



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

“TRABAJO POR TURNOS, IMPACTO EN
LA SALUD Y MEDIDAS PREVENTIVAS
EN LA VIGILANCIA DE SALUD
OCUPACIONAL”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA
OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN
MEDICINA OCUPACIONAL Y DEL MEDIO
AMBIENTE

PAOLA MERCEDES PONTE SALAZAR
SILVIA NELLY RAMIREZ VARGAS
FERNANDO CORNEJO PORTILLO

LIMA - PERÚ

2024

ASESOR

Mg. Jonh Maximiliano Astete Cornejo

JURADO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

MG. YANINA BAZAN PONTE

PRESIDENTE

MG. HENRY ALEXANDER CUEVA VASQUEZ

VOCAL

MG. RAUL ASTETE CORNEJO

SECRETARIO

DEDICATORIA.

A nuestras familias por el constante apoyo.
A nuestros hijos, por ser nuestra fuente de inspiración y resiliencia.

AGRADECIMIENTO.

A Dios, por todo.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Trabajo de investigación autofinanciado

TRABAJO POR TURNOS, IMPACTO EN LA SALUD Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA VIGILANCIA DE SALUD OCUPACIONAL

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia Trabajo del estudiante	2%
2	www.yumpu.com Fuente de Internet	1%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unbosque.edu.co Fuente de Internet	1%
5	1library.co Fuente de Internet	1%
6	www.tdx.cat Fuente de Internet	1%
7	repisalud.isciii.es Fuente de Internet	1%
8	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	1%

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen	
Abstract	
I. Introducción	1
II. Objetivos	4
III. Ritmo circadiano	5
Definición del ritmo circadiano	5
Fisiología del ritmo circadiano.....	5
Ciclo del sueño	7
Cronodisrupción	8
IV. Efectos de la cronodisrupción sobre la salud	10
Trastornos a nivel metabólico.....	11
Trastornos a nivel cardiovascular	13
Trastornos a nivel gastrointestinal	14
Trastornos a nivel inmunológico	15
Trastornos a nivel sexual y reproductiva	17
Trastornos a nivel oncológico	18
Trastornos a nivel de salud mental	19
V. Gestión de vigilancia médica ocupacional	20
Aptitud médica y vigilancia de salud de los trabajadores por turnos.....	20
Intervenciones de mejora en los trabajadores por turnos	27
Intervenciones farmacológicas	27
Intervenciones no farmacológicas.....	30
Higiene del sueño e intervenciones para mejorar la calidad del sueño.....	36
VI. Conclusiones	40
VII. Recomendaciones.....	42
VIII. Referencias Bibliográficas	44

Resumen

El trabajo por turnos se ha extendido en la actualidad, esto se debe a varios factores como el aumento de la producción, las necesidades del mercado o la gestión que han implementado las empresas. Se considera que esta modalidad de trabajo afecta no solo la salud física sino también a nivel psicológico y psicosocial a los trabajadores. De acuerdo con la bibliografía revisada, se describen múltiples efectos sobre la salud debido a la alteración del ritmo circadiano al que se ve expuesto el trabajador. Estos efectos pueden darse a nivel coronario, cerebrovascular y metabólico. También puede incrementar el riesgo de obesidad, el riesgo de padecer cáncer, influir de forma negativa sobre la salud mental y afectar la vida intrafamiliar.

Por tales razones, este estudio tiene como objetivo principal realizar una revisión bibliográfica para describir y entender los trastornos relacionados a la disrupción del ciclo circadiano y sus efectos sobre la salud física y mental. Además, se describen las medidas de gestión para una adecuada vigilancia médico ocupacional en beneficio de la salud de los trabajadores expuestos al trabajo por turnos. Se espera que la revisión sirva como sustento y guía a otros investigadores con interés en las temáticas abordadas. Así como también, despertar en los lectores inquietudes que sirvan para realizar estudios que generen más evidencia de calidad sobre el tema.

El presente trabajo se realiza bajo la revisión de artículos y otros manuscritos de investigación comprendidos el periodo del 2013 al 2023.

Palabras clave: “Trabajos por turnos”, “Trabajo nocturno”

Abstract

Shift work has become widespread today, driven by various factors such as increased production, market demands, or company management strategies. It is widely acknowledged that this form of employment not only impacts the physical health of workers but also affects them on psychological and psychosocial levels. According to the literature reviewed, numerous health effects are attributed to the disruption of the circadian rhythm experienced by shift workers. These effects may manifest at the coronary, cerebrovascular, and metabolic levels, increasing the risk of obesity, cancer, adversely influencing mental health, and impacting family life.

Given these considerations, the primary objective of this study is to conduct a comprehensive literature review to delineate and comprehend the disorders associated with the disruption of the circadian cycle and its implications for both physical and mental health. Additionally, management measures are outlined to ensure effective occupational medical surveillance, promoting the well-being of workers exposed to shift work. It is anticipated that this review will serve as a valuable resource and guide for other researchers interested in the addressed topics. Furthermore, it aims to stimulate awareness among readers, prompting further studies that generate higher-quality evidence on the subject.

This work involves the review of articles and other research manuscripts published from 2013 to 2023.

Keywords: “Shift Work Schedule”, “Night Shift Work”, “Shift work”

I. Introducción

El trabajo es uno de los aspectos humanos con más repercusiones en la salud y bienestar (1), el 9% de la población mundial trabaja muchas horas al día (2). Siendo el trabajo por turnos y el trabajo nocturno los que tienen mayores probabilidades de causar problemas en la salud de los trabajadores. En el 2016, la Organización Mundial de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo reportaron que las jornadas laborales prolongadas provocaron la defunción de 745 mil trabajadores a causa de cardiopatías isquémicas y accidentes cerebrovasculares (2). Además, se ha visto que el trabajo por turnos se ha extendido en la sociedad actual (3), ya sea por aumento de la producción, aumento del consumismo o la propia gestión de las empresas. NIOSH define este tipo de trabajo como: “El trabajo por turnos supone el trabajo fuera de las horas normales del día; es decir, fuera de las horas de 7 de la mañana a 6 en la tarde, el período durante el cual muchas personas trabajan un turno de 7 u 8 horas. Los trabajadores por turnos pueden trabajar por la tarde, en la mitad de la noche, trabajar horas extras o días muy largos. También pueden trabajar algunas veces en horario normal. Muchos trabajadores por turnos tienen calendarios que rotan (rotating shifts), lo que supone cambios de las horas de trabajo de la mañana a la tarde o del día a la noche, así como trabajar por turnos fijos y turnos rotativos. Estos cambios podrían ocurrir en días diferentes de una semana o de un mes” (4).

Cabe resaltar que la salud física y mental de los trabajadores no depende sólo de sus tareas, sino también del número de horas que trabajan y el tipo de horario que abarca su jornada laboral (5). En el 2019, Muñoz Marín realiza una revisión

sistemática, que concluye que el trabajo por turnos tiene efectos físicos, psicológicos y psicosociales en los trabajadores; ya que, se ve afectado el ritmo circadiano y el ciclo de sueño/vigilia, lo que conlleva a alteraciones patológicas del mismo teniendo un impacto negativo en la salud física y en la salud mental, resultados que concuerdan con otros autores (6;7;8). El ritmo circadiano se define como los cambios físicos, conductuales y mentales que siguen un período de 24 horas, en el caso de los seres humanos, está fuertemente influenciado por el estímulo de la luz (9).

La bibliografía indica que el trabajo nocturno es el que más se asocia con un estilo de vida poco saludable, que incluye tabaquismo, cafeína y poca o nula actividad física (10; 11). Lo que conlleva a tener un mayor riesgo de desarrollar diversas patologías como, el síndrome metabólico, que se define como el conjunto de factores de riesgo metabólicos como la obesidad central, asociada a niveles bajos de colesterol HDL, niveles altos de triglicéridos, aumento de la presión arterial e hiperglucemia (12), diabetes mellitus tipo 2 y obesidad (7;10;11). Así mismo, se incrementó el riesgo de desarrollar cáncer de mama (13), próstata, colon y recto (5); además, de enfermedades cardiovasculares como hipertensión arterial (14, 15), aterosclerosis (16) y problemas reproductivos y efectos negativos durante el embarazo (17). El trabajo por turnos; también, ha sido asociado con trastornos a nivel inmunológicos (18). Y a nivel de la salud mental y entorno psicosocial, se han observado repercusiones sociales y trastornos psicológicos como irritabilidad, ansiedad, depresión, estrés laboral y aumenta el riesgo de padecer síndrome de burnout (19; 20). También se halló que este grupo de trabajadores reportan menos

satisfacción laboral (21; 22), menor eficacia en el trabajo y mayor accidentabilidad (23).

El presente estudio, tiene como objetivo realizar la revisión bibliográfica para describir y entender la base fisiopatológica de la alteración del ciclo circadiano, sus efectos en la salud y sobre todo, las diversas intervenciones y estrategias que se tienen para la implementación y ejecución de un programa de vigilancia de salud ocupacional para prevenir y reducir los efectos perjudiciales para el beneficio de la salud de los trabajadores, sus familias y la sociedad. Así mismo, esta información será útil para que los médicos de empresas puedan incluir medidas preventivas e intervenciones en sus programas de salud ocupacional para minimizar los efectos negativos por este riesgo. Finalmente, servirá como fuentes bibliográficas y guía a otros investigadores con interés los turnos de trabajo, así como también, despertar en los lectores inquietudes que sirvan de indicio para construir indagaciones con un nivel de profundidad mayor.

II. Objetivos

- Objetivo general:

Describir las características del trabajo por turnos, sus efectos en la salud y las intervenciones y estrategias de un programa de vigilancia de la salud de los trabajadores

- Objetivos específicos:

- Describir las alteraciones fisiopatológicas de la alteración del ciclo circadiano en los trabajadores con trabajos por turnos
- Describir las alteraciones a la salud a nivel físico y psicológico en los trabajadores con trabajos por turnos.
- Describir las medidas e intervenciones en la gestión de vigilancia médico ocupacionales en los trabajadores por turnos

III. Ritmo circadiano

Definición del ritmo circadiano

En los últimos años, el estudio y entendimiento del ritmo circadiano ha cobrado mayor importancia por las consecuencias de su alteración tanto en la salud física como mental. Para poder entender la patología, es necesario saber qué es el sistema circadiano en primer lugar. El término circadiano se deriva del latín *circa* que significa “alrededor de” y *dies* que es “día”, que se refiere a los cambios cíclicos que se producen alrededor del día. El sistema circadiano se encuentra formado por un reloj biológico ubicado en el núcleo supraquiasmático (NQS) a nivel del hipotálamo, que se encuentra conectado a la retina por las vías retino-hipotalámicas (vías aferentes), que son los encargados de llevar el estímulo luminoso para mantener la congruencia entre el reloj biológico y el medio en el que nos encontramos y las vías eferentes que transmiten las señales a los órganos involucrados. (5)

Fisiología del ritmo circadiano

En el 2018, Young et. al. describieron los mecanismos moleculares y los genes que intervienen en el reloj biológico. Sus hallazgos indican que el núcleo del reloj biológico se compone de procesos transcripcionales que se autorregulan por un sistema de bucles de retroalimentación y por la presencia de genes encargados de dicha transcripción que generan y mantienen los ritmos circadianos en ausencia de estímulos ambientales (24). Los genes activadores del reloj biológico han sido denominados CLOCK (Circadian Locomotor Output Cycles Kaput) y ARNTL (Aryl Hydrocarbon receptor nuclear translocator- protein 1); mientras que, los

genes encargados de reprimir los estímulos son los PER1, PER2, PER3 (genes Periodo 1, 2 y 3) y CRY (Genes Criptocromo 1 y 2).

Este sistema se autorregula con un sistema de retroalimentación negativa, cuando los genes activadores están funcionando, la transcripción de los otros genes se inhibe. (10,16). Así como se ha descrito el núcleo central del sistema circadiano a nivel central, también se han hallado relojes a nivel periférico. Por ejemplo, a nivel de células de la mucosa oral (25), células sanguíneas (26), células de la piel (27) y a nivel de adipocitos (28). La luz es el principal estímulo activador del sistema circadiano. La luz diurna genera una activación de fase del ciclo circadiano; en cambio, la oscuridad de la noche provoca un retraso de fase del ciclo. (24, 29, 30)

Es necesario describir a la glándula pineal, ya que su principal función es regular el estado sueño/vigilia a través de la secreción de la hormona llamada melatonina. Esta hormona tiene efectos a nivel gonadal, como geroprotector, oncostático, antioxidante y también, inmunoprotector según diversos estudios. La glándula pineal se ubica en el techo del diencéfalo detrás del tercer ventrículo y a nivel microscópico su parénquima glandular está compuesto por astrocitos y pinealocitos. Estas últimas células especializadas se encargan de la secreción de melatonina en respuesta a la oscuridad; en cambio, la exposición luminosa inhibe la función de los pinealocitos. (29)

Cabe mencionar que las neuronas del NSQ también intervienen en el eje hipotálamo- hipofisario, estimulando la secreción de otras hormonas además de la melatonina. La estimulación a nivel del núcleo arcuato genera la secreción de la hormona CRH (hormona liberadora de adrenocorticotropa) que estimula a la

adenohipófisis para la liberación de ACTH (hormona corticotropa), que, a su vez, estimula a las glándulas suprarrenales para la liberación de la hormona cortisol, que también juega un papel muy importante en la homeostasis general del cuerpo en respuesta al estrés; sobre todo, influyendo en los niveles de glucosa e insulina. (31)

Ciclo del sueño

En la regulación del sueño participan tres subsistemas reguladores, el sistema que se encuentra en el área preóptica del hipotálamo que se encarga de regular la duración, cantidad y profundidad del sueño; un segundo sistema ubicado en el tallo cerebral que se encarga de regular el sueño REM y NO REM y el sistema circadiano responsable de regular el momento del sueño y el estado de alerta que como se ha descrito anteriormente, se ubica a nivel del hipotálamo anterior. Además de estos subsistemas, distintos neurotransmisores forman parte del ciclo del sueño como la serotonina, la acetilcolina, entre otros. (31)

El ciclo del sueño se divide en dos fases, el sueño NO REM, llamado también sueño sin movimientos oculares rápidos, y el sueño REM, el sueño con movimientos oculares rápidos. Este ciclo siempre inicia con la fase NO REM, que a la vez se subdivide en cuatro subfases y dura aprox entre 70 y 100 minutos, luego se da pase al sueño REM que dura entre 5 a 30 minutos y se repite durante todo el tiempo que dura el sueño, generando así, entre 4 a 6 ciclos de sueño en un adulto joven. (31)

La fase NO REM se compone de 4 sub-fases que se detallan a continuación:

- Fase 1 (N1): Se inicia el ciclo del sueño, se caracteriza por somnolencia y sueño ligero que puede ser alterado muy fácilmente por cualquier estímulo

externo. Es muy común que en este período se experimenten las famosas mioclonías hípnicas por la disminución del tono muscular leve.

- Fase 2 (N2): En este periodo, la temperatura, la frecuencia cardíaca y la respiratoria comienzan a disminuir. En el estudio de electroencefalograma se evidencian *complejos K* y *husos de sueño*.
- Fase 3 y 4 (N3 y N4): Es la fase del sueño NO REM más profundo y se caracteriza por la presencia de ondas lentas a nivel del electroencefalograma.

La fase REM o de movimientos oculares rápidos se caracteriza por presentar la frecuencia cardíaca y respiratoria de manera irregular, el tono muscular disminuye notablemente a excepción de los músculos responsables de la respiración y los esfínteres. Es en esta fase que se produce el “sueño” que es recordado de manera notoria cuando el individuo se despierta durante esta fase. (30, 31).

Cronodisrupción

Diversas situaciones del mundo actual provocan que haya una disrupción del ciclo del sueño al alterarse las distintas vías responsables del ritmo circadiano, lo que se conoce como cronodisrupción. El trabajo por turnos, el “jet-lag” y las actividades sociales nocturnas no permiten que haya una correcta higiene de sueño; por lo que, la alteración del sistema conlleva a efectos en la salud, tanto física como mental.

El trabajo por turnos y el trabajo nocturno se ha extendido en la sociedad actual (2), ya sea por aumento de la producción, aumento del consumismo o la propia gestión de las empresas. El 2019, la OIT (Organización Internacional del Trabajo) con apoyo de la Fundación Europea para la mejora de las Condiciones de Vida y

Trabajo (Eurofound) realizaron una encuesta tomando en cuenta a más de 187 países con un total de 1,2 billones de trabajadores, donde se identificó que entre un 10 a 30% de trabajadores realizan trabajo por turnos al menos una vez por mes (Eurofound y OIT, 2019); y un 13% de norteamericanos realizan trabajos rotatorios o nocturnos establecidos. (24) En Chile, el 2008, se identificó que un 25% de empresas encuestadas realiza trabajos por turnos y un 14% aplica trabajo nocturno, obteniendo que un 8% de toda la fuerza laboral realiza trabajo nocturno (32). NIOSH define este tipo de trabajo como: “El trabajo por turnos supone el trabajo fuera de las horas normales del día; es decir, fuera de las horas de 7 de la mañana a 6 en la tarde, el período durante el cual muchas personas trabajan un turno de 7 u 8 horas. Los trabajadores por turnos pueden trabajar por la tarde, en la mitad de la noche, trabajar horas extras o días muy largos. También pueden trabajar algunas veces en horario normal. Muchos trabajadores por turnos tienen calendarios que rotan (rotating shifts), lo que supone cambios de las horas de trabajo de la mañana a la tarde o del día a la noche, así como trabajar por turnos fijos y turnos rotativos. Estos cambios podrían ocurrir en días diferentes de una semana o de un mes”. (4)

Hay diferentes etiologías que provocan la cronodisrupción, entre las cuales se destacan: la alteración de la entrada por niveles excesivos de luz por las noches, luz insuficiente por el día o consumo de alimentos en horarios distintos al fisiológico. También, una alteración del reloj biológico central o la pérdida de la sincronización con los relojes periféricos. Y, por último, una alteración a nivel de la salida, como la síntesis o efectos de la melatonina. (33)

IV. Efectos de la cronodisrupción sobre la salud

Como ya es sabido, el trabajo nocturno puede desencadenar una serie de consecuencias sobre la persona que lo ejerce a causa de la cronodisrupción a la que se ven expuestos. Estas alteraciones pueden ser manifestadas a corto, mediano y/o largo plazo, dado que, por la naturaleza del trabajo, se está expuesto a esfuerzos físicos, psicológicos y sociales más allá de las condiciones habituales del trabajador diurno (3).

En el 2019, Muñoz Marín realiza una revisión sistemática, que concluye que el trabajo por turnos tiene efectos físicos, psicológicos y psicosociales en los trabajadores; ya que, se ve afectado el ritmo circadiano y el ciclo de sueño/vigilia, lo que conlleva a alteraciones patológicas del mismo teniendo un impacto negativo en la salud física y en la salud mental, resultados que concuerdan con otros autores (6;7;8).

Diversas bibliografías reportan patologías en las que se destacan las enfermedades cardíacas, las cerebrovasculares (ECV), afectación de la salud mental, el síndrome metabólico, el riesgo de padecer algún tipo de cáncer, la obesidad, problemas reproductivos y del embarazo y trastornos inmunológicos. Además de fatiga, alteración cognitiva y alteración del sueño a nivel de salud mental, que si bien son latentes para otros turnos de trabajo se pueden ver incrementados en este tipo de jornada y llegan a ser la causa del aumento de las probabilidades de padecer un accidente de origen laboral y/o puede perturbar el rendimiento en la productividad de la organización (34).

En los siguientes párrafos, se irán describiendo las alteraciones de acuerdo con los sistemas que se han visto afectados por la cronodisrupción a causa del trabajo por turnos.

Trastornos a nivel metabólico

El trabajo por turnos influye fuertemente en los procesos y vías metabólicas relacionadas con la alimentación y la nutrición. Como se ha descrito anteriormente, la ingesta de alimentos es un factor regulador del sistema circadiano y la mantención de horarios regulares de alimentación podría constituir un factor importante para una mejor utilización metabólica y estabilidad del peso corporal (35). La bibliografía indica que el trabajo nocturno es el que más se asocia con un estilo de vida poco saludable, que incluye tabaquismo, cafeína y poca o nula actividad física. (10; 11)

En los trabajadores por turnos se ha observado que el consumo de meriendas es mayor, sobre todo en horas de la madrugada, y se ha descrito que se prefieren alimentos ricos en azúcar y cafeína; así como, golosinas y bocadillos con alta cantidad de sodio y grasas saturadas, lo que conlleva a un aumento de peso por malos hábitos nutricionales (8). Así mismo, en el 2022, Covassin et. al. concluyeron en su estudio experimental, que la restricción del sueño resulta en el aumento de un 9% de la grasa abdominal total y en un 11% a nivel de grasa visceral (36).

Además, en un estudio piloto se encontró que los turnos nocturnos rotativos en los trabajadores del sector salud podrían tener un impacto negativo en los parámetros metabólicos que incluyen las respuestas de PPTG (triglicéridos post-pandriales) y la sensibilidad a la insulina (37). Como ya es sabido, la resistencia a la insulina es

considerada como factor de riesgo cardiovascular y en las últimas décadas se ha verificado que su origen es muy heterogéneo y multifactorial (35).

El síndrome metabólico se define como el conjunto de factores de riesgo metabólicos como la obesidad central, asociada a niveles bajos de colesterol HDL, niveles altos de triglicéridos, aumento de la presión arterial e hiperglucemia (12). Puttonen S. en el estudio que realizó, muestra que hay un aumento significativo de casos de síndrome metabólico entre los extrabajadores a turnos (38). Así mismo, Mauss D. concluye que: “hay un aumento de incidencia de síndrome metabólico entre los trabajadores de 3 turnos en dirección antihorario frente a los trabajadores de 4 turnos (7 horas frente a 6); y, en los trabajadores de a dos turnos (mañana-noche) frente a aquellos que realizan tres turnos (mañana-tarde-noche)” (39).

Diversos estudios analizan la cronodisrupción como factor de riesgo para desarrollar diabetes mellitus y comparan los ciclos de dos turnos frente a los de tres turnos en sentido antihorario, encontrando en ambos, un aumento de la prevalencia de diabetes (40). Morikawa Y. realiza su estudio teniendo como población el personal de salud y obtiene como resultado que el trabajo por turnos aumenta el riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 (41), resultado similar al expuesto por Vetter et. al. en el año 2018 (9).

Los estudios experimentales a nivel de los genes del reloj central demuestran que su alteración genera desregulación a nivel del metabolismo de los hidratos de carbono y de los lípidos, debido en parte, por el efecto que tiene el exceso de cortisol sobre los órganos blancos, como las glándulas suprarrenales y a nivel del páncreas (31). Se evidenció que las ratas incluidas en el trabajo tenían tendencia a comer más

y eran obesas, con tendencia a desarrollar síndrome metabólico con producción insuficiente de insulina compensatoria, que es característico de la diabetes mellitus tipo 2 (42)

Trastornos a nivel cardiovascular

El trabajo por turnos también ha sido relacionado con la aparición de diversas patologías a nivel cardiovascular que se puede explicar por la exposición prolongada a un estrés fisiológico que estimula la secreción de cortisol y catecolaminas. (43)

Alfredsson et. al. concluyó que este tipo de régimen laboral ha sido asociado con el riesgo de padecer infarto de miocardio con un RR de 1.25, 95% (0.97, 1.62) comparado con trabajadores de turnos diurnos (44). Por otro lado, Charles et. al. describieron que la luz de la carótida de los trabajadores de turno noche se encontraba más estrecha comparada al grupo control, lo que parece indicar que este tipo de trabajo está asociado al desarrollo de aterosclerosis (45) y Brenne et. al. describió un aumento del grosor de la íntima de la carótida (46). En el estudio realizado por Torquati et.al. Se concluye que hay un riesgo de 20% de mortalidad por enfermedades cardiovasculares y coronarias frente a los trabajadores de turno dentro del horario de día; sin embargo, también se reporta que este riesgo se manifiesta luego de haber estado expuesto por al menos 5 años a este tipo de jornada laboral. (47) Ho et. al. También concluye que los trabajadores por turnos tienen mayor riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares que el grupo control con un HR de 1.11 y 96% de IC. (48)

Otro grupo de investigadores realizó un ensayo en el que estudiaron la elevación de la presión arterial después de 12 horas de trabajo nocturno en un grupo de trabajadores de una fábrica de semiconductores y lo compararon con los trabajadores que realizaban la misma labor y cantidad de trabajo, pero en un horario diurno. El estudio consistió en la monitorización de la presión arterial, después de 36 horas de descanso que precedieron a 12 horas de trabajo nocturno, los resultados obtenidos fueron que después de esta jornada laboral se presentó un mayor incremento de la presión arterial sistólica y diastólica, un incremento mayor de la frecuencia cardíaca con una menor variabilidad respecto a los trabajadores de la jornada diurna. (49) Resultado similar encontrado por Kanki (50) y Yeom, el cual refiere un OR de los trabajadores por turnos de desarrollar hipertensión de 1,31 (IC del 95%: 0,98 a 1,75), que después de ajustar las variables confusoras, el OR ajustado fue de 1,51 (IC del 95%: 1,11–2,06), lo que permite concluir que los trabajadores por turnos tienen mayor probabilidad de sufrir hipertensión que los trabajadores diurnos, y que cuanto mayor sea el tiempo en el que realizan este tipo de jornada, mayor será el riesgo. (16)

Trastornos a nivel gastrointestinal

Los principales reportes a nivel gastrointestinal, en el grupo de trabajadores por turnos, abarcan síntomas como dolor abdominal y alteraciones en los hábitos del ritmo defecatorio (51), que pueden deberse a los malos hábitos alimenticios (8). A ello se le adiciona la dificultad de obtener comida caliente y nutritiva durante los turnos nocturnos, optando por alimentos ricos en grasas saturadas y azucarados (8); además de la incapacidad de tener contacto social durante los tiempos de comida con la familia o los amigos por los turnos de trabajo a los que están expuestos (51).

Trastornos a nivel inmunológico

El impacto del trabajo por turnos en el sistema inmunológico aún no es bien conocido (19). La disrupción del ritmo circadiano produce alteraciones que afectan la salud, Bette et. al. en un estudio en personal de salud encontró que los trabajadores por turnos tienen mayor cantidad de monocitos, linfocitos, células T y células T CD8 que los trabajadores que no trabajaban por turnos (52).

Aquino-Santos et. al. (2020) compararon el horario de trabajo de los policías con el de un grupo de hombres civiles que trabajaban en un horario fijo, se determinó que los policías que trabajaban en turnos tenían concentraciones de IL-2 y óxido nítrico en el aliento significativamente más altas, pero no de IL-10 y TNF- γ , lo que indica un aumento de la inflamación en los pulmones. La IL-2 sérica estaba elevada mientras que la IL-10 sérica estaba reducida en los policías en comparación con los civiles. (52) Por el contrario, Bjorvatn et. al. (2020) no encontraron cambios sistemáticos en las interleucinas, interferón- γ ni TNF- α asociado con las variaciones en el horario de trabajo de las enfermeras, ni con la duración ni calidad del sueño al tomar muestras de sangre después de una noche de sueño. Sin embargo, encontraron que los niveles de IL-1 β y TNF- α estaban elevados al tomar muestras de sangre después de un turno diurno, IL-1 β era más alto después de un turno nocturno y MCP-1 era más bajo después de los turnos diurno y nocturno en comparación con una noche de sueño. Los niveles de citocinas informados en este estudio fueron bajos para todos los participantes (53).

En diversos estudios se ha demostrado que la falta de sueño está asociada con una reducción en la producción de anticuerpos después de la vacunación, en dos estudios del 2012 y 2011. Ruiz et al. (2020) quisieron poner a prueba esta

suposición, utilizando un escenario más real, investigando la respuesta inmune después de la vacuna meningocócica en 34 trabajadores sanos por turnos. Sus hallazgos están en línea con los hallazgos anteriores de Patel et al. (2011) y Lange et al. (2011), sugiriendo que los trabajadores del turno nocturno tienen una respuesta humoral más débil a la vacunación, planteando la hipótesis de que esto es el resultado tanto de la restricción crónica del sueño como de la desalineación circadiana. (53)

En modelos animales se ha podido demostrar que se produce translocación de microorganismos y toxinas a tejido linfático en aquellos modelos expuestos a la privación de sueño (55), y que cuando ésta es total, los animales terminan falleciendo con infecciones oportunistas (56). En un seguimiento a casi 57000 enfermeras por 4 años en el *Nurses' Heart Health Study II* se comprobó que aquellas que dormían ≤ 5 horas tenían un riesgo relativo de presentar neumonía (ajustado por factores confusores) de 1.39 (IC 95% 1.06-1.82) (53).

Otros diseños experimentales en modelos humanos con privación de sueño post inmunización han mostrado una respuesta disminuida en producción de anticuerpos en vacunación de influenza post restricción parcial crónica de sueño (6 noches) (32), y una mejor respuesta en cuanto a la acción de linfocitos T de apoyo y títulos de anticuerpos IgG1 específicos en los sujetos sin privación de sueño a 1 año de seguimiento en vacunación de hepatitis A (restricción 1 noche cada dosis) respecto a sujetos con privación de sueño post inmunización, además de mostrar que los sujetos aumentaban su sueño de onda lenta así como una serie de hormonas inmunomoduladoras la noche posterior a la vacunación (32). Sin embargo, otros autores han encontrado que la respuesta humoral no se ha visto afectada por la

restricción de sueño posterior a la vacunación de influenza ni de H1N1 (32). Es posible que las diferencias sean explicadas por las metodologías diversas y por la cantidad de noches de restricción de sueño, sólo una y frente a una dosis única en los trabajos donde no hubo efecto negativo. Información reciente de un estudio *in vivo* de cohorte podría tener la respuesta, donde se hizo seguimiento a 125 sujetos con Actigrafía y diarios de sueño electrónicos y se comprobó que *in vivo* los sujetos con menor duración de sueño hacían una menor respuesta antigénica 6 meses luego de las 3 dosis de vacuna de hepatitis B, llegando a predecir una menor probabilidad de quedar clínicamente protegido contra la enfermedad (57).

Trastornos a nivel sexual y reproductiva

En la investigación realizada por Valenzuela (2014) se encuestaron alrededor de 393 mujeres trabajadoras del sector salud en el cual se identificó que un 32.6% de esta población presenta disfunción sexual. Siendo el “desorden del deseo” una de las principales razones del cuadro de disfunción en las mujeres, datos equiparables a nivel internacional. (58)

Así mismo, se describe que la función sexual de las mujeres estudiadas varió principalmente por la edad, cantidad de años de trabajo (>20 años), menopausia, nivel educacional, patologías, problemas de índole sexual de la pareja y tiempo de relación de pareja (>25 años), entre otros factores. (58)

Cabe señalar que el trabajo por turnos también influye negativamente en la vida intrafamiliar y de pareja, ya que las actividades de la vida diaria como las obligaciones y actividades recreativas se ven afectadas por los horarios de las labores, lo que genera una baja adaptación al trabajo por turnos. (59)

Trastornos a nivel oncológico

La IARC (La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer) en el 2007, clasificó al trabajo por turnos como probablemente cancerígeno para los humanos (Grupo 2A) por los efectos de la cronodisrupción. El mayor número de estudios informativos examinó el cáncer de mama, otros varios examinaron el cáncer de próstata y colorrectal. En el 2019, la IARC volvió a catalogar el trabajo por turnos como factor de riesgo oncogénico; por lo que, se debe de tomar medidas preventivas en este grupo de trabajadores. La primera hipótesis de que la cronodisrupción podría aumentar el riesgo de cáncer de mama apareció en 1987.

En la actualidad, el trabajo por turnos puede considerarse la causa ocupacional más importante para desarrollar cáncer de mama; ya que, los resultados de estudios epidemiológicos realizados en el Reino Unido y EE. UU. basados en el método PAF (fracción atribuible a la población) que obtiene como resultado que el trabajo por turnos aumenta en 2.34 veces el riesgo de cáncer, y si este tipo de jornada laboral nocturna dura años o es intensa, el riesgo aumenta en 2.66 veces más (60).

El 2021, Manouchehri, realizó un metanálisis donde incluyó 21 estudios que abarcaban cerca de 1 millón 300 mil mujeres el cual concluyó que aquellas que estaban expuestas a periodos de trabajo nocturno de menos de 10 años tenían un RR de 1.13(95% CI 1.03-1.24, p=0.008); en cambio, aquellas trabajadoras con más de 10 años tenían un RR de 1.08(95% CI 0.99-1.17, p=0.09). Por lo cual concluyen que el trabajo nocturno sí es un riesgo para desarrollar cáncer de mama en esta población trabajadora, pero que no hay diferencia sustancial entre la aparición de este dependiendo del tiempo de años en este tipo de horario laboral. (61)

Existe bibliografía que estudia el trabajo por turnos y la aparición de otros tipos de cánceres como el de próstata o colorrectal, pero que, al momento, aún no se halla relación entre este factor de riesgo y la aparición de dichas patologías.

Trastornos a nivel de salud mental

El trabajo por turnos, como se ha descrito anteriormente, afecta diferentes sistemas en diferentes medidas, del mismo modo la salud mental se ve afectada, lo que altera la vida personal y profesional del trabajador (59). Se han descrito repercusiones sociales y trastornos psicológicos como irritabilidad, ansiedad, depresión, estrés laboral y aumenta el riesgo de padecer síndrome de burnout (19; 20), además, menor eficacia en el trabajo y mayor riesgo de accidentabilidad (23).

El estrés laboral es multifactorial y generalmente se desencadena cuando el trabajador no se siente seguro en su lugar de trabajo, no siente autonomía o hay falta de liderazgo; así también como la carga laboral. Guarco y Dominguez realizaron un estudio transversal el 2022 que concluyó que el horario por turnos tiene relación con la aparición de estrés laboral equiparable a otros estudios realizados en Latinoamérica. (20, 62) En la evaluación del estrés laboral también se toma en cuenta la satisfacción laboral del colaborador, en este caso, también se halló que los trabajadores por turnos reportan menos satisfacción laboral según la encuesta realizada en la Unión Europea (21; 22).

El estudio realizado en Arequipa el 2015 por Rodriguez en trabajadores mineros, halló que el trabajo por turnos se asocia a depresión leve; por lo que, es importante gestionar y ejecutar los programas de vigilancia en beneficio de la salud de los colaboradores (63)

V. Gestión de vigilancia médica ocupacional

Aptitud médica y vigilancia de salud de los trabajadores por turnos

Según el Artículo 8 del D.S. N.º 007-2002-TR, se menciona que el horario de trabajo de noche consiste en las labores que se llevan a cabo entre las 22.00 horas y las 6.00 horas así mismo señala que en los centros de trabajo en que “las labores se organicen por turnos que comprenda jornadas en horario nocturno, éstos deberán, en lo posible, ser rotativos”.

La aptitud médica es determinada por el médico ocupacional , cuyo objetivo es determinar si el trabajador está apto ,apto con restricciones o no apto temporalmente o permanentemente para desempeñar su labor (64), la vigilancia médica busca proteger a la salud de los trabajadores e incluye detectar los problemas de salud descritos en el presente documento , controlar los riesgos y prevenir los daños a la salud del trabajador en cumplimiento de la RM N° 312 -2011 del MINSA que aprueba el Documento Técnico Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos obligatorios por Actividad, debido a los trabajos de horarios variables o trabajo nocturno.

Un factor clave en el manejo es la selección adecuada de los trabajadores que realizan trabajos por turnos (32),ya que existen diversas patologías o trastornos que asociada o no a los turnos laborales que pueden ser contraindicación para el trabajo por turnos o trabajo nocturno.La decisión sobre la aptitud para el trabajo debe tomarse teniendo en cuenta, el puesto y características del puesto de trabajo,la edad del trabajador (65), las alteraciones del sueño del trabajador, fatiga, condiciones

mentales y comorbilidades como enfermedades gastrointestinales y condiciones cardiovasculares entre otras. (66, 32).

Los trabajos por turnos son necesarios y se han incrementado en todo el mundo, (67) diversas empresas manufactureras y empresas prestadoras de servicios (transporte, vigilancia, telecomunicaciones, salud, supermercados, farmacia entre otros) han adoptado este sistema de trabajo. Los efectos perjudiciales son múltiples, a nivel individual produce alteraciones en la salud física y salud mental , afecta las relaciones familiares, relaciones sociales y actividades cotidianas ,el trabajo por turno han ocasionado a nivel de la empresa reducción de la productividad, aumento del ausentismo, lo cual constituye un problema de salud pública, por lo cual es motivo de preocupación que las organizaciones busquen mejores condiciones de trabajo, así como en el aumento del rendimiento.

En la gestión de salud ocupacional es importante establecer protocolos de vigilancia epidemiológica en los trabajadores de turnos nocturnos, con la finalidad de detectar alteraciones y generar acciones preventivas en base de datos reales tomados en un periodo determinado(34); ya que, los cambios del ritmo circadiano ocasionan desórdenes que pueden ser factores de riesgos para diversas enfermedades como el trastorno del sueño por turnos, desórdenes cardio metabólicos, hipertensión arterial, enfermedad coronaria , accidentes cerebrales, diabetes tipo 2, problemas en salud reproductiva, fatiga crónica , desórdenes de depresión y ansiedad entre otros. (68, 69,70)

Las evaluaciones médicas ofrecen un enfoque más individualizado y deben abordar aspectos de la salud física y salud mental en especial en los trabajadores por turnos

de mayor edad. Para determinar la aptitud médica en los trabajadores por turnos se debe tomar en cuenta los siguientes factores no modificables en el trabajador:

Edad:

Según la recomendación 178, Art.23 OIT se debe disminuir el número de años que el individuo realiza turnos y los trabajadores nocturnos de edad avanzada deben pasar al trabajo diurno o la jubilación anticipada, sin embargo, son pocos países que han adoptado estas medidas. (71)

La normativa peruana vigente prohíbe el trabajo nocturno de los adolescentes y sólo por autorización excepcionalmente de un juez podría realizar el trabajo nocturno de adolescentes entre quince y diecisiete años, siempre que éste no exceda de cuatro horas diarias. (72)

En relación a la edad, los trabajadores 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 sería un impedimento para el trabajo por turnos y trabajo nocturno (32).

En algunos puestos de trabajo como en los pilotos internacionales, la Organización de Aviación Civil Internacional ha implementado una serie de medidas regulatorias que podrían gestionar los riesgos asociados con el envejecimiento, incluida una edad de jubilación obligatoria, evaluaciones médicas periódicas de aptitud para volar y límites a la duración del servicio y el descanso, así en el Perú el límite de

edad para el copiloto y para el mecánico de a bordo es de 65 años, este edad límite varía en diversos países del mundo.

El sueño se vuelve más fragmentado con la edad, pero el significado funcional de esto aún no está claro. Entre los adultos más jóvenes, la fragmentación experimental del sueño conduce a un aumento de la somnolencia y a una degradación del rendimiento y del estado de ánimo. Los trabajadores por turnos de mayor edad informan una mayor pérdida de sueño, en comparación con las personas más jóvenes que trabajan en patrones de tareas similares. La restricción experimental del sueño provoca una degradación del rendimiento y del estado de ánimo que es acumulativa y dependiente de la dosis. Los criterios para la derivación a especialistas y la jubilación médica deben estar relacionados con el riesgo laboral que representa un trabajador de edad avanzada. Se necesita investigación adicional para desarrollar y validar criterios relacionados con el sueño para evaluar la aptitud para el trabajo.

Género:

Debido al incremento del número de mujeres que realizan trabajos por turno, diversos estudios han determinado que el trabajo por turnos afecta negativamente la salud sexual y reproductiva y repercute negativamente en la vida personal y social de la trabajadora (73). Existe un trabajo que muestra que las trabajadoras que realizan turno nocturno duermen menos que su contraparte masculina (posiblemente por obligaciones sociales o familiares) lo que podría constituir una vulnerabilidad al trabajo en turnos, pero no son en ninguna medida datos concluyentes (32). Es necesario desarrollar procedimientos que minimicen la

rotación de turnos e implementar horarios de trabajo que permitan la recuperación o el descanso y aseguren una adecuada convivencia familiar y social.

Cronotipos:

En diversos estudios los cronotipos han sido relacionados con la tolerancia con el trabajo por turnos, en los trabajadores que prefieren laborar en turnos el nivel de satisfacción laboral y desempeño era mejor en los trabajadores de turno diurno y los niveles disminuidos de melatonina estuvieron más cerca a los valores de los trabajadores diurnos. (67)

Jornada laboral:

En diversos estudios realizados se ha mencionado un deterioro de la salud en relación con el mayor tiempo de trabajo en turnos nocturnos así en un estudio cohorte prospectivo de 24 años de seguimiento realizado en Estados Unidos de Norteamérica que incluyó a 14273 enfermeras, el 3.6 (8,0%) logró un envejecimiento saludable y el envejecimiento saludable disminuyó significativamente al aumentar la duración del trabajo en turnos nocturnos siendo consistente para 4 dimensiones individuales de salud función cognitiva, memoria, salud física y mental.(74)

En un estudio cohorte retrospectivo realizado en trabajadores de turnos en el ámbito hospitalario en Asturias durante el 2017 a 2018 se determinó que dentro del turno de noche el riesgo de accidente es mayor en los trabajadores con jornada de 12 horas por lo que recomiendan evitar la nocturnidad si se realizan jornadas de 12 horas. (71)

En el 2021 la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), con el apoyo de grandes grupos de trabajo de expertos individuales, han llevado a cabo la revisiones sistemáticas y metanálisis de los riesgos relativos de isquemia enfermedad cardíaca y accidente cerebrovascular entre personas que trabajan 41–48, 49–54 y ≥ 55 horas/semana, en comparación con personas que trabajan entre 35 y 40 horas semanales , se concluyó que había evidencia suficiente de que trabajar ≥ 55 horas por semana se asocia con un mayor riesgo de tanto cardiopatía isquémica como accidente cerebrovascular, en comparación con personas que trabajan entre 35 y 40 años horas/semana (71).

En los perfiles de las evaluaciones médicas ocupacionales debido a las alteraciones hormonales que se produce por la disrupción del ritmo circadiano en los trabajadores por turnos es recomendable medir en los exámenes médicos ocupacionales los niveles de glicemia, colesterol, melatonina y en adición en las trabajadoras de turnos rotatorios incluir la evaluación para descartar el cáncer de mama.

Así mismo, debido a las alteraciones cardiológicas también en el perfil se deberá incluir un electrocardiograma y otras pruebas que evalúen la función cardiovascular de acuerdo con el perfil individual del trabajador.

Dentro de los desórdenes circadianos la Clasificación Internacional de Trastornos del Sueño en su segunda edición (ICSD-2) (7) 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 (7), afectando a un 26% de los trabajadores en turnos rotativos y 32% en nocturnos (75), o 23% de trabajadores en turnos en otras series (46).

Por lo mencionado anteriormente se debe evaluar los trastornos del sueño, la fatiga y las condiciones mentales, mediante la toma de antecedentes y las herramientas de evaluación como cuestionarios que evalúan insomnio como el Insomnia Severity Index (ISI), Mini Sleep Questionnaire (MSQ) Insomnio e hipersomnia y otros que evalúan la calidad del sueño Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Athena Sleep Questionnaire (ASQ) y el Shift Work Disorder Screening Questionnaire (TRABAJO POR TURNOS SQ) El BSWSQ que fue desarrollado para evaluar los trastornos del sueño, la fatiga y la somnolencia. (66)

Los estudios clínicos habituales para el diagnóstico de trastornos de sueño como la Polisomnografía o la Poligrafía ambulatoria tienen relativa utilidad para el diagnóstico de estas patologías. Además, estos estudios implican altos costos, demandan un gran esfuerzo por parte del paciente y del médico, quien debe realizar un seguimiento del historial clínico y hábitos del paciente el cual a veces puede resultar imposible de realizarse. El Comité de Estándares de la Academia Americana de Medicina del Sueño (AASM) incluyó a la actigrafía como medida de la duración y patrones del sueño de los trastornos del sueño por alteraciones del ritmo circadiano (76). La actigrafía es un método útil para medir los patrones de sueño de los trabajadores por turnos con o sin tratamiento, y los trabajadores por turnos pueden usar fácilmente actígrafos mientras duermen en el trabajo o en casa (66).

La evaluación del ritmo circadiano no es esencial para el diagnóstico de trabajo por turnos. Sin embargo, es útil identificar cómo cambia el ritmo circadiano en los trabajadores por turnos según diferentes tipos de trabajo por turnos. Existen varios métodos para evaluar el ritmo circadiano, como la evaluación del ciclo sueño-

vigilia (descanso-actividad) medición de hormonas como cortisol y melatonina, y medición de la temperatura corporal (66)

Intervenciones de mejora en los trabajadores por turnos

Intervenciones farmacológicas

El primer pilar del manejo del TSTT es la educación, en el sentido de optimizar los tiempos y espacios de sueño, buena higiene (hábitos) de sueño, buenas prácticas de salud general y educación en relación con los deterioros y riesgos de la cronodisrupción (horarios de vulnerabilidad para accidentes, somnolencia, etc.) (71). Un segundo punto de vital importancia es aumentar los niveles de alerta a través de 2 mecanismos básicos: i) siestas programadas antes del turno y/o a mitad de este, ii) uso de fármacos estimulantes de la vigilia (modafinilo y armodafinilo), con la precaución en estos últimos de cuidar que su uso no interfiera con el descanso posturno. Ambas intervenciones cuentan con excelente nivel de evidencia que las respaldan. Por otra parte, el uso de hipnóticos ha demostrado facilitar el sueño diurno, pero no mejorar la alerta nocturna. A este respecto faltan estudios de mejor nivel, pues los riesgos cognitivos y de somnolencia residual pueden superar los potenciales beneficios.

De igual manera dado el mayor riesgo de enfermedades crónicas asociados con el trabajo por turno, es importante identificar y gestionar el riesgo temprano antes de que la enfermedad tenga efectos negativos e impacto en la calidad de vida de los trabajadores por turnos (77)

Paralelamente a nuestra mayor comprensión del reloj y su papel en la patología, la investigación centrada en el reloj como objetivo terapéutico ha crecido

considerablemente. Las intervenciones basadas en el ritmo circadiano, como la terapia con luz brillante y la administración de melatonina, se han utilizado durante mucho tiempo para fortalecer o modular los ritmos circadianos, por ejemplo, en pacientes de edad avanzada o en aquellos con trastornos del sueño basados en el ritmo circadiano. Sin embargo, estas estrategias ahora se están aplicando a una amplia gama de pacientes. variedad de afecciones, incluidos trastornos neurológicos, enfermedades neurodegenerativas y diabetes tipo 2. Además, se ha ampliado enormemente el desarrollo de herramientas farmacológicas capaces de modular directamente el mecanismo de relojería molecular. Se han desarrollado moduladores químicos de la caseína quinasa $1\epsilon/\delta$ (CK1 ϵ/δ), REVERB y CRY, y ya han mostrado beneficios potenciales en modelos animales de enfermedad metabólica, arritmia, inflamación y manía. Además, Recientemente se demostró que apuntar al reloj mediante la inhibición de CK1 ϵ era eficaz para mejorar la adaptación de los ratones a los cambios en el ciclo de LD, en términos de ritmos del reloj molecular y de comportamiento. También se ha logrado un reentrenamiento acelerado dirigiéndose a la función del SNC mediante la modulación de la señalización de neuropéptidos. Si bien estos estudios resaltan el progreso realizado hacia la orientación del reloj para obtener beneficios terapéuticos, lograr este objetivo requerirá extrema precaución. La omnipresencia del reloj y los ritmos circadianos en nuestra fisiología puede hacer que sea casi imposible apuntar a vías únicas sin una cascada de efectos en cadena (70)

Otros:

Al evaluar el síndrome por trabajo por turnos, es útil evaluar comorbilidades como fatiga, apnea del sueño, síndrome de piernas inquietas, enfermedades mentales,

enfermedades cardiovasculares y trastornos gastrointestinales. Las herramientas para evaluar los problemas del sueño y las condiciones mentales incluyen la Fatiga, Escala de gravedad, puntuación clínica de apnea del sueño, cuestionario de Berlín, síndrome de piernas inquietas Escala de calificación, Cuestionario de salud del paciente, Inventario de depresión de Beck y Generalizado Trastorno de ansiedad (66).

En un metanálisis de 33 estudios se determinó que los niveles de melatonina y sus metabolitos en orina (sulfatoximetalonina) se encuentra más disminuido en los trabajadores nocturnos que en los trabajadores de turno día. (78)

Estudios previos que investigaron la administración de melatonina durante el trabajo por turnos en la vida real de los trabajadores de la salud han utilizado varias dosis de melatonina de liberación inmediata o modificada: 1 mg, 5 mg, o 6 mg. Todos estos estudios tuvieron la intervención después del turno de noche, inmediatamente antes de que los participantes se fueran a la cama, es decir, en la mañana. Se obtuvo la disminución de la duración del sueño determinada por actigrafía en todos los turnos, independientemente la dosis de tratamiento usada, e indica la complejidad de desenmarañar los efectos temporales del trabajo por turnos durante el sueño. Estudios en pacientes con problemas de sueño preexistentes han informado efectos variables de melatonina. Se reconoce que la somnolencia auto informada es un factor sensible del indicador de sueño insuficiente y tanto el ESS como otras puntuaciones similares se utilizan ampliamente. (79)

Intervenciones no farmacológicas

La información es crucial para identificar y gestionar el riesgo temprano antes de que la enfermedad tenga efectos negativos e impacta la calidad de vida de los trabajadores (77)

Las gestiones para mejorar el jetlag social por trabajos por turnos es fundamental en la salud de los trabajadores, los trabajadores por turnos de edad avanzada experimentan más alteraciones del sueño que los más jóvenes (80).

En el 2021, se realizó un estudio de revisión sistemática de 65 publicaciones de intervenciones no farmacológicas dirigidas a los factores de riesgo de enfermedades crónicas, incluido el sueño, en trabajadores por turnos. Este estudio concluyó que las intervenciones como turnos rotativos rápidos, el uso cronometrado de luz brillante y gafas que bloquean la luz y la intervención en la salud como actividad física y dieta produjeron resultados favorables para los trabajadores por turnos, por que dieron como resultado una mayor duración objetiva del sueño (Hedges g = 0,73; IC: 0,36, 1,10, k = 16), eficiencia objetiva del sueño mejorada (g de Hedges = 0,48; IC: 0,20, 0,76, k = 10) y un pequeño aumento en la duración subjetiva del sueño (g de Hedges = 0,11; IC: -0,04, 0,27, k = 19) y calidad del sueño (g de Hedges = 0,11; IC: -0,11, 0,33, k = 21). Las intervenciones también mejoraron la percepción estado de salud (g de Hedges = 0,20; IC: -0,05, 0,46, k = 8), disminución de la presión sistólica (g de Hedges = 0,26; IC: -0,54, 0,02, k = 7) y presión diastólica (g de Hedges = 0,06; IC: -0,23, 0,36, k = 7), y reducción del índice de masa (g de Hedges = -0,04; IC: -0,37, 0,29, k = 9) (77).

El estudio actual sugiere que las intervenciones pueden mejorar los factores de riesgo de enfermedades crónicas y el sueño en los trabajadores por turnos; sin embargo, esto sólo podría ser evaluados objetivamente para un número limitado de criterios de valoración de factores de riesgo. Las intervenciones futuras podrán explorar el impacto de las intervenciones no farmacológicas en una gama más amplia de factores de riesgo de enfermedades crónicas para caracterizar mejor los objetivos para lograr resultados positivos en la salud en los trabajadores por turnos.

Diseño de horarios de turnos:

En diversos estudios se ha discutido el diseño ergonómico de los horarios de los trabajadores por turnos para reducir el estrés, limitar los efectos adversos sobre la salud y el bienestar, evitar o minimizar la alteración circadiana y la acumulación de déficit de sueño y fatiga y mejorar la productividad. Dentro de las medidas que se recomienda están el limitar el trabajo nocturno como medida tanto como sea posible, evitar una gran cantidad de noches consecutivas turnos; sistemas de turnos de rotación rápida (cada 1 a 3 días) a trabajos de rotación lenta (es decir, semanales o más largos) y a trabajos nocturnos permanentes (también por razones sociales), preferir en el sentido de las agujas del reloj rotación (mañana/tarde/noche) en sentido antihorario rotación (tarde/mañana/noche), establecer la duración de los turnos según exigencias psicofísicas; evitar los turnos de mañana que empiezan demasiado pronto; establecer un número adecuado de días de descanso entre turnos, particularmente después de los turnos de noche; mantener el turno sistema lo más regular posible y permitir acuerdos de horario de trabajo flexibles según las necesidades y preferencias de los trabajadores. Los trabajadores parecen preferir las

rotaciones horarias sobre las antihorarias, y los cambios de fase graduales son más acordes con la adaptación fisiológica, sin embargo, rotaciones más rápidas podrían favorecer a que el organismo pase menos tiempo en fase desincronizada; otros abogan por períodos más largos (más días consecutivos) para permitir la adaptación fisiológica. (81). La elaboración de programas de promoción de la salud en el lugar de trabajo, siestas controladas durante el turno, ejercicio regular e instrucción en los fundamentos de buenos hábitos de sueño lo que ayuda significativamente a mejorar los patrones del sueño y con ello controlar la accidentalidad y baja productividad.

Cambios de dirección de rotación:

Consiste en realizar turnos hacia delante o a favor de las agujas del reloj (Mañana-Tarde-Noche), y hacia atrás o sentido antihorario (Mañana-Noche-Tarde // Noche-Tarde-Mañana).

Tres de los trabajos se engloban dentro de este grupo analizando a su vez distintos biomarcadores. El cortisol salival es analizado por Vangelova K. produciéndose un aumento significativo del mismo en el turno con rotación antihoraria, cuestión que no se reproduce en el trabajo, el cuál utilizó el cortisol plasmático como biomarcador de estrés. En este trabajo, además, Costa analizó la adrenalina y noradrenalina, con aumento de esta en sentido antihorario, cuestión que coincide con el estudio de Orth-Gomer K, en el que además comprobó una disminución de la glucosa, triglicéridos, ácido úrico y TAS en sentido horario. El resto de los biomarcadores analizados no se modificaron con la dirección de rotación.

Lo anteriormente expuesto está acorde con estudios epidemiológicos y de laboratorio que han sugerido que un cambio en la dirección de atrás hacia adelante

en la rotación es más acorde con el ritmo circadiano del cuerpo, y que por tanto se puedan derivar efectos positivos para la salud.

Cambios en la velocidad de rotación

Se dividen en turnos de rotación lenta, que rotan semanalmente; esto es, una semana de trabajo nocturno sigue un turno semanal de trabajo de tarde y, a continuación, un turno de mañana. En el sistema de rotación rápida, sólo se trabajan uno, dos o, como mucho, tres días consecutivos en cada turno. 1-3 mañanas 1-3 tardes 1-3 noches.

El único trabajo que se centra en este tipo de intervención muestra una disminución del LDL/HDL y aumento del HDL, coincidiendo con un trabajo, (que analiza además otras intervenciones).

Clásicamente el sistema de turnos impuestos en EEUU favorecía los turnos con cambios de velocidad de rotación lenta y hacia atrás, para así adaptar mejor el trabajador a la noche. Esta postura no es secundada por el sistema europeo que prefiere rotaciones cortas para que el trabajador se adapte lo antes posible al horario normal diurno. El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), ha informado de la evidencia a favor de la velocidad de rotación rápida, pero muchas de las cadenas de producción difícilmente podrían adaptarse a esta cadencia de turnos

Cambios en el número de turnos

En este apartado se comparan dos, tres o cuatro turnos y extrabajadores a turnos. Cuando se comparan dos con tres turnos nos referimos a trabajadores que realizan

mañanas y noches (dos turnos), y mañanas, tardes y noches (3 turnos), difiriendo en la velocidad y dirección de rotación. Tres y cuatro turnos hacen referencia a horarios de trabajo al día (7 horas/3 veces al día o 6 horas/4 veces al día).

Cambio a nivel nutricional:

En los trabajadores por turnos la nutrición es un factor importante, las intervenciones dietéticas deben ser factibles y apropiadas para el estilo de vida de los trabajadores por turnos para permitir el cumplimiento (82).

Diversos estudios han encontrado que una comida consumida por la noche genera una respuesta exagerada de glucosa y lípidos en comparación con la misma comida consumida durante el día, en los trabajadores por turnos, la dieta es un factor de riesgo importante para el desarrollo de obesidad y enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2.(83,84,85).Por otro lado, la mitad de los estudios de cohorte muestran una mayor frecuencia de ingesta de comidas irregulares y/o una mala calidad de la nutrición en los trabajadores por turnos.(84, 86)

Así mismo, en diversos estudios se ha evidenciado que hay deficiencias nutricionales (tiamina, riboflavina, niacina, folato, magnesio y hierro) y estilos de vida más sedentarios en los trabajadores por turnos.

En cuanto a la ingesta de calorías entre trabajadores por turnos y trabajadores sin turnos son contradictorios. En una revisión sistemática de 12 estudios realizada por Bonham et al. que sugiere que no hay diferencias en la ingesta de energía entre los trabajadores por turnos y los diurnos. (85). En otro metanálisis la ingesta calórica promedio durante 24 horas de los trabajadores en turnos rotativos fue significativamente mayor que la de los trabajadores en horarios diurnos regulares

[diferencia de medias ponderada (DMP): 264 kJ; Intervalo de confianza (IC) del 95%: 70, 458 kJ; $P < 0,008$; $I^2 = 63\%$]. Sin embargo, la diferencia media en la ingesta de energía de 24 horas entre los turnos de mañana/diurno en comparación con los turnos de noche dentro de horarios de turnos rotativos no fue estadísticamente significativa (DMP: 101 kJ; IC del 95 %: -651, 852 kJ; $P = 0,79$; $I^2 = 77\%$) (86)

La cafeína es una estrategia reconocida para el manejo de la fatiga que puede aumentar el estado de alerta, respuesta psicomotora y el rendimiento. (55, 56), sin embargo, disminuye la calidad y duración del sueño. (56)

El Centro de prevención y control de enfermedades (CDC-USA) determinó que la ingesta media de cafeína durante 24 horas de los trabajadores del turno diurno (204 ± 5 mg) fue similar ($P > 0,2$) a la de los trabajadores del turno vespertino, nocturno y rotativo (209 ± 23 , 184 ± 18 y 199 ± 15 mg, respectivamente). Independientemente del horario de trabajo, las personas consumían la mayor cantidad de cafeína durante las horas de la mañana. Los trabajadores del turno vespertino y nocturno consumieron menos cafeína durante sus horas de trabajo ($76,8 \pm 8,8$ y $98,4 \pm 18,5$ mg, respectivamente) y más durante las horas no laborales (131 ± 24 y $84,9 \pm 9,5$ mg, respectivamente) en comparación con los trabajadores del turno diurno (157 ± 4 y $49,7 \pm 3,4$ mg durante el horario laboral y no laboral, respectivamente; $P < 0,01$ para ambos). (87)

Algunos estudios recomiendan el uso de cafeína, especialmente al inicio del turno de noche (88) y evitar los productos que contienen cafeína dentro de las 6 horas

antes de acostarse, considerando el tiempo de vida media de la cafeína de 6 a 8 horas (89).

De acuerdo a lo expuesto anteriormente , en el manejo nutricional de los trabajadores por turnos se debe tomar en consideración el horario y contenido de las comidas y la repercusión del ritmo circadiano en los procesos digestivos y metabólicos, y los efectos fisiológicos directos.(86) En tal sentido, el área médica debe proporcionar pautas nutricionales a los trabajadores por turnos para adaptar los hábitos alimentarios, tipos de alimentos que se consumen durante las tareas del turno, el horario de las comidas y cómo llevar una dieta saludable en los lugares de trabajo (90) se debe proporcionar una dieta integral compuesto por verduras, frutas, cereales integrales y bajos en carbohidratos y evitar productos ricos en azúcares con una alta carga glucémica.(20,86).

Higiene del sueño e intervenciones para mejorar la calidad del sueño

En la gestión de salud ocupacional de los trabajadores de turnos una prioridad es mejorar el sueño y reducir la fatiga por falta de sueño, principalmente en aquellos que trabajan en puestos de alto riesgo (89). Diversos estudios han sugerido que las intervenciones en el lugar de trabajo pueden mejorar el sueño y los resultados relacionados con el sueño, incluida la seguridad y la productividad de los trabajadores. El aumento promedio general en la duración del sueño diario de los empleados logrado mediante las intervenciones osciló en los estudios RCT de 0,34 a 0,99 horas y en los estudios no RCT de 0,02 a 1,15 horas. (91)

Dicha gestión debe incorporar la preparación al personal para mejorar sus horas de descanso, así como una adecuada rotación de los trabajadores para disminuir la continuidad en un horario de noches. (1)

En algunos estudios se recomienda que los trabajadores sometidos a turnos mantengan un patrón de sueño estable los días anteriores y posteriores a los turnos de noche, y hacer una siesta durante el día del turno de noche, y otra “siesta nocturna” durante el turno. De este modo se evita el aumento de fatiga de forma acumulativa para prevenir la fatiga crónica (81)

Una serie de estudios de laboratorio y de campo han demostrado que la exposición a la luz en la noche atenúa los índices subjetivos y objetivos de somnolencia, al tiempo que mejora el estado de alerta y rendimiento. La mayor parte de estos estudios utilizan luz brillante de más de 1000 lux, pero los efectos de alerta de 65 lux podrían alcanzarse con niveles de luz ambiental de sólo 100 a 200 lux en los sujetos que previamente han sido adaptados a una luz tenue.

Cuando termine el turno de noche, y vayan a casa a descansar se recomienda el uso de gafas de sol para evitar la luz brillante durante el desplazamiento. Una vez alcanzado este objetivo, la fase circadiana debe permanecer relativamente estable durante semanas o meses hasta que lleguen unas vacaciones que permitan cambiar el horario de sueño (92).

En los trabajadores por turnos se presentan alteraciones en el ritmo circadiano, se suprimen los niveles endógenos de melatonina por la luz interior. Sin embargo, la exposición a luz artificial brillante puede contrarrestar esta supresión y provocar un ajuste circadiano. adaptación al trabajo nocturno o por turnos. Como Eastman

menciona en su revisión, la eficacia de los tratamientos con luz brillante depende de muchas variables tales como la intensidad, programación y entorno del procedimiento. Además, señala aspectos de viabilidad ya que es necesario establecer horarios individuales de trabajo ligero y sueño apoyado por la empresa. Aun así, hay pruebas bien fundadas que subrayan los beneficios de un programa de exposición a la luz.

En muchos casos, la luz brillante reduce la somnolencia, mejora el estado de alerta y conduce a una mejor aptitud física, un patrón de sueño más equilibrado y mayor eficiencia. Como Paul et al. ha mostrado que el uso de torre de luz entre las 00.00 y las 02.00 horas provoca la supresión de la melatonina y, por tanto, disminuye la somnolencia en el lugar de trabajo (reportado $p < 0,003$). Incluso el síndrome de la fase retrasada del sueño puede contrarrestarse mediante la exposición a una luz brillante temprano en la mañana y evitar la luz por la noche. Con esta medida se puede realizar un cambio de la exposición a la luz brillante por la noche, puede ser eficaz retrasar el reloj interno y puede ser eficaz contra el síndrome de la fase avanzada del sueño. Para la exposición planificada a luz brillante, las recomendaciones de la Academia Estadounidense de Medicina del Sueño se consideran el estándar de oro. Estas directrices también recomiendan la exposición planificada a la luz en el entorno de trabajo y restricción de luz por la mañana.

Otra recomendación es tratar la luz a la inversa. La recomendación aquí es usar gafas de sol o incluso azules, bloquear gafas antes de abandonar el lugar de trabajo al final del turno o en el camino de regreso a casa. Sin embargo, este consejo debe tomarse con precaución porque la oscuridad las gafas pueden reducir los tiempos

de reacción al conducir y, por tanto, potencialmente causar accidentes automovilísticos en un estudio naturalista de Juda, Vetter y Roenneberg, (77)

La evidencia ha sugerido que la exposición a luces brillantes debe limitarse durante el día para evitar un aumento de los niveles de alerta del ritmo circadiano. (93)

En una revisión sistemática realizada por Robbins et al. se determinó que las intervenciones de salud de los empleados, especialmente las de yoga o mindfulness, dieron como resultado un aumento deseable en la duración del sueño. (51)

Siesta:

La siesta en los trabajadores por turnos permite desconectarse física y mentalmente del trabajo durante un corto período de tiempo. Diversos estudios señalan que condiciones básicas como un entorno agradable, limpio y tranquilo para una comida saludable y un cuarto oscuro y silencioso para tomar una siesta son esenciales para el bienestar prolongado de los trabajadores por turnos. Diversos estudios han determinado que las siestas de 20 a 40 minutos tienen los efectos más beneficiosos, mientras que los efectos de las siestas cortas que duran un máximo de 10 minutos se desconocen en gran medida. (77)

En general, los participantes tuvieron una calidad de sueño significativamente mejor en los días libres que en los días laborales, pero el tratamiento aún mejoró su calidad de sueño en cualquier momento. (77) Es necesario involucrar a la familia para poder compaginar el descanso que se debe de tener luego de la jornada laboral.

VI. Conclusiones

De acuerdo a la revisión de artículos de diversos países , en relación al objetivo principal de describir las características del trabajo por turnos, sus efectos en la salud y las intervenciones y estrategias de un programa de vigilancia de la salud de los trabajadores se ha evidenciado que los trabajadores por turnos tienen numerosas consecuencias a su salud física y mental, las cuales deben ser tomadas en cuenta para implementar medidas de intervención para garantizar la salud de los trabajadores.

Las principales alteraciones en la salud física de los trabajadores por turnos son debido a la alteración del ritmo circadiano que conlleva a trastornos metabólicos, trastornos cardiovasculares, alteraciones del sistema inmunológico, y cáncer.

Los trabajadores por turnos tienen una afectación de su ámbito familiar y social que repercute negativamente en su salud mental, con disminución en el tiempo dedicado a su familia, problemas con su pareja, falta de tiempo para desarrollar actividades de recreación y pasatiempos y falta de tiempo para compartir con otras personas y realizar actividades grupales.

El trabajar de dos turnos (mañana-tarde) en comparación con tres turnos (mañana-tarde-noche) parece ser potencialmente más favorable para el desarrollo de la diabetes y el síndrome metabólico.

Aunque parece existir un vínculo entre el trabajo nocturno y ciertos riesgos para las mujeres embarazadas, no hay pruebas suficientes para respaldar o refutar este hecho. Además, los artículos revisados no reportan los resultados que relacionan el

trabajo nocturno entre las mujeres embarazadas y riesgo para su descendencia, creemos que es interesante realizar nuevos estudios mejores diseñados y más calidad de investigación sobre este tema.

El trabajo por turnos afecta fuertemente los procesos metabólicos a través de la alimentación y la nutrición, los cuales están íntimamente relacionados con la obesidad y sobrepeso. Por otro lado, la alimentación también se convierte en un factor regulador del sistema circadiano.

Los trabajadores de mayor edad (+ 40 años) al parecer suelen faltar al trabajo por motivos de salud con el doble de frecuencia que los más jóvenes. Además, los trabajadores del turno de noche y del primer turno se ausentaron del trabajo por motivos de salud con el doble de frecuencia que los trabajadores del turno regular. Además, los trabajadores industriales con un alto nivel de estrés percibido tenían más probabilidades de abandonar el trabajo por motivos de salud.

Las enfermedades más comunes que padecen estos trabajadores nocturnos son la gastritis, obesidad, hipertensión arterial y diabetes, todas ellas más comunes en los trabajadores nocturnos que en los que sólo trabajan durante el día, a excepción de la hipertensión arterial. Los síntomas más comunes de estos trabajadores están relacionados con el sueño, enfermedades gastrointestinales y cardiovasculares en ese orden. Los trastornos del sueño más comunes son: sueño insuficiente, fatiga diurna e incapacidad para conciliar el sueño.

Aunque la mayoría de los síntomas de los tres tipos mencionados anteriormente son más comunes en personas que trabajan de noche, existen excepciones. Por ejemplo:

las personas que sólo trabajan durante el día tienen más lesiones por pinchazos y accidentes laborales que las personas que trabajan de noche.

VII. Recomendaciones

En este trabajo se dan las siguientes recomendaciones con la finalidad de mejorar la salud y bienestar de los trabajadores por turnos, sus sistemas de trabajo y rendimiento laboral.

Es importante realizar investigaciones en el Perú para evaluar el panorama de los trabajadores por turno en el país, se desconoce características demográficas de los trabajadores por turnos, las repercusiones o alteraciones a su salud más prevalentes en la población laboral por turnos, que son importantes para establecer las medidas de intervención en beneficio de la salud y seguridad de los trabajadores.

A nivel del Estado, se debe mejorar la normativa que establezca lineamientos para establecer en las empresas las medidas preventivas y de control para una adecuada gestión de la salud ocupacional en los trabajadores por turnos.

A nivel de las empresas se deben implementar programas de vigilancia de salud ocupacional debido a los problemas de salud causadas por la alteración del ritmo circadiano , realizar evaluaciones médicas ocupacionales periódicas considerando un perfil de acuerdo a los riesgos identificados, capacitar y comunicar a los trabajadores expuestos para lograr la concientización sobre el impacto a su salud del trabajo por turnos, establecer adecuados sistemas de trabajo que incluya la adaptación del trabajador al puesto, sistemas de trabajo, reducir la carga de trabajo en los trabajadores por turno durante el turno noche y rotaciones adecuadas, contar con periodos de descansos dentro de la jornada laboral, implementar programas de promoción a la salud de los trabajadores por turnos. Así mismo, es importante

establecer los programas de salud mental con medidas intervención en el ámbito social y familiar, y que permitan disminuir el estrés y mejore las relaciones familiares.

En los trabajadores por turnos se recomienda fomentar estilos de vida saludable y buenos hábitos de sueño, esta intervención es favorable frente a los efectos negativos de la interrupción del ritmo circadiano y evitar la fatiga y somnolencia en los trabajadores.

En los trabajadores por turnos es importante que se les brinde entrenamientos que les permita optimizar su tiempo libre y desarrollar las actividades fuera de las horas laborales.

VIII. Referencias Bibliográficas

1. Ramírez-Elizondo N, Paravic-Klijn T, Valenzuela-Suazo S. Riesgo de los turnos nocturnos en la salud integral del profesional de enfermería. *Index Enferm* [Internet]. 2013 [citado el 30 de agosto de 2023];22(3):152–5. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962013000200008
2. Pega F, Náfrádi B, Momen NC, Ujita Y, Streicher KN, Prüss-Üstün AM, et al. Global, regional, and national burdens of ischemic heart disease and stroke attributable to exposure to long working hours for 194 countries, 2000–2016: A systematic analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. *Environ Int* [Internet]. 2021;154(106595):106595. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412021002208>
3. James SM, Honn KA, Gaddameedhi S, Van Dongen HPA. Shift work: Disrupted circadian rhythms and sleep—implications for health and well-being. *Curr Sleep Med Rep* [Internet]. 2017;3(2):104–12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40675-017-0071-6>
4. El trabajo por turnos en lenguaje sencillo [Internet]. Cdc.gov. 2019 [citado el 30 de agosto de 2023]. Disponible en: https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/97-145_sp/default.html
5. Manodpitipong A, Saetung S, Nimitphong H, Siwasaranond N, Wongphan T, Sornsiriwong C, et al. Night-shift work is associated with poorer

- glycaemic control in patients with type 2 diabetes. *J Sleep Res* [Internet]. 2017;26(6):764–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/jsr.12554>
6. Boivin DB, Boudreau P, Kosmadopoulos A. Disturbance of the circadian system in shift work and its health impact. *J Biol Rhythms* [Internet]. 2022;37(1):3–28. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/07487304211064218>
 7. Jeong H, Chae CH, Lee JH, Chong HW. The relationship between shift work pattern and thyroid stimulating hormone in female workers. *Ann Occup Environ Med* [Internet]. 2023;35(1):e14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35371/aoem.2023.35.e14>
 8. Muñoz A, Marín L. Revisión documental de los efectos en salud asociados al trabajo nocturno en la población trabajadora [Internet]. [Bogota DC]: Universidad El Bosque; 2019. Disponible en: https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/8556/Mu%C3%B1oz_Aguirre_Angela_Patricia_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 9. National institute of general medical sciences [Internet]. National Institute of General Medical Sciences (NIGMS). [citado el 4 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.nigms.nih.gov/education/factsheets/Pages/circadian-rhythms-spanish.aspx>
 10. Shan Z, Li Y, Zong G, Guo Y, Li J, Manson JE, et al. Rotating night shift work and adherence to unhealthy lifestyle in predicting risk of type 2 diabetes: results from two large US cohorts of female nurses. *BMJ*

- [Internet]. 2018 [citado el 30 de agosto de 2023];363:k4641. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1136/bmj.k4641>
11. Peplóńska B, Nowak P, Trafalska E. The association between night shift work and nutrition patterns among nurses: a literature review. *Med Pr* [Internet]. 2019 [citado el 30 de agosto de 2023];70(3):363–76. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31086356/>
 12. Zimmet P, Alberti KGMM, Serrano Ríos M. Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2005 [citado el 4 de noviembre de 2023];58(12):1371–6. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-una-nueva-definicion-mundial-del-articulo-13082533>
 13. Vetter C, Dashti HS, Lane JM, Anderson SG, Schernhammer ES, Rutter MK, et al. Night shift work, genetic risk, and type 2 diabetes in the UK Biobank. *Diabetes Care* [Internet]. 2018 [citado el 30 de agosto de 2023];41(4):762–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29440150/>
 14. Schwarz C, Pedraza-Flechas AM, Pastor-Barriuso R, Lope V, de Larrea NF, Jiménez-Moleón JJ, et al. Long-term nightshift work and breast cancer risk: An updated systematic review and meta-analysis with special attention to menopausal status and to recent nightshift work. *Cancers (Basel)* [Internet]. 2021 [citado el 30 de agosto de 2023];13(23):5952. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34885062/>

15. Flahr H, Brown WJ, Kolbe-Alexander TL. A systematic review of physical activity-based interventions in shift workers. *Prev Med Rep* [Internet]. 2018 [citado el 1 de septiembre de 2023];10:323–31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29868387/>
16. Yeom JH, Sim CS, Lee J, Yun SH, Park SJ, Yoo C-I, et al. Effect of shift work on hypertension: cross sectional study. *Ann Occup Environ Med* [Internet]. 2017 [citado el 1 de septiembre de 2023];29(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s40557-017-0166-z>
17. Peñalvo JL, Mertens E, Muñoz-Cabrejas A, León-Latre M, Jarauta E, Laclaustra M, et al. Work shift, lifestyle factors, and subclinical atherosclerosis in Spanish male workers: A mediation analysis. *Nutrients* [Internet]. 2021 [citado el 1 de septiembre de 2023];13(4):1077. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33810210/>
18. Rodríguez-Ruiz M del C, Pérez-Rosario EN, Pérez Gamella V, Mohamedi-Abdelkader IS, Graterol-Hernández EB, Polo de Santos M del M. Revisión sistemática sobre los riesgos del trabajo nocturno en embarazadas. *Med Segur Trab (Madr)* [Internet]. 2020;66(258):13–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4321/s0465-546x2020000100003>
19. Almeida CMO de, Malheiro A. Sleep, immunity and shift workers: A review. *Sleep Sci* [Internet]. 2016 [citado el 30 de agosto de 2023];9(3):164–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.slsci.2016.10.007>
20. Castillo Guerra B, Guiance Gómez LM, Méndez Pérez C, Perez Aguilera AF. Impacto de los turnos de trabajo en la calidad del sueño del personal de

- enfermería en dos hospitales de tercer nivel de Canarias. *Med Segur Trab (Madr)* [Internet]. 2022 [citado el 30 de agosto de 2023];68(267):105–17. Disponible en: <https://revista.isciii.es/index.php/MST/article/view/1233>
21. Rodríguez R, Jofratt J. Trastorno Depresivo y Turnos Rotativos en Trabajadores de la Construcción de Regimen Minero, Arequipa, 2015. Universidad Católica de Santa María; 2016.
 22. Sánchez-Sellero M-C. Impacto del trabajo a turnos sobre la salud y la satisfacción laboral de los trabajadores en España. *Soc Estado* [Internet]. 2021;36(1):109–31. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/se/a/7hXDcZm4mwNss8zY5LzrZDH/?format=pdf#:~:text=La%20satisfacci%C3%B3n%20de%20los%20trabajadores,que%20su%20categor%C3%ADa%20de%20referencia.>
 23. Ganesan S, Magee M, Stone JE, Mulhall MD, Collins A, Howard ME, et al. The impact of shift work on sleep, alertness and performance in healthcare workers. *Sci Rep* [Internet]. 2019 [citado el 30 de agosto de 2023];9(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30874565/>
 24. Young MW. Time travels: A 40-year journey from drosophila’s clock mutants to human circadian disorders (Nobel lecture). *Angew Chem Int Ed Engl* [Internet]. 2018;57(36):11532–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/anie.201803337>
 25. Bjarnason GA, Jordan RC, Wood PA, Li Q, Lincoln DW, Sothorn RB, et al. Circadian expression of clock genes in human oral mucosa and skin: association with specific cell-cycle phases. *Am J Pathol* [Internet].

- 2001;158(5):1793–801. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9440\(10\)64135-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9440(10)64135-1)
26. Boivin DB, James FO, Wu A, Cho-Park PF, Xiong H, Sun ZS. Circadian clock genes oscillate in human peripheral blood mononuclear cells. *Blood* [Internet]. 2003;102(12):4143–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1182/blood-2003-03-0779>.
27. Brown AJ, Pendergast JS, Yamazaki S. Peripheral circadian oscillators. *Yale J Biol Med*. 2019;92(2):327–35.
28. Gómez-Abellán P, Hernández-Morante JJ, Luján JA, Madrid JA, Garaulet M. Clock genes are implicated in the human metabolic syndrome. *Int J Obes (Lond)* [Internet]. 2008;32(1):121–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ijo.08036>
29. Roa I, del Sol M. Morfología de la Glándula Pineal: Revisión de la Literatura. *Int J Morphol* [Internet]. 2014 [citado el 14 de octubre de 2023];32(2):515–21. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022014000200023&script=sci_abstract
30. Carrillo-Mora P, Ramírez-Peris J, Magaña-Vázquez K. Neurobiología del sueño y su importancia: antología para el estudiante universitario. *Rev Fac Med Univ Nac Auton Mex* [Internet]. 2013 [citado el 14 de octubre de 2023];56(4):5–15. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422013000400002

31. Costanzo LS. Fisiología. 7a ed. Elsevier; 2023.
32. Leonardo SM. Trabajo en turnos, privación de sueño y sus consecuencias clínicas y medicolegales. Rev médica Clín Las Condes [Internet]. 2013;24(3):443–51. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640\(13\)70180-9](http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640(13)70180-9)
33. Martín CS, Sánchez-Muniz FJ. Cronodisrupción y desequilibrio entre cortisol y melatonina ¿Una antesala probable de las patologías crónicas degenerativas más prevalentes? J Negat No Posit Results [Internet]. 2017 [citado el 14 de octubre de 2023];2(11):619–33. Disponible en: <https://revistas.proeditio.com/jonnpr/article/view/1918>
34. Muñoz A, Marín L. REVISIÓN DOCUMENTAL DE LOS EFECTOS EN SALUD ASOCIADOS AL TRABAJO NOCTURNO EN LA POBLACIÓN TRABAJADORA [Internet]. [Bogota DC]: Universidad El Bosque; 2019. Disponible en: https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/8556/Mu%C3%B1oz_Aguirre_Angela_Patricia_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
35. Chamorro R, Farias R, Peirano P. Regulación circadiana, patrón horario de alimentación y sueño: Enfoque en el problema de obesidad. Rev Chil Nutr [Internet]. 2018 [citado el 14 de octubre de 2023];45(3):285–92. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182018000400285&lng=en&nrm=iso&tlng=en

36. Covassin N, Singh P, McCrady-Spitzer SK, St Louis EK, Calvin AD, Levine JA, et al. Effects of experimental sleep restriction on energy intake, energy expenditure, and visceral obesity. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2022 [citado el 5 de diciembre de 2023];79(13):1254–65. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2022.01.038>
37. Marco ES, Muñoz NL, Ordozgoiti AV, Martínez DM, Salmerón JM, Yarnoz AZ. Impacto sobre entorno laboral de un proyecto de gestión de enfermería en el turno de noche. *Rev Cubana Enferm* [Internet]. 2020 [citado el 14 de octubre de 2023];36(2). Disponible en: <https://revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/3263/592>
38. Puttonen S, Viitasalo K, Härmä M. The relationship between current and former shift work and the metabolic syndrome. *Scand J Work Environ Health*. julio de 2012;38(4):343-8.
39. Mauss D, Litaker D, Jarczok MN, Li J, Bosch JA, Fischer JE. Anti-clockwise rotating shift work and health: would you prefer 3-shift or 4-shift operation? *Am J Ind Med*. mayo de 2013;56(5):599-608.
40. Santana-Herrera J, Alfano T, Escobal-Machado A. Turnos de trabajo: ¿un factor de riesgo cardiovascular? *Med Segur Trab (Madr)* [Internet]. 2014 [citado el 6 de diciembre de 2023];60(234):179–97. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2014000100014&lng=en&nrm=iso&tlng=en
41. Morikawa Y, Nakagawa H, Miura K, Soyama Y, Ishizaki M, Kido T, et al. Shift work and the risk of diabetes mellitus among Japanese male factory workers. *Scand J Work Environ Health*. junio de 2005;31(3):179-83.

42. Wei T, Li C, Heng Y, Gao X, Zhang G, Wang H, et al. Association between night-shift work and level of melatonin: systematic review and meta-analysis. *Sleep Med* [Internet]. 2020 [citado el 7 de diciembre de 2023];75:502–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33022488/>
43. Ulrich-Lai Y.M., Herman J.P. Neural regulation of endocrine and autonomic stress responses. *Nat. Rev. Neurosci.* 2009;**10**:397–409. doi: 10.1038/nrn2647.
44. Alfredsson L, Karasek RA, Theorell T. Myocardial infarction risk and psychosocial work environment. An analysis of the male Swedish working force. *Soc Sci Med* 2012;16:463–467.
45. Charles L.E., Fekedulegn D., Burchfiel C.M., Fujishiro K., Landsbergis P., Roux A.V.D., MacDonald L., Foy C.G., Andrew M.E., Stukovsky K.H., et al. Associations of work hours with carotid intima-media thickness and ankle-brachial index: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) *Occup. Environ. Med.* 2012;69:713–720. doi: 10.1136/oemed-2012-100665.
46. Brenne IJ, by: P. Does shift work increase the risk of cardiovascular disease? [Internet]. Partner Science Norway. 2023 [citado el 6 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://partner.sciencenorway.no/diseases-health-stami/does-shift-work-increase-the-risk-of-cardiovascular-disease/2203121>
47. Torquati L, Mielke GI, Brown WJ, Kolbe-Alexander T. Shift work and the risk of cardiovascular disease. A systematic review and meta-analysis including dose–response relationship. *Scand J Work Environ Health* [Internet]. 2018 [citado el 6 de diciembre de 2023];44(3):229–38. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29247501/>

48. Ho FK, Celis-Morales C, Gray SR, Demou E, Mackay D, Welsh P, et al. Association and pathways between shift work and cardiovascular disease: a prospective cohort study of 238 661 participants from UK Biobank. *Int J Epidemiol* [Internet]. 2022 [citado el 6 de diciembre de 2023];51(2):579–90. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34414428/>
49. Ta-Chen, S., et al. (2008). Elevated blood pressure, decreased heart rate variability and incomplete blood pressure recovery after a 12-hour night shift work. *Journal of occupational Health*, 50, 380-386.
50. Kanki M, Nath AP, Xiang R, Yiallourou S, Fuller PJ, Cole TJ, et al. Poor sleep and shift work associate with increased blood pressure and inflammation in UK Biobank participants. *Nat Commun* [Internet]. 2023 [citado el 6 de diciembre de 2023];14(1):1–15. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41467-023-42758-6>
51. Barahona Madrigal AI, Vidaurre Mora EJ, Sevilla Acosta FJ, Rodríguez Rodríguez J, Monge Escobar SE. El trabajo nocturno y sus implicaciones en la salud de médicos, enfermeras y oficiales de seguridad de los hospitales de la Caja Costarricense del Seguro Social en Costa Rica. *Med Leg Costa Rica* [Internet]. 2013 [citado el 6 de diciembre de 2023];30(1):17–36. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152013000100003&lng=en
52. Loef B, Nanlohy NM, Jacobi RHJ, van de Ven C, Mariman R, van der Beek AJ, et al. Immunological effects of shift work in healthcare workers. *Sci Rep* [Internet]. 2019 [citado el 6 de diciembre de 2023];9(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-54816-5>

53. Aquino-Santos HC, Tavares-Vasconcelos JS, Brandão-Rangel MAR, Araújo-Rosa AC, Morais-Felix RT, Oliveira-Freitas S, et al. Chronic alteration of circadian rhythm is related to impaired lung function and immune response. *Int J Clin Pract* [Internet]. 2020 [citado el 6 de diciembre de 2023];74(10). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32559356/>
54. Bjorvatn B, Axelsson J, Pallesen S, Waage S, Vedaa Ø, Blytt KM, et al. The association between shift work and immunological biomarkers in nurses. *Front Public Health* [Internet]. 2020 [citado el 6 de diciembre de 2023];8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2020.00415>
55. Patterson PD, Higgins JS, Van Dongen HPA, Buysse DJ, Thackery RW, Kupas DF, et al. Evidence-based guidelines for fatigue risk management in emergency medical services. *Prehosp Emerg Care* [Internet]. 2018;22(sup1):89–101. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/10903127.2017.1376137>
56. Temple JL, Hostler D, Martin-Gill C, Moore CG, Weiss PM, Sequeira DJ, et al. Systematic review and meta-analysis of the effects of caffeine in fatigued shift workers: Implications for emergency medical services personnel. *Prehosp Emerg Care* [Internet]. 2018;22(sup1):37–46. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/10903127.2017.1382624>
57. Thorkildsen MS, Gustad LT, Damås JK. The effects of shift work on the immune system: A narrative review. *Sleep Sci* [Internet]. 2023;16(03):e368–74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0043-1772810>

58. Peters RTV. FUNCIÓN SEXUAL DE TRABAJADORAS EN TURNO DEL SECTOR SALUD [Internet]. [CONCEPCIÓN, CHILE]: UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN; 2014.
59. Tribis-Arrospe B, Ballesteros-Peña S, Lc AI, Egea-Santaolalla C, Guerra-Martin L, de Larrinaga A ÁR. Sleep quality and adaptation to shift-work among ambulance staff in the Basque Country. *An Sist Sanit Navar* [Internet]. 2020 [citado el 6 de diciembre de 2023];43(2):189–202. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32814924/>
60. Szkiela M, Kusideł E, Makowiec-Dąbrowska T, Kaleta D. How the intensity of night shift work affects breast cancer risk. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021 [citado el 6 de diciembre de 2023];18(9):4570. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/9/4570>
61. Manouchehri E, Taghipour A, Ghavami V, Ebadi A, Homaei F, Latifnejad Roudsari R. Night-shift work duration and breast cancer risk: an updated systematic review and meta-analysis. *BMC Womens Health* [Internet]. 2021;21(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12905-021-01233-4>
62. Guarco, D.; Dominguez, L. (2022). Prevalencia de estrés asociado al horario laboral en el personal operativo de seguridad de jornada diurna y nocturna de la empresa de seguridad “Jaraseguridad Cia Ltda.” en el periodo julio - agosto 2022 (Tesis de maestría). Universidad de las Américas, Quito.
63. Rodríguez JR. TRASTORNO DEPRESIVO Y TURNOS ROTATIVOS EN TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN DEL RÉGIMEN MINERO, AREQUIPA, 2015 [Internet]. [AREQUIPA, PERÚ]: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA ; 2015. Disponible en:

<https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/5258/K4.1306.MG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

64. Antonio J, García E. MEDICINA y SEGURIDAD del trabajo [Internet]. Isciii.es. [citado el 7 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v60s1/ponencia24.pdf>
65. Convenio C079 - Convenio sobre el trabajo nocturno de los menores (trabajos no industriales), 1946 (núm. 79) [Internet]. Ilo.org. [citado el 7 de diciembre de 2023]. Disponible en: https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C079
66. Jang T-W. Work-fitness evaluation for shift work disorder. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2021 [citado el 7 de diciembre de 2023];18(3):1294. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph18031294>
67. Vista de Trabajo durante la noche y alteraciones en la melatonina en trabajadoras expuestas: revisión de la evidencia reciente [Internet]. Edu.co. [citado el 7 de diciembre de 2023]. Disponible en: https://revistas.ces.edu.co/index.php/ces_salud_publica/article/view/3698/2517
68. Figueiro MG, White RD. Health consequences of shift work and implications for structural design. J Perinatol [Internet]. 2013 [citado el 7 de diciembre de 2023];33(S1):S17–23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23536025/>

69. De Assis LVM, Oster H. The circadian clock and metabolic homeostasis: entangled networks. *Cell Mol Life Sci* [Internet]. 2021;78(10):4563–87. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00018-021-03800-2>
70. West AC, Bechtold DA. The cost of circadian desynchrony: Evidence, insights and open questions. *Bioessays* [Internet]. 2015;37(7):777–88. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/bies.201400173>
71. Mendoza-Martín Mariazel C, Sanz-Borrás Ana, Santana-Báez Sara. Influencia de la jornada laboral en la ocurrencia de accidentes biológicos en el ámbito hospitalario. *Med. segur. trab.* [Internet]. 2020 Sep [citado 2023 Dic 07]; 66(260): 154-170. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2020000300003&lng=es. Epub 04-Oct-2021. <https://dx.doi.org/10.4321/s0465-546x2020000300003>.
72. N° DL, Ley De Jornada De Trabajo H, En T. D.S. N° 004-2006-TR (Disposiciones sobre registro de control de asistencia y de salida en régimen laboral de actividad privada) REGLAMENTO DEL DECRETO LEGISLATIVO N° 854 MODIFICADO POR LA LEY N° 27671, SOBRE JORNADA DE TRABAJO, HORARIO Y TRABAJO EN SOBRETIEMPLO EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA CONSIDERANDO [Internet]. Com.pe. [citado el 7 de diciembre de 2023].
73. Moćkun-Pietrzak J, Gaworska-Krzemińska A, Michalik A. A cross-sectional, exploratory study on the impact of night shift work on midwives' reproductive and sexual health. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022 [citado el

- 7 de diciembre de 2023];19(13):8082. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.3390/ijerph19138082>
74. Shi H, Huang T, Schernhammer ES, Sun Q, Wang M. Rotating night shift work and healthy aging after 24 years of follow-up in the nurses' health study. *JAMA Netw Open* [Internet]. 2022 [citado el 7 de diciembre de 2023];5(5):e2210450. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35507343/>
75. Gamboa Madeira S, Fernandes C, Paiva T, Santos Moreira C, Caldeira D. The impact of different types of shift work on blood pressure and hypertension: A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021 [citado el 7 de diciembre de 2023];18(13):6738. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34201492/>
76. Bellone, Gianina J., Plano, Santiago A. La actigrafía como herramienta diagnóstica [Internet]. [Argentina]: Pontificia Universidad Católica de Argentina; 2018. Disponible en:
<https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/1453/1/actigrafia-como-herramienta-diagnostica.pdf>
77. Karhula K, Hakola T, Koskinen A, Lallukka T, Ojajärvi A, Puttonen S, et al. Ageing shift workers' sleep and working-hour characteristics after implementing ergonomic shift-scheduling rules. *J Sleep Res* [Internet]. 2021;30(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/jsr.13227>
78. Wei T, Li C, Heng Y, Gao X, Zhang G, Wang H, et al. Association between night-shift work and level of melatonin: systematic review and meta-analysis.

- Sleep Med [Internet]. 2020 [citado el 7 de diciembre de 2023];75:502–9.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33022488/>
79. Thottakam BMVJ, Webster NR, Allen L, Columb MO, Galley HF. Melatonin is a feasible, safe, and acceptable intervention in doctors and nurses working nightshifts: The MIDNIGHT trial. *Front Psychiatry* [Internet]. 2020;11.
Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsy.2020.00872>
80. Hulsege G, Loef B, van Kerkhof LW, Roenneberg T, van der Beek AJ, Proper KI. Shift work, sleep disturbances and social jetlag in healthcare workers. *J Sleep Res* [Internet]. 2019;28(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/jsr.12802>
81. Kagamiyama H, Yano R. Relationship between subjective fatigue, physical activity, and sleep indices in nurses working 16-hour night shifts in a rotating two-shift system [Internet]. *Jst.go.jp*. [citado el 7 de diciembre de 2023].
Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrm/13/1/13_2951/_pdf
82. Phoi YY, Keogh JB. Dietary interventions for night shift workers: A literature review. *Nutrients* [Internet]. 2019 [citado el 7 de diciembre de 2023];11(10):2276. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/nu11102276>
83. Bonnell E, Huggins C, Huggins C, McCaffrey T, Palermo C, Bonham M. Influences on dietary choices during day versus night shift in shift workers: A mixed methods study. *Nutrients* [Internet]. 2017 [citado el 7 de diciembre de 2023];9(3):193. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28245625/>
84. Amani R, Gill T. Shiftworking, nutrition and obesity: implications for workforce health- a systematic review. *Asia Pac J Clin Nutr* [Internet]. 2013

- [citado el 7 de diciembre de 2023];22(4). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24231009/>
85. Bonham MP, Bonnell EK, Huggins CE. Energy intake of shift workers compared to fixed day workers: A systematic review and meta-analysis. *Chronobiol Int [Internet]*. 2016 [citado el 7 de diciembre de 2023];33(8):1086–100. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27303804/>
86. Marot LP, Lopes T do VC, Balieiro LCT, Crispim CA, Moreno CRC. Impact of nighttime food consumption and feasibility of fasting during night work: A narrative review. *Nutrients [Internet]*. 2023 [citado el 7 de diciembre de 2023];15(11):2570. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/nu15112570>
87. Agarwal S, Fulgoni V III, Caldwell J, Lieberman HR. Caffeine intake and demographic characteristics of shift workers: A cross-sectional analysis using NHANES 2005–2010 data (P14-001-19). *Curr Dev Nutr [Internet]*. 2019;3(nzz052.P14-001-19):nzz052.P14-001-19. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2475299123160781>
88. Lieberman HR, Agarwal S, Caldwell JA, Fulgoni VL III. Demographics, sleep, and daily patterns of caffeine intake of shift workers in a nationally representative sample of the US adult population. *Sleep [Internet]*. 2019 [citado el 7 de diciembre de 2023];43(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31628471/>
89. Wu J-Y, Li H, Shuai J-K, He Y, Li P-C. Evidence summary on the non-pharmacological management of sleep disorders in shift workers. *Sleep Breath [Internet]*. 2023; Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1007/s11325-023-02901-](http://dx.doi.org/10.1007/s11325-023-02901-5)

90. Mohd Azmi NAS, Juliana N, Mohd Fahmi Teng NI, Azmani S, Das S, Effendy N. Consequences of circadian disruption in shift workers on chrononutrition and their psychosocial well-being. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020 [citado el 7 de diciembre de 2023];17(6):2043. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/6/2043>
91. Robbins R, Underwood P, Jackson CL, Jean-Louis G, Madhavaram S, Kuriakose S, et al. A systematic review of workplace-based employee health interventions and their impact on sleep duration among shift workers. *Workplace Health Saf* [Internet]. 2021;69(11):525–39. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/21650799211020961>
92. Martínez-Madrid MJ, Moreno-Casbas MT, Rol MÁ. Cronodisrupción y trabajo a turnos [Internet]. *Www.um.es*. [citado el 7 de diciembre de 2023]. Disponible en: https://www.um.es/eubacteria/cronobiologia_trabajo_turnos.pdf
93. Shriane AE, Ferguson SA, Jay SM, Vincent GE. Sleep hygiene in shift workers: A systematic literature review. *Sleep Med Rev* [Internet]. 2020;53(101336):101336. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1087079220300794>