

# Características y Hábitos de Sueño en Operadores de Maquinaria Pesada que Trabajan por Turnos Diurnos y Nocturnos en Mina a Gran Altitud Geográfica - Latino América

## Characteristics and Sleep Habits of Heavy Equipment Operators who Work Day and Night Shifts in a Large Geographical Altitude Mine in Latin America

Muñoz del Carpio Toia  
Agueda<sup>1</sup> and  
Perez Villasante Luis<sup>2</sup>

- 1 Universidad Católica de Santa María, Peru
- 2 Minera Barrick, Peru

### Correspondencia:

Muñoz del Carpio Toia Agueda

✉ aguedadocumentos@gmail.com

### Resumen

**Introducción:** Los accidentes vehiculares relacionados a somnolencia, son uno de los principales problemas de salud pública en el mundo, de allí la importancia de conocer las características y hábitos de sueño de los trabajadores que conducen vehículos.

**Objetivo:** Determinar las características y hábitos de sueño de operadores voluntarios de maquinaria pesada que trabajan por turnos diurnos y nocturnos de una mina a gran altitud geográfica.

**Material y métodos:** Se desarrolló una encuesta anónima entre operadores voluntarios de maquinaria pesada de Mina ubicada a 4300 msnm en un estudio de campo de diseño trasversal con una muestra conformada por 133 operadores voluntarios de maquinaria pesada. El estudio fue de carácter voluntario y anónimo y se empleó la encuesta GIRCAL. Los datos obtenidos en el trabajo en mina, se analizaron de acuerdo a frecuencias y se presentan los resultados más importantes.

**Resultados:** Se evaluó a operadores voluntarios de maquinaria pesada que trabajan por turnos de 12 horas de trabajo: 7 turnos diurnos y 7 turnos nocturnos, en el turno de descanso de día, un 10,5%, duerme menos de 4 horas, que contrasta con el grupo de trabajadores que duermen mejor de noche y en quienes solamente un 5,3% duerme menos de 4 horas. Un 31,6% de los operadores revelaron que algunas veces presentaban episodios de cabeceo. Un 52,6% presentan ronquidos.

**Conclusión:** El estudio concluye que el grupo de trabajadores que duermen de día duermen menos horas y con menor eficiencia de sueño, la mitad de los operadores presentan ronquidos que podrían estar relacionados a apnea obstructiva del sueño. Tres de cada 10 revelaron episodios de cabeceo, que podrían haber sido accidentes vehiculares.

**Palabras claves:** Características sueño; Conductores mina; Gran altura; Turnos

## Abstract

**Introduction:** Vehicle accidents related to sleepiness, are the major public health problems in the world, hence the importance to know the characteristics and sleep habits of workers who drive vehicles.

**Objective:** To determine the characteristics and sleep habits of volunteers heavy equipment operators who work day and night shifts in a high geographical altitude mine.

**Methods:** An anonymous survey with volunteers of heavy machinery operators mine located at 4300 m in a field study of cross-sectional design with a sample comprised of 133 volunteer operators of heavy machinery was developed. The study was voluntary and anonymous survey and GIRCAL was used. Data from work in a mine were analyzed according to frequency and the most important results are presented.

**Results:** Operators of heavy machinery volunteers were evaluated in a mine located large geographic altitude in a shift work system of 12 hours, 7 day shifts and 7 night shifts. We found that 10.5% of operators sleeping in the day shift sleep less than 4 hours. By contrast, the group of operators working day, sleep better at night. Of these, only 5.3% less than 4 hours sleep. 31.6% of operators had revealed that sometimes episodes pitch. 52.6% of operators have snoring.

**Conclusion:** The study concludes that the group of workers who sleep during the day, sleep less hours less sleep efficiency and half the operators have snoring may be related to obstructive sleep apnea. Three in ten workers revealed episodes of pitch that could have been vehicle accidents.

**Keywords:** Pregnancy; Preterm childbirth; Neonatal morbidity

**Fecha de recepción:** Nov 14, 2015, **Fecha de aceptación:** April 03, 2017, **Fecha de publicación:** April 03, 2017

## Introducción

Se reconoce en la actualidad a nivel global, que el trabajo en turnos es necesario para mantener actividades durante las 24 horas del día, tanto para atender necesidades de salud, seguridad, emergencias, traslados, así como para actividades productivas y de extracción principalmente, sin embargo también se reconoce que este sistema de trabajo por turnos se correlaciona con alteraciones del ciclo circadiano de los trabajadores.

El tiempo de trabajo es uno de los aspectos de las condiciones laborales que debe ser tomado en cuenta para proteger la salud y seguridad de los trabajadores, debido a que tiene repercusiones directas sobre la calidad de vida y calidad de sueño de los trabajadores. El número de horas de trabajo, el sistema por turnos, la calidad de sueño entre otras variables, deben ser investigadas y los resultados basados en evidencias deberían ser utilizados como herramientas para gestionar acciones y programas encaminados a evitar riesgos a la salud de los trabajadores y prevenir accidentes.

En cuanto al estado del conocimiento sobre la importancia de la calidad de sueño, la relación entre trabajos por turnos y

alteraciones del sueño, se conoce además que hasta el 10% de las personas sanas presentan somnolencia durante el día [1] sin embargo existe una falta de correlación entre la estadística oficial y las investigaciones científicas, las primeras no revelan que los accidentes de tránsito son atribuidos a la somnolencia [2,3], sin embargo las investigaciones científicas de muchos países industriales concluyen que aproximadamente entre el 10 al 30% de todas las lesiones de accidentes son ocasionadas por somnolencia del conductor [1].

La somnolencia deteriora las funciones psicomotoras y cognitivas tales como la coordinación, el tiempo de reacción, la atención, la capacidad de vigilancia y de reacción, todo ello indispensable para un adecuado manejo de vehículos sin riesgos, de allí la importancia de conocer si los choferes presentan somnolencia en su labor.

A nivel mundial los accidentes de tránsito son un grave problema de salud pública debido a su alta frecuencia, costos y el daño a la salud que ocasionan, siendo para la epidemiología actual la primera causa de muerte entre las personas de 15 a 29 años de edad, siendo los peatones, ciclistas y motociclistas los principales afectados [3]. Perú no escapa a esta realidad, ya que

es considerado como un país con alta incidencia en accidentes de tránsito, muchos de ellos fatales.

En la estrategia sanitaria nacional de accidentes de tránsito se indica que los accidentes de tránsito registrados entre 1999-2008, fue de 35 605 víctimas mortales, "dicha cifra supera al número de víctimas del terrorismo, cuando éste se encontraba en su máximo apogeo en la década de los ochenta" [2]. Cifras aún más actualizadas demuestran que en Perú los accidentes de tránsito ocupan los primeros lugares en morbilidad y mortalidad siendo considerado un grave problema de salud pública; esta situación se ve reflejada en el Compendio estadístico del Perú 2013, que recopila el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) sobre las estadísticas nacionales de accidentes de tránsito no fatales que pueden hacernos reflexionar sobre la grave dimensión del problema, alcanzamos algunas cifras: 725 438 (accidentes de tránsito no fatales registrados por la policía nacional, según departamento 2004 - 2012), con un promedio de 80 604,22 accidentes por año, con 17 156 víctimas de accidentes de tránsito fatales y 14 109 lesionados (periodo 2008-2012) En las estadísticas tipos de accidentes de tránsito no fatales registrados por la policía nacional, según departamento, revela entre las más comunes el atropello, fuga, choque, choque y fuga, volcadura, despiste entre otros [3]. En cuanto al tipo de accidentes, varios de ellos podrían ser explicados como consecuencia de la somnolencia tales como el despistaje sin embargo en los reportes nacionales solamente se brindan datos específicos como causales, las faltas de choferes y peatones, exceso de velocidad o consumo de alcohol de los choferes siendo el rubro de otros los que merecerían la pena ser investigados también.

Por otro lado, los estudios sobre diagnóstico de trastornos del sueño en trabajadores en mina son escasos y las poblaciones más estudiadas son las relacionadas a la salud por su trabajo frecuente de guardias nocturnas. En cuanto a los instrumentos utilizados son diversos tales como la escala de epworth, cuestionario de berlín, karolinska sleep diary, stop band, el índice de calidad de sueño de Pittsburgh (PSQI), prueba de latencia múltiple del sueño MLST, Prueba de resistencia de sueño Oxford (OSLER), Test de mantenimiento de la vigilia, poligrafía, actigrafía, y polisomnografía [1,4-6]. Este estudio se ha realizado con la aplicación de un instrumento desarrollado por el grupo de sueño peruano denominado Grupo de Investigación del Ritmo Circadiano en Altura, dicho cuestionario denominado Grupo de Investigación del Ritmo Circadiano en Altura (GIRCAL) [7].

Por último se decidió ejecutar la investigación en condiciones de gran altitud geográfica debido a que a gran altitud se observan efectos adversos debido a los cambios en la presión barométrica responsable de disminución de la cantidad de oxígeno, e hipoxia hipobárica. Existe evidencia internacional de efectos adversos sobre el peso corporal, la estructura muscular y la capacidad de ejercicio, el funcionamiento mental, y la calidad del sueño debido a la hipoxia [8]. Pese a la importancia del tema, no se ha encontrado estudios publicados sobre calidad de sueño en grandes alturas en el sector minero.

Como se puede observar existen vacíos en cuanto a accidentabilidad causada por somnolencia de los trabajadores,

de allí que se hace necesario empezar con estudios que analicen las características laborales de los trabajadores con sistema de turnos y su relación con alteraciones en las características del sueño y antecedentes de accidentes, por todo ello es que se propuso el estudio, que tuvo como objetivo, determinar las características y hábitos de sueño de operadores voluntarios de maquinaria pesada que trabajan por turnos diurnos y nocturnos de una mina ubicada en Latinoamérica.

## Materiales y Método

**Diseño y población de estudio:** Se realizó un estudio transversal, observacional de campo, la muestra estaba constituida por 133 operadores voluntarios de maquinaria pesada que trabajan en una mina ubicada en Latinoamérica ubicada a más de 4300 msnm. Los criterios de selección fueron que sean operadores de maquinaria pesada, mayores de edad, sin antecedentes confirmados y con tratamiento de patologías crónicas.

**Recolección de datos:** Luego de difundir el estudio entre los operadores de la mina y recibir su consentimiento informado, con los voluntarios, se aplicó un instrumento desarrollado por el grupo de sueño peruano denominado GIRCAL. Se estudiaron a los conductores de maquinaria pesada.

**Aspectos éticos:** El proyecto fue evaluado por un Comité Institucional de ética de investigación, el estudio fue de carácter voluntario y anónimo, se tomó previamente un consentimiento informado en el que los investigadores se comprometieron a guardar la confidencialidad de los participantes y de la mina donde se realizó el estudio.

**Análisis de datos:** En cuanto al análisis estadístico, se analizaron los datos de acuerdo a frecuencias y porcentajes, presentándose los resultados más importantes.

## Resultados

En cuanto a las características de la población, fueron 133 operadores mineros encuestados, las edades más frecuentes oscilaron entre 36 y 45 años representadas por un 42,1%. De otro lado el 5,3% tiene menos de 24 años, solamente un 10,3% tiene más de 56 años. En cuanto al género, 94,73% eran varones y una operadora mujer que representaba el 5,27% (**Tabla 1**).

Los resultados muestran que el 89,50% de los operadores presentan alguna alteración en su índice de masa corporal IM con sobrepeso y obesidad, solamente un 10,5% tienen un estado nutricional adecuado. Este hallazgo es importante debido a que alteraciones del estado nutricional como la obesidad, se relaciona con apnea del sueño (**Tabla 2**).

Se observó que los operadores de mina que trabajan de noche tienen dificultades para mantenerse despiertos en sus turnos 36,8%. Un 36,8% afirmó que algunas veces tienen dificultad para mantenerse despiertos durante sus actividades normales. Un 21,1% de los encuestados afirmaron que cabecean raras veces cuando hablan y el 15,8% afirmaron haber tenido accidentes por cansancio. Los Operadores sienten mayor dificultad para levantarse para trabajar el primer día de turno nocturno 68,4% (**Tabla 3**).

Se evalúan signos indirectos relacionados a apnea del sueño, síndrome de piernas inquietas, dolor entre otros, que podrían relacionarse a trastornos del sueño, observándose que 21,6% presentan síntomas de apnea obstructiva del sueño, (se detiene la respiración). Un 52,6% presentan ronquidos que podrían estar relacionados a apnea obstructiva del sueño. Por último un 42,1% presenta dolor al dormir y un 36,8% informan que ese dolor interrumpe su sueño (**Tabla 4**).

Se estudiaron aspectos del entorno que podrían alterar el sueño de los operadores, el ruido de afuera interrumpe su sueño de noche en un 68,5%, 42,1% han tenido dificultad para quedarse dormido de noche, 5,3% se despiertan fácilmente de noche y un 31,6% se sienten cansados después de dormir en sus cuartos de noche (**Tabla 5**).

Se estudiaron aspectos del entorno que podrían alterar el sueño de los operadores, el ruido de afuera interrumpe su sueño de noche en un 73,7%. Por otro lado un 63,1% han tenido dificultad para quedarse dormido de noche. 10,5% de los operadores entrevistados se despiertan fácilmente de noche y un 10,5% se sienten cansados después de dormir en sus cuartos de noche (**Tabla 6**).

Se observa el comportamiento que toman frente al sueño los operarios, podemos ver que el 57,9% da aviso a su supervisor frente a la fatiga que pueda presentar por dormir mal o menos de 6 horas y el 52,7% avisa a su supervisor cuando esta fatigado y piensa que no está bien para desempeñar su trabajo.

En cuanto a hábitos de consumo de 133 operadores encuestados, el 42,1% de los operadores niega el consumo de cigarros y el 5,3% afirma consumir más de 16 cigarrillos por día. 89,5% de los encuestados afirman un gran predominio en el consumo de cafeína, solo 1 de los operadores niega el consumo de cafeína representando el 5,3%. 78,9%. En cuanto a consumo de bebidas alcohólicas, el 78,9% de los encuestados afirman consumir bebidas alcohólicas mientras que un 21,1% niega su consumo (**Tabla 7**).

**Tabla 1** Edad de operarios de Mina de Latinoamérica por rangos.

Rangos de edad	No.	(%)
24 o menos	7	5,3
25-35	49	36,8
36-45	56	42,1
46-55	7	5,3
≥56	14	10,6
Total	133	100,0

**Tabla 2** Estado nutricional de operarios mina.

Estado nutricional	No.	(%)
Normal (Entre 20 a 24.99 Kg)	14	10,5
Sobrepeso (Entre 25 a 30 Kg)	56	42,1
Obesidad Leve (Entre 30 a 35 Kg)	49	36,8
Obesidad severa (Más de 40 Kg)	7	5,3
No indica	7	5,3
TOTAL	133	100,0

Fuente: Evaluación nutricional según parámetros OMS

**Tabla 3** Comportamientos respecto al sueño en operarios de mina.

Características	No.	(%)
Dificultad para levantarte en tu primer día de turno de trabajo de noche		
Si	91	68,4
No	42	31,6
Total	133	100,0
Dificultad para mantenerte despierto durante los demás días de turno nocturno		
Si	49	36,8
No	49	36,8
No responde	35	26,3
Total	133	100,0
Dificultad para mantenerse despierto durante actividades normales		
Nunca	28	21,1
Raras veces	56	42,1
Algunas veces	49	36,8
Total	133	100,0
Cabeceas cuando hablas?		
Nunca	105	78,9
Raras veces	28	21,1
Total	133	100,0
Casi tuviste un accidente o tuviste un accidente por cansancio		
Nunca	112	84,2
Raras veces	21	15,8
Total	133	100,0

Fuente: Encuesta GIRCAL

En el estudio se analiza las características de sueño, así se observa que en los trabajadores que trabajan de día y duermen durante la noche, el 5,3% duerme menos de 4 horas, el 63,2% duerme entre 5 y 6 horas, mientras que el 31,6% duerme entre 7 y 8 horas durante la noche. Se evidencia también que cuando los trabajadores duermen durante el día y trabajan de noche, el 10,5% duerme menos de 4 horas, el 57,9%, duermen entre 5 y 6 horas y el 26,3% duerme más de 7 horas (**Tabla 8**).

Se observó la presencia de insomnio en los operadores que descansan durante el día, se encontró que solamente el 73,7% tiene un inicio de sueño normal, el resto de encuestados es decir 26,3% demoran más de 30 minutos para conciliar el sueño, esto se considera insomnio inicial es decir al acostarse en su turno de descanso diurno. Por otro lado el 15,8% demoraron 10 minutos y el 5,3% demoró más de 100 minutos para conciliar el sueño durante su descanso diurno. Así mismo se evidencia que los operadores encuestados el 36,8% presentan hasta 5 minutos de insomnio intermedio durante el sueño diurno, el 42,1% presenta un insomnio entre 10 a 20 minutos y el 10,5% presenta más de 40 minutos de insomnio intermedio (**Tabla 9**).

Los resultados muestran que el 36,8% de los encuestados demora en dormirse entre 30 y 40 minutos, seguido muy de cerca por un 31,6% que demora en dormir entre 15 a 20 minutos, en menor proporción un 10,5% demora en dormir de 90 a más minutos, en cuanto a presencia de insomnio intermedio, se observa que los operadores encuestados afirman que el 42,1% presenta

**Tabla 4** Comportamiento respecto al sueño en operarios de mina.

Características	No.	(%)
Cuando duermes tu respiración se detiene?		
Nunca	98	73,7
Raras veces	14	10,5
Algunas veces	14	10,5
Muchas veces	7	5,3
Total	133	100,0
Tus ronquidos molestan a tu compañero de cuarto		
Nunca	63	47,4
Raras veces	49	36,8
Algunas veces	21	15,8
Total	133	100,0
Te han dicho que pateas cuando duermes?		
Nunca	91	68,4
Raras veces	63	31,6
Total	133	100,0
Sientes dolor cuando duermes		
Nunca	77	57,9
Raras veces	28	21,1
Algunas veces	28	21,1
Total	133	100,0
El dolor interrumpe tu sueño?		
Nunca	84	63,2
Raras veces	35	26,3
Algunas veces	14	10,5
Total	133	100,0
Fuente: Encuesta GIRCAL		

insomnio durante su descanso nocturno de hasta 3 minutos, el 31,6% presenta un insomnio de entre 5 y 10 minutos y el 5,3% presenta de 30 a 60 minutos de insomnio intermedio (**Tabla 10**).

Se observó que en los operadores encuestados, el 42,1% se levanta en promedio 3 veces durante su descanso diurno, el 15,8% no se despierta y el 5,3% se despierta de 4 veces a más. Cuando el descanso es nocturno, se evidencia que el 31,6% de los operadores no se despierta durante el periodo de sueño. Por otro lado el 21,1% se despiertan hasta 3 veces (**Tabla 11**).

En cuanto a antecedentes durante el manejo: Se observa que 68,4% de los encuestados en raras ocasiones presentan episodios de cabeceo al conducir. Mientras que el 31,6% operadores solo algunas veces presentan episodios de cabeceo. Solamente un 5,3% afirma no roncar todos los demás roncan (**Tabla 12**).

## Discusión

En los resultados se observó que el 89,50% de los operadores presentaban alguna alteración en su índice de masa corporal IM con sobrepeso y obesidad, hallazgo que debe ser tomado en cuenta como variable asociada a alteraciones del sueño, debido a que la obesidad, está relacionada con apnea del sueño, que a su vez produce trastornos del sueño.

Existe evidencia sobre la relación entre obesidad, trastornos respiratorios y trastornos del sueño y también existe evidencia de la proclividad de aumento de peso, sobrepeso y obesidad en personas con mala calidad de sueño, debido a tres mecanismos:

Alteraciones metabólicas, mayor consumo de alimentos en turnos nocturnos y alteraciones del ciclo circadiano y de los ritmos circadianos; este último mecanismo, altera la secreción de algunas hormonas como la insulina, leptina, cortisol y melatonina ocasionando un sistema ineficiente de respuestas a cambios por turnos [9]. Nuestros hallazgos de alto porcentaje de sobrepeso y obesidad en conductores, marcan la necesidad de evaluaciones nutricionales permanentes a los operadores como parte de la gestión integral de higiene del sueño.

En cuanto a las características de sueño, en los trabajadores que trabajan de día y duermen durante la noche, el 5,3% duerme menos de 4 horas, el 63,2% duerme entre 5 y 6 horas, mientras que el 31,6% duerme entre 7 y 8 horas durante la noche. Los resultados empeoran cuando se les pregunta a los operadores las características de su sueño cuando duermen durante el día y trabajan de noche, en este turno, el 10,5% duerme menos de 4 horas, el 57,9%, duermen entre 5 y 6 horas y el 26,3% duerme más de 7 horas, este hallazgo es importante ya que un sueño reparador exige un sueño mayor a 6 horas.

Con referencia al menor número de horas que duermen durante el día los operadores (10,5% duerme menos de 4 horas), es importante recalcar que nuestro cuerpo está diseñado para

**Tabla 5** Comportamientos respecto al sueño en operarios de mina.

Características	No.	(%)
El ruido de afuera interrumpe tu sueño de noche?		
Nunca	35	26,3
Raras veces	28	21,1
Algunas veces	49	36,8
Muchas veces	7	5,3
Siempre	7	5,3
No indica	7	5,3
Total	133	100,0
Tienes dificultad para quedarte dormido de noche?		
Nunca	21	15,8
Raras veces	49	36,8
Algunas veces	49	36,8
Muchas veces	7	5,3
No indica	7	5,3
Total	133	100,0
Te despiertas fácilmente de noche?		
Nunca	14	10,5
Raras veces	49	36,8
Algunas veces	56	42,1
Muchas veces	7	5,3
No indica	7	5,3
Total	133	100,0
Te sientes cansado después de dormir en tu cuarto de noche?		
Nunca	14	10,5
Raras veces	70	52,6
Algunas veces	42	31,6
No indica	7	5,3
Total	133	100,0
Fuente: Encuesta GIRCAL		

**Tabla 6** Comportamientos respecto al sueño en operarios de mina.

Características	No.	(%)
El ruido de afuera interrumpe tu sueño de día?		
Nunca	28	21,1
Algunas veces	49	36,8
Muchas veces	42	31,6
Siempre	7	5,3
No indica	7	5,3
Total	133	100,0
Tienes dificultad para quedarte dormido de día?		
Raras veces	42	31,6
Algunas veces	70	52,6
Muchas veces	14	10,5
No indica	7	5,3
Total	133	100,0
Te despiertas fácilmente de día?		
Nunca	7	5,3
Raras veces	35	26,3
Algunas veces	63	47,4
Muchas veces	7	5,3
Siempre	14	10,5
No indica	7	5,3
Total	133	100,0
Te sientes cansado después de dormir en tu cuarto de día?		
Nunca	7	5,3
Raras veces	42	31,6
Algunas veces	63	47,4
Muchas veces	14	10,5
No indica	7	5,3
Total	133	100,0

Fuente: Encuesta GIRCAL

cumplir con un ciclo circadiano de 24 horas con actividad diurna y descanso nocturno, y que cualquier alteración de este ciclo, influyen en el tiempo de sueño y éste en la calidad de sueño, siendo necesario un descanso eficiente y reparador para que el trabajador goce de una buena salud física y mental. Nuestros resultados concuerdan con otras referencias bibliográficas, así en el estudio "Influencia de la calidad de sueño sobre variables psicopatológicas: un análisis comparativo entre trabajadores sometidos a turnos y trabajadores con horario normal" concluyeron que hubo diferencias significativas entre los trabajadores con sistema de rotaciones a diferencia de trabajadores con un horario habitual, siendo los trabajadores por turnos quienes presentan mayor deficiencias de sueño tales como mala calidad subjetiva de sueño y la somnolencia diurna [10].

Se ha demostrado que dormir menos de 6 horas en un periodo de 24 horas incrementa la posibilidad de accidentes fatales en choferes de camión [11]. Por otro lado la somnolencia al volante aumenta el riesgo de accidentes de tránsito hasta en 8.2 veces. Se han identificado como variables de riesgo de accidentes durante la conducción dormir menos de 5 horas y conducir entre las 2:00 y 5:00 horas de la madrugada (OR 2,7 y 5,6 respectivamente) [8,10]. Análogamente constituyen variables de riesgo de accidentes: trabajo a turnos, turnos prolongados de labor sin descanso y múltiples actividades laborales [12-16].

Los operadores que descansan durante el turno de día presentan insomnio inicial en un 57,4% porque demoran más de 30 minutos para conciliar el sueño, Solamente el 42,6% tienen un inicio de sueño normal. Estos hallazgos concuerdan con estudios que relacionan el trabajo por turnos con una desvinculación del ciclo circadiano y del ciclo de luz / oscuridad [17].

Estos resultados sobre presencia de dificultad para conciliar el sueño, se podrían explicar, debido a las condiciones ambientales que ocurren en el día y que no serían favorables tales como mayor iluminación o presencia de ruidos [6,17,18].

Por otro lado, en el grupo de trabajadores que dormían de día se observó insomnio intermedio en un 36,8% de los operadores, quienes presentaban hasta 5 minutos de insomnio intermedio durante el sueño diurno, el 42,1% presenta un insomnio entre 10 a 20 minutos y el 10,5% presenta más de 40 minutos de insomnio intermedio.

Otro importante resultado indica que el 42,1% de los operadores se levantan en promedio 3 veces durante su descanso diurno, solamente un 15,8% no se despertaba y el 5,3% se despertaba de 4 veces a más. Se conoce que los despertares están relacionados a menor eficiencia de sueño por ende mala calidad de sueño.

Los operadores que descansan durante el turno de noche presentan insomnio inicial en un 47,3% porque demoran más de 30 minutos para conciliar el sueño. El 38,8% de los encuestados demoran en dormirse entre 30 40 minutos, seguido muy de cerca

**Tabla 7** Comportamientos respecto al sueño en operadores de mina.

Comportamientos respecto al sueño en operadores de mina	No.	(%)
Cuando duermes mal o menos de 6 horas y tienes fatiga o somnolencia ¿Qué haces?		
Le aviso al supervisor	63	47,4
Continúo haciendo el trabajo normalmente	35	26,3
No siente la confianza para comunicar a su supervisor directo	7	5,3
Le comunicas a tu supervisor directo, sigues realizando su actividad laboral normal	14	10,5
Sigue realizando su actividad laboral normal y no sientes confianza para comunicarle a su supervisor directo	7	5,3
No responde	7	5,3
Total	133	100,0
Cuando estas fatigado y piensas que no estas bien para el trabajo ¿qué haces?		
Comunica a su supervisor directo	63	47,4
Realiza otra actividad para terminar su jornada	21	15,8
Sigue realizando su actividad	14	10,5
No siente confianza para comunicar a su supervisor	7	5,3
Sigue realizando actividad laboral y no siente confianza para comunicarle a su supervisor	7	5,3
Realizas otra actividad y no siente confianza para comunicarle a su supervisor	7	5,3
Comunicas a supervisor y sigue su actividad	7	5,3
No especifica	7	5,3
Total	133	100,0

**Tabla 8** Número de horas que duerme durante la noche.

Nº de horas	No.	(%)
Hasta 4	7	5,3
De 5 a 6	14	63,2
De 7 a 8	42	31,6
Total	133	100,0
Número de horas que duermen durante el día		
Nº de horas	Nº	(%)
Hasta 4	14	10,5
De 5 a 6	77	57,9
Más de 7	35	26,3
No responde	7	5,3
Total	133	100,0

Fuente: Encuesta GIRCAL

**Tabla 9** Presencia de insomnio inicial al acostarse de día (en min.).

Minutos para dormir	No.	(%)
Hasta 10 minutos	21	15,8
Hasta 15 minutos	49	36,8
Hasta 30 minutos	28	21,1
Hasta 40 minutos	14	10,5
Más de 100 minutos	7	5,3
No responde	14	10,5
Total	133	100,0
Presencia de insomnio intermedio cuando duerme de día (en min.)		
Insomnio	Nº	(%)
Hasta 5 minutos	49	36,8
Entre 10 a 20 minutos	56	42,1
Entre 30 a 40 minutos	14	10,5
Más de 40 minutos	14	10,5
Total	133	100

Fuente: Encuesta GIRCAL

**Tabla 10** Presencia de insomnio inicial al acostarse de noche.

Minutos	No.	(%)
Hasta 10	28	21,1
entre 15 a 20	42	31,6
entre 30 a 40	49	36,8
de 90 a más	14	10,5
TOTAL	133	100,0
Presencia de insomnio intermedio al dormir de noche (min.)		
Minutos	Nº	(%)
Hasta 3 minutos	56	42,1
Entre 5 y 10 minutos	42	31,6
Entre 20 y 30 minutos	21	15,8
De 30 a 60 minutos	7	5,3
No responde	7	5,3
TOTAL	133	100,0

Fuente: Encuesta GIRCAL

por un 31,6% que demora en dormir entre 15 a 20 minutos, en menor proporción un 10,5% demora en dormir de 90 a más minutos. En cuanto a insomnio intermedio es decir luego de haber iniciado el descanso, el 42,1% presenta insomnio durante su descanso nocturno de hasta 3 minutos, el 31,6% presenta un insomnio de entre 5 y 10 minutos y el 15,8% presenta de 30 a

60 minutos de insomnio intermedio. Por otro lado, durante su descanso nocturno el 31,6% de los operadores no se despierta durante el periodo de sueño. Por otro lado el 21,1% se despiertan hasta 3 veces.

Un estudio realizado con trabajadores rotadores de turnos de trabajo en una fábrica de bebidas, se determinó que tanto en el grupo de rotadores como en el de no rotadores, durmieron poco y presentaron síntomas de insomnio y somnolencia. Se encontró además que los no rotadores despertaron más a menudo durante la noche y roncaban significativamente más que los rotadores.

Es evidente que el trabajo por turnos altera el sueño de los trabajadores en el presente estudio, los resultados concuerdan con la bibliografía revisada y que se correlaciona con alteraciones en el ciclo circadiano en el trabajo por turnos [7,8,12,13].

En el estudio también se evaluaron signos indirectos relacionados a apnea del sueño, síndrome de piernas inquietas, dolor entre otros, que podrían relacionarse a trastornos del sueño. Se observa que 21,6% presentan síntomas de apnea obstructiva del sueño, (se detiene la respiración). Un 52,6% presentan ronquidos que podrían estar relacionados a apnea obstructiva del sueño. Por último un 42,1% presenta dolor al dormir y un 36,8% informan

**Tabla 11** Número de veces que se despierta mientras duerme de día.

Nº de veces	No.	(%)
No se despierta	21	15,8
Hasta 2 veces	49	36,8
3 veces	56	42,1
De 4 a más veces	7	5,3
Total	133	100,0
Número de veces que se despierta cuando duerme de noche		
Nº de veces	Nº	(%)
Ninguna vez	42	31,6
1 vez	35	26,3
2 veces	7	5,3
3 veces	28	21,1
No responde	21	15,8
Total	133	100,0

Fuente: Encuesta GIRCAL

**Tabla 12** Episodios de cabeceo al conducir en operarios de mina.

Cabeceos	No.	(%)
Nunca	0	0,0
Raras Veces	91	68,4
Algunas Veces	42	31,6
Total	133	100
Operarios que manifiestan roncar		
Cabeceos	No.	(%)
Nunca	7	5,3
Raras Veces	56	42,1
Algunas Veces	49	36,8
Muchas Veces	14	10,5
Siempre	7	5,3
Total	133	100

Fuente: Encuesta GIRCAL

que ese dolor interrumpe su sueño. Estos hallazgos coinciden con los reportados en la bibliografía [7,13,14].

Un hallazgo muy preocupante del estudio es que el 100% de los encuestados presentan episodios de cabeceo al conducir, se conoce que un cabeceo es sinónimo de quedarse dormido, y los datos basados en evidencia revelan que muchos de los accidentes de tránsito en nuestro país y en el mundo se deben a somnolencia [13-16,19].

Existe evidencia que el estado de somnolencia en horas de trabajo se relaciona a accidentes vehiculares, y los cabeceos son criterios mayores para diagnosticar somnolencia. En un estudio realizado con médicos que trabajaban por turnos, denominado "Efectos de la privación de sueño en el desempeño de los médicos residentes de pediatría" se concluye que los efectos de la privación de sueño se manifestaron con un deterioro de la velocidad de reacción [10]. Existiendo evidencia sobre este problema y sus causas, tales como los resultados proporcionados por el Banco Interamericano de Desarrollo, que señala que en las carreteras del mundo, mueren más de 1,2 millones de personas cada año y aproximadamente 50 millones de personas sufren lesiones no mortales. En las evaluaciones de seguridad vial y proyecciones para el año 2020, América Latina y el Caribe sería la región con la tasa más alta de víctimas mortales a causa de los accidentes de tránsito [3,17,18].

Cabe señalar que el trabajo de campo, fue muy difícil el acceso a los operadores de maquinaria pesada que laboran en zonas de gran altitud geográfica, el equipo tuvo que desplazarse a un campamento minero situado por encima de los 4300 msnm. Por otro lado los operadores de maquinaria pesada trabajan en turnos diurnos y nocturnos y las encuestas tuvieron que realizarse cuando el operador estaba libre, siendo estas dos

condiciones laborales una limitación del estudio para lograr un mayor número de participantes.

Concluimos que el grupo de trabajadores que duermen de día, duerme menos horas, así un 10,5%, duerme menos de 4 horas, que contrasta con el grupo de trabajadores que duermen de noche en quienes solamente un 5,3% duerme menos de 4 horas. 21,6% presentan síntomas de apnea obstructiva del sueño. Un 52,6% presentan ronquidos que podrían estar relacionados a apnea obstructiva del sueño. El estudio reconoce la gran utilidad de la encuesta GIRCAL para la evaluación de las características y hábitos de sueño en trabajadores a turno en grandes alturas.

## Fuente de Financiamiento

Autofinanciado

## Contribución de Autoría

LP tuvo la idea de investigación; LP y AM desarrollaron el protocolo de investigación y realizaron el trabajo de campo, AM realizó el análisis de datos e interpretación de los resultados; LP y AM escribieron el borrador del manuscrito, revisaron y aprobaron la versión final. Ambos autores son responsables de los contenidos de presente artículo

## Agradecimientos

Se agradece al grupo de sueño por compartir el instrumento (GIRCAL) utilizado en el estudio. A los trabajadores de la mina por su gran apoyo. A Raúl Ishiyama por el apoyo en la corrección del artículo.

## Conflictos de Interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados a esta publicación.

## References

- 1 Mathis J, Seeger R, Ewert U (2003) Excessive daytime sleepiness, crashes and driving capability. *Schweiz Arch Neurol Psychiatr* 2003;154:329-338.
- 2 Plan nacional de la estrategia sanitaria nacional de accidentes de tránsito-ESNAT 2009-2012. Documento técnico/Estrategia Sanitaria Nacional de Accidentes de Tránsito – Lima: Ministerio de Salud, ESNAT; 2009. pp: 40.
- 3 Estadísticas de accidentes de tránsito en Perú 2004 al 2012, INEI.
- 4 Mitler MM, Gujavarty KS, Browman CP (1982) Maintenance of wakefulness test: A polysomnographic technique for evaluation treatment efficacy in patients with excessive somnolence. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 53: 658-661.
- 5 Lomelí HA, Pérez-Olmos I, Talero-Gutiérrez C, Moreno CB, González-Reyes R, et al. (2008) Escalas y cuestionarios para evaluar el sueño: una revisión. *Actas Esp Psiquiatr* 36: 50-59.
- 6 Mathis J, Hess CW (2009) Sleepiness and vigilance tests. *Swiss Med Wkly* 139: 214-219.
- 7 Revista de Seguridad Minera (2013) Gestión de la fatiga y somnolencia en trabajadores en turnos. Minera Barrick Misquichilca S.A. Diario Oficial Unidad Productiva Lagunas Norte.
- 8 Vargas R, Pérez L, Rey de Castro J, Aguirre E, Miezio K (2006) Características y hábitos de sueño en trabajadores a turno en grandes alturas. *Encuesta de casos y controles* 18: 63.
- 9 Crispim CA, Zalcman I, Dáttilo M, Padilha HG, Edwards B, et al. (2007) The influence of sleep and sleep loss upon food intake and metabolism. *Nutr Res Rev* 20: 195-212.
- 10 Sierra JC (2009) Influencia de la calidad de sueño sobre variables psicopatológicas: un análisis comparativo entre trabajadores sometidos a turnos y trabajadores con horario normal. *Rev Lat Psicol* 41: 121-130.
- 11 Roberta Simões M, De Mattia A, Lopes M (2010) Work in Rotating Shifts and its Effects on the Daily Life of Grain Processing Workers. *Rev. Latino-Am Enfermagem* 18: 1070-1075.
- 12 Lasso J, Carrasco X, Riveros A, Bittner V (2011) Evaluación de la calidad del Sueño en Trabajadores de la Gran Minería de Cobre en Turnos de Día y de Noche. *Cienc Trab* 13: 116-118.
- 13 Philip P, Sagaspe P, Moore N, Jacques T, Charles A, et al. (2005) Fatigue, sleep restriction and driving performance. *Accid Anal Prev* 37: 473-478.
- 14 Lyznicki JM, Doege TC, Davis RM, Williams MA (1998) Sleepiness, driving, and motor vehicle crashes. Council on scientific affairs, American medical association. *JAMA* 279: 1908-1913.
- 15 Horne JA, Reyner LA (1995) Sleep related vehicle accidents. *BMJ* 310: 565-567.
- 16 Rey de Castro J (2006) Siniestralidad y transporte. El cansancio y la somnolencia como causa de accidentes de carreteras en Perú. *La evidencia. Vigilia-Sueño.* 18: 27-39.
- 17 Jianhua S, Leigh B, Sharon Ch, Alison G, Skender S, et al. (2006) Fatigue and shift work. *J Sleep Res* 15: 1-5.
- 18 García-Sandoval S, Flores-Flores P, Trujillo-Preciado R, Alejo-Armenta LN (2011) Trastornos de salud en trabajadores del turno nocturno. *Arch Salud Sin* 5: 116-118.
- 19 Domínguez P, Grosso ML, Pagotto B, Talierno V, Allegri R (2009) Efectos de la privación de sueño en el desempeño de los médicos residentes de pediatría. *Arch Argent Pediatr* 107: 241-245.