreso, también existan criterios unificados para el control de la fatiga en la conducción⁽²⁶⁾.

Bibliografía

1. Organización Internacional del Trabajo-OIT. La evolución del empleo, el tiempo de trabajo y la formación en la industria. Informe para el debate de la reunión tripartita sobre la evolución del empleo, el tiempo de trabajo y la formación en la industria. Ginebra, 2002.
2. Ream, E. & Richardson, A. Fatigue: A Concept Analysis. *International Journal of Nursing Studies* 1996; 33: 519 - 529.
3. Anabalón, H.; Masalán, P. & Córdova, V. Fatiga en el lugar de trabajo. Una aproximación general al tema. 2014. Disponible en: <http://www.alertplus.net/Publicaciones/OtrosDocumentos/alertplus-manual,-fatiga-en-el-lugar-de-trabajo.pdf>
4. Lerman, S.; Flower, D.; Gerson, B.; Hursh, S. Fatigue Risk Management in the Workplace. *American College of Occupational and Environmental Medicine* 2012, pp. 232-258.
5. The royal society for the prevention of accidents-ROSPA. Driver fatigue and road accidents. A literature review and position paper. 2001. Disponible en: <http://www.rospace.com/road-safety/info/fatigue.pdf>
6. Montgomery, V.L. Effect of fatigue, workload, and environment on patient safety in the pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med*. 2007. (2 Suppl):S11-6.
7. Anabalón H, Masalán P, Carrillo J, Berrizbeitia A., Anabalón C., Bravo M., Alert level assessment associated with age and recent sleep in mining workers Abstract sent to 5th World Congress on Sleep Medicine, September 28 - October 2, 2013, Valencia, Spain. (WASM) <https://es.scribd.com/doc/235895877/WASM-2013-Valencia-Final-Program-1>
8. ALERTPLUS. Documento Técnico del Access Point. Documento en http://www.alertplus.net/Publicaciones/OtrosDocumentos/Documento_Tecnico_Access_Point.pdf
9. Anabalón H., Masalán P, Carrillo J., Berrizbeitia A., Anabalón C., Bravo M. Alert level assessment associated with age and recent sleep in mining workers. *Sleep Medicine*. 2013;14(1):90-91.
10. Massar SA, Wester AE, Volkerts ER, Kenemans JL. Manipulation specific effects of mental fatigue: Evidence from novelty

- processing and simulated driving. *Psychophysiology*. 2010 Apr 29. Department of Experimental Psychology, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands. PMID: 20456663 [PubMed - as supplied by publisher]
11. Furman GD, Cahan C, Baharav A. Harefuah. [Sleep deprivation and its effect on the ability to maintain wakefulness: implications on functioning and driving] 2009 May; 148(5):287-91, 352 Abramson Center for Medical Physics, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel.
PMID: 19630356 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- 12 Tippin J, Sparks J, Rizzo M. Visual Vigilance in Drivers with Obstructive Sleep Apnea. *Journal of psychosomatic research*. 2009;67(2):143-151. doi:10.1016/j.jpsychores.2009.03.015.
13. Sagaspe P, Taillard J, Akerstedt T, Bayon V, Espié S, Chaumet G, Bioulac B, Philip P. GENPPHASS, CHU Pellegrin PLoS. One Extended driving impairs nocturnal driving performances.. 2008;3(10):e3493. Epub 2008 Oct 22. , Bordeaux, France. PMID: PMC2566807 PMID: 18941525 [PubMed - indexed for MEDLINE]
14. Oron-Gilad T, Ronen A, Shinar D, Ben-Gurion . Alertness maintaining tasks. *Accid Anal Prev*. 2008 May;40(3):851-60. Epub 2007 Oct . (AMTs) while driving. University of the Negev, P.O. Box 653, Beer Sheva 84105, Israel. orontal@bgu.ac.il PMID: 18460351 [PubMed - indexed for MEDLINE]
15. Ting PH, Hwang JR, Doong JL, Jeng MC . Driver fatigue and highway driving: a simulator study. *Physiol Behav*. 2008 Jun 9;94(3):448-53. Epub 2008 Mar 2.. Department of Mechanical Engineering, National Central University, No.300, Jhongda Rd., Jhongli 320, Taiwan, ROC. PMID: 18402991 [PubMed - indexed for MEDLINE]
16. Sagaspe P, Taillard J, Chaumet G, Moore N, Bioulac B, Philip P. Clinique du Sommeil, CHU Pellegrin. Aging and nocturnal driving: better with coffee or a nap? A randomized study. *Sleep*. 2007 Dec 1;30(12):1808-13., Bordeaux, France. PMID: PMC2276135 PMID: 18246990 [PubMed - indexed for MEDLINE]
17. Knapp, T. and Mueller, R. (2010) Reliability and validity of instruments. En Hancock & Mueller, Eds. *The Reviewer's Guide to Quantitative Methods in the Social Sciences*. Routledge, Taylor & Francis Group, New York and London.
18. Schock, L; Schwenzer, M; Sturm, W; Mathiak, K. (2011). Alertness and visuospatial attention in clinical depression. *BMC Psychiatry* 2011, 11:78 BMC .
19. Hausler, J., & Sturm, W. (2009). Construct validation of a new test battery for perceptual and attention functions. *Z Neuropsychol*, 20, 327-339.
20. Schuhfried (sf) Diagnóstico psicológico con el Vienna Test System (VTS) disponible en <http://www.schuhfried.es/vienna-test-system/vienna-test-system-vts/> revisado el 23 de julio 2016.
21. Hervás, A., Tortosa, F., Ferrero, J. & Civera, C. (2011). Un estudio piloto sobre el efecto diferencial de la fatiga por conducción en personas mayores. *Universitas Psychologica*, 10 (3), 897-907.
22. Mehmandar, M., Soori, H., Amiri, M., Norouzirad, R., & Khabzkoob, M. (2014). Risk Factors for Fatal and Nonfatal Road Crashes in Iran. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 16(8), e10016. <http://doi.org/10.5812/ircmj.10016>
23. Herrero-Fdez., D.-Fonseca-Baeza, S.-Pla-Sancho, S, Un estudio piloto sobre el efecto diferencial de la fatiga por conducción en personas mayores *Securitas Vialis* (2013) 14: 46-57
24. Serra L. " Shift work, sleep deprivation and its clinical and medicolegal consequences" *Revista Médica Clin. Condes* 2013, 24(3), 443-451
25. Sanchez, F.; Salazar, J. Medicina del trabajo y calidad de vida en el trabajo: hacia un enfoque integrador. *Medicina del Trabajo. Rev Asoc Esp Espec Med Trab* 2012; 21: 42.
26. Maestre, M. Vigilancia de la salud y conducción, ¿controversias? *Rev Asoc Esp Espec Med Trab* 2014; 23: 232.