



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS  
MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

**SALUD EN EL TRABAJO**

**TRASTORNOS DEL SUEÑO EN TRABAJADORES CON  
TURNO ROTATORIO**

**T E S I S**  
**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:**  
**MAESTRA EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**PRESENTA:**  
**BERENICE LUNA GARCÍA**

**Tutor :**  
**Dr. Reyes Haro Valencia**  
**Instituto Mexicano de Medicina Integral de Sueño**

**Comité Tutor:**  
**Rodolfo Nava Hernández**  
**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Manuel Carlos Ortega Álvarez**  
**Instituto Mexicano del Seguro Social**  
**Héctor Adrián Poblano Luna**  
**Instituto Nacional de Rehabilitación**  
**Eduardo Robles Pérez**  
**Instituto Mexicano del Seguro Social**

Ciudad Universitaria, Cd. Mx. noviembre 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE .....	2
RESUMEN.....	3
ABSTRACT.....	5
GLOSARIO.....	8
MARCO TEÓRICO.....	11
1.-Historia del trabajo y su evolución .....	13
2.- Rotación de turnos.....	18
3.- Ritmo circadiano.....	23
2.- Sueño normal.....	28
3.- Trastornos del sueño.....	37
METODOLOGÍA .....	61
Pregunta de investigación.....	61
Objetivos .....	61
Hipótesis de investigación.....	61
Diseño de investigación.....	62
Consideraciones éticas.....	69
ANÁLISIS ESTADÍSTICO: RESULTADOS .....	70
DISCUSIÓN .....	82
CONCLUSIONES.....	99
ANEXOS .....	103

## RESUMEN

El ser humano ha evolucionado a lo largo de los años, y ha modificado su manera de comportarse conforme el entorno va cambiando; parte de estos cambios ha sido la necesidad de realizar actividades que les permitan recibir una gratificación económica y con ello cubrir sus necesidades básicas; así inicio lo que actualmente conocemos como "trabajo". La organización del trabajo también ha cambiado, adaptándose a las exigencias de la sociedad actual, por lo que se ha visto en la necesidad de encontrar nuevas maneras de llevar a cabo dicha actividad. Con la finalidad de incrementar la productividad, se crean los turnos laborales, donde inicialmente los trabajadores laboran de manera permanente en un solo turno, ya sea matutino, vespertino o nocturno y posteriormente se crean los turnos rotatorios donde los trabajadores cambian de turno cada determinado tiempo. Según los intereses de cada centro de trabajo los turnos laborales se han extendido sin tener un horario fijo para cada uno de ellos. El turno rotatorio es actualmente ejercido por el 20% de la población mundial económicamente activa; esto ha causado que los trabajadores comiencen a tener problemas en su calidad de vida, incluyendo una parte fundamental como lo es su sueño. Al haber una interrupción de su descanso, el sistema regulador del sueño y vigilia se ve profundamente afectado, creando así en ellos trastornos del sueño.

El objetivo de esta investigación fue determinar la asociación entre el tipo de rotación de turno en el puesto de trabajo con la presencia de trastornos del sueño en policías de una empresa de seguridad privada y la frecuencia de los trastornos de sueño de un grupo de policías rotantes de turno en la Ciudad de México,. Se trabajó con 83 policías, con tres tipos de rotación de turno, a los cuales se les

evaluó con una historia clínica completa obtenida del Instituto Mexicano de Medicina Integral del Sueño, así como una polisomnografía a cada uno de ellos para llegar a los diagnósticos de certeza. Se analizaron los datos con el programa SPSS en su versión 21 donde se utilizaron medidas de tendencia central para los datos demográficos. Se realizaron análisis bivariado para identificar las diferencias de las variables tanto dependiente como de control entre los grupos de diferentes turnos. Para las variables continuas y discretas se realizó t de Student y chi cuadrada para variables categóricas con un nivel de significancia del 0.05.

Se realizó un análisis de regresión logística para identificar la asociación entre los trastornos del sueño con los diferentes tipos de rotación de turno, incluyéndose al modelo aquellas variables de control que hayan sido significativas en el análisis bivariado.

Los resultados de nuestro estudio arrojaron que la patología más frecuente en esta población fue la apnea moderada, al contrario de lo que nos habla la literatura mundial a este respecto, donde el insomnio es el trastorno más frecuente en la población mundial afectando transitoriamente al 40% de la población general, por lo que este fenómeno muy probablemente sea explicado por las características de la población mexicana, como lo es el sobrepeso en la mayoría de nuestros trabajadores, lo que aumenta el riesgo de padecer trastornos del sueño que afecten la vía aérea. Se identificó que existe una asociación estadísticamente significativa entre el turno 24x24 en algunas variables del sueño ( saturación mínima de oxígeno durante el sueño, saturación de oxígeno durante vigilia, índice de ronquido, porcentaje de etapa 2 de sueño y movimiento de brazos y piernas) donde existe una importante diferencia con los turnos 12x12 y 24x12.

Lo que nos sugiere que al limitar al máximo este tipo de rotación podemos disminuir la fractura de la arquitectura del sueño, evitando la presencia de algunos de los trastornos del sueño.

## ABSTRACT

The human being has evolved over the years, and modified his way of behaving as the environment changes; part of these changes has been the need to carry out activities that allow them to receive an economic reward and thus cover their basic needs; so I start what we now know as "work." The organization of work has also changed, adapting to the demands of today's society, so it has been necessary to find new ways to carry out this activity. In order to increase productivity, work shifts are created, where workers initially work permanently in a single shift, whether morning, evening or night shift, and later the rotating shifts are created where workers change shifts each time . According to the interests of each workplace, the work shifts have been extended without having a fixed schedule for each of them. The rotating shift is currently exercised by 20% of the economically active world population; this has caused workers to begin to have problems in their quality of life, including a fundamental part as is their dream. With an interruption of their rest, the sleep and wake regulator system is deeply affected, thus creating sleep disorders.

The objective of this research was to know the epidemiological characteristics and frequency of sleep disorders of a group of rotating police officers in Mexico City, as well as to identify if there is an association between the rotation of shifts with the

onset of sleep disorders such workers. We worked with 83 policemen, with three types of turn rotation, who were evaluated with a complete clinical history obtained from the Mexican Institute of Integral Sleep Medicine, as well as a polysomnography to each of them to arrive at the diagnoses of certainty. Data were analyzed with the SPSS program in version 21 where central trend measures were used for demographic data. Bivariate analysis was performed to identify differences in both dependent and control variables between groups of different shifts. For continuous and discrete variables Student t and square chi were used for categorical variables with a significance level of 0.05.

Logistic regression analysis was performed to identify the association between sleep disorders with different types of shift rotation, including the control variables that were significant in the bivariate analysis.

The results of our study showed that the most frequent pathology in this population was moderate apnea, contrary to what the world literature tells us in this regard, where insomnia is the most frequent disorder in the world population affecting transiently to 40% of the general population, so this phenomenon is very likely to be explained by the characteristics of the Mexican population, such as overweight in most of our workers, which increases the risk of suffering from sleep disorders that affect the airway. It was identified that there is a statistically significant association between the 24x24 shift in some sleep variables (minimum oxygen saturation during sleep, oxygen saturation during wakefulness, snoring index, stage 2 sleep percentage and movement of arms and legs) where there is an important difference with the 12x12 and 24x12 shifts.

What suggests that by limiting this type of rotation to the maximum we can reduce the fracture of the sleep architecture, avoiding the presence of some of the sleep disorders in our population.



## **GLOSARIO**

- Ciclo:

Intervalo de tiempo en el cual ocurre una secuencia de eventos.

- Electroencefalograma (EEG):

Registro de la actividad eléctrica del cerebro por medio de electrodos ubicados en la superficie de la cabeza.

- Electromiograma (EMG):

Registro de la actividad eléctrica muscular, en el registro del sueño.

- Etapa de Sueño:

Intervalo de sueño que representa cada episodio (1 a 3) en el ciclo MOR y No-MOR.

- Insomnio:

Presencia persistente de dificultad para la conciliación o el mantenimiento del sueño.

- Núcleo supraquiasmático (NSQ):

Núcleo de la porción anterior al hipotálamo que ha sido identificado como el reloj biológico circadiano del sistema nervioso central de los vertebrados.

- Polisomnografía:

Registro continuo y simultáneo de múltiples variables fisiológicas durante el sueño, por ejemplo, electroencefalograma, electromiograma, electrooculograma, electrocardiograma, flujo aéreo y respiratorio, movimientos respiratorios, movimientos de las piernas, y otras variables electrofisiológicas. Además de su análisis e interpretación de los mismos. Como técnica, la polisomnografía es esencial para la formulación del diagnóstico de los trastornos del dormir, siendo el estándar de oro.

- Reloj biológico:

Estructura biológica capaz de producir oscilaciones regulares que sirven como mecanismos temporizadores del organismo, cuyo período está relativamente estable sobre diversas condiciones de temperatura y que sea capaz de sincronizar con ciclos ambientales.

- Ritmo:

Evento que ocurre a una periodicidad casi constante.

- Ritmo circadiano:

Fluctuación diaria e innata de las funciones fisiológicas o conductuales, incluyendo el ciclo sueño-vigilia, generalmente vinculada al ciclo luz- oscuridad de 24 horas. A veces ocurre a una periodicidad diferente (por ejemplo 23 o 25 horas) cuando los indicadores de tiempo, como la luz-oscuridad y otras, son eliminadas. Ritmo de

aproximadamente 24 horas. Para fines de este trabajo se utilizará como sinónimo de ciclo circadiano.

- Somnolencia diurna:

Incapacidad para mantenerse despierto y alerta durante la mayoría de las situaciones del día.

- Sueño insatisfactorio:

Disminución de la duración de sueño (menos de 5 horas.) con varios despertares de larga duración y un sueño poco reparador.

- Trabajo:

Conjunto de actividades humanas, remuneradas o no, que producen bienes o servicios en una economía, o que satisfacen las necesidades de una comunidad o proveen los medios de sustento necesarios para los individuos.

- Trabajo nocturno:

Trabajo que se realiza únicamente en el turno de noche, en días previamente establecidos.

- Trabajo rotatorio:

Es aquel en que el horario del turno de trabajo se rota de acuerdo a un calendario establecido.

## **MARCO TEÓRICO:**

### **INTRODUCCIÓN:**

El trabajo y el estado de salud de las personas están estrechamente relacionados; esto quiere decir que mientras mejor estado de salud se tenga mejor será el desarrollo laboral alcanzado.

Es de suma importancia conocer los diferentes factores que están involucrados en el trabajo y en la adaptación del trabajador a su puesto laboral; dentro de estos se encuentran los factores de riesgo psicosocial los cuales son derivados de la naturaleza de las funciones del puesto como lo son: el tipo de jornada de trabajo, trastornos de sueño-vigilia, exposición a acontecimientos traumáticos severos o a actos de violencia laboral. (1)

La presente investigación pretende dar a conocer los trastornos de sueño más frecuentemente encontrados en policías de seguridad privada que rotan turnos, así como conocer si existe asociación entre los turnos de trabajo con los trastornos de sueño diagnosticados en la polisomnografía.

Siendo el ser humano una especie que utiliza al menos la tercera parte de su vida para dormir, con patrones naturales de sueño que varían entre persona y persona, con cuerpos programados para trabajar de día y descansar de noche, convirtiéndolo por lo tanto en un ser vivo básicamente diurno. Este ritmo está determinado por relojes biológicos que controlan la fisiología y bioquímica del organismo ajustándolo cada 24 horas conocido como ciclo circadiano. (2)

Las exigencias de la vida actual han llevado a la población a aumentar los horarios de trabajo para cumplir con los requerimientos de la sociedad laboral como lo son la productividad, costos, competencias y cambios tecnológicos.

Ante esta situación los trabajadores han modificado sus estilos de vida, para poder cubrir sus necesidades diarias. El sueño ha sido una parte de la vida de las personas que se ha visto más afectado debido a los constantes cambios que se realizan en este, al tener que rotar los turnos de trabajo, provocando trastornos del sueño que en la mayoría de los casos no son atendidos, teniendo como consecuencia un desajuste fisiológico y mental mayor.

En México no se han realizado suficientes estudios para determinar el adecuado diagnóstico y manejo para la población trabajadora que sufre trastornos del sueño, menos aún en los rotantes de turnos.

La aportación deseada de este estudio es encontrar la prevalencia de estas patologías, conocer si existe una relación entre el turno de laborar con la aparición de los trastornos de sueño, obtener información demográfica que nos permitan tomar las medidas preventivas que ayuden a evitar un deterioro en la calidad de vida y laboral del trabajador, así como para la realización de estudios más extensos representativos de la población mexicana.

## ANTECEDENTES

### HISTORIA Y EVOLUCIÓN DEL TRABAJO

Es de suma importancia para tener una percepción más amplia sobre el tema que abordaremos que definamos el trabajo y como ha evolucionado a través del tiempo.

La etimología de la palabra “trabajo” deriva del latín “tripalium”, una herramienta configurada con tres puntas afiladas, y que se utilizaba para herrar los caballos o triturar los granos. Esta herramienta era un instrumento de tortura, y por esto mismo “tripaliare” en latín significa torturar; identifica al trabajo con la mortificación y el sufrimiento. (35)

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) define al “trabajo” como el conjunto de actividades humanas, remuneradas o no, que producen bienes o servicios en una economía, o que satisfacen las necesidades de una comunidad o proveen los medios de sustento necesarios para los individuos. (36)

Desde el inicio de las civilizaciones el hombre se ha visto en la necesidad de trabajar, utilizando esto como un elemento básico de la vida social, se organizaron comunidades donde se especializaban en distintos trabajos.

Se desarrollaron modos de producción los cuales son las formas en que las personas se organizan para producir, distribuir y consumir los bienes y servicios que satisfacen sus necesidades. Fueron de suma importancia para asegurar la existencia del hombre, ya que evolucionaban a la par de la humanidad y permitieron explicar y comprender la naturaleza de las sociedades.

Fueron divididos en cinco:

#### 1.- Primitivo:

En la prehistoria, la era paleolítica que se conoció como la etapa de la depredación, donde existía un trabajo primitivo libre en el cual las personas obtenían sus alimentos: frutos, raíces, semillas, etc. (no cultivados por ellos) tenían como ayuda para la recolección sus manos, siendo estos alimentos su único medio de supervivencia, junto con lo obtenido de la pesca y la caza de otras especies.

Posteriormente en el neolítico se logró hacer la asociación de la siembra de las semillas con la obtención de productos comestibles adquiriendo así las primeras nociones de la agricultura. Los instrumentos de producción eran piedras en estado natural, talladas, pulidas; posteriormente utilizaron metales como el cobre, bronce y hierro con el cual elaboraban hachas y cuchillos. Se aprendió también en estos momentos a domesticar a los animales, y con esto llegó la época del “pastoreo” convirtiendo a las civilizaciones en nómadas.(3) Con estas actividades se aseguró la subsistencia y el establecimiento en ciudades y comenzó la división del trabajo entre lo manual y lo intelectual.

#### 2.- Esclavismo:

Siendo resultado de las disputas entre los pueblos, el vencedor se adjudicaría todas las pertenencias del pueblo perdedor, incluyendo a las personas. Estos fueron conocidos como esclavos los cuales realizaban el trabajo manual, el cual se consideraba denigrante para los hombres libres. Fue la primera forma de trabajo en relación de dependencia. De acuerdo al lugar las formas de esclavitud eran diferentes; en el caso de América, el imperio Incaico dominaba a otros

indios, que debían realizar los trabajos más pesados y cuya servidumbre era hereditaria. Con la conquista se sometió a los indígenas a trabajos forzados, se trajo a cautivos africanos quitándole atributos a las personas, traficándolos como esclavos para realizar los trabajos más duros en las plantaciones tropicales. Durante este período aparece y se desarrolla la moneda que facilitó el intercambio de productos. (37)

### 3.- Feudalismo:

En el feudalismo la esclavitud fue reemplazada por siervos “de la gleba” que no estaban sujetos al amo , sino a la tierra. En estos momentos los campesinos ya no eran esclavos, ni recibían un salario por su trabajo, ellos hacían producir la tierra y podían usar una porción de la producción de manera personal y otra debían entregarla al dueño como parte de tributo

Con la caída de la esclavitud, en la mayor parte del mundo se comenzó a reemplazar esta práctica por corporaciones, las cuales tenían como características los tres grados de organización:

- 1.- Aprendices: los que se iniciaban en el oficio
- 2.- Compañeros: personas con experiencia que desarrollaban el trabajo
- 3.- Maestros: personas que dirigían las labores

Generalmente estas actividades eran ejecutadas de manera familiar, donde el maestro tenía las funciones del jefe de familia. Se creó una organización en gremios, realizando las tareas en talleres.



Conforme las sociedades se hicieron mas complejas en cuanto a su organización, la cantidad y variedad de las actividades humanas se fueron multiplicando y la división y especialización del trabajo aumento notablemente.

Se pasó de una sociedad tradicional a una compuesta por individuos iguales e independientes , los cuales recibían el pago de un salario por su trabajo.

#### 4.- Capitalismo:

En el siglo XVIII se comenzaron a utilizar máquinas para la realización de las actividades y así evitar la interrupción de las jornadas debido al descanso de los trabajadores. Naciendo de esta manera la revolución industrial.

El trabajo libre dentro del régimen capitalista que inició su desarrollo a principios del siglo XIX hasta la fecha, tiene su origen en el principio de la libertad proclamado por la Revolución Francesa. Con este tipo de empleo hubo muchos cambios en la manera en la que se llevaba el trabajo a cabo, iniciando por la separación entre el capital y el trabajo, naciendo el derecho del trabajo.(3)

Con esto, los trabajadores dejaron de ser dueños de lo que producían durante su trabajo, convirtiéndose en obreros, a los cuales se le da algún tipo de compensación por su labor. La industria dio lugar a la división del trabajo, comenzaron a existir las especializaciones de los obreros en relación a la máquina con la que cada uno de ellos trabajaba.

La producción generalizada de mercancías es una condición indispensable para el desarrollo del capitalismo. La producción de mercancías ha tenido tres formas básicas:

- Producción mercantil simple: producción de mercancía basada en la propiedad privada de los medios de producción y en el trabajo personal. La mercancía se produce para el intercambio y no para el consumo de quien lo produce.
- Manufactura: el trabajador se va a encargar de un solo proceso o fase de la producción, por lo que existe una mayor especialización y habilidad de los trabajadores. Esto a su vez aumenta la productividad y disminuye los costos del producto final.
- Maquinizada: los trabajadores se dedican a un solo proceso de la producción, aumenta la especialización del trabajador y de las propias herramientas. (37)

Conforme se dio el crecimiento poblacional los trabajos se hacían insuficientes, los salarios eran cada vez más bajos y existió un aumento en las horas de trabajo para poder cubrir las necesidades de las industrias .

La jornada laboral hasta mediados del siglo XIX es de doce a catorce horas y como consecuencia de la alta demanda de las actividades se utilizaron niños y mujeres en la realización de actividades peligrosas.

La reducción de los turnos laborales se realizó a finales del siglo XIX y principios del XX, esto a causa de las protestas laborales de los movimientos de obreros. En Inglaterra en 1854 se intentó reducir el tiempo de trabajo a 10 horas diarias sin tener éxito. Años más tarde, en 1871 , se consiguió una jornada de 9 horas diarias para las industrias del metal y en 1874 se alcanza una jornada de 56 horas semanales en las fábricas textiles. (4)

## 5.- Socialismo:

Es el modo de producción que se desarrolla en el siglo XX como consecuencia del rompimiento de las relaciones sociales capitalistas. Existe propiedad social sobre los medios de producción, puede ser estatal, cooperativa; pero ya no será privada aunque sigue existiendo la propiedad personal. Las clases sociales a pesar de estar presentes no son antagónicas y tienen una tendencia a desaparecer, esto favoreciendo la desaparición de la explotación del hombre por el hombre.

En el socialismo dejan de existir mercancías para producir satisfactores (bienes producidos para satisfacer necesidades humanas), estos bienes son planificados, es decir, se producen los que hagan falta para cubrir las necesidades sociales. La propia planificación permite la desaparición del desempleo y la inflación, aunque ésta si existe, pero en menor proporción que en los países capitalistas. (37)

## **ROTACIÓN DE TURNOS:**

Es en el libro De Re Metallica de Georgius Agricola (1556) donde se encuentra la primera referencia sobre los turnos de trabajo que se utilizaban en la industria minera de aquella época.

Las jornadas laborales han ido aumentando conforme la tecnología ha ido avanzando. Con el invento de Thomas Alva Edison en 1879 se comenzó el trabajo nocturno en las industrias permitiendo una mayor productividad. Antes de este descubrimiento el horario de trabajo solo estaba limitado a las horas que ofrecía la luz natural del sol.

Durante la Segunda Guerra Mundial el trabajo por turnos tuvo una oportunidad histórica para demostrar la eficiencia de estas jornadas laborales.

Los turnos rotatorios se definen de igual manera por la Organización Internacional del Trabajo como: Método de organización del tiempo del trabajo según el cual los trabajadores se reemplazan consecutivamente en el lugar del trabajo, de tal modo que el establecimiento puede funcionar más allá del horario laboral de cada trabajador.

El trabajo nocturno, así como la rotación de turnos se ha incrementado de manera importante en los últimos años, siendo actualmente que el 20% de la población mundial labora bajo este régimen.(1) Evidentemente la modificación de las jornadas laborales trajo consigo cambios en los horarios de descanso de los trabajadores afectando el reloj biológico, por consiguiente la aparición de los trastornos del sueño.

Más del 60% de las personas que trabajan en turnos sufren de alteraciones del sueño, ya que duermen un promedio de cinco a seis horas diarias, presentando también problemas para permanecer despiertos a mitad de la noche, cuando tienen un turno de noche después de un descanso. (11)

Las mayores consecuencias de el sueño fragmentado , hipoxia y episodios de re oxigenación son la somnolencia diurna excesiva, discapacidad cognitiva, elevado riesgo de accidentes automovilísticos y enfermedades cardiovasculares.

Los trabajadores rotadores de turno tienen un mayor riesgo de hipertensión comparado con los trabajadores que solo laboran durante el turno matutino. (41)

Esta hipoxia provocada por la restricción de sueño aunque sea mínimo, durmiendo 6 horas por noche, tanto en hombres como en mujeres provoca una discapacidad

en el desempeño psicomotor y un aumento en la secreción proinflamatoria de citocinas IL-6 y factor de necrosis tumoral al siguiente día, como se observó en el estudio de Vgontzas en 2004. (42)

En todos los países, el porcentaje de trabajadores bajo este régimen laboral es generalmente el mismo. En Estados Unidos el 20%, Reino Unido el 22%, Grecia y Finlandia un 25%, República Checa un 24%, China un 17.5% y Senegal con un 20%.(26)

La rotación de turnos se ha enfrentado frecuentemente a problemas organizativos que se han podido identificar de la siguiente manera:

1. Número de empleados por puesto y duración de cada turno: esto se refiere al número de personas que se necesitan para cubrir 24 horas. Se debe tener en cuenta el número de horas que tendrá la jornada semanal que en México por lo general es de 48 horas.
2. Frecuencia en los cambios de turno y rotación de los mismos: La rotación de los turnos puede variar dependiendo del empleador, la rotación que cambia cada semana suele ser la más extendida mundialmente. En cuanto a la secuencia de rotación de los turnos, estos pueden alterarse cronológicamente, pudiendo comenzar por la mañana, siguiendo por la tarde y finalizando por la noche (rotación hacia delante o en fase avanzada) o pudiendo comenzar por la mañana, siguiendo por la noche y finalizando con la tarde (rotación hacia atrás o en fase retrasada). En la mayoría de las ocasiones no es de esta manera en la que se llevan a cabo la rotación de los turnos, se emplean rotaciones mixtas donde se pueden llegar a combinar las diversas posibilidades. Existe estudios que dan muestra sobre

como la rotación hacia atrás conlleva más problemas de adaptación a los trabajadores. (6)

3. Duración del ciclo de rotación: Esta duración va a cambiar dependiendo del número de empleados que se tengan, haciendo referencia al tiempo que tarda un trabajador en tener el mismo orden de días de trabajo y de descanso a lo largo del tiempo. Rotación corta es cuando el empleado permanece en el mismo turno al menos durante seis días, y la rotación larga si son más de esta cantidad de días las que el empleado permanece en ese turno. En este aspecto los autores no se han podido poner de acuerdo sobre cuales son las duraciones de rotación que afectan de menor manera al trabajador. Algunos de ellos señalan que son más convenientes las rotaciones largas, incluso cuando se mantienen por más de 3 semanas consecutivas el mismo turno. (7), mientras que otros autores defienden las rotaciones cortas, sobre todo cuando son hacia delante y no tiene duración mayor a las dos semanas y con dos días de descanso. (8).

Los turnos de trabajo se dividen en dos o tres:

- El turno de día o primer turno, comienza entre las 05:00 horas y las 08:00 horas de la mañana y finaliza a las 14:00 y las 18:00 horas de la tarde
- El turno de la tarde o segundo turno que inicia en promedio a las 14:00 horas y las 18:00 horas y termina entre las 22:00 horas y 02:00 de la mañana.

- Y el turno nocturno que se inicia en promedio entre las 20 y 22 horas y concluye alrededor de las 5 y 8 horas de la mañana.

A los turnos de trabajo rotatorio se les debe estudiar: la rapidez de la rotación y la dirección de la rotación.

Se tienen que evaluar dos rotaciones. La primera cuando se cambia un turno de trabajo, por ejemplo al pasar del primer turno al segundo turno. En este caso se toma en cuenta el número de turnos consecutivos (de día, tarde, o noche) antes que se cambie el turno. La segunda rotación es cuando se completa el ciclo del horario de trabajo.

Una rotación corta es aquella en la que el empleado permanece en el mismo turno al menos durante dos días, y rotación larga si permanece de veintiún días en adelante

Según varios autores los problemas de sueño son bastante frecuentes entre los trabajadores nocturnos, oscilando entre el 50% y el 66% para trabajadores de turnos rotativos, frente a un escaso y reducido 5.2% a 11% de los trabajadores diurnos fijos. (10)

El conocimiento de los mecanismos fisiológicos del sueño y de su patología ha tenido un gran desarrollo a partir de la segunda mitad del siglo XX; sin embargo, existen documentos que desde el siglo XVII marcan el inicio de la electrofisiología. Para entender más a fondo sobre cómo los turnos rotatorios pueden afectar a los trabajadores es importante hablar sobre los mecanismos que el ser humano tiene para su sueño.

## **EL RITMO CIRCADIANO:**

Se define ritmo biológico como la variación regular de una función orgánica relacionada con el curso del tiempo. De acuerdo con las variaciones biológicas del tiempo, existen diferentes tipos de ritmos biológicos: a) circadianos, b) infradianos y c) ultradianos.

Los fenómenos biológicos circadianos, son aquellos con un periodo de aproximadamente 24 horas; el ritmo infradiano es aquel cuyas variaciones regulares son registradas en un tiempo mayor a 24 horas, mientras que en el ritmo ultradiano, estas variaciones son registradas en un tiempo menor a 24 horas.

El término ritmo circadiano fue acuñado por el doctor Franz Halberg, etimológicamente significa ciclo cercano a 24 horas. Sin embargo algunos autores consideran que este ciclo fluctúa entre 24 y 25 horas.(12) Para fines de esta investigación nos enfocaremos al ritmo circadiano y lo utilizaremos como sinónimo de ciclo circadiano.

Todos los seres vivos tienen en casi todas las funciones o estados del cuerpo este modelo rítmico, que está relacionado con los cambios lumínicos o estacionales de la tierra. El organismo de las personas tienen un ritmo de altas y bajas durante las 24 horas del día, esto es que muchos de los sistemas del cuerpo se encuentran en gran actividad durante ciertos periodos del día y no tanto en otros periodos. En general la mayor parte de la actividad ocurre al final de la tarde o principio de la noche y la menor actividad ocurre a medianoche, cuando el individuo se encuentra durmiendo.



La organización del sistema circadiano está compuesto por: a) componente visual integrado por fotorreceptores, b) estructuras marcapasos que generan la señal circadiana y c) vías eferentes desde los marcapasos hasta los sistemas efectores. El núcleo supraquiasmático tiene interacciones en etapas de sueño o en procesos del estar despierto, por ende las eferencias de este núcleo tienen una interacción primitiva y evolutiva en el control de los ritmos circadianos que se conectan por microfibras nerviosas con: telencéfalo basal, núcleo paraventricular, núcleo supraventricular del hipotálamo, área pre óptica, tálamo medial, área hipotalámica dorsal y el núcleo arcuado, permitiendo funciones somáticas y vegetativas en el sueño

En las células, tejidos y órganos, el reloj biológico es iniciado por mecanismos moleculares osciladores, localizados en el núcleo supraquiasmático (NSQ), este núcleo recibe información directamente de la luminosidad del medio ambiente a través de los nervios retino hipotalámicos, que actúan como reloj circadiano responsable del ciclo sueño-vigilia y marcapaso. Para generar esta acción la luz debe ser recibida por células ganglionares fotosensibles en la retina de manera que se transforme en impulsos nerviosos que llegan al NSQ.(13). Es de notar la importancia del óxido nítrico (NO) en las conexiones retino hipotalámicas, porque permite el ajuste de la ritmicidad circadiana endógena.

La melatonina (N-Acetil-5- metoxitriptamina) influye en la regulación del sistema neuro endocrino, regula ritmos circadianos y diversos procesos fisiológicos. Una estructura de vital importancia en los fenómenos circadianos es la glándula pineal, que secreta melatonina, principalmente en horas de la noche; los picos de

secreción de la melatonina ocurren durante el sueño, a mitad de la noche entre las 00:00 horas y las 03:00 horas. Los factores ambientales como las estaciones anuales, foto período, temperatura y cambios endógenos controlan la secreción de melatonina; la investigación demuestra que a partir de los 30 años los seres humanos presenta una disminución en la síntesis de melatonina. (13)

La glándula pineal, ubicada en el epítálamo entre ambos tubérculos cuadrigéminos superiores, recibe información sobre la luz del ambiente a través de la vía retina - núcleo supraquiasmático- proyecciones descendientes autonómicas a la columna intermedio cervical -ganglios simpáticos cervicales superiores-, inervación simpática posganglionar pineal.

Cuando hay poca luz, se libera melatonina e indica que es momento para preparar el dormir; el sistema endocrino, actúa como un controlador de concentraciones, las estadísticas describen que alrededor de las 22:00 horas, se crea un primer impulso de liberación de hormonas que estimulan el sueño y control de disminución de otras, en este caso el primer pico de melatonina produce la necesidad de dormir, pero el cuerpo no se queda ahí, necesita otro pico para controlar el sueño entre las 02:00 de la mañana y 03:00 de la madrugada, además el hipotálamo baja la temperatura para que se mantenga el reposo y se cree un mayor deseo de dormir.(14)

Al tener un turno laboral nocturno, el ritmo circadiano del trabajador refleja condiciones bajas, al terminar su turno por la mañana se ve obligado a dormir por el día, cuando este mismo ritmo refleja condiciones altas, afectando por esta

causa la productividad y aumentando los riesgos de accidentes al no estar en condiciones óptimas para la realización de sus actividades.

Otra hormona de suma importancia en la regulación del sueño es el cortisol, este es un esteroide que se produce en las glándulas suprarrenales. El cortisol es el principal glucocorticoide producido y segregado por la corteza suprarrenal. Se incrementa importantemente a partir de una situación de estrés. En individuos saludables la secreción de cortisol es de 10 a 20 mg diarios y está bajo el control de un ritmo circadiano.

La concentración sérica de cortisol es cambiante y presenta un máximo en las primeras horas del día y un punto más bajo hacia la medianoche. Sin embargo, la liberación de cortisol puede ocurrir en respuesta a una desestabilización física o emocional y de ese modo escapar en cualquier momento del control circadiano.

Cumple con tres funciones principales:

- 1.- Regulación de glucosa en el cuerpo, regulación de la producción y consumo de grasas, proteínas e hidratos de carbono.
- 2.- Mantenimiento de la integridad muscular y miocárdica.
- 3.- Supresión de las actividades inflamatoria y alérgica.

La trascendencia clínica del estrés y su correlación con los niveles de cortisol queda de manifiesto de diferentes formas, desde trastornos gastrointestinales (ulceraciones gástricas o incremento en la motilidad colónica), insomnio y alteraciones de la memoria, hasta patologías como la insulinoresistencia,

hipertensión, alteraciones del ritmo menstrual, enanismo psicoafectivo y obesidad abdominovisceral, entre otras. (38)

Los picos de cortisol son más bajos después de una restricción de sueño, la diferencia con la cantidad promedio fue mas fuerte en los hombres que en las mujeres, también la secreción de esta hormona durante las mañanas después de un despertar temprano fue significativamente más baja, viéndose esta diferencia más evidentemente en los hombres que en las mujeres. (42)

También es importante mencionar el papel que desempeña la hormona del crecimiento cuya función es la de un mensajero químico producida por la hipófisis la cual se encuentra en la base del cerebro. Es la glándula endocrina más importante, ya que regula la mayor parte de los procesos biológicos del organismo

El período de menor actividad ocurre normalmente a mitad de la noche, cuando la mayoría de las personas están durmiendo. Esta es una de las razones por las cuales la gente se siente más activa y despierta entre las 16:00 horas y las 18:00 horas y más cansada entre las 04:00 y las 06:00 horas.

La trascendencia clínica del estrés y su correlación con los niveles de la hormona del crecimiento, dan como resultado la fatiga crónica, trastornos del sueño, y disminución en la capacidad de concentración.

A nivel molecular el ritmo circadiano se encuentra regido por genes autoregulatorios (CLOCK:NPAS2/BMAL1) que induce la expresión de represores (PER1-3/CRY-2) (43)

## **SUEÑO NORMAL**

El dormir es un estado fisiológico, espontáneo, reversible y recurrente durante el cual se modifica la percepción del ambiente y la interacción con este.

Desde el punto de vista funcional y cronobiológico, se define como una función vital y rítmica, responsable de garantizar la armonía entre las exigencias biológicas internas y del medio exterior. Controla la optimización temporal de los procesos de adaptación al entorno, es decir, la termoregulación y la función neuroendócrina inmunitaria. El sueño se integra en un conjunto funcional denominado sistema sueño – vigilia , en el que su aparición rítmica es circadiana.(15)

El ciclo sueño- vigilia determina modificaciones en todas las funciones fisiológicas de las cuales mencionaremos las más importantes:

- 1) Función respiratoria: controlada durante la vigilia a través de tres vías: metabólica, voluntaria y neuronal, las cuales funcionan de forma diferente dependiendo de la fase de sueño en la que se encuentre ya sea REM (rapid eye movements) o NoREM (non rapid eye movements).
- 2) Nivel cardiovascular: la frecuencia cardíaca disminuye durante la tercera fase del sueño NoREM y se hace irregular durante la fase REM. La presión arterial media también disminuye en esta fase de sueño la cual se detallará más adelante.
- 3) Sistema endocrino: esta influido por el ciclo luz-obscuridad, pero también por la aparición de determinadas fases del sueño. El mencionado ciclo interviene en la secreción de hormonas como el cortisol (tiene su pico en la primeras horas de la mañana), la hormona tiroidea (aumenta al anochecer,

tiene un pico al comenzar el sueño y disminuye progresivamente a partir de ese momento) y la melatonina (su pico es nocturno y modulado a través del haz retinohipotalámico). El otro grupo de hormonas están determinadas por la fase de sueño en la que se encuentre, entre ellas la hormona del crecimiento (su pico está relacionado con el primer período de sueño lento que aparece durante la noche) y la prolactina (su secreción aumenta durante la noche). (17)

- 4) Temperatura corporal: tiene relación con el ambiente y depende del ciclo sueño-vigilia. En el sueño REM la temperatura está relacionada con el ambiente, mientras que en el sueño NoREM y la vigilia la temperatura se mantiene constante.
- 5) Función Renal: se ve disminuida, por lo que se excreta menos orina y está más concentrada. Esto ayuda a que se pueda tener un sueño continuo.

Los procesos fisiológicos que explican con mayor exactitud la instalación del sueño con y sin movimientos oculares rápidos (sueño No REM y sueño REM), han sido determinados mediante los estudios en animales experimentales. De esta manera, se ha mostrado que múltiples sustancias y estructuras cerebrales actúan de manera armónica para promover la instalación y mantenimiento de las diferentes fases del sueño.

Durante la vigilia (y el sueño REM) las neuronas colinérgicas de los núcleos del tegmento pedúnculo pontino y tegmental laterodorsal despolarizan a las neuronas de relevo, facilitando la propagación talamocortical y la generación de los ritmos corticales rápidos. El registro de las tasas de disparo más altas en las neuronas

colinérgicas, así como una mayor liberación de acetilcolina en la corteza durante la vigilia (y el sueño REM) y su disminución durante el sueño NoREM, son hallazgos consistentes con la participación colinérgica.

Como parte de la regulación global del sueño participan tres subsistemas anatómico-funcionales:

- Un sistema homeostático que regula la duración, la cantidad y la profundidad del sueño, en este sistema se ha involucrado especialmente el área preóptica del hipotálamo.
- Un sistema responsable de la alternancia cíclica entre el sueño REM y NoREM que ocurre en cada episodio de sueño, en el que se ha involucrado primordialmente al tallo cerebral rostral.
- Un sistema circadiano que regula el momento en el que ocurre el sueño y el estado de alerta, en el cual se ha involucrado el hipotálamo anterior, así mismo, se ha demostrado que paralelamente a la participación de distintas estructuras cerebrales, también diferentes neurotransmisores participan en las fases del sueño y vigilia.

También de manera conductual se ha podido definir al sueño, la Sleep Research Society en 1993 (16) dio cuatro características:

- 1) Adopción de una postura específica, que varía en cada especie animal.
- 2) Inmovilidad o disminución de movimientos corporales voluntarios.
- 3) Escasa respuesta a estímulos de baja intensidad.

- 4) Duración limitada y reversibilidad del estado que lo diferencia de otros estados de inconsciencia y coma.

Durante el sueño ocurren cambios característicos de la actividad eléctrica cerebral que son la base para dividir el sueño en varias fases. Suele dividirse en dos grandes fases que, de forma normal, ocurren siempre en la misma sucesión: En sueño no patológico, todo episodio de sueño comienza con el sueño sin movimientos oculares rápidos (NoREM), que tiene varias fases, y después pasa al sueño con movimientos oculares rápidos (REM).

Para el estudio del sueño y sus características estas son las diferentes fases en las que se encuentra dividido:

- Estado de alerta: mientras se mantienen los ojos cerrados, en el EEG se observan oscilaciones de la actividad eléctrica que suelen encontrarse entre 8-13 ciclos por segundo (Hz), principalmente a nivel de las regiones occipitales.
  
- Sueño No REM.
  - ❖ Fase 1 (denominada N1):

Esta fase corresponde con la somnolencia o el inicio del sueño ligero, en ella el umbral al despertar es muy bajo, la actividad muscular disminuye paulatinamente y pueden observarse algunas breves sacudidas musculares súbitas que a veces coinciden con una sensación de caída (mioclonias hípnicas), en el EEG se observa una disminución progresiva del ritmo alfa occipital, hasta ocupar menos



del 50% de una época de sueño (cada época se considera como 30 segundos de registro polisomnográfico) y es sustituido por un ritmo de baja amplitud y algunas ondas agudas del vértex (predominio de actividad theta), cuya duración aproximada es de un segundo, pueden aparecer como respuesta a estímulos externos, por lo que el nivel de conexión con el mundo exterior se mantiene durante la fase N1 del sueño.

❖ Fase 2 (denominada N2):

En el EEG se caracteriza porque persisten las ondas theta y aparecen patrones específicos de actividad cerebral llamados husos de sueño, los cuales tienen una duración de 0.5 -1 segundo, y generalmente aparecen unidos a los complejos K; que también ocurren en las puntas del vertex y aparecen como respuesta a estímulos externos, fundamentalmente sonoros. Físicamente, la temperatura, la frecuencia cardíaca y respiratoria comienzan a disminuir paulatinamente. Se mantiene el tono muscular, no hay movimientos oculares y las ondas lentas ocupan menos del 20% de una época.

❖ Fases 3 o sueño de ondas lentas (denominada N3):

Esta es la fase de sueño No REM más profunda, y en el EEG se observa actividad de frecuencia muy lenta ( $< 2$  Hz), conocida como ondas delta. La respiración queda predominantemente controlada por la vía metabólica y se establece una respiración regular y profunda. (17) No se establecen movimientos oculares.

- Sueño REM.

Ahora es llamado fase R y se caracteriza por la presencia de movimientos oculares rápidos; que son movimientos simultáneos de ambos ojos que se observan desde el exterior como movimientos repetitivos que cesan repentinamente. Puede ocurrir que en los momentos en los que se producen los movimientos oculares, se registren aumentos breves de la actividad electromiográfica denominados sacudidas. (17) Físicamente el tono de todos los músculos disminuye (con excepción de los músculos respiratorios y los esfínteres vesical y anal), así mismo la frecuencia cardíaca y respiratoria se vuelve irregular, favoreciendo la aparición de apneas. Estos episodios se relacionan por un lado, con la hipotonía característica de esta fase y, por otra, con el predominio de la vía neuronal o central. Durante el sueño REM se producen la mayoría de las ensoñaciones y la mayoría de los pacientes que despiertan durante esta fase suelen recordar vívidamente el contenido de sus ensoñaciones. En el EEG se observan ondas alfa, beta y ondas en dientes de sierra. (7)

El sueño aparece organizado en 4-5 ciclos que se repiten a lo largo de la noche . Cada ciclo de sueño corresponde a un período de sueño NoREM hasta el final del siguiente sueño REM y tiene una duración aproximada de 90 minutos. Hay una diferencia de la manera en la que se presentan los ciclos dependiendo del momento de la noche. Al principio los ciclos presentan mas abundancia de sueño NoREM lento y duran entre 70 y 100 minutos , y al final predomina el sueño

NoREM superficial y duran 90-120 minutos. En un adulto sano el sueño NoREM ocupa el 75-80% del total, mientras que el sueño REM ocupa el 20-25%.

Para la determinación de las fases del sueño se utilizan tres variables electrofisiológicas:

#### Electrooculograma:

Consiste en medir por medio de electrodos los movimientos y velocidad de los ojos:

Fase de vigilia: no se registra movimiento ocular.

Fase N1 o Estadio 1 del sueño NoREM: lento, típico movimiento ocular ondulado.

Fase N2 o Estadio 2 del sueño NoREM: generalmente no hay movimiento ocular, pero puede persistir el movimiento ocular lento.

Fase N3 o Estadio 3 del sueño NoREM: no hay evidencia de movimiento ocular.

Estadio de sueño REM: movimiento ocular rápido, menor 500 milisegundos desde el inicio.

#### Electroencefalograma:

Con esta prueba podemos encontrar diferentes tipos de ondas características, las cuales se presentan en determinadas fases.

- Delta 0-4 Hz
- Theta  $>4, < 8$  Hz
- Alfa 8-13 Hz

- Beta >13 Hz

La presencia o ausencia de ellas determina fases e incluso grupos etéreos, una serie de variables fisiológicas y patológicas, pueden cambiar los resultados fisiológicos como la edad y el estado de vigilia o sueño. A medida que aumenta la edad, los ritmos se hacen más rápidos; así en el lactante hay solo ondas delta y theta, mientras en el adulto mayor son predominantemente ritmos beta. En el adulto normal, es decir sin alguna patología, el registro en estado de reposo físico y mental y con los ojos cerrados por potenciales rápidos beta en las zonas anteriores y ritmos alfa en las zonas posteriores.

Fase de vigilia: más del 50% de los pacientes presenta ritmo alfa en la región occipital.

Fase N1 o Estadio 1 del sueño NoREM: hay atenuación del ritmo alfa para >50% del ciclo, remplazada con frecuencia mixta ritmo de baja amplitud o desaceleración del potencial de acción desde la vigilia  $\geq 1$  Hz si el ritmo alfa no fue notado; ondas finas o puntiagudas del vértex; predomina la frecuencia theta. La fase N1 continúa hasta el inicio de la fase N2 o el despertar.

Fase N2 o Estadio 2 del sueño No REM: complejos K y husos de sueño que ocurren en la primera mitad de un ciclo; estos complejos son de amplitud baja, frecuencia mixta, su morfología característica es la de ondas bifásicas con deflexión negativa inicial; la fase N2 persiste hasta la transición a N3, estado R o un despertar.

Fase N3 o Estadio 3 del sueño No REM: actividad de onda lenta Delta (0.5–2 Hz,  $>75 \mu\text{V}$ ) para >20% de un ciclo; husos de sueño pueden persistir; N3 persiste hasta la transición a N2, R, o un despertar.

Sueño REM: baja amplitud, frecuencia mixta; ondas diente de serrucho; persiste la fase R hasta la transición a fase N1, a N2, o entre complejos K sin movimiento ocular o un despertar.

Despertar: El EEC retorna a una actividad alfa por 3 segundos en el sueño No REM y retorna a una actividad alfa con incremento en el EMG en el sueño REM.

### Electromiograma:

El tono muscular disminuye con la profundidad del sueño en las fases NoREM, pero en el sueño REM los músculos esqueléticos permanecen atónicos.

La actividad eléctrica es registrada > 30 Hz.

Fase de vigilia: tono muscular normal o elevado.

Fase N1 o Estadio 1 del sueño No REM: variable, generalmente tono menor al de estar despierto.

Fase N2 o Estadio 2 del sueño NoREM: amplitud variable, generalmente tono menor al de estar despierto pero mayor al del sueño REM.

Fase N3 o Estadio 3 del sueño No REM: tono menor al de la fase N2, puede ser tan bajo como en el sueño REM.

Estadio de sueño REM: tono muscular bajo o ausente.

Cualquier actividad motora muscular en fase REM es sugestiva de Trastorno Conductual de Sueño REM, mientras que en cualquier disminución del tono muscular en fase NoREM se considera descartar trastorno neuromuscular.

## TRASTORNOS DE SUEÑO

Los trastornos del sueño son una serie de alteraciones relacionadas con el proceso de dormir. Existiendo tanto en las etapas de inicio, de mantenimiento , como durante el ciclo sueño-vigila. (18)

Según varios estudios los problemas de sueño son bastante frecuentes entre los trabajadores nocturnos, oscilando entre el 50% y el 66% de trabajadores de turnos rotativos, frente a un escaso y reducido intervalo del 5.2% al 11% de los trabajadores diurnos fijos. (9)

Se han descrito factores de riesgo para la aparición de estos trastornos, dentro de los más importantes podemos encontrar:

- Edad : principalmente en la últimas décadas de la vida.
- Sexo: la mayoría de los estudios epidemiológicos coinciden que ser del sexo femenino es un factor de riesgo para padecer algún tipo de trastorno de sueño, pues su prevalencia ha sido mayor.
- Estado civil: en personas que se encuentran divorciadas, separadas o viudas, la frecuencia de los trastornos de sueño es mayor.
- Uso y/o abuso de sustancias: es frecuente detectar algún tipo de trastorno de sueño en personas que suelen tener consumo de sustancias con algún efecto estimulante o somnífero principalmente.
- Enfermedades médicas: Muchas enfermedades en sus diferente etapas de evolución suelen cursar con algún tipo de trastorno del sueño.
- Enfermedades psiquiátricas: los trastornos psiquiátricos en su mayoría cursan con trastornos de sueño. (18)

## ❖ **CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE LOS TRASTORNOS DEL SUEÑO**

Para su estudio, las alteraciones del sueño han sido ordenadas en una clasificación internacional que se va actualizando conforme nuevo conocimiento se va agregando. La primera edición de esta clasificación fue publicada en 1979, y actualmente, está en uso la tercera edición de esta clasificación, publicada por la Academia Americana de Medicina de Sueño en 2014.(19)

Esta clasificación divide a los trastornos del sueño en 8 apartados, con base en la fisiopatología de cada uno de los trastornos, así como en un abordaje por órganos y sistemas. Los 8 apartados son:

1. Insomnio.
2. Trastornos respiratorios relacionados con el sueño.
3. Hipersomnia de origen central.
4. Trastornos circadianos del ciclo sueño-vigilia.
5. Parasomnias.
6. Trastornos del movimiento relacionados con el sueño.
7. Otras alteraciones del sueño
8. Trastornos médicos y neurológicos relacionados con el sueño.

El primer grupo incluye diferentes variantes de insomnio, tales como el insomnio crónico y el de corto plazo, así como el tiempo excesivo en cama y los dormidores cortos, entre otros.

El segundo grupo engloba las alteraciones respiratorias que ocurren al dormir. Primordialmente se divide en apnea obstructiva de sueño (pediátrica y del adulto), y síndromes de apnea central de sueño (primaria, primaria del infante, respiración de Cheyne Stokes, respiración periódica asociada a altitud, respiración

periódica relacionada a condiciones médicas sin Cheyne Stokes y apnea central de sueño emergente al tratamiento). Se incluye también el síndrome de hipoventilación-obesidad, la hipoventilación alveolar central congénita, y la hipoventilación asociada a condiciones médicas y al uso de sustancias, así como la hipoxemia relacionada con el sueño, el ronquido y la catatrenia. La apnea de sueño, ya sea central u obstructiva puede dividirse de acuerdo al índice de apnea-hipopnea (el número de apnea y de hipopneas que ocurren por hora de sueño) en leve, cuando se encuentra un índice de entre 5-15 eventos por hora, moderada si son entre 15 y 30 por hora y severa si se trata de más de 30 eventos por hora (20)

El tercer apartado se refiere a la hipersomnolencia de origen central, y esto incluye la narcolepsia tipos 1 y 2, la hipersomnia primaria, el síndrome de Kleine-Levine, la hipersomnia asociada al consumo de sustancias y a condiciones médicas y el tiempo insuficiente de sueño.

Las alteraciones del ritmo circadiano incluyen a los trastornos de fase retrasada y adelantada de sueño, el ritmo irregular al dormir, el ritmo diferente a 24 horas, trastornos por turnos rotatorios y jet lag.

El quinto grupo, las parasomnias, se dividen en parasomnias de sueño no REM (despertares confusos, sonambulismo, terrores nocturnos e ingesta nocturna de alimentos), parasomnias de sueño REM (trastorno conductual de sueño REM, parálisis de sueño aislada y pesadillas) y otras parasomnias (alucinaciones, enuresis y parasomnias asociadas a condiciones médicas y al uso de sustancias).

El sexto apartado, las alteraciones del movimiento relacionadas con el sueño, incluyen al síndrome de piernas inquietas, el síndrome de movimientos



periódicos de extremidades, bruxismo, mioclonus de la infancia y mioclonus al inicio del sueño.

En el séptimo grupo se incluyen los trastornos del dormir que no pueden ser clasificados dentro de otros apartados de esta clasificación.

Finalmente, el octavo grupo, o apéndice A, incluye las alteraciones médicas o neurológicas relacionadas con el sueño. Aquí se pueden encontrar el insomnio familiar fatal, la epilepsia relacionada con el sueño, la cefalea asociada al dormir, el laringoespasma, el reflujo gastroesofágico nocturno y la isquemia miocárdica relacionada con el sueño.

Para fines de esta investigación definiremos los trastornos de sueño más frecuentemente encontrados y criterios diagnósticos según la tercera Clasificación Internacional de Trastornos del Sueño:

#### INSOMNIO:

La característica esencial es una dificultad persistente y frecuente para iniciar o mantener el sueño que tiene como resultado una insatisfacción al dormir. La queja esta acompañada por molestia sobre la poca cantidad de tiempo de sueño. la problemática para dormir se da a pesar de tener el tiempo y las circunstancias adecuadas para dormir. (19)

#### Criterios:

- a) El paciente o su pareja reporta uno o más de los siguientes:
  - Dificultad para iniciar el sueño
  - Dificultad para mantener el sueño

- Despertar antes de lo deseado
  - Resistencia para ir a dormir en un horario apropiado
  - Dificultad para dormir sin compañía
- b) El paciente o su pareja reportan uno o más de las siguientes relacionado con la dificultad a la hora de dormir:
- Fatiga
  - Incapacidad para atención, concentración y memoria.
  - Incapacidad para el desarrollo social, familiar, ocupacional o académico.
  - Irritabilidad
  - Somnolencia durante el día
  - Problemas de comportamiento
  - Disminución de energía, motivación o iniciativa
  - Propensión a errores o accidentes
  - Preocupación o insatisfacción por el sueño.
- c) Las quejas de dormir/despertar no pueden ser explicadas únicamente por la inadecuada oportunidad para dormir (tiempo suficiente para dormir) o inadecuadas circunstancias (ambiente seguro, callado, oscuro y confortable)
- d) La perturbación del sueño y los síntomas asociados ocurren al menos tres veces al día
- e) La perturbación del sueño y síntomas asociados han estado presentes por lo menos desde hace tres meses.
- f) La dificultad para dormir no esta explicada por otro trastorno de sueño.

## APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO:

Esta caracterizada por episodios repetidos de obstrucción de la vía aérea ya sea completa o parcial, que ocurre durante el sueño. Estos eventos producen una reducción de saturación de oxígeno en la sangre, por definición los episodios de apnea e hipopnea duran como mínimo 10 segundos.

### Criterios:

#### a) Presencia de uno o más de los siguientes:

- El paciente se queja de somnolencia, sueño no reparador, fatiga o síntomas de insomnio.
- El paciente se despierta sosteniendo la respiración, asfixiándose
- El compañero de cama u otros observadores reportan habitualmente ronquido, interrupciones en la respiración o ambas mientras el paciente duerme.
- El paciente ha sido diagnosticado con hipertensión, enfermedad arterial coronaria, infarto, fibrilación atrial, falla cardiaca congestiva, diabetes tipo dos.

#### b) Polisomnografía demuestra:

- Cinco o más eventos respiratorios obstructivos por hora de sueño durante la polisomnografía.(19)

## RONQUIDO:

Es un sonido respiratorio generado por la vía aérea superior durante el sueño y típicamente ocurre durante la inspiración pero también puede ocurrir durante la expiración. Puede ocurrir sin episodios de apnea, hipopnea o hipoventilación.

La prevalencia del ronquido aumenta con la edad en ambos sexos, excepto que la prevalencia reportada sobre el ronquido en hombres mayores de 70 años empieza a disminuir. El ronquido es más frecuente en hombres y también está ligado a obesidad. La obstrucción nasal incrementa el riesgo de ronquido, además la ingesta de alcohol, relajantes musculares, narcóticos y otras sustancias que disminuyan el tono muscular de la vía aérea superior. (19)

## SINDROME DE MOVIMIENTO PERIÓDICO DE EXTREMIDADES:

Esta caracterizado por episodios periódicos de repetición, y altamente estereotipados movimientos de extremidades que ocurren durante el sueño y en conjunto con incapacidad clínica de sueño o fatiga no pueden ser atribuidos a otra etiología. Generalmente ocurren en extremidades inferiores, típicamente involucra la extensión del primer orjeo del pie, comúnmente en combinación con una flexión parcial del tobillo, la rodilla y algunas veces la cadera. Debe exceder 15 movimientos por hora para que se pueda hacer un diagnóstico.

Criterios:

- a) Polisomnografía demostrando movimientos periódicos de extremidades como se encuentran definidas en la última versión de la Academia Americana de Medicina de Sueño.
- b) La frecuencia es  $> 5$  por hora en niños o  $> 15$  por hora en adultos
- c) Los movimientos periódicos de extremidades causan clínicamente una interrupción significativa del sueño, o discapacidad mental, física, social, ocupacional, educacional y de comportamiento.
- d) Los movimientos periódicos de extremidades no son explicados por otro trastorno del sueño, enfermedad médica o neurológica.(19)

Es aceptado que la polisomnografía es el estudio Gold Standard para el diagnóstico de trastornos del sueño, la cual está indicada para todos los pacientes que tengan sospecha de este padecimiento; sin embargo, es importante tener en cuenta que los resultados de este pueden variar de noche a noche.

La polisomnografía es un estudio electrofisiológico durante el sueño que permite evaluar la cantidad y la calidad del sueño, así como identificar los diferentes eventos respiratorios y su repercusión cardiorrespiratoria y neurofisiológica. Se lleva a cabo de forma vigilada por técnicos entrenados, en un laboratorio de sueño diseñado para ello, el cual debe contar con una serie de requisitos específicos, como los que se refieren a las condiciones de aislamiento acústico o control de temperatura, para que resulte un ambiente adecuado para la evaluación de un paciente que está durmiendo. Simultáneamente, por su nivel de complejidad, podemos estadificarlo de primer a cuarto nivel, según el número de parámetros y

canales registrados, siendo el más complejo, el de primer nivel. Los estudios de 2 a 4 nivel, poseen menos canales de diagnóstico por lo tanto su indicación se limita a estudios o tamizajes de patologías específicas o seguimientos terapéuticos.

En la polisomnografía generalmente se emplean un mínimo de doce canales para realizar un registro continuo de: electroencefalograma (EEG), electrooculograma (EOG), electromiograma de superficie (EMG), flujo oronasal, movimientos toracoabdominales, posición corporal, ruido laringotraqueal, electrocardiograma y saturación arterial de oxígeno. La duración aconsejada de los estudios debe ser de al menos 6 horas, con un mínimo de 180 minutos de sueño, salvo para los estudios de splitnight (registros nocturnos cortos) para casos de SAHS muy evidentes, en los que con el registro de la primera parte de la noche se hace el diagnóstico y en la segunda mitad se lleva a cabo la titulación de la CPAP.

❖ Indicaciones para realización de polisomnografía:

- Insomnios (fraccionamientos del sueño o despertar precoz) por sospecha de:
  - 1) Problemas respiratorios (apneas)
  - 2) Movimientos periódicos de extremidades
  - 3) Síndrome de piernas inquietas
  - 4) Alteraciones psicológicas
  - 5) Algunos casos de depresión
- Somnolencia excesiva diurna

## EPIDEMIOLOGÍA DE LOS TRASTORNOS DEL SUEÑO

La calidad de sueño entre las personas se ha visto reducida considerablemente a lo largo de los últimos años debidos a la exigencias presentes en la vida diaria. En un estudio donde intervinieron Estados Unidos, Países de la Unión Europea y Japón.(20) Se analizó la frecuencia de los trastornos del sueño en pacientes mayores de 15 años. La mayor prevalencia se encontró en Estados Unidos con un 56%, seguido de Europa Occidental con 31%, con variaciones entre los países: 36% Reino Unido, 34% en Francia, 33% en Alemania, 30% en Italia, y 23% en España; mientras que en Japón fue el 23%.

En España, la Encuesta Nacional de Salud de 2006 nos muestra que el 41.5% de las personas de 16 años o más presentaban dificultades para quedarse dormidas, y el 42.4% se despierta demasiado pronto. (21)

El insomnio es el trastorno más común y también presenta amplias variaciones entre países, prácticamente todos los estudios poblacionales muestran que es más frecuente en mujeres que en hombres, con una tendencia creciente y progresiva de este exceso de riesgo a medida que aumenta la edad y siendo más importante en edades avanzadas.

La alta prevalencia del síndrome de apneas/hipopneas del sueño esta estrechamente relacionada con la epidemia de obesidad por la cual atraviesa la población mundial.

La incidencia del diagnóstico de trastornos del sueño en población general es de 12.5 casos nuevos por 1000 personas año, según un estudio de base poblacional en Reino Unido. La incidencia fue mayor en mujeres (15.4 por 1000 personas por año) que en hombres (9.7 por 1000 personas por año). (22)

También en países latinoamericanos se han realizado estudios para conocer la prevalencia de estos trastornos, encontrando en Chile que un 67.2% de la población tenía una alta frecuencia de síntomas de trastornos del sueño, en donde el 29.4% presentaba somnolencia diurna excesiva, siendo esta alteración la más frecuente en ese país. En la ciudad de México se encontró que el 16% de la población mayor de 40 años presenta somnolencia diurna excesiva, solo 5% menor que la encontrada en Brasil.

Colombia presenta 46.8% de insomnio en una muestra estudiada. En México se reportó 36% de insomnio. (24)

Desafortunadamente los datos epidemiológicos que se tienen de México son muy pocos o se refieren a patologías específicas. Un ejemplo de ello es un estudio realizado en 1997 (23) donde se revisan los 3 estudios existentes sobre el tema de insomnio en México. Aproximadamente el 30% de la población refiere sueño deficitario. El 8.4% presenta dificultades severas para conciliar el sueño, al igual que en otros países en México se confirma que el insomnio es más frecuente en las mujeres.

En otro estudio que se hizo en la ciudad de México con una muestra estratificada de 1933 adultos de entre 18 y 65 años de edad, se obtuvieron como resultados la presencia de insomnio en el 39.7%, somnolencia diurna excesiva el 21.5%, apnea obstructiva del sueño un 7.7%, ronquido habitual un 9.9%, y síndrome de piernas inquietas el 4.4%. (25)



## TRASTORNOS DEL SUEÑO POR ROTACIÓN DE TURNOS EN TRABAJADORES

Las afecciones relacionadas a la rotación de turnos están relacionadas a el desempeño neurocognitivo, y subsecuentemente el riesgo elevado de accidentes y errores tanto en el trabajo como en la vida diaria.

La pérdida de sueño perjudica dramáticamente el comportamiento neurológico, con 24 horas de permanecer despierto el rendimiento de una persona tiene una reducción igual que si tuviera una concentración de alcohol en sangre de .10mg/dl, que supera la cantidad de alcohol permitida en la mayoría de los estados en Estados Unidos .

De la misma manera muchos de los trabajadores con rotación de turnos se transportan desde y hacia sus trabajos en horas muy tempranas, justo cuando las señales de alerta del ciclo circadiano están en su nivel más bajo.

Es por este motivo que no sea una sorpresa que los turnos de trabajo aumenten los riesgos de accidentes automovilísticos, aparte de este tipo de accidentes, se ha encontrado que los accidentes en el lugar de trabajo son 60% más altos en trabajadores que rotan turnos. Lo que conlleva a una pérdida monetaria de 71 a 93 billones de dólares por año en los Estados Unidos.(26)

Evidentemente el trabajo en turnos ha traído consecuencias a los trabajadores respecto a la calidad de sueño, provocando trastornos. La importancia de este problema ha aumentado notablemente por lo que se ha desarrollado un trastorno

de sueño por trabajo en turnos el cual es mencionado en la clasificación internacional de trastornos del sueño (2005) (8) (9).

El tiempo de sueño en el cual descansan los trabajadores después de una noche de trabajo es ampliamente menor (173min) en comparación de los trabajadores que duermen durante la noche. (41)

## TRASTORNO DE SUEÑO POR TRABAJO EN TURNOS

Dentro de las alteraciones del ritmo circadiano, la Clasificación Internacional de Trastornos del Sueño en su segunda edición (ICSD-2) considera la presencia del Trastorno de Sueño por Trabajo en Turnos (TSTT). Su prevalencia se desconoce, pero se estima entre un 2 a 5% de la población estadounidense, afectando a un 26% de los trabajadores en turnos rotativos y 32% en nocturnos, o 23% de trabajadores en turnos en otras series.

### Criterios Diagnósticos

- Insomnio o somnolencia excesiva en asociación temporal a horarios de trabajo que se superponen en forma recurrente con el tiempo habitual de sueño.
- Síntomas que se asocian al sistema de turnos están presentes por al menos 1 mes.
- Se demuestra alteración de sueño (insomnio) y alteración circadiana y desfase de sueño por diarios de sueño o Actigrafía por al menos 7 días.
- El trastorno de sueño no es debido a otra alteración del sueño, trastorno médico, mental, uso de sustancias o medicamentos.

No se han demostrado diferencias entre trabajadores en turno con y sin TSTT en relación a tiempo trabajando en turnos, tabaquismo, ingesta de alcohol, o preferencia circadiana. En relación a la edad, sujetos mayores tienden a ser más somnolientos y a tener mayores dificultades de adaptación circadiana, además existe mayor comorbilidad con otros trastornos de sueño y con uso de hipnóticos; finalmente en forma fisiológica la calidad del sueño empeora con el envejecimiento; por todo ello se considera que la edad avanzada es un factor de intolerancia al trabajo en turnos.

El segundo mecanismo por el que trabajadores en turno sufren consecuencias de su labor es por la Privación de Sueño. Quienes trabajan en turnos duermen en promedio 6,4 horas diarias, si además sufren TSTT el promedio de sueño se reduce a 5,5 horas, y estos pacientes incluso bajo condiciones ambientales controladas óptimas logran un sueño diurno menor a 6 horas teniendo oportunidad de dormir 8. A nivel poblacional esto ha sido corroborado por la encuesta "Sleep in America 2008" enfocada hacia el tema trabajo y sueño donde se encontró que el 58% de los trabajadores de turnos pasaba menos de 6 horas en cama (versus un 14% de los trabajadores sin turnos) y que 33% de los rotadores de turno dormían menos de 6 horas comparado con sólo un 15% de los trabajadores con horario normal.

Existe suficiente evidencia hoy en día de que la privación de sueño per se está asociada a mayor morbimortalidad, obesidad, diabetes, accidentabilidad y consecuencias cognitivas. No sólo se afecta la ejecución de tareas simples, sino que también funciones ejecutivas (como la toma de riesgos o el razonamiento).

Se ha reportado un riesgo 3 veces mayor de accidentabilidad en trabajadores de turnos versus quienes trabajan de día. Hasta un 48% de los trabajadores en turno ha reconocido haber conducido somnoliento .

El síntoma más frecuente es el insomnio y, en segundo lugar, la somnolencia excesiva durante el día y/o durante el turno de trabajo. Esta disminución del estado de alerta va a provocar una mayor dificultad para realizar sus tareas, con disminución del rendimiento laboral y un aumento del riesgo de accidentes. Otros síntomas habituales son: dolor de cabeza, malestar, cansancio, sensación de falta de energía.

Diez por ciento de los trabajadores rotantes de turnos entre los 18 y 65 años han sido diagnosticados con el trastorno de sueño por rotación de turno de acuerdo con la clasificación internacional de trastornos del sueño (28)

Elliott JL, et al en su estudio del 2016 encontraron en policías que rotan turno que el 69% de ellos tienen una calidad deficiente de sueño (29)

El tratamiento que se utiliza en estos pacientes puede seguir dos líneas de actuación: reajustar el ritmo vigilia-sueño al horario laboral (mediante la fototerapia y la melatonina exógena) y mejorar las características de su sueño y su vigilia (mediante terapias comportamentales y farmacológicas) (30)

Cronoterapia:

Para evitar la somnolencia en el trabajo se pueden tomar siestas antes del horario laboral o en pequeños descansos durante el mismo (30) siendo mejor en la primera mitad del turno (31)

Fototerapia:

Aunque este tratamiento y los estudios realizados tienen sus limitaciones, se ha visto que modificando artificialmente las señales ambientales de luz-oscuridad, principales reguladores de los ritmos circadianos, cambiará la liberación fisiológica de melatonina. El fin es desplazar o retrasar el ritmo circadiano de sueño de la noche a la primera mitad de la mañana siguiente (30) (31)

1. Promover la exposición a la luz natural al atardecer.
2. Utilizar una luz brillante, que simule la luz solar, en el trabajo inhibirá la secreción de melatonina y mejorará la vigilia nocturna. Se ha utilizado una exposición intermitente en periodos de unos 20 minutos cada hora, hasta 2 horas antes de finalizar el turno nocturno.
3. Por las mañanas evitar la luz natural, durmiendo en una habitación tranquila y oscura y llevando gafas de sol en los días libres. Se estimulará la liberación de melatonina endógena que se sincronizará con el sueño. En estudios realizados se ha comprobado que la somnolencia al volante que pueden presentar estos trabajadores disminuye con una combinación de siestas y exposición a pulsos de luz brillante (32)

Los trabajadores nocturnos suelen dormir una media de entre 5.80 y 6.40 horas diarias, mientras que los de turnos rotativos duermen entre 5.25 y 5.50 horas diarias, tiempo que podría considerarse insuficiente para calificar el sueño como potencialmente reparador (10)

Por su parte, la duración media del sueño en una muestra de trabajadores diurnos se estima en 7.5 horas, siendo este un número de horas suficiente para la recuperación del organismo. Este último dato indica unas pérdidas medias de sueño de 84 y de 127.5 minutos en los turnos rotativo y nocturno, respectivamente. Así mismo, pese a que el turno rotativo puede ocasionar una reducción de la duración del sueño, conviene señalar que los trabajadores rotativos vespertinos tienen los hábitos de sueño más flexibles y presentan menores pérdidas en la duración del mismo respecto a los trabajadores rotativos con tipología circadiana matutina (11)

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

México es un país con alta incidencia en trastornos del sueño, con una prevalencia del 4 % en varones y del 2 % en mujeres, mencionó el Dr. Daniel Hernández Gordillo , director de la clínica del sueño en el IMSS en Jalisco.

Explicó que los trastornos del sueño son más comunes en hombres que en mujeres, debido a que por la noche, la producción de testosterona interfiere en cierto grado en la respiración. De esta forma, añadió que los varones son más susceptibles a presentar patologías como la apnea del sueño. La edad es otro factor, dado que en personas mayores son más frecuentes los trastornos del sueño, sin olvidar las cuestiones hereditarias, que influyen en que una persona pueda conciliar el sueño con más facilidad que otra", apuntó.

México es un país donde únicamente el 1 % de los casos de trastornos del sueño es tratado de manera adecuada, el 10 % son diagnosticados, el 90% restante desconoce que tiene algún trastorno del sueño, atribuyéndole la sintomatología presente a alguna otra situación en su vida diaria.

Añadió que a excepción de las mujeres embarazadas, quienes presentan somnolencia, debido a los cambios hormonales, el hecho de tener sueño durante el día es un indicativo de algún trastorno del sueño, pues, el buen dormir significa conciliar un sueño profundo durante la noche. (33)

La rotación de turnos es una condición de trabajo común en nuestro país ya que se implementan principalmente horarios rotatorios en el sector salud, transporte, seguridad y en la industria manufacturera, por mencionar algunos.

Se ha encontrado que 18% de los trabajadores con turno de día reportaron algún síntoma como insomnio o somnolencia, mientras que 32.1% de los trabajadores de turno nocturno y 26.1 % de los trabajadores de turno rotatorio cumplen los criterios de la Clasificación Internacional de Trastornos del Sueño antes mencionada.

Esta misma rotación de turnos ha traído hallazgos que demuestran encontrar el aumento del índice apnea-hipopnea, mayor desaturación de oxígeno en los trabajadores bajo este régimen laboral. (41)

Así, los trabajadores con un sistema de rotación requieren una adaptación constante de un turno a otro, por lo que es de esperar que se produzcan más problemas que en el caso de otros horarios más convencionales, siendo el insomnio el principal trastorno asociado al trabajo rotatorio en un estudio realizado

en Monterrey, Nuevo León en el año 2012 se buscó encontrar la presencia de trastornos de sueño en trabajadores rotantes de turno, con una población total de 326 trabajadores se encontraron los siguientes datos:

En cuanto a la prevalencia de los trastornos de sueño, se encontró una alta frecuencia de ronquido (39.6%), pesadillas (23.9%), somnolencia excesiva (20.2%) y hablar dormido (17.5%), con respecto a la muestra en su totalidad. Así mismo en la prevalencia de trastornos de acuerdo al turno, los trabajadores en turno rotatorio presentan un porcentaje más alto en todos los trastornos excepto en somniloquio.

Se han reportado resultados similares en los que también se encuentra un mayor reporte de ronquido (23.5%), seguido de insomnio (8.8 inicial, 17.1 intermedio y 8.2 final) y finalmente 3.9% de somnolencia excesiva.

Por otro lado, el insomnio reportado por los trabajadores por turno es menor al esperado, ya que generalmente se reporta el insomnio como el trastorno más prevalente en este tipo de población además de ser menor al reportado por población general (10 a 15%) y en población con turnos rotatorios (37.5%)

los trabajadores con turnos rotatorios presentan una mala calidad de sueño, una mayor sintomatología de trastornos del sueño y depresión, en comparación con los trabajadores que cuentan con una jornada laboral de trabajo en horarios convencionales. (10)



## JUSTIFICACIÓN

Los trastornos del sueño en trabajadores que rotan turnos han ido incrementándose a medida que este esquema laboral también aumenta. Cada vez una mayor cantidad de población se ve en la necesidad de cubrir labores fuera del turno diurno, por lo que la calidad de vida se ve mermada por estas condiciones. (44)

Desgraciadamente se trata de un tema poco estudiado alrededor del mundo, siendo en México, a pesar de la elevada prevalencia de estos turnos de trabajo, escasos los estudios que nos hablan de las consecuencias en el sueño en los trabajadores rotadores de turnos.

En México se calcula que más de 35 millones de personas padecen algún trastorno del sueño.

Al existir cambios en esta programación fisiológica, se han encontrado efectos en la salud de las personas que trabajan por turnos asociados a la calidad del sueño que disfrutan durante el día después de un turno de noche y, en menor medida del descanso previo al inicio del turno, existen otros factores que también influyen en la calidad del sueño como lo es la luz solar y que los niveles de ruido son mayores en el día.

Se calcula el riesgo relativo de sufrir algún trastorno del sueño en 8.8 en trabajadores que rotan turno de trabajo. (34)

Las afecciones a la salud provocadas por la falta de sueño pueden dividirse según el sistema al que estén afectando, podemos mencionar algunos ejemplos de las afecciones ya estudiadas y relacionadas fuertemente con los turnos laborales rotantes.

Trastornos gastrointestinales: El trabajo nocturno produce alteraciones en el horario y por lo tanto en la secuencia de las comidas. Durante la noche el estomago no puede recibir en cantidad ni calidad una comida diurna, por lo tanto es comprensible que los trabajadores del turno nocturno sufran inapetencia con mayor frecuencia que quienes trabajan de día. Se encontró que la frecuencia de úlcera péptica era dos veces o tres y media mayor entre quienes habían trabajado regularmente por turnos, así como una reducción significativa de la frecuencia de enfermedades gastrointestinales después de abandonar dicha modalidad.

Entre las personas que trabajaban por turnos y los dedicados exclusivamente al turno nocturno la úlcera péptica se desarrollaba en intervalos de 5 años por lo que se llegó a la conclusión de que existen elementos de juicio bastantes para afirmar que el trabajo por turnos es un factor de riesgo de trastornos y enfermedades gastrointestinales

Trastornos neurológicos y psicológicos: se evidencia actualmente una mayor tendencia al malestar general incluida la ansiedad y la depresión entre los trabajadores por turnos que entre sus compañeros que trabajan de día.

Diabetes Mellitus y Trastornos Metabólicos: Theorell y Akerstedt demostraron que los niveles séricos de potasio, ácido úrico, glucosa, colesterol y lípidos totales aumentan durante el trabajo nocturno. Estos niveles retornan a la normalidad cuando el trabajador retorna a su trabajo diurno, por lo que estos autores sugieren que el trabajo nocturno es un estado catabólico y que puede tener efectos a largo plazo sobre la salud cardiovascular.

Otro estudio realizado por Karlsson et al reportaron un aumento de riesgo de obesidad abdominal, triglicéridos elevados y bajos niveles de HDL en trabajadores rotantes de turno.

Las vías urinarias también se ven afectadas considerablemente. El volumen de la orina secretada durante las horas de la noche suele ser menor de la mitad del volumen del día y los componentes de la orina tales como el sodio y el potasio, presentan normalmente un máximo que se mantiene durante 4 a 6 horas a la mitad del día, los cambios de turno, hacen que estas proporciones se encuentren cambiando continuamente, con los desajustes obvios.

El nivel hormonal en la sangre también varía. En las personas que trabajan de día y duermen de noche continuamente, los corticosteroides producidos por la corteza de la glándula suprarrenal (sustancia parecida a la cortisona) el nivel es alto al comenzar el día y desciende de una manera constante hasta alcanzar un nivel bajo por la tarde y durante la noche. Los cambios de turno pueden producir desajustes en la producción de este tipo de hormona. (11)

No sólo se ha encontrado que el trabajo en turnos afecta a los trabajadores produciéndoles enfermedades, se ha relacionado también la falta de descanso nocturno con el incremento de accidentes laborales o de tráfico así como de ausentismo laboral. Los estudios atribuyen a la fatiga y la somnolencia la responsabilidad del 27% de los accidentes que implican pérdida de atención y deficiente nivel de reacción. Por otra parte, se reconoce la Somnolencia y Fatiga,

provocada por cualquiera de las causas, como la culpable del 83% del número total de muertes por accidentes de tráfico y laborales.

La Agencia Nacional Americana para la Seguridad del Tráfico en Autopistas (NHTSA), asegura que 100.000 accidentes de tráfico se deben a la conducción con fatiga y somnolencia, siendo anualmente unas 71.000 personas las que sufren lesiones por este motivo. Los estudios muestran que el 51% de la población adulta ha conducido con somnolencia y este porcentaje sube a 60% en los jóvenes de 18 a 29 años. El coste material de este tipo de accidentes se sitúa alrededor de los 60 mil millones de dólares.

Las repercusiones desde el punto de vista humano, profesional y económico son múltiples: aumenta el riesgo de accidentes (desde leves, lesiones irreversibles hasta la muerte), incrementa la posibilidad de errores así como limitaciones en la formación continuada y puede disminuir la productividad del individuo.

Debido al alto índice de enfermedades que son consecuencia del trabajo nocturno así como el trabajo por turnos, la incidencia de accidentes ya sea causados por consecuencia de estas enfermedades así como por fatiga se ha incrementado significativamente, el control de estas patologías así como de los trastornos del sueño en estos trabajadores nos ayudaran a reducir accidentes.

El impacto que se pretende obtener con este estudio es darle en primer lugar la adecuada importancia que tiene dentro de la población estos trastornos, y con esto marcar un precedente dentro de las patologías que presentan estos

trabajadores y que en la mayoría de las ocasiones son relacionadas a otras enfermedades antes de sospechar que tiene una asociación con el turno laboral.

Al tener una adecuada selección de los trabajadores dependiente de su turnicidad se podrá tener beneficios tanto en los trabajadores como en los empleadores al existir una elevación en la productividad al contar con personal que rinda de manera adecuada durante los turnos de trabajo. Esto se verá reflejado importantemente en la reducción de accidentes laborales.

El ahorro económico que tienen las empresas ante la reducción de accidentes es muy notable, apoyando de esta manera a la economía del empleador.

METODOLOGÍA:

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cuál es la asociación entre el tipo de rotación de turno en el puesto de trabajo con la presencia de trastornos del sueño en policías de seguridad privada?

OBJETIVO PRINCIPAL:

Determinar la asociación entre el tipo de rotación de turno en el puesto de trabajo con la presencia de trastornos del sueño en policías de una empresa de seguridad privada

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Medir frecuencia de los trastornos del sueño en policías de una empresa seguridad privada
- Medir frecuencia de rotación de turnos en el puesto de trabajo en policías de una empresa seguridad privada
- Identificar la asociación entre el tipo de rotación de turno en el puesto de trabajo con la presencia de trastornos del sueño en policías de una empresa de seguridad privada

HIPOTESIS

- Los trastornos del sueño serán más frecuentes en policías de una empresa de seguridad que trabajen en la rotación de turnos donde laboren 24 horas continuas seguidas de 24 horas continuas de descanso

## METODOLOGIA:

Tipo de estudio: observacional transversal analítico.

➤ Universo del estudio:

El universo del estudio serán todos los trabajadores policías pertenecientes a una empresa de seguridad privada.

➤ Variables:

Variable dependiente: Presencia de Trastornos de sueño

Variable independiente: Tipo de rotación de turno

Variables de Control: Edad , peso , talla,

### Criterios de Selección:

➤ Criterios de inclusión:

- Guardias de seguridad que roten turnos
- Que tengan una antigüedad laboral mayor a 3 años en la empresa de seguridad privada
- Que tengan al momento del estudio una edad de 20- 55 años
- Que dentro de su expediente clínico laboral del trabajador, se tenga el estudio de Polisomnografía

➤ Criterios de eliminación

- Policías que dentro de su expediente clínico laboral tengan el estudio de Polisomnografías pero estén mal realizadas que impida identificar las alteraciones del sueño.
- Policías que cuenten con expediente clínico laboral incompleto.

➤ Muestra:

Se realizó el cálculo de tamaño de muestra con una frecuencia esperada de los trastornos del sueño en población general de 36%.

- 95% de confianza
- Poder de 80%
- Razón de prevalencia de 2.0

Obteniendo una N: 68.

Contando con el 20% de pérdidas.

❖ N total: 82



### Operacionalización de Variables:

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>de</b>	<b>Indicador de medición</b>	<b>de</b>
<b>Edad</b>	Cantidad de años cumplidos a la fecha de la aplicación	Cuantitativa discreta		Años	
<b>Peso</b>	Cantidad de gramos pesador a la fecha de la aplicación de la historia clínica	Cuantitativa continua		Kilos	
<b>Talla</b>	Estatura del trabajador a la fecha de la aplicación de la historia clínica	Cuantitativa discreta		Centímetros	
<b>Sexo</b>	Genero de los trabajadores	Cualitativa nominal		Masculino femenino	
<b>Talla de cuello</b>	Cantidad de centímetros de circunferencia del cuello de los trabajadores	Cuantitativa discreta		Centímetros	
<b>Numero de horas que duerme por la noche</b>	Cantidad de horas en minutos que duerme cada trabajador medido por polisomnografía	Cuantitativa discreta		Minutos	
<b>Numero de siestas</b>	Cantidad de periodos cortos de sueño, diferentes al nocturno	Cuantitativa discreta		1- 5	
<b>Despertares en la noche</b>	Cantidad de veces que el trabajador esta en vigilia durante la noche	Cuantitativa discreta		1-5	
<b>Habla durante la noche</b>	El trabajador refiere hablar durante la noche	Cualitativa nominal		1: si 2: no	

<b>Amanece con dolor de cabeza</b>	Trabajador refiere despertar con dolor de cabeza	Cualitativa nominal	1: si 2: no
<b>Micciones nocturnas</b>	El trabajador refiere ir al baño durante la noche	Cualitativa nominal	1: si 2: no
<b>Movimientos de brazos y piernas al estar dormido</b>	El trabajador refiere tener movimientos de brazos y/o piernas mientras esta dormido	Cualitativa nominal	1: si 2: no
<b>Somnolencia diurna</b>	El trabajador refiere tener sueño contante duran el día	Cualitativa nominal	1: si 2: no
<b>Despertares con sensación de ahogo</b>	El trabajador refiere despertar durante la noche con sensación de ahogo	Cualitativa nominal	1: si 2: no
<b>Dormir mientras conduce</b>	El trabajador refiere haberse quedado dormido o cabecear mientras conduce	Cualitativa nominal	1: si 2: no
<b>Cantidad de café que consume al día</b>	Cantidad de café que refiere el trabajador consumir	Cuantitativa discreta	Tazas de 250 ml
<b>Cantidad de cigarrillos que consume</b>	Cantidad de cigarrillos que refiere el	Cuantitativa discreta	Numero de cigarrillos

<b>fuma al día</b>	trabajador consumir en un día	
<b>Cantidad de bebida gasificada que toma al día</b>	Cantidad de bebidas gasificadas que refiere consumir el trabajador en un día	Cuantitativa discreta  Botellas de 600 ml
<b>Fuerza en la mandíbula</b>	El paciente refiere ejercer fuerza en la mandíbula mientras esta dormido	Cualitativa nominal  1: si 2: no
<b>Insomnio</b>	dificultad persistente y frecuente para iniciar o mantener el sueño que tiene como resultado una insatisfacción al dormir	Cualitativa nominal  1: si 2: no
<b>Ronquido</b>	Es un sonido respiratorio generado por la vía aérea superior durante el sueño y típicamente ocurre durante la inspiración pero también puede ocurrir durante la expiración	Cualitativa nominal  1: si 2: no
<b>Apnea obstructiva del sueño</b>	Esta caracterizada por episodios repetidos de obstrucción de la vía aérea ya sea completa o parcial, que ocurre durante el sueño	Cualitativa nominal  1: si 2: no
<b>Trastorno del sueño</b>	serie de alteraciones relacionadas con el proceso de	Cualitativa nominal

	dormir. Existiendo tanto en las etapas de inicio, de mantenimiento , como durante el ciclo sueño-vigila.		1: si 2: no
<b>Rotación de turnos</b>	Método de organización del tiempo del trabajo según el cual los trabajadores se reemplazan consecutivamente en el lugar del trabajo, de tal modo que el establecimiento puede funcionar más allá del horario laboral de cada trabajador.	Cualitativa nominal	1: 12x12 2: 24x12 3: 24x24
<b>Saturación de oxígeno durante vigilia</b>	Porcentaje de saturación de oxígeno mientras el paciente esta despierto	Cuantitativa discreta	Porcentaje de oxígeno
<b>Saturación de oxígeno en sueño REM</b>	Porcentaje de saturación de oxígeno mientras el paciente esta en sueño REM	Cuantitativa discreta	Porcentaje de oxígeno

Programa de trabajo:

Se estudiaron 83 expedientes de pacientes cautivos del Instituto Mexicano de Medicina Integral del sueño, proporcionados por el Dr. Reyes Haro Valencia, director de la misma institución , dichos expedientes pertenecen a policías trabajadores de una empresa de seguridad privada en la Ciudad de México, los datos recabados constan del periodo de 2012 a 2016 en el cual los trabajadores fueron enviados por el médico laboral de su empresa a una institución especializada en trastornos del sueño para la realización de una Historia clínica completa y una polisomnografía nocturna completa tipo 1 con el fin de obtener los estándares de oro para la obtención del diagnóstico de certeza.

Plan de análisis

Se utilizara el programa SPSS en su versión 21. Para su interpretación se iniciara con un análisis descriptivo a través de medidas de frecuencia simple y medidas de tendencia central y dispersión para todos los datos generales de la población estudiada.

Se realizará análisis bivariado para identificar las diferencias de las variables tanto dependiente como de control entre los grupos de diferentes turnos. Para las variables continuas y discretas se realizará t de Student y chi cuadrada para variables categóricas con un nivel de significancia del 0.05.

Se realizará análisis de regresión logística para identificar la asociación entre los trastornos del sueño con los diferentes tipos de rotación de turno, incluyéndose al

modelo aquellas variables de control que hayan sido significativas en el análisis bivariado.

#### ASPECTOS ÉTICOS:

La información será confidencial, se protegerá la privacidad de los encuestados involucrados en el estudio.

No se cuenta con consentimiento informado para este estudio ya que se trabajará con expedientes médicos y no se tiene contacto con el paciente.

El estudio es observacional, transversal, sin implicación de riesgos para la salud, intimidad y derechos individuales de los encuestados. Además se ajusta a las normas e instructivos institucionales en materia de investigación científica

## RESULTADOS.

A continuación se presentan los resultados de la investigación hecha con 83 policías todos rotadores de turno, de una empresa de seguridad privada en la Ciudad de México.

### Características generales de la población:

La edad de los trabajadores mínima fue de 23 años con una máxima de 67 años, encontrando la edad media de 49 años; respecto a la talla, la estatura mínima fue de 149 centímetros, y la máxima de 185 centímetros, con una media de 165 centímetros.

**Tabla 1: Distribución por sexo**

	Frecuencia	Porcentaje
Hombres	64	77.1%
Mujeres	19	22.9%
Total	83	100%

La muestra estudiada se distribuyó en 77% hombres y el 23% mujeres.

**Tabla 2: Características demográficas**

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Edad	23	67	49.35	8.147
Talla	149	185	165.34	7.352
Peso	56	158	92.77	19.130
Talla de cuello	14	19	16.37	.984

En cuanto al peso, el cual es un dato muy importante debido a la relación que existe con el peso y los trastornos del sueño, el peso mínimo fue de 56 kilogramos con un máximo de 158 kilogramos la cual nos habla de una obesidad mórbida, la media corresponde a 92 kilogramos que con respecto a la talla nos indica que la mayoría de la población tiene obesidad.

**Tabla 3: Tipo de rotación de turno en su trabajo**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>12x12</b>	44	53.0%
<b>24x12</b>	13	15.7%
<b>24x24</b>	26	31.3%
<b>Total</b>	83	100.0%

La distribución de los turnos rotación de los 83 trabajadores del estudio corresponden el 53% a la rotación de 12x12, 15.7% al turno 24x12 , y el 31.3% al turno 24x24.



**PREVALENCIA**

**Tabla 4: Contingencia tipo de rotación de turno y diagnóstico polisomnográfico**

		Diagnostico polisomnográfico						total
		Insomnio	Ronquido primario	Apnea leve	Apnea moderada	Apnea severa	otros	
<b>Tipo de rotación de turno</b>	12x12	4	7	11	13	8	1	44
		4.8%	8.4%	13.3%	15.7%	9.6%	1.2%	53.0%
	24x12	2	2	3	5	1	0	13
		2.4%	2.4%	3.6%	6.0%	1.2%	0.0%	15.7%
	24x24	3	4	8	8	3	0	26
		3.6%	4.8%	9.6%	9.6%	3.6%	0.0%	31.3%
<b>total</b>		9	13	22	26	12	1	83
		10.8%	15.7%	26.5%	31.3%	14.5%	1.2%	100.0%

En el grupo de trabajadores con tipo de rotación de turno 12x12, la apnea moderada tiene una prevalencia de 15.7, la prevalencia de la apnea leve fue de 13.3, la de apnea severa fue de 9.6, ronquido primario 8.4, insomnio 4.8, y otros 1.2.

En el grupo de rotación de turno 24x12, la prevalencia de apnea moderada fue de 6, la de apnea leve fue de 3.6, de ronquido primario e insomnio fue de 2.4, y apnea severa 1.2.

Finalmente, en el grupo de rotación 24x24 la prevalencia de apnea moderada fue de 31.3, apnea leve 26.5, ronquido primario 15.7, apnea severa 14.5, insomnio 10.8, otros 1.2.

#### PREVALENCIAS DE LAS PATOLOGÍAS EN CADA UNO DE LOS TURNOS.

Las prevalencias de los distintos trastornos del sueño en cada una de las rotaciones de turno quedaron como sigue:

En el grupo de 12x12, la prevalencia de apnea moderada fue de 29.5, la de apnea leve 25, apnea severa 18.2, ronquido primario 15.9, insomnio 9.1 y otros 2.3.

En el grupo de 24x12, la prevalencia de apnea moderada fue de 38.5, apnea leve 23.1, ronquido primario e insomnio 15.4 cada uno, apnea severa 7.7.

En el grupo de 24x24, la prevalencia de apnea leve y moderada fue de 30.8 cada una, ronquido primario 15.4, insomnio y apnea severa 11.5 cada uno.

---

## Analisis bivariado

Características de la población de acuerdo al tipo de rotación de turno, presentado al grupo de rotación 24x24 como expuesto. Tabla 5:

	<b>TURNO 24X24 Media (DE)</b>	<b>TURNOS 24X12 Y 12X12 Media (DE)</b>	<b>VALOR DE P</b>
<b>Edad</b>	50.19 (8.44)	48.96 (8.05)	0.6343
<b>Peso</b>	89.38 (17.91)	94.31 (19.61)	0.222
<b>Talla</b>	163.83 ( 7.48)	166.01 (7.25)	0.264
<b>Índice de masa corporal</b>	33.49 (6.69)	34.19 (6.46)	0.655
<b>Talla de cuello</b>	16.12 (.993)	16.49 (.966)	0.113
<b>Cantidad de tazas de café al día</b>	1.23 (1.70)	1.070 (1.20)	0.4916
<b>Cantidad de refrescos al día</b>	1.30 (1.25)	.929 (.863)	1.5942
<b>Cantidad de copas de alcohol al día para poder dormir</b>	.038 (.196)	.684 (2.08)	0.024
<b>Cigarrillos al día</b>	1.50 (3.33)	.98 (2.34)	0.8134
<b>Número de horas de dormir de noche</b>	5.038 (1.61)	5.842 (1.32)	0.564
<b>Número de siestas</b>	.5 (.812)	.368 (.671)	0.7743
<b>Número de despertares nocturnos</b>	2.615 (1.812)	2.596 (1.888)	0.428

**Tabla 6: Variables polisomnográficas cuantitativas**

	<b>Turno 24x24 Media (DE)</b>	<b>Turno 12x12 y 24x12 Media (DE)</b>	<b>Valor de P</b>
Tiempo total de sueño en minutos	383.12 (78.61)	394.00 (80.20)	0.566
Porcentaje en etapa 1	4.62 (2.59)	5.30 (6.90)	0.627
Porcentaje en etapa 2	51.85 (9.93)	57.19 (8.99)	0.017
Porcentaje en etapa 3	23.42 (8.66)	21.39 (8.56)	0.320
Porcentaje en REM	22.92 (15.07)	19.46 (12.29)	0.271
Índice de microdespertares	20.05 (11.29)	21.72 (11.08)	0.529
Índice de apnea hipopnea total	16.66 (13.50)	17.68 (13.31)	0.746
Índice de ronquido	61.00 (59.00)	40.05 (29.97)	0.031
Saturación de oxígeno mínimo durante sueño	64.77 (14.37)	69.91 (11.08)	0.078
Saturación de oxígeno en vigilia	70.92 (12.25)	76.11 (10.43)	0.075

**Tabla 7: Variables cualitativas**

	TURNO 24X24		TURNO 24X12 Y 12X12		VALOR DE P
	NÚMERO	%	NÚMERO	%	
<b>Sexo</b>	Mujeres 19 Hombres 7	22.8% 8.43%	Mujeres 45 Hombres 12	54.2% 14.45%	0.5555
<b>Diagnostico de ansiedad o depresión</b>	6	7.2%	7	8.4%	0.209
<b>Diagnóstico de cefalea, epilepsia, hernia de disco u otras alteraciones del SNC.</b>	0	0	4	4.8%	0.166
<b>Diagnóstico de HAS , insuficiencia cardiaca</b>	11	13.2%	19	22.8%	0.430
<b>Diagnóstico de EPOC, asma u otras alteraciones del sistema respiratorio</b>	5	6.0%	16	19.2%	0.390
<b>Diagnóstico de síndrome de intestino irritable , reflujo gastroesofágico, enfermedad acido péptica</b>	4	4.8	11	13.2	0.667
<b>Diagnóstico de obesidad o sobrepeso</b>	23	27.7%	52	62.6%	0.692
<b>Somnolencia diurna excesiva</b>	21	25.3%	47	56.6%	0.853
<b>Dormir mientras conduce</b>	4	4.8%	16	19.27%	0.210
<b>Problemas para respirar durante la noche</b>	20	24.09%	42	50.60%	0.753
<b>Despertar con sensación de ahogo</b>	16	19.27%	41	49.39%	0.344
<b>Ronquido interrumpido por periodos de silencio</b>	23	27.71%	49	59.03%	0.756
<b>Amanece con dolor de cabeza</b>	15	18.07%	22	26.50%	0.105

Tabla 8: Variables cualitativas

<b>Variable</b>	<b>Numero</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>P</b>
<b>Orina durante la noche</b>	23	27.71%	47	56.62%	0.485
<b>Habla mientras esta dormido</b>	8	9.63%	12	14.45%	0.337
<b>Movimientos de brazos o piernas mientras duerme</b>	15	18.07%	14	16.86%	0.003
<b>Fuerza en mandíbula mientras esta dormido</b>	5	6.02%	8	9.63%	0.546
<b>Insomnio</b>	3	3.61%	6	7.22%	0.891
<b>Ronquido</b>	4	4.81%	9	10.84%	0.962
<b>Apnea leve</b>	8	9.63%	14	16.86%	0.552
<b>Apnea moderada</b>	8	9.63%	18	21.68	0.941
<b>Apnea severa</b>	3	3.61%	9	10.84%	0.610

**Tabla 9: Variables cuantitativas hábitos de consumo**

<b>Variable</b>	<b>Numero</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>P</b>
Consumo de café	17	20.48%	36	43.37%	0.845
Consumo de cigarro	8	9.63%	14	16.86%	0.552
Consumo de alcohol al día	5	6.02%	9	10.84%	0.698
Consumo de bebida gasificada	17	20.48%	39	46.98%	0.784
Consumo de alcohol para dormir	1	1.20%	4	4.81%	0.573

Las variables encontradas significativas estadísticamente en el análisis bivariado fueron las presentadas a continuación : Tabla 10

<b>VARIABLE</b>	<b>VALOR DE P</b>
Porcentaje de etapa 2	<b>0.017</b>
Índice de ronquido	<b>0.031</b>
Saturación de oxígeno durante el sueño	<b>0.078</b>
Saturación de oxígeno en vigilia	<b>0.075</b>
Movimientos de brazos y piernas	<b>0.003</b>

Donde se puede observar que comprobamos en estas variables nuestra hipótesis, las variables son encontradas estadísticamente significativas para los trabajadores con turno de rotación 24x24, una media de tiempo menor de los pacientes con turno 24x24 ( 51.85) comparada con el grupo de 24x12 y 12x12 (57.19), esto debido al fraccionamiento del sueño, contribuyendo a una distribución fuera de lo normal de las etapas de sueño.

El ronquido también presenta un mayor índice en nuestros rotantes 24x24, siendo esta un indicador de Síndrome de apnea obstructiva de sueño, pudiendo tener una relación con el nivel de saturación de oxígeno mínima durante el sueño. los rotantes presentan mayor cantidad de movimientos de extremidades llevando a fragmentación de arquitectura del sueño.



Con las variables encontradas estadísticamente significativas en el análisis bivariado se realizó una regresión logística con la variable de control de igual manera significativa que en nuestro estudio fue la cantidad de alcohol que el trabajador tomaba para poder dormir.

Encontrando estos resultados.

Tabla 11:

Variable	Coeficiente	Valor P
Porcentaje de etapa 2	<b>0.267</b>	<b>0.017</b>
Saturación de oxígeno mínimo durante el sueño	<b>0.224</b>	<b>0.044</b>
Saturación de oxígeno durante vigilia	<b>0.201</b>	<b>0.075</b>
Índice de ronquido	<b>0.253</b>	<b>0.024</b>
Movimientos de brazos y piernas mientras esta dormido	<b>0.511</b>	<b>0.000</b>

Con estos resultados podemos observar en cada una de las variables que nuestra P es significativa lo cual nos indica que los valores están relacionados con el turno expuesto que se trabajo (24x24)

Un trabajador de turno 24x24 consumidor de alcohol tiene un porcentaje de 26% más de tener una deficiencia en el porcentaje de etapa 2 del sueño que un trabajador con diferente turno debido a la fractura de la arquitectura del sueño.

En cuanto a la saturación de oxígeno durante el sueño, existe un porcentaje de 22% menor que en los grupos no expuestos al turno rotatorio 24x24

El alcohol al ser un depresor del sistema nervioso central perpetúa todas estas reacciones en los trabajadores, ellos consumen alcohol para relajarse y sentir que están teniendo un mejor descanso, sin embargo la realidad es que al existir esta depresión el paciente presenta mayor cantidad de apneas durante el sueño, relajación de los músculos orales, creando así un ciclo interminable.

El ronquido aumenta 25% por los motivos ya comentados, la lengua obstruye el paso del aire debido al estado de relajación provocada por el alcohol consumido por el paciente, aumentando la apnea obstructiva del sueño presentada previamente por los pacientes .

## DISCUSIÓN

Sentir sueño y despertar a la misma hora, así como tener hambre casi siempre al mismo tiempo está determinado por la acción de mecanismos fisiológicos controlados por el reloj biológico. La principal función de este reloj es permitir la adaptación al medio ambiente en coordinación con los eventos cíclicos y periódicos del planeta que ocurren cada 24 horas conocidos como ritmos circadianos. Pero estos ritmos no solo regulan el ciclo sueño vigilia sino también la actividad de algunos órganos del cuerpo y la producción de hormonas y neurotransmisores. Hoy se sabe que prácticamente no hay una función del cuerpo que no esté regulado directa o indirectamente por este reloj interno.

La maquinaria del reloj biológico funciona con gran exactitud debido a un mecanismo molecular de retroalimentación auto sostenida. Estudios moleculares han demostrado que el gen "period" sintetiza una proteína denominada PER, la cual se acumula en las células durante la noche y se degrada durante el día, principalmente por acción de la luz. Otro mecanismo que detiene la actividad de la proteína PER se da por acción de otro gen conocido como Timeless y que codifica la proteína TIM que se degrada con la luz. Cuando TIM se une a PER le permite entrar al núcleo celular y es así como se identificó el tercer gen conocido como doubletime que codifica la proteína DBT, misma que degrada a PER y con ello refuerza la sincronía de la oscilación del reloj. Todo esto es un proceso largo, pero muy preciso. Hoy se conocen más de 10 genes que intervienen en la regulación de los ritmos biológicos y se conocen como genes "Reloj" , la clave ambiental más

importante para que se lleven a cabo estos ritmos es el ciclo luz oscuridad y con ello el ciclo sueño vigilia.

Los desajustes de estos ritmos debidos principalmente a las exigencias de la vida diaria en las sociedades modernas se han asociado con trastornos de sueño, así como con enfermedades metabólicas como la diabetes, la obesidad y los trastornos del ritmo cardiaco.

Hoy es conocido el hecho de que los genes reloj y los ritmos biológicos regulados por éstos, pueden alterarse en trabajadores con turnos prolongados o rotatorios. Las investigaciones futuras en estas poblaciones deberán centrarse en ampliar nuestra comprensión de cómo el cerebro y los relojes periféricos regulan de forma coordinada los procesos metabólicos tanto a nivel celular como central.

Por otro lado, las consecuencias del mal dormir debido a trastornos del ritmo circadiano son: dificultad para dormir en el momento que se tiene oportunidad de hacerlo, sensación de sueño no restaurador, cansancio, somnolencia durante la ejecución de actividades y en cualquier momento del día, dolor de cabeza, nuca, cuello o espalda, irritabilidad, ansiedad y depresión, síntomas que se van desarrollando en la medida en que el trastorno se vuelve crónico. Todo esto afecta de manera progresiva a las personas con estos trastornos, al grado de volverse disfuncionales. También deben considerarse los altos costos que ocasiona esto para los pacientes y la sociedad en general debido a los retardos, las ausencias al trabajo, la atención primaria y especializada, así como el riesgo de accidentes.

Los trastornos del sueño en el trabajo por turnos pueden aumentar los riesgos de problemas de salud que afectan negativamente el rendimiento y la seguridad del trabajador. De acuerdo a los resultados de este estudio el trabajo por turnos favorece la presencia de alteraciones respiratorias inducidas por el sueño, aún en personas que parecen resistir los turnos prolongados. Los factores de riesgo que influyen en el desarrollo de trastornos del sueño en la población estudiada son numerosos e incluyen factores genéticos, edad, apnea del sueño no diagnosticada, abuso de alcohol y múltiples factores de estrés inherentes a las labores propias del oficio, incluido por supuesto, el trabajo por turnos. Varios estudios han informado de un mayor riesgo de errores en personas privadas de sueño. Los trabajadores por turno tienen un mayor riesgo de enfermedades psiquiátricas y cardiovasculares. Se ha informado una relación no solo con la privación del sueño y los cambios en la ingesta de alimentos, sino también con la diabetes mellitus, la obesidad, la hipertensión y la enfermedad coronaria. El consumo de nicotina y alcohol es más frecuente entre los trabajadores por turnos. El aumento en la prevalencia de enfermedad y accidentes entre los trabajadores por turnos tienen un impacto socioeconómico.

La relación entre la privación del sueño inducida por el trabajo por turnos y el SAOS no ha sido debidamente estudiada. El trabajo por turnos representa una combinación de déficit de sueño crónico y privación aguda del sueño durante un turno prolongado. Varios estudios de la fisiología respiratoria durante el dormir han sugerido que la falta de sueño puede empeorar la apnea obstructiva del sueño.

Sólo un par de estudios polisomnográficos realizados durante el día en trabajadores por turnos han sugerido que el trabajo nocturno aumentó significativamente algunas variables respiratorias registradas durante el sueño diurno medido mediante polisomnografía como el índice de apneas obstructivas. En nuestro estudio se confirma la presencia de alteraciones respiratorias durante el dormir a partir de la medición polisomnográfica nocturna tipo 1 en los tres turnos presenten en los policías con los que se trabajo pero encontrando mayor alteración en los del turno 24x24, confirmando nuestra hipótesis inicial. Entonces, la privación aguda del sueño puede favorecer o empeorar los síntomas de la apnea de sueño. Uno de los mecanismos propuestos puede ser la inflamación que provoca la privación de sueño y que esto contribuye a mayor grado de obstrucción y por ende a mayor índice de alteración respiratoria. De la misma manera, la apnea de sueño provoca inflamación endotelial y de tejidos blandos oro faríngeos, generando un círculo vicioso que impacta mutuamente las consecuencias de la privación de sueño por un lado, y del propio trastorno respiratorio por el otro.

Los trabajadores de turno con una historia típica de somnolencia pueden tener un IAH elevado, de acuerdo a estudios que han relacionado la presencia de hipersomnia diurna directamente relacionada con la severidad del SAOS. Es así como la diferencia en la resistencia del trabajador a los turnos prolongados puede estar relacionada con la presencia y el grado de severidad del SAOS

Lo anterior indica que pese a dormir en condiciones adecuadas, persiste la alteración respiratoria en la población estudiada. Investigaciones futuras deberán centrarse en hacer un seguimiento de los trabajadores nocturnos una vez que hayan vuelto a laborar en horarios convencionales.

Por otro lado, el IAH (índice apnea-hipopnea) es una variable importante en la predicción de las consecuencias clínicas del SAOS. El mayor riesgo de hipertensión arterial sistémica y de complicaciones cardiovasculares y cerebro vasculares puede ser la consecuencia directa de un mayor grado de severidad del SAOS y la privación crónica del sueño en los trabajadores por turnos.

El sobrepeso y la obesidad representan otro factor asociado tanto a la privación de sueño provocada por alteraciones del ritmo circadiano como del propio SAOS. Existe evidencia de que los trabajadores por turnos tienen un IMC y una relación de cintura /cadera mayores que sus contrapartes que trabajan durante el día (Karlsson et al.) informaron un mayor riesgo de obesidad abdominal, niveles altos de triglicéridos y bajo colesterol HDL en trabajadores por turnos. Debido a que el sobrepeso y la obesidad representan factores de riesgo para el desarrollo del SAOS, mostrando una relación directamente proporcional entre el aumento de peso y los índices de SAOS. Pareciera entonces que el trabajo por turnos no es una buena opción para los pacientes con SAOS o bien con obesidad.

Nuestros resultados enfatizan la importancia de aconsejar a los pacientes con SAOS que eviten los horarios de trabajo irregulares y la necesidad de realizar pruebas de detección de SAOS para los trabajadores por turnos que realizan

tareas con un mayor riesgo de accidentes. La coexistencia de apnea obstructiva del sueño y el trabajo por turnos parece intensificar los efectos desfavorables para la salud de cada uno de estos factores.

El presente estudio aborda un tema que ha sido poco estudiado en general en el mundo y en México en particular. En los estudios similares que se encontraron en población mexicana (24,25), descubrimos grandes deficiencias metodológicas, tales como no contar con un diagnóstico polisomnográfico de certeza o no contar con una adecuada descripción de los métodos.

Sin embargo, los hallazgos deben ser interpretados con algunas limitaciones en mente, tales como su diseño. Al tratarse de un estudio observacional, transversal, analítico y retrolectivo se trabajo expedientes con datos clínicos y polisomnográficos previamente recabados, existe la posibilidad de no contar con toda la información de cada uno de los pacientes, lo cual conlleva a eliminar los casos que tengan valores perdidos, conduciéndonos a una disminución en el tamaño de nuestro universo, restando validez interna del estudio.

Además, el hecho de trabajar con expedientes históricos nos impide tener la posibilidad de complementar la información con el trabajador dado que no se tuvo contacto con ellos.

Por otro lado, estos expediente históricos no contenían preguntas aplicadas al trabajo, encontrando una sola pregunta relacionada al tipo de rotación que tenían en sus trabajos, otra característica de la historia clínica es que se realiza de manera autoaplicada por el paciente. Los cuestionarios autoaplicados, los cuales a



pesar de tener ventajas como el bajo costo, su amplitud y que el encuestador no influye sobre las respuestas, tienen también importantes desventajas tales como una subcobertura al eliminar a los analfabetos, quien conteste el cuestionario sea alguien diferente a la persona que se pretende encuestar, que numerosas respuestas pueden quedar en blanco o estar mal contestadas ya sea porque el encuestado no entiende la pregunta o porque no desea proporcionar esa información. En este estudio este factor fue determinante debido a que se encontraron una gran cantidad de preguntas que fueron contestadas incompletamente o quedaron en blanco.

En nuestro caso, resolvimos esta situación eliminando las variables que contenían una mayoría de valores perdidos. Esto no impactó en los resultados, porque ninguna de estas variables estaban relacionadas con los objetivos ni general ni específicos del estudio.

Se utilizaron únicamente 83 trabajadores debido a que era el número total de nuestra población disponible que cumplían con todos los criterios de selección. Este número de trabajadores estudiados podría conducir a que la validez interna disminuya ante la posibilidad de que el universo no tenga una distribución estadísticamente normal.

Por otro lado existen fortalezas en este estudio tales como el uso de polisomnografía, el cual es el estándar de oro para el diagnóstico de trastornos del sueño. En la literatura mexicana encontrada al respecto hasta el cierre de esta investigación sólo se encontró un estudio publicado en 2016 que contara con el uso de polisomnografía para el diagnóstico, la demás literatura encontrada tiene

diagnósticos basados en cuestionarios, lo cual conlleva a tener diagnósticos de sospecha y no de certeza, lo cual nos da la posibilidad de sesgo o diagnósticos inexactos.

Otro punto a favor del estudio realizado es que brinda datos que pueden servir como un antecedente para tanto la realización de nuevos estudios como para formulación de futuras recomendaciones a los empleadores para eventuales modificaciones de condiciones laborales en sus empresas para la reducción de riesgos en la salud de los trabajadores.

Las características demográficas de nuestra población se comportaron de la siguiente manera: Contamos con un total de 83 trabajadores, todos ellos policías de una empresa de seguridad privada de la Ciudad de México, en los cuales, la distribución en cuanto al sexo mostró 64 hombres (77.1%) y 19 mujeres (22.9%). El rango de edad osciló entre 23 y 67 años, con una media de 49.35, y desviación estándar de 8.1. La talla mínima fue de 149 centímetros y la máxima de 185 centímetros, con media de 165.34 y desviación estándar de 7.3. El peso se encontró en rango entre 56 y 158 kgs, con media de 92.7 y desviación estándar de 19.1. La talla de cuello mínima fue de 14 y la máxima de 19, con media de 16.3 y desviación estándar de 0.98.

Uno de nuestros objetivos es identificar las alteraciones del dormir en los diferentes turnos rotatorios de este grupo de policías mexicanos. Como se observó, la patología más frecuentemente encontrada fue el síndrome de apnea obstructiva de sueño de intensidad moderada, seguida por la apnea de sueño de

intensidad leve. El insomnio fue la quinta patología en cuanto a frecuencia, a diferencia de lo reportado en la literatura mundial, donde es el trastorno del dormir más prevalente. Esto puede ser explicado por las características fenotípicas de la población mexicana y la alta prevalencia de obesidad y sobrepeso en nuestro país, ya que estas dos condiciones están asociadas a un incremento en la incidencia de los trastornos respiratorios del dormir.

El tipo de rotación de turno se dividió de la siguiente manera: 12x12 conformado por 44 trabajadores (53%), 24x12 son 13 trabajadores (15.7%), 24x24 son 26 trabajadores (31.3%).

Al observar la distribución de las patologías en los distintos horarios laborales, encontramos que en los trabajadores con turno de rotación 12x12, la tendencia del síndrome de apnea obstructiva de sueño de intensidad moderada se mantiene como el trastorno más común. En este grupo se encontró también un caso que es referido como “otra patología” y se trató de un síndrome de movimientos periódicos de extremidades. En este turno encontramos que la distribución de las patologías fue similar al total, lo cual podría explicarse por tratarse del grupo con una N mayor. Cabe señalar que de acuerdo con la literatura mundial, este es el turno rotatorio que menos impacto muestra en la salud de los trabajadores.

En cuanto al turno 24x12, se encontró también una mayor prevalencia de apnea de sueño de intensidad moderada. El insomnio fue tan frecuente como el ronquido. Finalmente, en el turno 24x24, la apnea leve y moderada se presentaron ambas como el primer trastorno de sueño en cuanto a su frecuencia, ronquido

primario en segundo lugar y el tercer lugar fue compartido por el insomnio y la apnea de sueño severa.

#### PREVALENCIAS DE PATOLOGÍAS POR TURNO.

Las siguientes son las prevalencias encontradas en función a la población total de nuestro estudio (tabla 39)

En el grupo de trabajadores con tipo de rotación de turno 12x12, la apnea moderada tiene una prevalencia de 15.7, la prevalencia de la apnea leve fue de 13.3, la de apnea severa fue de 9.6, ronquido primario 8.4, insomnio 4.8, y otros 1.2.

En el grupo de rotación de turno 24x12, la prevalencia de apnea moderada fue de 6, la de apnea leve fue de 3.6, de ronquido primario e insomnio fue de 2.4, y apnea severa 1.2.

Finalmente, en el grupo de rotación 24x24 la prevalencia de apnea moderada fue de 31.3, apnea leve 26.5, ronquido primario 15.7, apnea severa 14.5, insomnio 10.8, otros 1.2.

#### PREVALENCIAS DE LAS PATOLOGÍAS EN CADA UNO DE LOS TURNOS.

Las prevalencias de los distintos trastornos del sueño en cada una de las rotaciones de turno quedaron como sigue:

En el grupo de 12x12, la prevalencia de apnea moderada fue de 29.5, la de apnea leve 25, apnea severa 18.2, ronquido primario 15.9, insomnio 9.1 y otros 2.3.

En el grupo de 24x12, la prevalencia de apnea moderada fue de 38.5, apnea leve 23.1, ronquido primario e insomnio 15.4 cada uno, apnea severa 7.7.

En el grupo de 24x24, la prevalencia de apnea leve y moderada fue de 30.8 cada una, ronquido primario 15.4, insomnio y apnea severa 11.5 cada uno.

---

## DIAGNÓSTICO POLISOMNOGRÁFICO

Dado que el estándar de oro para el diagnóstico de las alteraciones del dormir es la polisomnografía, consideramos lo encontrado en este estudio como el diagnóstico de certeza, y la distribución de patologías de sueño fue como sigue:

1. Síndrome de apnea obstructiva de sueño: Se trató del trastorno del dormir más frecuentemente encontrado en el grupo de pacientes estudiado, en sus 3 grados de severidad: Leve 22 pacientes (26.5%), moderada 26 (31.3%) y severa 12 (14.5%). Como se mencionó en el marco teórico, esta clasificación de severidad está en relación el número de apneas y/o hipopneas encontradas en la polisomnografía por hora de sueño, de 5 a 15 eventos por hora es leve, de 15 a 30 por hora es moderada y más de 30 eventos por hora se considera severa. El total de pacientes con apnea de sueño fue de 60, lo que corresponde a un 72.28% del total de nuestra población de estudio. Esta elevada prevalencia de alteraciones respiratorias del sueño parece estar en relación con lo que se había comentado previamente al hablar sobre las características ponderales de nuestra

población, al haber una relación directa en la presentación de ambas condiciones.

2. Insomnio: Se encontraron 9 casos (10.8%) con el diagnóstico de insomnio. Es de llamar la atención que la prevalencia de insomnio en este grupo de trabajadores fue relativamente baja, a pesar de que la literatura mundial maneja al insomnio como el trastorno de sueño más prevalente. Esto podría ser explicado por las características demográficas de nuestro grupo de pacientes, ya mencionadas.
3. Ronquido primario: Encontramos 13 trabajadores con este diagnóstico, equivalente al 15.7% de la población. Como se mencionó anteriormente, el ronquido primario corresponde a la presencia de eventos de ronquido durante la polisomnografía, con un índice de apnea-hipopnea menor a 5 por hora.
4. Otros. Se encontró un solo trabajador (1.2%) con un diagnóstico polisomnográfico diferente a los anteriores, y este correspondió a un síndrome de movimientos periódicos de extremidades. Englobado en el grupo de las alteraciones del movimiento durante el sueño, según la clasificación internacional de las alteraciones del dormir, esta patología está relacionada con la presencia de somnolencia diurna excesiva, debido a la fragmentación del sueño que produce.

#### Variables polisomnográficas

El rango en el tiempo total de sueño fue de 345 minutos, con una media de 390. Hay distintos factores que pueden ser responsables de esta gran variación en el tiempo que los pacientes permanecieron dormidos durante el estudio, desde el hecho de dormir poco por un diagnóstico de insomnio, hasta la posibilidad de que se sientan incómodos por los electrodos y al estar en un ambiente desconocido para ellos.

La latencia a etapa 1 de sueño NoREM fue igualmente variable. Se considera, según algunos autores, que la latencia normal a etapa 1 debe ser de entre 10 y 15 minutos, pero en este estudio encontramos trabajadores que se durmieron en medio minuto, mientras que algunos tardaron hasta más de dos horas (123 minutos). El diagnóstico de insomnio encajaría adecuadamente para justificar a los pacientes que tardaron un tiempo prolongado, mientras que el diagnóstico más frecuentemente encontrado, el síndrome de apnea obstructiva de sueño es la principal causa de somnolencia excesiva diurna, y esto puede explicar que algunos trabajadores tengan una latencia a inicio de sueño tan corta.

La latencia normal a sueño de movimientos oculares rápidos (REM) es de entre 80 y 110 minutos, para concluir un ciclo de sueño. Tanto el incremento como la disminución de esta latencia hacen ver que hay alguna alteración en la arquitectura de sueño y por lo tanto en la calidad del dormir. Se encontró una latencia de 14 minutos como mínima, lo que nos habla de un rebote de sueño REM. Estos rebotes están asociados con una mala calidad crónica de sueño. Por el contrario, una latencia a sueño REM tan alargada como 492, puede

estar asociada con insomnio y con fragmentación de sueño, en cuyo caso el paciente no tiene la capacidad de mantener un ciclo continuo de sueño por lo que no logra profundizar.

El sueño ligero, conformado por las etapas 1 y 2 de sueño NoREM debe integrar el 60% del dormir en condiciones normales. En nuestra serie de pacientes, encontramos una mínima de 0 y una máxima de 78 tan solo de etapa 2, mostrando un incremento importante en los porcentajes de sueño ligero que al mismo tiempo representaría una disminución en los porcentajes de sueño profundo y sueño REM

El sueño profundo, representado por la etapa 3 de sueño NoREM es una etapa importante de reparación y generación de neurotransmisores. Se acepta que un 20% del sueño total debe corresponder a esta para lograr un sueño reparador. Sin embargo, en nuestra serie se encontró un porcentaje tan bajo como 8%, lo cual es consistente con el diagnóstico más frecuentemente encontrado, que fue la apnea de sueño.

El porcentaje normal de etapa de sueño REM es de 20% también. El sueño REM tiene características muy particulares, como la presencia de ensoñaciones, atonía muscular y lo que le da su nombre: la presencia de movimientos oculares rápidos. En este estudio se encontró una mínima de 3%, también consistente con los hallazgos que se esperarían en el caso de pacientes con apnea de sueño.

Los microdespertares, o activaciones electroencefalográficas, son evidencia de la fragmentación de sueño esperable en pacientes portadores de apnea de sueño. En este estudio encontramos un índice máximo de 68.1, lo que



implicaría que el paciente se despierta más de una vez por minuto, y esta fragmentación del dormir impide avanzar hacia etapas profundas de sueño, impidiendo a su vez un sueño reparador.

El índice de apnea-hipopnea considerado como normal es máximo de 5. Siendo el indicador principal para conocer el grado de severidad del síndrome de apnea obstructiva de sueño, y a partir de 30 se considera que es severo. Nuestra máxima fue de 57.6. Si bien, la apnea no es consecuencia de los turnos rotatorios, si es causa de somnolencia excesiva diurna, por lo tanto de bajo rendimiento laboral.

En la ciudad de México, la saturación mínima aceptada por la altura sobre el nivel del mar es de 88%. En esta serie se encontraron niveles tan bajos de oxígeno como 35%. Esto es uno de los principales factores asociados a las comorbilidades del síndrome de apnea de sueño, tales como la hipertensión arterial sistémica (uno de los diagnósticos clínicos más comúnmente encontrados en esta serie de trabajadores), y para la presencia de poliglobulia.

El índice de ronquido habla solo de la molestia generada por el ruido producido por la vibración de los tejidos faríngeos al paso turbulento del aire. Si bien no se ha encontrado una relación directa entre el ronquido como tal y alteraciones cardiovasculares, el ronquido suele ser causa de problemas de pareja al dificultar la conciliación del sueño del compañero de cama. En esta serie, se encontró un rango muy amplio, entre 0 y 301 eventos de ronquido por hora. Además, hay que tomar en cuenta que una parte importante de los casos de ronquido están asociados a apnea obstructiva de sueño, la cual si tiene importantes consecuencias cardiovasculares y metabólicas.

En la búsqueda de asociación entre los turnos laborales y los trastornos de sueño se realizó un análisis bivariado la prueba de Chi cuadrada y T de student al tratarse de dos variables cualitativas, en este análisis la significancia es de 0.986, siendo mayor a 0.05 no se puede rechazar la hipótesis nula, es decir el valor de Chi cuadrada no es estadísticamente significativo.

De todas las variables estudiadas solo se encontraron 5 estadísticamente significativas con valores menores a 0.05 o limítrofes a este.

- 1.- Porcentaje de etapa 2 de sueño
- 2.- índice de ronquido
- 3.- saturación mínima de oxígeno durante el sueño
- 4.- saturación mínima de oxígeno en vigilia
- 5.- movimientos periódicos de brazos y piernas

De nuestras variables de control estadísticamente significativas se encontró únicamente la variable “ consumo de alcohol para poder dormir”, siendo esta con la que se realizó la regresión lineal del estudio.

En los pacientes con un turno rotatorio 24x24, es decir que trabajan 24 horas continuas y descansan 24 horas continuas presentan una mayor fragmentación del sueño que los trabajadores tanto del turno 12x12 como 24x12, la etapa 2 de sueño NoRem se encuentra disminuida, la duración del ciclo del sueño se ve modificada provocando los trastornos de sueño. La saturación mínima de sueño tiene una diferencia importante entre los trabajadores de otros turnos, esto quiere decir que la oxigenación de estos trabajadores es menor, creando un ciclo donde existe un aumento de el índice que ronquidos como respuesta a esto, el cual es

uno de los principales indicadores del SAOS, al existir una mayor presencia de estos episodios, también aumentan los episodios de movimientos en las extremidades de los trabajadores al presentarse sensación de ahogo durante el sueño y teniendo la necesidad de modificar su posición para corregir esta situación.

Es de suma importancia resaltar que el 74% de nuestra población refiere tener dificultad para respirar durante la noche, haciendo evidente la problemática de vías aéreas durante el sueño.

Pudimos comprobar en este estudio que variables relacionadas con el sueño y sus características están relacionadas con el turno de rotación que presentan los trabajadores. Presentándose este aumento de significancia estadística en los rotantes de turno 24x24 como se pudo demostrar en el análisis bivariado.

En cuanto a nuestra variable de control estadísticamente significativa fue si consumían alcohol para poder dormir, en cuyo análisis también se pudo obtener significancia estadística. Trabajadores que consumen alcohol para poder dormir tienen un mayor porcentaje de presentar alteraciones en saturación de oxígeno durante el sueño, disminución de la duración de la etapa 2 del sueño.

## **Conclusiones:**

- De los datos obtenidos se puede afirmar que existe una deficiencia en la calidad de publicaciones previamente encontradas sobre el tema abordado en esta tesis desde el punto de vista metodológico y estadístico.
- El turno con mayor cantidad de trabajadores en nuestra población fue el 12x12 con un 53%, seguido por el 24x24 con 15.7% y finalmente el 24x12 con 15.7%.
- Las características demográficas más sobresalientes encontradas en nuestra población fueron una existencia de mayor cantidad de hombres que de mujeres, con una distribución del 77% contra el 23%, respectivamente, hubo un amplio rango en la edad de los trabajadores lo cual nos permitió obtener información de mayor cantidad de grupos etéreos, el 90.4% de la población tiene algún grado de obesidad, siendo la media de 92 kg, con una media de talla de 1.65metros lo que nos habla de la obesidad en la población estudiada, esto también es concordante con la cantidad de población que padece apneas de sueño.
- La cantidad consumida de alcohol, tabaco y cafeína de los trabajadores se observó por debajo de lo esperado, siendo las medias de ingesta respectivamente de 0.48, 1.14 y 1.12 tazas al día.

- De los problemas de salud de la población de policías, podemos mencionar como los más destacados el hecho de que no obstante ser una población obesa, la cantidad de personal con una mención de problemas respiratorios fue de 25.3% de los cuales el 19.3% eran causados por asma.
- Como se mencionó con anterioridad la rotación de turnos puede tener consecuencias en varios aspectos de la salud de los trabajadores, lo cual se pudo observar en nuestro estudio. Problemas emocionales en un 15.7%, problemas de sistema circulatorio en un 36.1%, enfermedades gastrointestinales en un 16.9 % de los cuales el 10.8% corresponde a enfermedad ácido péptica siendo esta la enfermedad mayormente presentada en los trabajadores de turno rotatorio y nocturno a nivel mundial.
- También es de importancia cómo la población en un porcentaje de 27.7% percibe que duerme 5 horas por noche.
- El 97.6% de la población de policías menciona que en algún grado se le dificulta despertar y salir de cama, lo cual nos habla que la población tiene sintomatología sobre trastornos de sueño pero no se da la atención necesaria a estas manifestaciones de alteraciones de sueño. 81.9% refirió somnolencia durante el día, es de suma importancia notar los porcentajes tan elevados de manifestaciones clínicas de los trastornos que en este caso no sólo pone en riesgo la salud y seguridad del trabajador sino, también la seguridad de las personas a su alrededor.

- El 74.7% de nuestra población refirió tener problemas para respirar durante la noche, que a pesar de la tan elevada prevalencia de esta situación, los trabajadores no buscan un tratamiento o un diagnóstico para dicha dificultad por lo que se perpetúa la patología.
- La prevalencia de trastorno de sueño más encontrada en la población de policías estudiada fue de apnea moderada con un 15.7%
- Llama la atención que a pesar de ser una población obesa el índice de apnea moderada fue mayor seguido de las leves, dado que el comportamiento habitual sea que la obesidad se asocie con una apnea severa.
- Una característica muy importante encontrada en este estudio fue la prevalencia del insomnio fue baja en comparación con lo reportado en la literatura universal, donde este trastorno es el más común en todo el mundo. La población de policías mexicanos estudiados presentaron esta patología en cuarto lugar, esto se puede asociar a las características físicas de nuestros trabajadores.
- En este estudio se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre el turno rotatorio 24x24 y los turnos 12x12 y 24x12, encontrando una mayor afectación en variables del sueño ( saturación mínima de oxígeno en sueño, saturación mínima en vigilia, índice de ronquido, porcentaje en etapa

2 de sueño, movimientos de brazos y piernas) en la rotación 24x24, así como cuando se relaciona con el consumo de alcohol.

- Se encontraron hallazgos no existentes previamente en nuestro país, que nos permitirán ampliar el estudio en los trabajadores para poder tomar las medidas necesarias para un rendimiento laboral y menores afectaciones en el estilo de vida de los trabajadores.
- En febrero de 2017 se aprobó la revisión y eventual aprobación a la “Tabla de enfermedades laborales” y la “ Tabla de las incapacidades “ del **Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-035-STPS-2016** donde se tiene propuesto incluir el apartado sobre enfermedades que afecten el ciclo sueño-vigilia, lo cual es un parteaguas muy importante para el área del sueño y el trabajo, abriendo oportunidades para realizar estudios con un seguimiento a los trabajadores y de esta manera lograr beneficios tanto a nivel empresarial como del trabajador mismo.

**ANEXOS :**

Historia clínica utilizada en el INSTITUTO MEXICANO DE MEDICINA INTEGRAL DEL SUEÑO, la cual es llenada por los pacientes de manera autoaplicada

Nombre del paciente

Fecha de nacimiento

Edad

Sexo

Estado civil

Numero de hijos

Ocupacion

1. Estatura

Peso

2 .- ¿Se ha practicado un examen medico en los ultimos 6 meses? si ( ) no ( )

3 .- ¿Ha tenido problemas de salud?. En caso afirmativo marque con una cruz diagnóstico y tratamiento que recibió

Sistema	Fecha	Diagnóstico	Tratamiento
a) Problemas emocionales o			



psicológicos			
b) Cabeza y sistema nervioso			
c) Ojos, nariz, oído, boca y garganta			
d) Corazón, sistema circulatorio, presión arterial			
e) Bronquios-pulmones (sistema respiratorio)			
f) Estómago (aparato digestivo)			
g) Riñones (aparato urológico)			

h) Órganos genitales			
i) Huesos y articulaciones			
j) Sobrepeso (cambios de peso)			
k) Cirugías			
l) Otros			

4.- Indique la cantidad que ingiere diariamente de cada una de las siguientes bebidas:

Café natural \_\_\_\_\_ tazas                      café descafeinado \_\_\_\_\_ tazas

Té \_\_\_\_\_ tazas                      refrescos gaseosos    si (    )    no (    )    ¿cual?  
\_\_\_\_\_

Cantidad \_\_\_\_\_

5.- En promedio ¿Qué cantidad de bebidas alcohólicas ingiere?

a) entre semana \_\_\_\_\_ bebidas/día                      b) fin de semana \_\_\_\_\_ bebidas/día

¿desde hace cuánto tiempo? \_\_\_\_\_

6.- ¿Bebe para poder dormir? si ( ) no( ) cantidad \_\_\_\_\_

¿Desde hace cuanto tiempo?

7.- ¿En promedio, cuantos puros, cigarros o pipas fuma diariamente?

\_\_\_\_\_

¿Desde hace cuanto tiempo? \_\_\_\_\_

8.- ¿Toma medicamentos no prescritos? si( ) no( )

¿Desde hace cuanto tiempo?

9.- ¿Por qué acude a la clinica de sueño? \_\_\_\_\_

10.- ¿A qué edad comenzo este problema? \_\_\_\_\_

11.- ¿Cómo afecta este problema sus actividades diarias?

\_\_\_\_\_

12.- ¿Ha usado medicamentos para resolver su problema de sueño si ( ) no ( )

En caso afirmativo enumere :

Nombre	Dosis	Tiempo de uso	Grado de efectividad
1.-			
2.-			
3.-			

13.- ¿Cuál es su horario de trabajo: de \_\_\_\_am/pm a \_\_\_\_\_ am/pm

Sus turnos de trabajo cambian: regularmente ( ) frecuentemente ( )

14.- Describa su horario de sueño entre semana. Se duerme \_\_\_\_am/pm.

Se despierta \_\_\_\_am/pm

15.- Describa su horario de sueño en fin de semana \_\_\_\_\_

16.- ¿Duerme acompañado regularmente? Si ( ) no( )

17.- ¿Qué hace usualmente antes de apagar la luz e intentar dormir?

En promedio ¿cuanto tarda en dormir despues de apagar las luces de la habitacion? \_\_\_\_\_

19.- ¿Cuántas veces te despiertas durante la noche? \_\_\_\_\_ veces

20.- En promedio ¿ cuantas hora duerme durante la noche?\_\_\_\_\_

22.- Despierta: espontaneamente ( ) despertador ( ) otros  
\_\_\_\_\_

23.- ¿Qué tan difícil resulta despertar y salir de la cama despues de una noche habitual?

Muy difícil ( ) difícil ( ) algunas veces difícil ( )

24.- ¿Cuánto tiempo le toma despertar por completo y estar completamente funcional? \_\_\_\_\_

25.- ¿Toma siesta o regresa a la cama despues de despertar? si( ) no ( )

En caso afirmativo, ¿cuántas veces por dia?\_\_\_\_\_ duración de la siesta\_\_\_\_\_

Durante las siestas ha llegado a soñar si ( ) no ( )

26.- ¿Se siente descansado o fresco despues de una siesta? Si ( ) no ( )

27.- ¿Se siente usted somnoliento durante el dia? si ( ) no ( )

En caso afirmativo, a qué se lo atribuye\_\_\_\_\_

29.- ¿Se queda dormido o ha cabeceado mientras maneja? si ( ) no ( )

30.- Ante alguna situacion emocional intensa ( miedo , enojo) le ha sucedido que:

a) tiene necesidad irresistible de dormir si ( ) no ( )

b) sienta debilidad corporal o de las piernas si ( ) no ( )

en caso afirmativo perdio la conciencia durante este evento si ( ) no ( )

31.- ¿Ha experimentado parálisis corporal , como si sintiera algo encima de usted que le impida moverse o gritar?

Una vez por semana ( ) 2 o 3 veces por semana ( ) toda la semana ( )

¿Desde hace cuanto tiempo? \_\_\_\_\_

32.- ¿A qué edad comenzo con este problema? \_\_\_\_\_

33.- ¿Le ha ocurrido que vea cosas o escuche ruidos que eran irreales?

Al ir a dormir si ( ) no ( ) durante la noche si ( ) no ( )

Al despertar si ( ) durante el día si ( ) no ( )

34.- ¿Tiene problemas para respirar durante la noche? si ( ) no ( )

En caso afirmativo describa \_\_\_\_\_

¿ con que frecuencia le ocurre? \_\_\_\_\_

35.- ¿Ha despertado con sensación de ahogo o deja de respirar mientras duerme?

Si ( ) no ( )

¿Con qué frecuencia? \_\_\_\_\_

36.- ¿Tiene ronquido interrumpido por periodos de silencio? Si ( ) no ( )

¿ Desde cuándo ronca? \_\_\_\_\_

37.- ¿El que usted ronque molesta a alguna persona? Si ( ) no ( )

En caso afirmativo describa \_\_\_\_\_

38.- ¿Amanece con la boca seca? Si ( ) no ( )

39.- ¿ Amanece con dolor de cabeza? Si ( ) no ( )

40.- ¿Cuántas veces orina durante la noche? \_\_\_\_\_

41.- Al disponerse a dormir o al despertar ¿Ha experimentado sensaciones extrañas en sus piernas? Si ( ) no ( )

En caso afirmativo describa \_\_\_\_\_

42.- ¿A qué edad comenzo a experimentar este problema? \_\_\_\_\_ años

43.- Le han dicho que sus piernas o brazos se mueven en forma involuntaria mientras duerme si ( ) no ( )

En caso afirmativo describa \_\_\_\_\_

44.- Presenta alguno de estos sintomas al estar dormido

Sintoma	Veces/semana	Edad	Fecha	tratado
a)				
b) Camina				
c) Hace fuerza con su				

mandibula				
d) Rechina los dientes				
e) Despierta gritando o asustado				
f) Tiene pesadillas				
g) Ejecuta movimientos extraños				
h) Se orina o se orinaba durante la noche				

45.- ¿ hay algun miembro de su familia que tenga problemas para dormir? Si ( )  
no ( )

#### TABLAS DESCRIPTIVAS

**Tabla 12: Descripción problemas emocionales**

##### Problemas emocionales

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Si</b>	13	15.7%
<b>No</b>	70	83.4%
<b>Total</b>	83	100%

**Tabla 13: Diagnóstico de los Problemas emocionales**

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Depresión</b>	8	9.6%
<b>Ansiedad</b>	5	6.0%

No aplica	70	84.3%
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>100%</b>

**Tabla 14: Tratamiento de los problemas emocionales**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Antidepresivo tricíclico	2	2.4%
Benzodiacepinas	2	2.4%
Inhibidores selectivos de recaptura de serotonina	2	2.4%
Sin tratamiento	6	7.2%
Terapia psicológica	1	1.2%
No aplica	70	84.3%
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>100%</b>

**Tabla 15: Problemas en el Sistema Nervioso Central**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	4	4.8%
No	79	95.2%
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>100%</b>

**Tabla 16: Diagnóstico de los Problemas en Sistema Nervioso Central**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
--	-------------------	-------------------

<b>Epilepsia</b>	1	1.2%
<b>Cisticercosis</b>	1	1.2%
<b>Cefalea</b>	2	2.4%
<b>No aplica</b>	79	95.2%
<b>Total</b>	83	100%

**Tabla 17: Tratamiento de Problemas en Sistema Nervioso Central**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Antiepiléptico</b>	1	1.2%
<b>Sin tratamiento</b>	3	3.6%
<b>No aplica</b>	79	95.2%
<b>Total</b>	83	100%

**Tabla 18: Problemas en ojos, nariz, oído, boca y garganta**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	10	12%
<b>No</b>	73	88%
<b>Total</b>	83	100%

**Tabla 19 : Diagnóstico de Problemas en ojos, nariz, oído, boca y garganta**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Desviación setal</b>	6	7.2%
<b>Rinosinusitis</b>	4	4.8%
<b>No aplica</b>	73	88%
<b>Total</b>	83	100%

**Tabla 20: Tratamiento de Problemas en ojos, nariz, oído, boca y garganta.**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Inmunoterapia</b>	1	1.2%
<b>Antihistamínicos</b>	3	3.6%
<b>Sin tratamiento</b>	6	7.2%
<b>No aplica</b>	73	88%
<b>Total</b>	83	100%

**Tabla 21: Problemas del corazón y sistema circulatorio**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	30	36.1%
<b>No</b>	53	63.9%
<b>Total</b>	83	100%



**Tabla 22: Diagnóstico de problemas de corazón y sistema circulatorio**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Hipertensión arterial sistémica</b>	29	34.9%
<b>Cardiomegalia</b>	1	1.2%
<b>No aplica</b>	53	63.9%
<b>Total</b>	83	100%

**Tabla 23: Problemas respiratorios**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	21	25.3%
<b>No</b>	62	74.7%
<b>Total</b>	83	100%

**Tabla 24: Diagnóstico de los problemas respiratorios**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Asma</b>	16	19.3%
<b>EPOC</b>	6	7.2%
<b>No aplica</b>	61	73.5%
<b>total</b>	83	100%

**Tabla 25: Tratamiento de los problemas respiratorios**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Oxígeno suplementario</b>	5	6.0%
<b>Esteroides</b>	6	7.2%
<b>Agonista beta 2 adrenérgico</b>	9	10.8%
<b>Sin tratamiento</b>	2	2.4%
<b>No aplica</b>	61	73.5%
<b>Total</b>	83	100%

**Tabla 28: Tratamiento de problemas digestivos**

**Tabla 26: Problemas digestivos**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	14	16.9%
<b>No</b>	68	81.9%
<b>Total</b>	83	100%

**Tabla 27: Diagnóstico de los problemas digestivos**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Síndrome de intestino irritable</b>	4	4.8%
<b>Enfermedad ácido péptica</b>	9	10.8%
<b>Reflujo gastroesofágico</b>	2	2.4%
<b>No aplica</b>	68	81.9%
<b>Total</b>	83	100%

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Antiulcerosos</b>	6	7.2%
<b>Sin tratamiento</b>	8	9.6%
<b>No aplica</b>	69	83.1%
<b>Total</b>	83	100%

**Tabla 29: Problemas de sobrepeso**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	75	90.4%
<b>No</b>	8	9.6%
<b>Total</b>	83	100%

**Tabla 30: Diagnóstico de problemas de peso**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Sobrepeso</b>	27	32.5%
<b>Obesidad</b>	48	57.8%
<b>No aplica</b>	8	9.6%
<b>Total</b>	83	100%

**Tabla 31: Tratamiento de problemas de peso**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Dieta</b>	37	44.6%
<b>Punteo gástrico</b>	1	1.2%
<b>Sin tratamiento</b>	37	44.6%
<b>No aplica</b>	8	9.6%
<b>Total</b>	83	100%

**Tabla 32: Toma siestas durante el día**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	24	28.9%
<b>No</b>	59	71.1%
<b>Total</b>	83	100%

El 71% de los trabajadores refieren tomar siestas para poder recuperarse un poco durante el día, después de sus actividades, mientras que el 29% no toma estas siestas.

**Tabla 33: Somnolencia durante el día**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>si</b>	68	81.9%
<b>no</b>	15	18.1%
<b>total</b>	83	100%

1. Somnolencia diurna excesiva. 68 (81.9%) refieren presentar somnolencia, 15 (18.1%) la niegan.

**Tabla 34: Se queda dormido o cabecea mientras maneja**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
--	-------------------	-------------------

<b>Si</b>	20	24.1%
<b>No</b>	63	75.9%
<b>Total</b>	83	100.0%

Somnolencia mientras conduce: 20 (24.1%) refieren que les ha sucedido, 63 (75.9%) niegan que les haya sucedido

**Tabla 35: Problemas para respirar durante la noche**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	62	74.7%
<b>No</b>	21	25.3%
<b>Total</b>	83	100.0%

De los 83 trabajadores 62 (74.7%) mencionaron tener problemas para respirar durante el sueño, mientras que 21 (25.3) lo hacían sin dificultad.

**Tabla 36: Ronquido interrumpido por periodos de silencio**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	72	86.7%
<b>No</b>	11	13.3%
<b>Total</b>	83	100%

**Tabla 37: Amanece con dolor de cabeza**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
--	-------------------	-------------------

<b>Si</b>	37	44.6%
<b>No</b>	46	55.4%
<b>Total</b>	83	100.0%

**Tabla 38: Nicturia**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	70	84.3%
<b>No</b>	13	15.7%
<b>Total</b>	83	100.0%

84.3% de los trabajadores refiere levantarse al baño durante la noche , mientras que el 15.7% lo niega.

**Tabla 39: Veces que orina durante la noche**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>0 veces</b>	13	15.7%
<b>1 vez</b>	20	24.1%
<b>2 veces</b>	20	24.1%
<b>3 veces</b>	16	19.3%
<b>4 veces</b>	7	8.4%
<b>5 veces</b>	4	4.8%
<b>6 veces</b>	2	2.4%
<b>7 veces</b>	1	1.2%
<b>Total</b>	83	100.0%

**Tabla 40: Mueve los brazos o piernas mientras duerme**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	29	34.9%
<b>No</b>	54	65.1%
<b>Total</b>	83	100.0%

**Tabla 41: Habla mientras está dormido**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	20	24.1%
<b>No</b>	63	75.9%
<b>Total</b>	83	100.0%

**Tabla 42: Camina mientras está dormido**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	3	3.6%
<b>No</b>	80	96.4%
<b>Total</b>	83	100.0%

**Tabla 43: Fuerza en mandíbula mientras está dormido**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	13	15.7%
<b>No</b>	70	84.3%
<b>Total</b>	83	100.0%



**Tabla 44: Bruxismo**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	7	8.4%
<b>No</b>	76	91.6%
<b>Total</b>	83	100.0%

**Tabla 45: Pesadillas mientras duerme**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	15	18.1%
<b>No</b>	68	81.9%
<b>Total</b>	83	100.0%

**Tabla 46: Micciones mientras está dormido**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Si</b>	5	6.0%
<b>No</b>	78	94.0%
<b>Total</b>	83	100.0%

**Tabla 47: Características polisomnográficas**

<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Est</b>
----------	---------------	---------------	--------------	------------------

<b>Tiempo total de sueño en min</b>	83	157	502	390.59	79.393
<b>Latencia etapa1 en minutos</b>	83	.5	123.0	21.807	30.3150
<b>Latencia REM en minutos</b>	83	14.0	492.0	116.608	87.8447
<b>Porcentaje de etapa 1</b>	83	0	52	5.08	5.888
<b>Porcentaje de etapa 2</b>	83	33	278	57.93	26.137
<b>Porcentaje de etapa 3</b>	83	8	58	22.02	8.597
<b>Porcentaje REM</b>	83	3	98	20.54	13.233
<b>Índice de Microdespertares</b>	83	4.8	68.1	21.202	11.1096
<b>Índice de apnea Hipopnea total</b>	83	.0	57.6	17.367	13.2996
<b>Saturación de oxígeno mínimo durante el sueño</b>	83	35	86	68.30	12.354
<b>Saturación de oxígeno en vigilia</b>	83	37	90	74.48	12.296
<b>Índice de ronquido</b>	83	.0	301.1	46.618	41.1296

**DIAGNÓSTICO POLISOMNOGRÁFICO:**

**Tabla 48: Contingencia diagnóstico polisomnográfico y tipo de rotación de turno 12x12**

		Tipo de rotación de turno		Total
			12x12	
<b>Diagnóstico polisomnográfico</b>	Insomnio	Recuento	4	4
		% del total	9.1%	9.1%
	Ronquido primario	Recuento	7	7
		% del total	15.9%	15.9%
	Apnea leve	Recuento	11	11
		% del total	25.0%	25.0%
	Apnea moderada	Recuento	13	13
		% del total	29.5%	29.5%
	Apnea severa	Recuento	8	8
		% del total	18.2%	18.2%
	Otros	Recuento	1	1
		% del total	2.3%	2.3%
	<b>total</b>	Recuento	44	44
		% del total	100.0%	100.0%

En el grupo de 12x12, la prevalencia de apnea moderada fue de 29.5, la de apnea leve 25, apnea severa 18.2, ronquido primario 15.9, insomnio 9.1 y otros 2.3.

**Tabla 49: Contingencia diagnóstico polisomnográfico y tipo de rotación de turno 24x12**

		Tipo de rotación de turno		Total
		24x12		
<b>Diagnóstico Polisomnográfico</b>	Insomnio	Recuento	2	2
		% del total	15.4%	15.4%
	Ronquido primario	Recuento	2	2
		% del total	15.4%	15.4%
	Apnea leve	Recuento	3	3
		% del total	23.1%	23.1%
	Apnea moderada	Recuento	5	5
		% del total	38.5%	38.5%
	Apnea severa	Recuento	1	1
		% del total	7.7%	7.7%
<b>total</b>	Recuento	13	13	
	% del total	100.0%	100.0%	

En el grupo de 24x12, la prevalencia de apnea moderada fue de 38.5, apnea leve 23.1, ronquido primario e insomnio 15.4 cada uno, apnea severa 7.7.

**Tabla 50: Contingencia diagnóstico polisomnográfico y tipo de rotación de turno 24x24**

			Tipo de rotación de turno	
			24x24	Total
<b>Diagnóstico polisomnográfico</b>	Insomnio	Recuento	3	3
		% del total	11.5%	11.5%
	Ronquido primario	Recuento	4	4
		% del total	15.4%	15.4%
	Apnea leve	Recuento	8	8
		% del total	30.8%	30.8%
	Apnea moderada	Recuento	8	8
		% del total	30.8%	30.8%
	Apnea severa	Recuento	3	3
		% del total	11.5%	11.5%
	<b>Total</b>	Recuento	26	26
		% del total	100.0%	100.0%

En el grupo de 24x24, la prevalencia de apnea leve y moderada fue de 30.8 cada una, ronquido primario 15.4, insomnio y apnea severa 11.5 cada uno.

**Tabla 51: Contingencia diagnóstico polisomnográfico / tipo de rotación de turno**

	Tipo de rotación de turno			total	
	12x12	24x12	24x24		
<b>Diagnóstico polisomnográfico</b>	Insomnio	4	2	3	9
	Ronquido primario	7	2	4	13
	Apnea leve	11	3	8	22
	Apnea moderada	13	5	8	26
	Apnea severa	8	1	3	12
	otros	1	0	0	1
<b>total</b>	<b>44</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>83</b>	

En el turno 12x12 del total de 44 trabajadores que rotan en ese turno, la apnea moderada fue la que mayor cantidad de personas presentaron con un total de 13, a continuación la apnea leve con 11 trabajadores, apnea severa en 8, el ronquido primario en 7 personas, insomnio 4 personas y otros (síndrome de movimiento periódico de extremidades en una sola persona).

En el turno 24x12 con que se contaba con 13 trabajadores, el trastorno más frecuente fue la apnea moderada con un total de 5 personas, seguida por la apnea

leve con 3 personas, en esta rotación el ronquido primario y el insomnio tuvieron la misma cantidad de trabajadores con este trastorno los cuales fueron 2, y un paciente con apnea severa.

Por ultimo en el turno 24x24 la apnea leve y la apnea moderada es presentada por 8 personas en cada una de ellas, seguidas por el ronquido primario con 4 personas y apneas severa e insomnio con 3 personas cada una de estas patologías, en este turno no se presentaron otro tipo de trastornos del sueño.

**Tabla 53: Diagnóstico polisomnográfico**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Insomnio</b>	9	10.8%
<b>Ronquido primario</b>	13	15.7%
<b>Apnea leve</b>	22	26.5%
<b>Apnea moderada</b>	26	31.3%
<b>Apnea severa</b>	12	14.5%
<b>Otros</b>	1	1.2%
<b>Total</b>	83	100.0%

Nuestra población cuenta con un total de 83 trabajadores policías, todos ellos rotantes de turnos como ya hemos podido observar en las tablas previas. Se encontraron seis diferentes trastornos del sueño en la población de estudio, quedando distribuida de la siguiente manera: la patología más frecuentemente

encontrada fue la apnea moderada con 26 trabajadores equivalente a 31.3 % de la población total, en segundo lugar por frecuencia tenemos a la apnea leve con 22 personas (26.5%), seguido de este encontramos al ronquido primario con 13 personas (15.7%), la apnea severa ocupa el cuarto lugar encontrándola en 12 de los trabajadores (14.5%) el insomnio en quinto lugar con 9 trabajadores (10.8%) y por ultimo el señalado como “otros” el cual corresponde a síndrome de movimientos periódicos de extremidades encontrándolo en 1 trabajador (1.2%).



## REFERENCIAS

1.- Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-035-STPS-2016.Diario oficial de la federación.(Internet) Mexico,2016., Factores de riesgo psicosocial-Identificación y prevención.

---

Disponible:[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5458430&fecha=26/10/2016](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5458430&fecha=26/10/2016)

2.- Durand G, Rey de Castro J. Hábitos y trastornos del sueño en rotadores de turnos de trabajo en una fábrica de bebidas. Anales de la Facultad de Medicina. 2004;65(2):97-102.

3.- Scribe (Internet) ;n.d. Breve historia del trabajo (consultado 8 de julio 2017). Disponible en <https://www.scribd.com/doc/13707418/Breve-Historia-Del-Trabajo>

4.- Agrícola G. De Re Metallica, New York: Dover Publications,Inc; 1950

5.- Ardanza Goytia L. Problemática del trabajo nocturno y por turnos y su incidencia en la salud. Salud y Trabajo. 1986;53:35-47.

6.- Knauth P. The desing of shift systems.Ergonomics. 1993; 36:15-28.

7.- Fernández-Montalvo J., Garrido E. Psicopatología laboral. Trastornos derivados del trabajo. Pamplona:Servicio de Publicaciones de la Universidad de Navarra;1999.

8.- Kostreva M., McNelis E., Clemens E. Using a circadian rhythms model to evaluate shift schedules. Ergonomics.2002;45(11):739-764.

9.- Andersen, E.J. The main results of the Danish medico-psycho-social investigation of shiftworkers. In: Proceedings of the XII International Congress on Occupational Health; Helsinki, 1958. p135-136.

10.- Bonnet M.H., Arand D.L. We are chronically sleep deprived. Sleep. 1995;18(10):908-911.

11.- VI Congreso Internacional de Ergonomía. Influencia de trabajo nocturno y la rotación de turnos en el individuo. Sociedad de ergonomistas de México AC. Memorias de VI congreso internacional de ergonomía. Guanajuato 2004

12.- Saavedra J, Zúñiga L, Amézquita A, Vásquez J. Ritmo circadiano: el reloj maestro. Morfolia. 2013;5(3):16-35.

13.- Jiménez-Rubio G., Solís-Chagoyán H., Domínguez-Alonzo A. GB- K. Alteraciones del ciclo circadiano en las enfermedades psiquiátricas: papel sincronizador de la melatonina en el ciclo sueño-vigilia y la polaridad neuronal. Salud Mental. 2011;34(2):167-73.

14.- Perla D., Blanco M., Pedemonte M., Velluti R. TS. Medicina del Sueño. 1a ed. Buenos Aires: Mediterráneo Ediciones; 2008.

15.- Oner SH., Oner F. Diccionario de la medicina del sueño. 1a ed. Barcelona: Ediciones Mayo; 2001.

16.- Sleep research Society. Basics of sleep behavior. (Internet) Los Angeles, UCLA/sleep Research society, 1993. (consultado 8 julio 2017) Disponible en : <http://www.sleephomepages.org/sleepsyllabus>

- 18.- Guías de práctica clínica. Diagnóstico y tratamiento de trastornos del sueño
- 19.- American Academy of Sleep Medicine. International classification of sleep disorders. 3rd. ed. Darien IL.: American Academy of Sleep Medicine;2014.
- 20.- Kryger MH., Roth T., Dement WC. Principles and Practice of Sleep Medicine. 5a ed. St. Louis Missouri: Elsevier Saunders; 2011.
- 20.- Leger D., Pourson B., Neubauer D. An international survey of sleeping problems in general population. *Curr Med Res Opin.* 2008;24(1):307-17.
- 21.- Encuesta Nacional de Salud 2006. Ministerio de Sanidad y consumo. Disponible en: <http://www.msps.es/stadEstudios/estadistica/escuestanacional/encuesta2006.htm>
- 22.- Wallander Mari-Ann., Johansson Saga. Morbidity associated with sleep disorder in primary care. A longitudinal cohort study. *Prim Care Companion J Clin Psychiatry.* 2007; 9(5): 338–345.
- 23.- Alvarado, R. Frecuencia del insomnio en México, *Archivos de neurociencias.* 1997, 2(2):114-21.
- 24.- Téllez-López A., Villegas-Guinea D., Juárez-García D. Cuestionario de trastornos del sueño Monterrey. *Medicina Universitaria* 2012;14(56):150-156.
- 25.- Prevalencia de trastornos del sueño en la Ciudad de México. XXVIII reunión anual de investigación. Jorge Caraveo-Anduaga, Alejandro Jimenez-Genchi. 2013

- 26.- Wickwire EM., Geiger-Brown J., Scharf SM, Drake CL. Shift Work and Shift Work Sleep Disorder: Clinical and Organizational Perspectives. *Chest*. 2017;151(5):1156-1172
- 28.- Costa G. Sleep deprivation due to shift work. *Handb Clin Neurol*. 2015;131:437-446.
- 29.- Elliott JL., Lal S. Blood pressure, sleep quality and fatigue in shift working police officers: Effects of a twelve hour roster system on cardiovascular and sleep health. *Int J Environ Res Public Health*. 2016 Feb; 13(2): 172.
- 30.- Barion A, Zee PC. A clinical approach to circadian rhythm sleep disorders. *Sleep Med*. 2007 Sep; 8(6): 566–577.
- 31.- Sack RL, Auckley D, Auger RR, Carskadon MA, Wright KP Jr, Vitiello MV. Circadian rhythm sleep disorders: part I, basic principles, shift work and jet lag disorders. An American Academy of Sleep Medicine review. *Sleep*. 2007 Nov;30(11):1460-1483.
- 32.- Leger D, Philip P, Jarriault P, Metlaine A, Choudat D. Effects of a combination of napping and bright light pulses on shift workers' sleepiness at the wheel: a pilot study. *J Sleep Res*. 2009 Dec;18(4):472-479.
- 34.- Kukhtina EG., Solionova LG., Fedichkina TP., Zykova IE. Night shift work and health disorder risk in female workers. MEDLINE, *Gig Sanit*. 2015 Sep-Oct;94(5):86-91.

35.- Pablo Rieznik: Trabajo, una definición antropológica. Dossier: Trabajo, alienación y crisis en el mundo contemporáneo, Razón y Revolución nro. 7, verano de 2001, reedición electrónica.

36.- Organización Internacional del Trabajo ( página principal en Internet) Suiza ; c1996-2017 (actualizado 2017 abr 17; citado 2017 jun 1). P.e.: (aprox 2 pantallas). Disponible [http://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS\\_LIM\\_653\\_SP/lang-es/index.htm](http://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS_LIM_653_SP/lang-es/index.htm)

37.- Mendez-Morales J. Fundamentos de economía. 1ª ed. México: Mc Graw-Hill; 1990.

38.- Cortés Romero C. E. Estrés y cortisol: implicaciones en la memoria y el sueño. Elementos 82. 2011;33-38

39.- Contreras A. Sueño a lo largo de la vida y sus implicancias en salud. Rev. Med. Clin.Condes .2013; 24(3):341-349.

40.- Collado Ortiz M.A, Epidemiología de los trastornos del sueño en población mexicana.An Med (Mex) 2016; 61 (2): 87-92.

41.- Paciorek M, Obstructive sleep apnea in shift workers, Sleep Med. 2010 Jun; 12 : 274-277.

42.- Huang W, Circadian rhythms, sleep, and metabolism, The journal of clinical investigation, 2011Jun, 121(6) 2133-2141.

43.- Stephen J, Shift work: Disrupted Circadian Rhythms and sleep- implications for health and well-being. Curr Sleep Medicine Rep.

44.- Verde-Tinoco S, Santana-Miranda R, Gutierrez-Escobar R et al, Sleep Architecture in Night Shift Workers Police Officers with Obstructive Sleep Apnea-Hypopnea Syndrome. Sleep Sci. 2017;10(4).