

Características clínicas, fisiológicas y hormonales de la alteración del ritmo circadiano en población que realiza turnos nocturnos y turnos rotativos día-noche, revisión bibliográfica.

**David Stiven Apraez Viveros
Hernán Camilo Portilla Pantoja
Alexander Peregrino Chilama Escobar**

**Fundación Universitaria San Martín
Facultad de medicina
San Juan de Pasto, Nariño
2020**

Características clínicas, fisiológicas y hormonales de la alteración del ritmo circadiano en población que realiza turnos nocturnos y turnos rotativos día-noche, revisión bibliográfica.

**David Stiven Apraez Viveros
Hernán Camilo Portilla Pantoja
Alexander Peregrino Chilama Escobar**

Trabajo de investigación para optar el grado de Médico general, revisión documental.

Docente y asesora. Ana Isabel Vallejo

**Fundación Universitaria San Martín
Facultad de Medicina
San Juan de Pasto, Nariño
2020**

Nota de aceptación del jurado

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

DEDICATORIA.

Yo David Stiven Apraez Viveros dedico este proyecto en primer lugar a Dios por brindarme la fortaleza y la sabiduría para poder desarrollar mis proyectos. A mis padres por haberme forjado como la persona que ahora soy; muchos de mis logros los debo a ellos. Gracias por haberme forjado con los valores y principios que me llevaron a crecer como persona y profesional; a ustedes les dedico este proyecto de investigación.

A mi pareja y familia, por brindarme su apoyo y amor incondicional en los momentos que más he necesitado de comprensión y consejos, inclusive cuando he querido renunciar a muchos procesos en mi vida, a ellos dedico este proyecto de investigación.

A mis maestros por haberme guiado por el camino de un amplio conocimiento en cuanto a la medicina y sus principios; haciendo que este logro hoy en día sea posible. Me formaron con reglas y algunas libertades que llevaron a que mi formación como médico fuera la indicada generando que alcanzará mis anhelos.

A mis amigos y compañeros por haberme enseñado el valor de una amistad, la lealtad y el compromiso en una profesión como la que curso.

DEDICATORIA.

Yo Hernán Camilo Portilla Pantoja quiero dedicar el proyecto a Dios por darme vida y salud durante mi proceso de formación, además de valentía, fortaleza y sabiduría para seguir adelante en todo lo que me propongo, este proyecto es uno de ellos.

A mis padres quienes son los motores necesarios e impulso para realizar todas las cosas de la mejor manera posible, gracias a sus principios y valores inculcados durante la vida, son y serán una pieza clave en mi desarrollo como profesional, de igual forma por su apoyo durante mi carrera sin soltarme de su mano, ni hacerme faltar nada gracias a su esfuerzo.

A mi hermano que ha sido mi gran acompañante durante mi carrera y durante mi vida, gracias por todo su tiempo compartido en cuanto a estudio, deportes, familia, a él por ser el mejor hermano del mundo.

A mi pareja que me ha acompañado durante este proceso, regalándome apoyo, acompañamiento y tiempo en momentos difíciles y de felicidad, es una persona muy especial por sus bonitas acciones que realiza día a día que me han servido para ser mejor.

Dedico, de igual manera, a mis abuelas que con sus bendiciones y oraciones me hacen sentir su cariño y apoyo, por sus consejos los cuales son muy valiosos para mi vida. Sé que mis abuelos desde el cielo también me han ayudado cada día impulsándome y protegiéndome. A mis familiares que han estado al lado de este proceso realizando un acompañamiento cercano y han sido participes de una otra manera del avance y adquisición de conocimientos.

A mis docentes por compartir sus conocimientos y aportar en mi vida. A mis compañeros por su amistad y compañerismo durante estos años. A la universidad que me brindo grandes cosas para mi crecimiento personal y en mi formación como Medico

DEDICATORIA.

Yo Alexander Peregrino Chilama Escobar dedico este proyecto de investigación a Dios y a mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, gracias por inculcarme valores que con esfuerzo y dedicación se puede salir adelante.

Gracias a mis hermanos por haberme dado apoyo incondicional en toda mi carrera, gracias a ellos a pesar de tropiezos he logrado continuar con mi carrera con mis metas propuestas.

Agradezco a la ayuda de mis maestros, compañeros y a la universidad por haberme permitido formarme en ella y gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso en general, en conjunto por todos los conocimientos que me han otorgado

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestros padres por habernos guiado por un camino de principios y valores que nos forjaron como las personas que actualmente somos y por el tiempo que dedicaron a nuestro crecimiento mientras desarrollamos este proceso; personas que han estado en los momentos de dificultad y hoy gracia.

En segunda instancia agradecemos a nuestros maestros, personas de grandes conocimientos, sabiduría y dedicación que se han esforzado por ayudarnos a llegar al punto donde nos encontramos. Ha sido un duro proceso, pero gracias por transmitir todos esos conocimientos y dedicación pues fueron punto importante en la culminación de este proyecto de grado.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	16
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	21
3. JUSTIFICACIÓN.....	22
4. OBJETIVOS.....	24
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	24
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	24
5. MARCO DE REFERENCIA.....	25
5.1 ANTECEDENTES.....	25
5.2 MARCO TEORICO.....	26
5.2.1 Revisión documental.....	26
5.2.2 Bibliometría.....	27
5.2.3 Ritmo circadiano.....	28
5.2.4 Melatonina.....	34
5.2.5 Sueño.....	38
5.2.6 Trabajo por turnos.....	40
5.3 MARCO DEMOGRÁFICO.....	41
5.4 MARCO LEGAL.....	42
5.4.1 Jornada de trabajo.....	42
5.4.2 Jornada máxima laboral.....	42
5.4.3 Recargos.....	43
5.4.4 Jornada laboral y el tiempo de descanso.....	43
5.4.5 Jornada máxima de los trabajadores de la salud.....	43
5.4.6 Artículo 40.- Del trabajo ocasional en días dominicales y festivos.	44
6. METODOLOGIA.....	46
6.1 ENFOQUE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACION.....	46
6.2 TIPO DE ESTUDIO:.....	46
6.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	46
6.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	47

6.4.1	Criterios de inclusión.....	47
6.4.2	Criterios de exclusión.....	47
6.5	FUENTES DE RECOLECCIÓN.....	47
6.6	CONTROL DE ERRORES Y SESGOS.....	47
6.7	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN.....	48
6.8	TÉCNICAS PARA RECOLECTAR LA INFORMACIÓN.....	49
6.8.1	Plan de análisis.....	51
7.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	53
8.	RESULTADOS.....	54
9.	DISCUSIÓN.....	81
10.	CONCLUSIONES.....	87
11.	RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES.....	89
12.	CRONOGRAMA.....	90
13.	PRESUPUESTO.....	91
14.	BIBLIOGRAFIA.....	92
15.	ANEXOS.....	96

LISTADO DE TABLAS.

Tabla 1. Eferencias del núcleo supraquiasmático.....	30
Tabla 2. Distribución del diseño de estudio aplicado en los artículos seleccionados 2020-2021.....	58
Tabla 3. Distribución de las características metodológicas de los artículos recuperados 2020-2021.....	59
Tabla 4. Resumen de los artículos recuperados 2020-2021.....	63

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Se muestra la relación del eje hipotálamo- hipofisiario- adrenal, y la producción de sus respectivas hormonas que permite generar varias respuestas biológicas en ciertos órganos blanco con el corazón, hígado, útero y en etapas de gestación. Fuente: Ritmo circadiano: el reloj maestro – Saavedra J, Zúñiga L, Amézquita A, Vásquez J.	32
Figura 2. El ritmo circadiano genera cambios en los patrones de comportamiento laboral, estos implican lesiones en sistemas: digestivo, cardiovascular, SNC y en la regeneración celular. Fuente: Ritmo circadiano: el reloj maestro – Saavedra J, Zúñiga L, Amézquita A, Vásquez J.	34
Figura 3. Elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metanálisis (PRISMA) diagrama de flujo del estudio. Fuente: Elaboración propia con base en: Rosa D, Terzoni S, Dellafiore F, Destrebecq A. Systematic review of shift work and nurses' health. Occup Med (Lond). 2019 Jun 24;69(4):237-243. doi: 10.1093/occmed/kqz063. PMID: 31132107.	50
Figura 4. Distribución de las revistas seleccionadas ritmo circadiano 2020-2021.	54
Figura 5. Distribución de años de publicación de los artículos recuperados 2020-2021.	55
Figura 6. Distribución núcleos temáticos 2020-2021.	55
Figura 7. Distribución palabras clave núcleo temático 1, 2020-2021.	56
Figura 8. Distribución palabras clave núcleo temático 2, 2020-2021.	57
Figura 9. Distribución palabras clave núcleo temático 3, 2020-2021.	57

LISTADO DE MAPAS

Mapa 1. Ritmo circadiano.	96
Mapa 2. Melatonina.	96
Mapa 3. Sueño.....	97
Mapa 4. Trabajo por turnos.....	97
Mapa 5. Alteraciones ritmo circadiano.	98

IDENTIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES.

David Stiven Apraez Viveros
Celular: 3148503068
Correo: david.viveros.77@gmail.com

Hernán Camilo Portilla Pantoja
Celular: 3174569945
Correo: hernancami12@gmail.com

Alexander Peregrino Chilama Escobar
Celular: 3166411830
Correo: alexchescobar@gmail.com

GLOSARIO

REVISIÓN DOCUMENTAL: para Roberto Hernández Sampieri (2000) la investigación documental consiste en detectar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que parten de otros conocimientos y/o informaciones recogidas moderadamente de cualquier realidad, de manera selectiva, de modo que puedan ser útiles para los propósitos.

REVISIÓN SISTEMÁTICA: las revisiones sistemáticas son resúmenes claros y estructurados de la información disponible orientada a responder una pregunta clínica específica. Representan el más alto nivel de evidencia dentro de la jerarquía de la evidencia.

BASE DE DATOS: Una base de datos es una colección de información organizada de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que necesite. Una base de datos es un sistema de archivos electrónico

RITMO CIRCADIANO: el termino ritmo circadiano fue acuñado por el doctor Franz Halberg, etimológicamente significa, ciclo cercano a 24 horas. Sin embargo, algunos autores consideran que este ciclo fluctúa entre 24 y 25 horas.

INFRADIANOS: el ritmo infradiano es aquel cuyas variaciones regulares son registradas en un tiempo mayor a 24 horas.

ULTRADIANOS: el ritmo ultradiano se define como un ritmo de duración menor a 24 horas.

CARACTERISTICAS CLÍNICAS: los signos clínicos (también signos) son las manifestaciones objetivas, clínicamente fiables, y observadas en la exploración médica, es decir, en el examen físico del paciente.

HORMONA: sustancia química producida por un órgano, o por parte de él, cuya función es la de regular la actividad de un tejido determinado.

MELATONINA: La melatonina es una hormona encontrada en seres humanos, animales, plantas, hongos y bacterias, así como en algunas algas; en concentraciones que varían de acuerdo al ciclo diurno/nocturno. La melatonina es sintetizada a partir del aminoácido esencial triptófano.

CORTISOL: hormona elaborada por la corteza suprarrenal (la capa exterior de la glándula suprarrenal). Ayuda al cuerpo a usar la glucosa (un azúcar), la proteína y las grasas.

RESUMEN.

Actualmente las alteraciones del ritmo circadiano representan una gran parte de manifestaciones clínicas de gran importancia para el gremio médico al momento de evaluar un paciente que presenta alguna patología y tiene una jornada de trabajo excesiva o nocturna. Considerando que este ritmo está presente en todos los sistemas del organismo y su integración entre sí con el ritmo de sueño y los fenómenos endocrinos y metabólicos que a diario se presentan, siendo regulados principalmente por el núcleo supraquiasmático que se encarga de la regulación hormonal desencadenada por alteraciones del ritmo circadiano. Un daño a nivel del NSQ puede ocasionar el desencadenamiento de una enfermedad crónica secundaria a alteraciones hormonales siendo así la principal causa una alteración a nivel de las concentraciones de melatonina. Así mismo, alrededor del 29% de los trabajadores de EEUU tienen horarios laborales nocturnos manifestando trastornos del sueño en el 10-23% de los trabajadores. Mediante esta investigación se documentaron las características clínicas, fisiológicas y hormonales de la alteración del ritmo circadiano en población que realiza turnos nocturnos y turnos rotativos día-noche.

Metodología: se realizó una revisión documental con diseño de estudio descriptivo de corte transversal, para la obtención de información se tuvo en cuenta un instrumento elaborado por los investigadores que corresponde a una recopilación de variables que describieron cada objetivo planteado y describiendo las características de cada artículo analizado. La población se basó en los archivos publicados en revistas indexadas y no especializadas que obedecieran los criterios de búsqueda definidos por los investigadores bajo la metodología MERS para PubMed, se realiza además un análisis de datos univariado, el proyecto se limitó a una revisión documental y no un metanálisis.

Resultados: se recuperaron un total de 21 artículos de distintas bases de datos donde el 90.48% de los artículos fueron publicados en revistas indexadas y el 9.52% en revistas no especializadas, 85.71% de los artículos recuperados estaban en idioma inglés y el 14.29% en español. Con base en los núcleos temáticos planteados se observó que los 21 artículos giran en torno a alteraciones físico- químicas producto del desequilibrio del ritmo circadiano que predisponen al desarrollo de alteraciones en los diferentes sistemas del organismo y generan un mayor riesgo de desarrollo de patologías cardiovasculares, neurológicas, neoplásicas y metabólicas.

Conclusión: teniendo en cuenta lo antes propuesto el estudio plantea un análisis exhaustivo de las características clínicas, hormonales y fisiológicas de las alteraciones del ritmo circadiano y su importancia en personas que realizan turnos nocturnos y turnos rotativos día-noche mediante una revisión bibliográfica con el fin de generar mayor conocimiento en los trabajadores del área de la salud a quienes va dirigida la presente investigación. **Palabras clave:** Trastornos del sueño, ritmo circadiano, desregulación circadiana, trastornos del ritmo circadiano, trabajo de turno de noche, trabajo por turnos rotativos.

1. INTRODUCCIÓN.

El ritmo circadiano es un ritmo biológico que tiene una duración aproximada de 24 horas. Este tipo de ritmo lo tienen la temperatura, la alimentación, la actividad motora y el sueño. Su origen es endógeno y tiene mecanismo para sincronizarse con los ciclos ambientales, entre ellos el sincronizador principal: la luz y la oscuridad existiendo otros sincronizadores menores que son de igual importancia como el horario de alimentación, el ejercicio regular, los horarios de sueño y los contactos sociales que exigen contacto periódico (2). Así mismo el ritmo circadiano es un sistema que tiene relación directa con cada sistema del organismo, permitiendo que por medio de regulación neurotransmisora y hormonales se regule cada uno de estos sistemas. En su acción fisiológica juega un papel importante el núcleo supraquiasmático que al interactuar con otros núcleos a nivel cerebral permiten una regulación del ritmo circadiano, este tipo de procesos permiten que el sistema circadiano tenga una adecuada homeostasis y permita que los diferentes sistemas del organismo estén en total armonía.

Estudios han demostrado que la alteración del ritmo circadiano ya sea por desalineaciones circadianas, trastornos del sueño, alteraciones hormonales u otro evento disruptor genera una predisposición al desarrollo de patologías neurológicas, endocrinas, metabólicas, cardiovasculares y neoplásicas, por lo que conocer de este sistema circadiano y sus alteraciones se vuelve un papel importante en el campo de las neurociencias. A nivel global se disponen de gran cantidad de estudios enfocados a determinar las alteraciones del ritmo circadiano en personas que realizan turnos nocturnos, turnos rotativos día-noche y otro tipo de alteraciones relacionadas con este tema, pero es importante resaltar que a nivel de Colombia se describe limitada literatura regional y actualizada.

Actualmente la mayor parte del personal de salud desempeña horarios laborales excesivos que se fundamentan principalmente en turnos nocturnos que duran en promedio de 12 a 36 horas seguidas con cortos laxos de descanso que varían según la disponibilidad del tiempo de cada persona y un mal control de la alimentación que conllevan esencialmente a una mayor predisposición a la carcinogénesis que se ve fundamentada en la exposición del personal de salud a la luz durante la noche lo que genera una alteración en la producción de melatonina la cual es una hormona implicada en la génesis de varios tumores. Por tanto se vuelve un factor importante tener una perspectiva general sobre las características clínicas, hormonales y fisiológicas de las alteraciones del ritmo circadiano, para poder generar un mayor desarrollo de estudios en cuanto a esta temática a nivel del territorio colombiano y permitir que se realicen estudios de campo en personas que se expongan a este tipo de alteraciones.

La presente investigación se fundamentó en documentar mediante una revisión bibliográfica las características clínicas, hormonales y fisiológicas de las alteraciones del ritmo circadiano y su papel en el desarrollo de patologías cardiovasculares, neurológicas, endocrinas, metabólicas, trastornos del sueño y neoplasias.

Para ello, se construyó el marco teórico de la investigación buscando artículos que abarcaran el tema de estudio en bases de datos como PudMed- Medline, Cochrane Library Plus, Google Scholar, repositorios de distintas universidades nacionales e internacionales, Elsevier, SciELO, bajo la metodología MERS para PudMed y las diferentes bases de datos, tomando artículos en inglés y español. Se tomaron en cuenta 41 artículos de los cuales cumplieron con los criterios de selección de la investigación y se consideraron relevantes 21. Posteriormente se agruparon de acuerdo a los 3 núcleos temáticos de la investigación: trabajo nocturno y su influencia en la alteración del ritmo circadiano, las características clínicas de las alteraciones del ritmo circadiano, las características hormonales y fisiológicas relacionadas con la alteración del ritmo circadiano y se procedió por medio de esto a realizar una agrupación por rasgos bibliográficos y metodológicos para así determinar los resultados del estudio.

Los resultados obtenidos se soportaron en la literatura obtenida de las distintas bases de datos científicas y de diferentes revistas indexadas y no especializadas donde se demostró una asociación directa de las alteraciones del ritmo circadiano con diferentes orígenes de patologías crónicas principalmente de tipo cardiovascular, neurológicas, neoplásicas, metabólicas y endocrinas. Además de relacionar también las características clínicas, hormonales y fisiológicas de las alteraciones del ritmo circadiano junto con sus posibles regulaciones.

Esta investigación es de gran importancia ya que permitió enfocar la orientación investigativa de nuestra Fundación Universitaria San Martín hacia llenar un vacío en el conocimiento que puede ser usado por múltiples personas en futuras investigaciones y establecer un precedente de estudio a nivel nacional.

LINEA DE INVESTIGACION

EPIDEMIOLOGIA GENERAL

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El ritmo circadiano es un ritmo biológico que tiene una duración aproximada de 24 horas. Este tipo de ritmo lo tienen la temperatura, la alimentación, la actividad motora y el sueño. Su origen es endógeno y tiene mecanismo para sincronizarse con los ciclos ambientales, entre ellos el sincronizador principal: la luz y la oscuridad existiendo otros sincronizadores menores que son de igual importancia como el horario de alimentación, el ejercicio regular, los horarios de sueño y los contactos sociales que exigen contacto periódico (2).

El sistema circadiano tiene relación directa con todos los sistemas endocrinos y exocrinos del cuerpo permitiendo en esencia que por medio de regulación neurotransmisora y hormonal se regulen todos los sistemas del organismo; además tiene relación directa con el núcleo supraquiasmático (NSQ) que al interactuar con el núcleo arcuato a nivel cerebral son de esencial importancia para generar una integración metabólica esencial para los procesos que se desarrollen a nivel del organismo, estimulando la producción y secreción de melatonina que tiene efecto cronobiótico directo sobre el NSQ permitiendo así el sueño.

Dado que el NSQ y el núcleo arcuato regulan funciones de control metabólico un daño a nivel de este eje puede generar alteraciones circadianas crónicas que llevarán a un daño a nivel de la homeostasis en los sistemas del cuerpo fundamentadas básicamente en alteraciones crónicas de los estilos alimenticios de la persona o turnos de trabajo extensos y de demanda excesiva que puedan llevar a una alteración del ciclo regulador corporal (2).

Actualmente la mayor parte del personal de salud desempeña horarios laborales excesivos que se fundamentan principalmente en turnos nocturnos que duran en promedio de 12 a 36 horas seguidas con cortos laxos de descanso que varían según la disponibilidad del tiempo de cada persona y un mal control de la alimentación que conllevan esencialmente a una mayor predisposición a la carcinogénesis que se ve fundamentada en la exposición del personal de salud a la luz durante la noche lo que genera una alteración en la producción de melatonina la cual es una hormona implicada en la génesis de varios tumores.

En el año 2007, la Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC) concluyó que el trabajo por turnos con interrupción del ciclo circadiano era probablemente carcinogénico, derivando esta conclusión de estudios en animales y de cohortes ocupacionales que proporcionaban evidencia limitada. La exposición a la luz durante la noche y la disminución en las horas de sueño se han propuesto como mecanismos explicativos de la relación entre el trabajo por turnos y el desarrollo del cáncer.

La mayor cantidad de evidencia acerca de esta asociación se ha obtenido en estudios de cáncer de mama en mujeres expuestas. Un meta-análisis que

comprende 28 estudios, sugiere que existe una relación positiva entre la interrupción del ciclo circadiano y el riesgo de cáncer de mama (1). El ritmo circadiano tiene influencia en algunas enfermedades neurodegenerativas como: enfermedad de Alzheimer, ansiedad, esquizofrenia, trastorno bipolar. Investigaciones recientes han demostrado que cambios en los receptores de membrana de las células nerviosas o alteraciones de los segundos mensajeros, condicionan respuestas anormales que llevan al desarrollo del síndrome bipolar. Este síndrome genera síntomas maníacos o depresivos, alteraciones en el comportamiento, cambios de humor y en el ritmo circadiano. El grupo de receptores que se relacionan con el síndrome bipolar son: noradrenérgicos, histaminérgicos, dopaminérgicos, colinérgicos, serotoninérgicos; que activan y modulan iones a través de canales de membrana. El Parkinson y la esquizofrenia crónica mostraron una disminución de la síntesis de melatonina. (1). La depresión mayor se presenta como síntoma clásico alteración en el sueño (5). Más de 2 millones de personas que realizan trabajos nocturnos se asocian con infarto de miocardio y accidente cerebrovascular. (1)

Alrededor del 29% de los trabajadores en EEUU tienen horarios laborales por fuera del horario normal (6-18 horas) siendo de predominio el trabajo nocturno. La prevalencia del TSTT (trastorno del sueño) por alteración del ritmo circadiano es del 10-23% en los trabajadores por turnos rotativos y en los del turno noche. Alrededor del 20-30% de los trabajadores por turnos refieren sueño insuficiente y somnolencia excesiva relacionados con el trabajo nocturno (1). Alrededor de 20% de los internos de hospitales refieren haber cometido errores relacionados con la fatiga que lesionaron a un paciente, y 5% admiten haber cometido algún error que produjo el deceso de un paciente.(5)

Es preciso por tanto de parte de este proyecto enfocar la investigación hacia una revisión documental de las características clínicas y hormonales que conllevan a las personas a desarrollar los mecanismos patológicos antes descritos y los factores de riesgo que el mismo personal posee para llegar a desarrollar alguna de estas alteraciones tanto a nivel del ritmo circadiano como del organismo en general.

Es por tanto que resulta relevante viabilizar esta investigación ya que conlleva a ampliar el conocimiento en cuanto a las alteraciones del ritmo circadiano y sus distintas alteraciones explicadas y fundamentadas desde todas las áreas de la salud que estudian este campo dando un concepto mucho más amplio de lo que es en realidad en ritmo circadiano desde los distintos puntos de vista de varios investigadores que han abarcado el tema. Dada la importancia del tema es importante resaltar la ausencia de estudios relacionados en Nariño llevando a que haya un vacío significativo en el conocimiento llevando a que las personas del departamento desconozcan las implicaciones y el riesgo en salud del trabajo por turnos.

Cabe mencionar además que las entidades aseguradoras de salud para el personal sanitario no cuentan con un abordaje adecuado de los casos de presencia de enfermedad por un trabajo por turnos nocturnos, más precisamente se abarca en las entidades aseguradoras de salud el ámbito de las enfermedades crónicas y de alto riesgo laboral generando por estas mismas un

abarcamiento de los gastos en servicios sanitarios siempre y cuando estas hayan sido adquiridas por consecuencia del estilo de trabajo y el ambiente en el que se desempeña el mismo.

Así mismo existen reglamentaciones del código sustantivo de trabajo que manifiesta y reglamenta la totalidad de turnos que cada empleado debe realizar concierne a su trabajo. A nivel nacional se ha realizado distintas investigaciones enfocadas en determinar los factores de riesgo relacionados con unos malos hábitos alimenticios, trastornos del sueño y enfermedades asociadas a niveles bajos de melatonina además de plantear también distintos trastornos en el comportamiento del personal médico que se expone a largos turnos de trabajo nocturno, estudios realizados por la Universidad de Antioquia y el CES (1).

2.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuál ha sido la producción bibliográfica y científica sobre las características clínicas, fisiológicas y hormonales de la alteración del ritmo circadiano en población que realiza turnos nocturnos y turnos rotativos día-noche?

3. JUSTIFICACIÓN

El sistema circadiano consta de tres componentes importantes como lo son: el marcapasos y los osciladores circadianos, las vías de entrada y vías de salida que permiten en conjunto la regulación de los sistemas metabólicos del cuerpo.

La clasificación de los turnos se realiza de acuerdo con parámetros tales como la rotación del horario, el número de turnos, el tiempo semanal durante el que la empresa se encuentra activa utilizándose cuatro características principales para clasificar un sistema de turnos: si las horas programadas de trabajo de una persona cambian o rotan o están fijas en un horario consistente, y si existen o no horas de trabajo nocturno involucradas, si el trabajo cubre las 24 horas del día u si existe o no trabajo durante el fin de semana pues según estudios los trabajadores de turnos de noche pierden cinco años de vida por cada quince de jornada laboral, se separan en tres ocasiones más que sus compañeros y tienen un 40% más de posibilidades de padecer trastornos neuropsicológicos, digestivos y cardiovasculares (1) (2).

Según estudios, los trabajadores que realizan turnos de noche pierden cinco años de vida por cada quince de jornada laboral, se separan en tres ocasiones más que sus compañeros y tienen un 40% más de posibilidades de padecer trastornos neuropsicológicos, digestivos y cardiovasculares (1) (2). Asociado a alteraciones endocrinas relacionadas con el ritmo circadiano el cual regula los sistemas metabólicos del cuerpo.

Realizando un análisis de los trabajadores que hacen turnos de noche, el ritmo circadiano asociado a la melatonina sufre una alteración directa que genera un mal funcionamiento de núcleos cerebrales reguladores del estado normal de los sistemas orgánicos llevando a una repercusión en la salud de los individuos. Considerando que el ritmo circadiano o biológico es un factor regulador y homeostático en todos los sistemas del cuerpo, alteraciones externas de los ritmos pueden producir trastornos en los individuos de múltiples orígenes que llevarán a un sistema a la disfunción y repercutir en enfermedad de tipo crónico en los trabajadores por turnos nocturnos que se expongan a este daño constante sobre los sistemas circadiano normales del cuerpo; además cambios de turnos de trabajo también puede llevar a alteraciones circadianas que se desempeñaran esencialmente en trastornos depresivos y neurodegenerativos fundamentándose desde un punto fisiopatológico en diferencias entre el patrón del sueño del sujeto y su disponibilidad horaria y laboral, para poder llevar a cabo sus mecanismo de compensación y mantenimiento corporal adecuados, se debe considerar además que entre el 60 y el 70% de los trabajadores por turnos se quejan de problemas de sueño. (1)

Si bien en Colombia los estudios frente al tema son escasos, estos revelan que hay una estrecha relación al exponerse a turnos nocturnos y a largas jornadas de trabajo con las alteraciones en múltiples sistemas del cuerpo propendiendo así que enfermedades crónicas tarde o temprano se manifiesten en el organismo del personal médico de una entidad sanitaria. Actualmente se ha comprobado que una sobreexposición a factores estresores como lo es el estrés laboral y jornadas de trabajo nocturno repercuten en la salud de la persona llevando a que

desarrolle problemas a nivel circulatorio, psicológico, somático, gastrointestinal y a nivel también de su ámbito social y comunitario.

En lo que concierne al departamento de Nariño no se han reportado investigaciones relacionadas con el ritmo circadiano, alteraciones hormonales y efectos de estos sobre la salud de las personas de la región, impulsando la necesidad de investigación en esta área del conocimiento, fundamentándose en personas que desarrollan trabajo por turnos nocturnos en esta región. Es así que para los investigadores se convierte en un tema de importancia, no solo por los aportes que sustenten las alteraciones de tipo endocrino o factores de riesgo, sino también, por las acciones que se puedan generar en las personas a fin de minimizar los riesgos en salud, considerando que es de vital importancia tener claro mediante una revisión documental completa los efectos nocivos que un mal estilo de vida fundamentado en malos hábitos en cuanto a alteraciones del ritmo circadiano pueden repercutir sobre la salud del personal que labora en turnos nocturnos.

Teniendo en cuenta lo anterior, el proyecto se enfoca en describir los factores de riesgo a los que están expuestas las personas que realizan turnos nocturnos enfocándose en una revisión documental de todos los estudios de validez bibliográfica y científica que se han desarrollado a nivel nacional e internacional con el fin de indagar más a fondo en este tema que es de interés significativo para la salud pública de una comunidad, región, sistema de salud y un país. Para presentar alteraciones en su ciclo circadiano normal y además evaluar cuáles son las complicaciones que un mal manejo de sus sistemas de descanso personales puede ocasionar, justificándose en informaciones previas sobre los riesgos en salud que una alteración leve, moderada o severa, sobre el ritmo circadiano humano, puede generar.

Por tanto, se busca direccionar este proyecto basándonos en la caracterización clínica y hormonal de la alteración del ritmo circadiano en personas que realizan turnos nocturnos, revisión documental. Clasificando los turnos que se realizan de acuerdo con parámetros tales como la rotación del horario, el número de turnos, el tiempo semanal durante el que la empresa se encuentra activa utilizándose cuatro características principales para clasificar un sistema de turnos: si las horas programadas de trabajo de una persona cambian, rotan o están fijas en un horario consistente, y si existen o no horas de trabajo nocturno involucradas, si el trabajo cubre las 24 horas del día, si existe trabajo dominical.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL.

Documentar las características clínicas, fisiológicas y hormonales de la alteración del ritmo circadiano en población que realiza turnos nocturnos y turnos rotativos día-noche.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Identificar los rasgos bibliográficos de la producción científica relacionada con las características clínicas, fisiológicas y hormonales de las alteraciones del ritmo circadiano.
- Conocer los alcances metodológicos de los artículos científicos relacionados con el tema de estudio.
- Describir los resultados obtenidos en los estudios recuperados en relación con las alteraciones del ritmo circadiano.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 ANTECEDENTES

En primer lugar se plantea un trabajo de investigación publicado el día 26 de mayo de 2015, fue aceptado en la revista de salud pública de la Universidad CES de Colombia como revisión de tema el proyecto de investigación “Trabajo durante la noche y alteraciones en la melatonina en trabajadoras expuestas: revisión de la evidencia reciente” por Elsa María Vásquez-Trespacios, Verónica Jaramillo-Palacio, Génesis Gaviria-Gallo, Andrea Martínez-Valencia pertenecientes al grupo de investigación en epidemiología y bioestadística de la Universidad Ces- Medellín(Colombia). (1)

La investigación es un estudio de revisión de evidencia que constata la relación del trabajo por turnos con las alteraciones principales del ritmo circadiano considerando que cada año la incidencia anual de casos de enfermedades crónicas por el motivo de exposición a largas jornadas de trabajo y estilos de vida no saludables.

Así mismo dicha investigación constata que uno de los mecanismos propuestos para explicar esta asociación es la exposición a la luz durante la noche, que, entre otros, altera la síntesis de la melatonina, hormona implicada en el desarrollo de ciertos tumores en modelos animales y estudios de cohortes ocupacionalmente expuestas. Haciendo énfasis que el motivo principal de la investigación fue Evaluar la evidencia reciente acerca de la relación entre el trabajo durante el turno de la noche y la desregulación en los niveles de melatonina en trabajadoras que realizan sus labores en esta modalidad y analizar la influencia de la raza y el cronotipo en las diferencias interindividuales.

Esta investigación realizada por la Universidad CES de Medellín, Colombia. Es el pilar fundamental bibliográfico de la actual investigación ya que se trata de una revisión documental que ayuda a la comprensión de todos los mecanismos de lesión al exponerse a jornadas laborales nocturnas en personas y a las distintas alteraciones que se producen en el organismo en respuesta compensatoria al daño al que se ve expuesto.

También se consultó el trabajo de investigación “Melatonin in sleep disorders” publicado en noviembre 19 de 2018 en el área de neurología clínica de la base de datos científica y medica ScienceDirect, el cual fue realizado por Poza JJ, et al. En representación del grupo de estudio de insomnio de la sociedad española del sueño (SES) (2). En el cual se abarcan los mecanismos fisiológicos de la actividad neurológica en respuesta a estímulos estresores que generan la producción y secreción de melatonina y distintas hormonas para la regulación de las alteraciones del cuerpo por lesión a nivel de los sistemas biológicos de cronotropismo del organismo humano.

Fundamentando una base importante para el tema de investigación planteado permitiendo que el desarrollo del mismo se diera de una forma satisfactoria y relacionando íntimamente con el artículo publicado por la Universidad CES de

Medellín, Colombia y con la investigación en curso al correlacionar todos los aspectos clínicos que una alteración del ritmo circadiano presenta.

5.2 MARCO TEORICO.

5.2.1 Revisión documental

1.1.1.1 Definición

La revisión documental juega un papel importante en cualquier proyecto, pues ayuda a entender los antecedentes históricos, espaciales y temporales que rodean a un estudio. Un investigador usa esta técnica para irse familiarizando con la temática que estudia y detectar posibles escenarios o estrategias (Lindlof, 1995).

Para Roberto Hernández Sampieri (2000) la investigación documental consiste en detectar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que parten de otros conocimientos y/o informaciones recogidas moderadamente de cualquier realidad, de manera selectiva, de modo que puedan ser útiles para los propósitos (Hernandez Sampieri, R., Fernandez, C. & Baptista, P., 2000, P.50). Es importante mencionar que las revisiones documentales no deben perderse de su tema de estudio y no debe mezclarse con otros temas ajenos al mismo tiempo. Cabe mencionar que además toda investigación documental debe hacer parte de un contexto, aunque no pertenezca a él y brindará la oportunidad de reconstruir eventos pasados, continuar con eventos que tuvieron su inicio en algún momento determinado y que ahora están en desarrollo (Ibid).

1.1.1.2 Proceso para realizar una revisión documental.

La revisión documental, como herramienta ayuda en la construcción del conocimiento, amplía los constructos hipotéticos de los estudiantes y como enriquece su vocabulario para interpretar su realidad desde su disciplina, constituye elemento motivador para la realización de procesos investigativos de los estudiantes, posibilita presentar la producción de los estudiantes a la comunidad académica nacional como internacional, así como su fundamentación en la indagación y utilización de fuentes fidedignas en bases de datos reconocidos.(23)

La revisión documental permite identificar las investigaciones elaboradas con anterioridad, las autorías y sus discusiones; delinear el objeto de estudio; construir premisas de partida; consolidar autores para elaborar una base teórica; hacer relaciones entre trabajos; rastrear preguntas y objetivos de investigación; observar las estéticas de los procedimientos (metodologías de abordaje); establecer semejanzas y diferencias entre los trabajos y las ideas del investigador; categorizar experiencias; distinguir los elementos más abordados con sus esquemas observacionales; y precisar ámbitos no explorados.(23)(24)

1.1.1.3 Estado del arte.

Un estado del arte estudia una porción substancial de la literatura y fuentes relevantes de información en un área y desarrolla un proceso de comprensión que converge en una visión global e integradora y en una comunicación de este resultado para otros. Si bien, hay una serie de autores que consideran que la elaboración del estado del arte al inicio del proceso de investigación puede generar una serie de escollos, como perder apertura a ideas nuevas (23), según Deslauriers et al. Lo ubican como una de las acciones a desarrollar en la primera fase de la investigación. El estado del arte, además de otorgar al investigador un panorama general de los alcances del objeto de estudio, se configura en una forma de desarrollar habilidades investigativas (24).

Este requiere por un lado, un ejercicio de tipo analítico que implica descomponer los trabajos elaborados de manera previa por otros investigadores a través de rasgos de tipo descriptivos, como: quien elaboró el trabajo, para qué lo elaboró, desde dónde lo abordó y cómo lo desarrolló; y por el otro; una demanda de tipo hermenéutica en la cual se requiere a través de un ejercicio de identificación de semejanzas, de diferencias y de semejanzas en las diferencias, en los corpus de los trabajos, hallar posibles sistemas de agrupación según rasgos distintivos y elementos no agrupables presentes en los trabajos consultados. (24).

5.2.2 Bibliometría

1.1.1.4 Definición

Para los autores Francisco González Sala y Julia Osca Lluch: La bibliometría se ha implantado como técnica metodológica imprescindible para la evaluación de la producción científica y de todos los métodos ligados a la comunicación de la ciencia, convirtiéndose en una herramienta fundamental para construir y conocer el presente y la historia de la investigación. (24)

La bibliometría constituye una herramienta moderna para mostrar de manera descriptiva la evolución de la ciencia y su aplicación a cualquier área del conocimiento como lo es en este caso el campo archivístico. (24)

Así mismo, de acuerdo con Pedro López et al. La bibliometría debe ser percibida como una herramienta metodológica que surge a causa del requerimiento para cuantificar aspectos de la ciencia.

1.1.1.5 Fines de una Bibliometría

Dentro de los diferentes medios de comunicación que las comunidades científicas han diseñado para el intercambio y afianzamiento de sus investigaciones, las revistas desempeñan un papel protagónico. Éstas, como instrumento de divulgación especializado, configuran el espacio para el desarrollo de nuevos conocimientos, pues en torno de ellas se articula gran parte de la comunicación oficial científica. Todo esto queda ratificado en las numerosas revistas que son editadas y publicadas a nivel mundial, como fuentes principales en el trabajo investigativo. (24)

Por consiguiente, este tipo de publicación adquiere gran importancia para la comunicación científica en la medida que nos permite:

- Recopilar y evaluar los trabajos publicados.
- Compactar el conocimiento existente.
- Identificar autores en determinadas áreas del conocimiento.
- Identificar especialidades emergentes.
- Identificar el rumbo de la investigación hacia nuevas áreas del conocimiento.

Es importante resaltar que los artículos publicados en las revistas son una parte de la literatura escrita en la ciencia y aunque existen otros tipos de publicaciones, los artículos constituyen la manifestación más elaborada de este trabajo de escritura y de crítica colectiva. (23)

En un principio la bibliometría en su concepto amplio sirvió para realizar un recuento de las publicaciones existentes que empezaban a ser inasequibles a los investigadores por el gran volumen que estaban alcanzando. Con el tiempo se fue precisando su campo orientándolo a indicadores bibliométricos para medir los aspectos de la producción de la literatura científica así como lo relacionado con los autores y su producción. (23-24)

La disciplina bibliométrica está inmersa en la evolución y desarrollo constante de la ciencia de la documentación e información, lo que ha calificado el proceso de generar una información con gran utilidad para los Centros de Gestión de información propiciando tomas de decisiones de excelencia dentro del manejo y uso de los servicios. (23-24)

5.2.3 Ritmo circadiano

1.1.1.6 Definición

Todos los seres vivos, vegetales o animales, con el transcurso del tiempo presentan funciones oscilatorias, configuradas por ritmos de cambio lumínico o estacional de la tierra. Se tiene en cuenta que todos los seres vivos presentan un cambio regular entre la luz y oscuridad, lo cual demuestra la periodicidad biológica durante las 24 horas del día; se presentan estados de sueño y vigilia. El estado de vigilia es un fenómeno fisiológico, comportamental y psíquico consciente. El sueño es un fenómeno normal, activo, procesal, reversible, periódico con la característica más resaltante que es la desconexión perceptiva con el ambiente. Se define ritmo biológico como la variación regular de una función orgánica relacionada con el curso del tiempo. (1)(2)

1.1.1.7 Clasificación

- Circadianos.

Los fenómenos biológicos circadianos son aquellos que tienen un periodo aproximado de 24 horas. El término ritmo circadiano fue acuñado por el doctor Franz Halberg, etimológicamente significa, ciclo cercano a 24 horas (3). Algunos autores consideran que este ciclo fluctúa entre 24 y 25 horas. La organización del sistema circadiano está compuesta por: componente visual integrado por fotoreceptores, estructuras marcapasos que generan la señal circadiana y vías eferentes desde los marcapasos hasta los sistemas efectores (4).

- Infradianos

El ritmo infradiano es aquel cuyas variaciones regulares son registradas en un tiempo mayor a 24 horas. (7)

- Ultradianos

El ritmo ultradiano se define como un ritmo de duración menor a 24 horas.

1.1.1.8 Núcleo supraquiasmático.

El núcleo supraquiasmático tiene interacciones en etapas de sueño o en procesos del estar despierto, por ende, las eferencias de este núcleo tiene una interacción primitiva y evolutiva en el control de los ritmos circadianos que se conectan por microfibras nerviosas con: telencéfalo basal, núcleo paraventricular, núcleo supraventricular del hipotálamo, área pre óptica, tálamo medial, área hipotalámica dorsal y el núcleo arcuato, permitiendo funciones somáticas y vegetativas en el sueño (4).

En las células, tejidos y órganos, el reloj biológico es iniciado por mecanismos moleculares osciladores, localizados en el núcleo supraquiasmático (NSQ), este núcleo recibe la información directamente de la luminosidad del medio ambiente a través de los nervios retino hipotalámicos que actúan como reloj circadiano responsable del ciclo sueño vigilia o marcapaso (5) (6) (7) (8); para generar esta acción la luz debe ser receptada por células ganglionares fotosensibles en la retina de manera que se transforme en impulsos nerviosos que llegan al NSQ. Es de anotar la importancia del óxido nítrico (NO) en las conexiones retino hipotalámicas, porque permite el ajuste de la ritmicidad circadiana endógena.

Tabla 1. Eferencias del núcleo supraquiasmático.

RITMO CIRCADIANO: NÚCLEO SUPRAQUIASMÁTICO (EFERENCIAS)	
Telencéfalo Basal	Tiene la función somática del sueño t su actividad vegetativa
Área pre-óptica	Control de la temperatura corporal, en estado de sueño profundo disminuye la temperatura, además se le atribuye funciones parasimpáticas.
Núcleo Paraventricular	Produce ADH, con la función de aumentar la concentración de la orina y disminuir el volumen durante el sueño para evitar distracciones durante el dormir de las necesidades básicas. Regula la temperatura Produce la hormona oxitocina
	Regula el ciclo circadiano
Núcleo supraventricular del Hipotálamo Tálamo Medial	Regula las emociones
Área Hipotalámica dorsal	Regula el ciclo circadiano
Núcleo arcuato	Regula la conducta emocional y tiene acciones endocrinas en la liberación de GnRH.

Fuente: Eferencias del núcleo supraquiasmático, Ritmo circadiano: el reloj maestro – Saavedra J, Zúñiga L, Amézquita A, Vásquez J.

Prácticamente todas las funciones homeostáticas tienen regulaciones en ritmos circadianos que ejecutan osciladores de control en ciertas respuestas celulares en tejidos y sistémicas (6) (7).

1.1.1.9 Mecanismos de adaptación para sobrevivir al medio externo.

La homeostasis reactiva que lo habilita para generar una respuesta apropiada ante los cambios. La homeostasis predictiva que genera respuestas de tipo correctivo; esta permite al organismo prever el momento de probable aparición de estímulos a lo largo del tiempo e iniciar respuestas correctivas adecuadas y así la existencia de variaciones rítmicas de las funciones fisiológicas (ritmo biológico). (7) (8)

1.1.1.10 Los trastornos referentes a los procesos de alimentación.

Dependen de múltiples factores: ambientales, sicológicos, biológicos que afectan al ritmo circadiano; estos depende de un reloj interno sincronizado por un periodo de 24 horas , este ritmo actúa sobre estructuras moleculares como las adipocinas y hormonas que controlan el proceso de alimentación; se ha demostrado que las emociones negativas o el estrés se asocian con irregularidades en la ingesta de alimentos, se conoce que la leptina o la grelina (péptidos) son responsables de los desórdenes alimenticios; estudios establecen que durante los fenómenos de estrés los valores de grelina y de cortisol plasmático aumentan en concentración (9) (10).

1.1.1.11 Aspectos históricos

En el siglo XVIII, se inician las primeras descripciones sobre la ritmicidad de los procesos biológicos, fueron estudiadas inicialmente en plantas y a comienzos del siglo pasado los estudios experimentales se extendieron a las especies animales. A finales del siglo XIX se describió estudios sobre los ritmos diarios de temperatura en trabajadores o soldados durante sus jornadas, por tanto, este estudio relacionaba los estímulos corporales que se generan en estado vigilia o de sueño. Desde el año 1959 se realizaron trabajos científicos que evidenciaban que el ritmo circadiano genera una gran influencia sobre el pH urinario, este fenómeno podría explicar el proceso de litogénesis (cálculos urinarios). En 1960 se crea una nueva disciplina biológica llamada la cronobiología y 11 años más tarde, aparece la cronobiología médica. En el año 2007 la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) determinaron que la disrupción del ritmo circadiano es una probable causa de cáncer en humanos. (11) (12).

1.1.1.12 Sistema endocrino en el ritmo circadiano

Los mamíferos expresan ritmos circadianos tales como: Ciclo sueño vigilia, regulación de la temperatura corporal, síntesis de melatonina y cortisol (13). Todas las hormonas del organismo presentan ciclos secretorios; estos están regulados por los ritmos y tiempos de luz, oscuridad, sueño- vigilia, actividad autonómica, entre otros procesos. Son varias las hormonas que se sintetizan siguiendo el ritmo que marca el ciclo sueño-vigilia, el cual presenta fluctuaciones de manera episódica (1).

El eje hipotálamo hipofisario se considera el responsable en la interacción de procesos nerviosos-expresión hormonal. Se reconoce al hipotálamo como el coordinador y eje principal que impulsa mecanismos de reloj biológico; el hipotálamo tiene un papel fundamental en la regulación de varias conductas que participan en la homeostasis, es este caso son: la hidratación, alimentación y controlador de la temperatura corporal.

La relación sueño-vigilia es de gran importancia en tres subdivisiones hipotalámicas: 1) hipotálamo anterior (Núcleos supraquiasmático y gabaérgicos) con el sistema gabaérgico que inhibe el núcleo pre-óptico ventrolateral del hipotálamo anterior que tiene acciones de inicio y mantenimiento del sueño no REM, 2) hipotálamo posterior (Núcleo túberomamilar histaminérgico) en el que los núcleos histaminérgicos están activos durante la vigilia, 3) hipotálamo lateral (hipocretinas activas en vigilia) (14).

Se entiende que para preparar al cuerpo y lograr entrar en estado de sueño, el cortisol disminuye con el objetivo de crear relajación muscular y formar sensaciones de cansancio, así mismo la adrenalina y la noradrenalina descienden sus concentraciones; para volver a entrar en el proceso de despertar,

el cortisol, adrenalina y noradrenalina aumentan sus concentraciones en sangre para permitir tener los músculos y el cerebro activos en estados de alerta, para eso el metabolismo estimula la glucólisis (degradación de la glucosa).

Si al dormir no se contara con un sistema nervioso central, procesos neuroendocrinos y neurovegetativos, no se lograría regular las necesidades metabólicas y los procesos de eliminación de desechos del cuerpo; además tener periodos de sueños sin la ayuda de estos sistemas alterara el equilibrio funcional, pues se adopta en un estado de reposo y desconexión parcial simultánea del control de la conciencia. (12) (13).

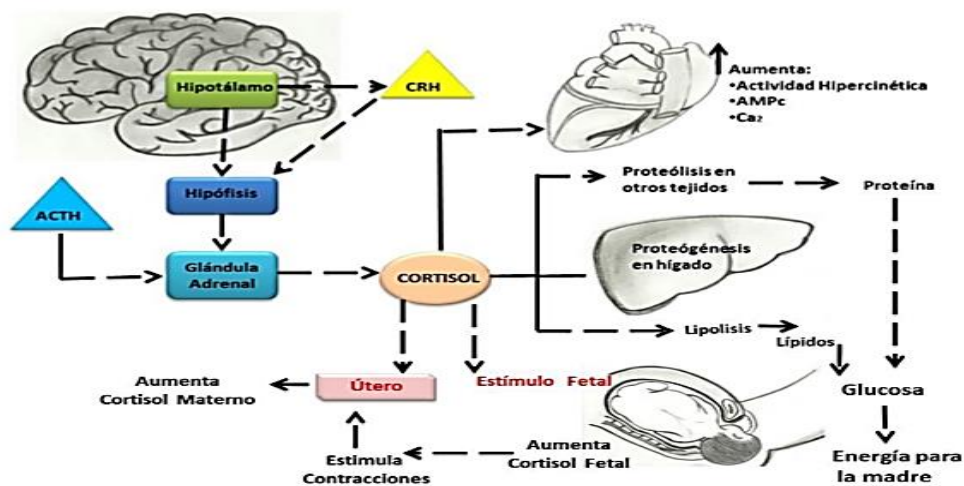


Figura 1. Se muestra la relación del eje hipotálamo- hipofisiario- adrenal, y la producción de sus respectivas hormonas que permite generar varias respuestas biológicas en ciertos órganos blanco con el corazón, hígado, útero y en etapas de gestación. Fuente: Ritmo circadiano: el reloj maestro – Saavedra J, Zúñiga L, Amézquita A, Vásquez J.

1.1.1.13 La importancia del ritmo circadiano en la salud y enfermedad

El ritmo circadiano tiene influencia en algunas enfermedades neurodegenerativas como: enfermedad de Alzheimer, ansiedad, esquizofrenia, trastorno bipolar. Investigaciones recientes han demostrado que cambios en los receptores de membrana de las células nerviosas o alteraciones de los segundos mensajeros, condicionan respuestas anormales que llevan al desarrollo del síndrome bipolar. Este síndrome genera síntomas maníacos o depresivos, alteraciones en el comportamiento, cambios de humor y en el ritmo circadiano. El Parkinson y la esquizofrenia crónica mostraron una disminución de la síntesis de melatonina. La Depresión mayor se presenta como síntoma clásico alteración en el sueño. Hay evidencia que relaciona el aumento de morbilidad en el ser humano con las horas de sueño; ya que dormir más de ocho horas o menos de siete horas al día, trae consigo efectos adversos sobre la salud, esto es debido a alteraciones en los ritmos circadianos. (15) (16).

1.1.1.14 Ritmo circadiano y situación laboral del personal de salud

En algunos hospitales se realizan modalidades de trabajo con jornadas diurnas y nocturnas, esto se deriva de la necesidad de mantener una constante atención a los pacientes; este sistema de trabajo genera riesgos para la salud de los empleados; algunas investigaciones científicas han señalado que el turno laboral nocturno influye en los estados de salud como: cambios de hábitos en alimentación, reducción de la magnitud de las oscilaciones ultradianas y circadianas, cambios en las concentraciones de leptina (hormona del control del apetito) o de insulina (hormona hipoglucemiante) (17).

La condición de la jornada laboral nocturna puede generar un mayor riesgo de obesidad, sobrepeso, resistencia a la insulina, diabetes y patologías cardíacas. Se presentan diferentes alteraciones en el ritmo biológico de sueño/vigilia en individuos que están involucrados al servicio en el área de la salud en horario nocturno y situaciones de estrés; estudios en enfermeros de un hospital de Brasil, reflejaron cambios en el reloj biológico, lo cual les generó una serie de variables en el aspecto físico, ergonómico y sicosocial.

No se puede olvidar que los riesgos profesionales abarcan el campo de los anestesiólogos (Latinoamérica), debido a que tienen largas horas diurnas/nocturnas de ambiente laboral que son generadores de estrés, a esto se le suma el hecho de que poseen escasas oportunidades de tener un descanso adecuado, estos calendarios laborales pueden generar efectos sistémicos; alteraciones en el ritmo circadiano, sueño y fatiga. Por tanto, genera un tipo de onda expansiva que refleja el rendimiento del anestesiólogo y la seguridad del paciente.

Cambios en el ritmo circadiano, determinan un patrón de desincronización de la vida, que se muestra en alteraciones del sistema digestivo, cardiovascular, patrón de sueño, síntesis de adrenalina, comportamiento y modificaciones de actividad hormonal.

La privación del sueño genera desordenes gastrointestinales, siconeuróticos y cognitivos, todo esto contribuye al error humano. Estadísticas demuestran que el 60% de los errores en cuidados anestésicos se deben a la fatiga; 86% de los errores en el manejo clínico en cuidados anestésicos, 6% a incidentes críticos de anestesia, 10% de errores a la mala administración de fármacos. (18) (19).

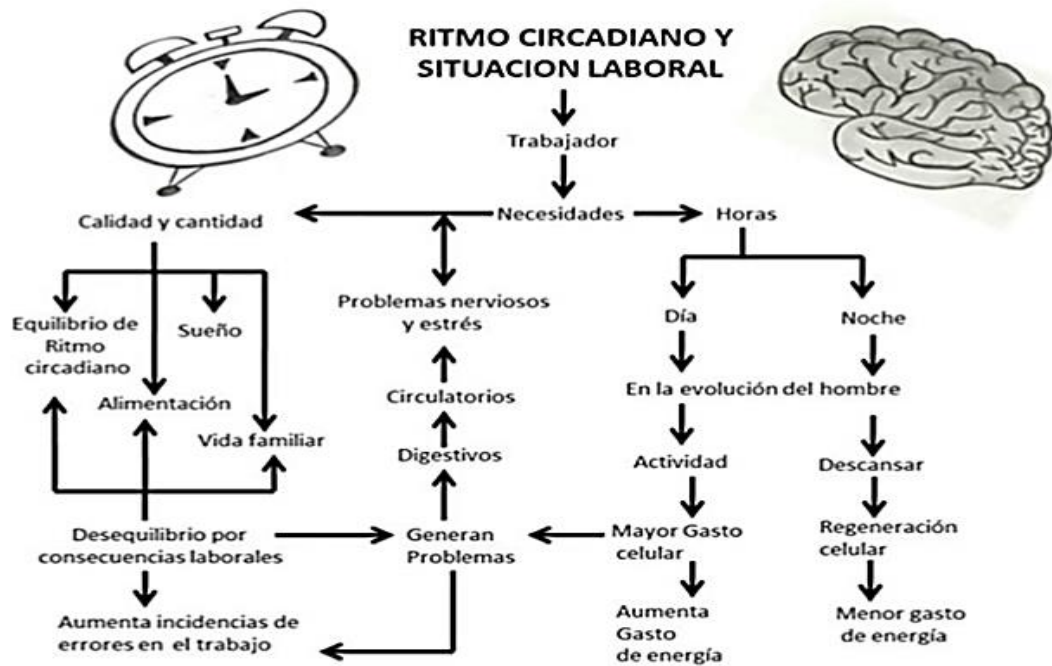


Figura 2. El ritmo circadiano genera cambios en los patrones de comportamiento laboral, estos implican lesiones en sistemas: digestivo, cardiovascular, SNC y en la regeneración celular. Fuente: Ritmo circadiano: el reloj maestro – Saavedra J, Zúñiga L, Amézquita A, Vásquez J.

5.2.4 Melatonina.

1.1.1.15 Definición

La melatonina (N-Acetil-5metoxitriptamina) es una hormona secretada en la glándula pineal que influye en la regulación del sistema neuroendocrino, regula ritmos circadianos y diversos procesos fisiológicos. Esta hormona se secreta principalmente en horas de la noche; los picos de secreción de la melatonina ocurren durante el sueño, a mitad de la noche entre las 00:00 h y las 03:00 h. Los factores ambientales como las estaciones anuales, foto periodo, temperatura y cambios endógenos; controlan la secreción de melatonina (14).

Las concentraciones de melatonina derivadas de la glándula pineal no sobrepasan 1 micromol/l mientras que las derivadas de otros órganos oscilan entre 0,7 y 30 micromol/l según el tejido. Una vez sintetizada la melatonina se libera a sangre y se distribuye por todos los fluidos corporales, accediendo a la saliva, a la orina, a los folículos preovulatorios, semen, líquido amniótico y leche materna. Su metabolismo se da a nivel hepático y sus metabolitos se eliminan por la orina (14).

1.1.1.16 Síntesis y fisiología de la melatonina.

La glándula pineal, ubicada en el epítalamo entre ambos tubérculos cuadrigéminos superiores, recibe información sobre la luz del ambiente a través de la vía retina -núcleo supraquiasmático- proyecciones descendientes

autónomas a la columna intermedio cervical -ganglios simpáticos cervicales superiores- inervación simpática posganglionar pineal. La melatonina se sintetiza a partir del triptófano en la glándula pineal a través de la hidroxilación y descarboxilación a la serotonina, y N-acetilación y O-metilación de la serotonina a la melatonina; es convertida en melatonina por un proceso enzimático de dos etapas, la serotonina- N -acetil transferasa, que es la enzima limitante para la síntesis de la melatonina, y hidroxiindol- O -metil transferasa.

Los ARNm que codifican estas enzimas se expresan con un ritmo biológico de día y noche en la glándula pineal. La síntesis de la melatonina se inicia por la unión de norepinefrina a los receptores adrenérgicos β_1 , con la posterior activación de la enzima adenilato ciclasa en la célula pineal, con efectos que aumentan el AMP cíclico (AMPC) para poder lograr este proceso (21) (22). La variación lumínica y oscuridad en la síntesis de melatonina es el hecho esencial que explica la participación de la glándula, en la fisiología de los ritmos biológicos; se entiende que la melatonina abre las puertas del sueño con el objetivo de inhibir la actividad promotora de la vigilia del núcleo supraquiasmático.

Cuando hay poca luz, se libera melatonina e indica que es momento para preparar el dormir; el sistema endocrino, actúa como un controlador de concentraciones, las estadísticas describen que alrededor de las 10 pm de la noche, se crea un primer impulso de liberación de hormonas que estimulan el sueño y control de disminución de otras, en este caso el primer pico de melatonina produce la necesidad de dormir, pero el cuerpo no se queda ahí, necesita otro pico para controlar el sueño entre las 2 am y 3 am de la madrugada, además el hipotálamo baja la temperatura para que se mantenga el reposo y se cree un mayor deseo de dormir.

La melatonina regula no solamente los ritmos circadianos, estados del sueño, envejecimiento, afecciones cardiovasculares y desordenes de tipo afectivo. También se le atribuye acciones anti inflamatorias, anti hipertensión, antineoplásicas a través de los siguientes mecanismos: anti angiogénico, antimitótico y anti oxidante, bloquea los receptores estrogénicos e inhibe la aromatasas y actúa como agente inmunomodulador. La melatonina es un secuestrador de radicales libres, se considera más potente que la vitamina E. La melatonina neutraliza directamente los radicales de oxígeno y otros hidroxilos altamente tóxicos. Además, aumenta los niveles de varias enzimas antioxidantes incluyendo el superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa y glutatión reductasa. Por otra parte, la melatonina inhibe la enzima de óxido nítrico sintasa. En estudios experimentales apoyan la idea de que el estrés oxidativo es un componente significativo de las enfermedades específicas del cerebro, esta hormona protege contra la neurodegeneración. (20)

1.1.1.17 Melatonina y el cáncer.

Las alteraciones en la producción de melatonina pueden tener consecuencias en el organismo e influir en la génesis y el crecimiento del cáncer. Los mecanismos de acción de la melatonina son generalmente a través de receptores (MT1 y MT2). MT1 está asociado con la familia de la proteasa del receptor G, y MT2 está

relacionado con la hidrólisis de fosfoinositida y calcio. Después de la acción de los receptores, la señalización intracelular de la melatonina involucra la calmodulina, que a su vez activa factores de transcripción, como el NFAT (factor nuclear de las células T activadas).

Este factor de transcripción regula el sistema inmunitario e influye en el crecimiento tumoral, así como en los genes del ciclo celular. Este sistema también está implicado en el cáncer de mama. Además, la melatonina interactúa con las vías de señalización de estrógenos: a) interfiere en la síntesis de estrógenos al reducir la acción de la gonadotropina; b) interrumpe la activación de los receptores de estradiol en los tumores de mama; c) regula las enzimas involucradas en la biosíntesis de estrógenos en otros tejidos (modulador enzimático de estrógenos selectivo) (14). Esos mecanismos pueden justificar el efecto protector de la melatonina en el crecimiento tumoral. Los estudios *in vitro* e *in vivo* mostraron que la melatonina es un potente modulador antioxidante que puede prevenir el daño del ADN y controlar el crecimiento tumoral. Otra función de la melatonina es la desestabilización de los niveles de HIF-1 alfa (factor 1-alfa inducible por hipoxia) que aumenta las especies reactivas de oxígeno inducidas por hipoxia y angiogénesis. Por lo tanto, la melatonina protege del daño potencial a través de este mecanismo y disminuye la expresión de VEGF en el tumor. (14).

1.1.1.18 Alteraciones del sueño-análisis del biorritmo de la melatonina.

El ser humano invierte cerca de un tercio de su vida en dormir. El sueño es una actividad necesaria, ya que durante este periodo se restablece el equilibrio físico y psicológico básico para las personas. La duración del sueño nocturno varía en función de la edad, el estado de salud, el estado emocional y otros factores. De esta forma, el tiempo ideal de sueño es aquel que permite realizar las actividades diarias con normalidad, considerándose razonable un descanso nocturno de 8 horas.

1.1.1.19 Alteraciones de los niveles de melatonina.

La melatonina comienza a secretarse de manera cíclica a partir de los 6-12 meses de vida, aumentando sus niveles con la edad hasta estabilizarse entre la pubertad y los 40 años, edad en la que comienza a disminuir su síntesis. La secreción de melatonina alcanza el pico máximo en mitad de la noche (entre las 03.00h y las 05.00h) y luego decae progresivamente. A partir de los 50 años de edad la curva de niveles de melatonina se desplaza hacia la izquierda, de forma que los niveles de melatonina se elevan de forma precoz y disminuyen también con anterioridad. Es lo que se conoce como síndrome de avance de fase, que es especialmente frecuente en personas de edad avanzada, y se asocia con una disminución de la capacidad de vigilancia durante el día, un adormecimiento más pronto de lo habitual y una falta de sueño de madrugada. El síndrome de retraso de fase es un problema cada vez más frecuente y que afecta especialmente a adolescentes y adultos jóvenes. En estos pacientes, la curva de niveles de melatonina se desplaza hacia la derecha (elevación y disminución tardías),

asociándose a falta de sueño por la noche y a una disminución de la capacidad de vigilancia y del rendimiento por la mañana. Otras alteraciones de los niveles de melatonina son: una hipersecreción, la cual se asocia a una adaptación más difícil a las rutinas, especialmente a los turnos laborales; y una hiposecreción, la cual se asocia a una mayor vulnerabilidad al estrés, a la depresión y al síndrome de agotamiento profesional (burn out). La administración de melatonina exógena consigue reajustar la mayoría de ritmos biológicos, y se asocia a una mayor frecuencia, calidad y realismo de los sueños.

1.1.1.20 Biorritmo de la melatonina.

La prueba Alteraciones del Sueño consiste en la determinación de los niveles de melatonina en saliva en diferentes momentos de la noche. Las muestras las recoge el propio paciente en su domicilio y las entrega en el laboratorio la mañana siguiente. El análisis permite obtener el biorritmo de melatonina del paciente y detectar cualquier desviación respecto al patrón normal, tanto en horarios como en intensidad. También es posible realizar la evaluación del nivel de melatonina en un momento determinado de la noche y durante el día a criterio del especialista.

1.1.1.21 Test de secreción de melatonina

Es una prueba importante para diagnosticar la causa de algunos tipos de insomnio, especialmente cuando este se debe a trastornos del reloj cerebral que regula el sueño. Consiste en la toma de muestras salivares para la determinación de melatonina entre las 5 de la tarde y las 3 de la madrugada mientras el paciente permanece inmóvil en la oscuridad.

El análisis alteraciones del sueño está indicado en:

- Personas con alteraciones del sueño.
- Personas con cambios rotativos de los horarios de trabajo, que presenten alteraciones del sueño.
- Personas con estrés de larga duración, depresión o síndrome de agotamiento profesional.
- Personas que viajen frecuentemente (jet-lag).
- Personas que deseen gestionar proactivamente su salud (especialmente a partir de los 40 años)

1.1.1.22 RIA.

El principio del método RIA para la medición de melatonina es que se conoce una cantidad conocida de melatonina radioactiva (2-I 125- yodomelatonina o 3H-melatonina) se mezcla con una cantidad fija de anticuerpo producido contra la melatonina. Se agregan concentraciones crecientes de melatonina no marcada a la mezcla, que competirá con la melatonina marcada causando su desplazamiento del anticuerpo. (17)

La melatonina marcada libre se separa luego de la melatonina radiactiva unida al anticuerpo restante y se mide la radiactividad. A medida que aumenta la concentración de melatonina no marcada en la mezcla, también aumenta la competencia por los anticuerpos y disminuye la melatonina marcada unida. Una

curva de calibración construida a partir de cantidades conocidas de melatonina marcada y sin marcar permite la determinación de concentraciones de melatonina desconocidas en muestras biológicas. Fraser y col. describieron un protocolo para la medición de melatonina por RIA en plasma que fue adoptado por varios investigadores, algunos con ligeras modificaciones. Brevemente, se agregan 200 µl de anticuerpo diluido 1000 veces a 500 µl de soluciones que contienen diferentes cantidades de estándar de melatonina (2.5 a 250.0 pg). (18)

La solución se agita vorticialmente y se mantiene a temperatura ambiente durante 30 minutos. Se agrega H-melatonina a los tubos (100 µl, 4,000 cpm), se mezcla y se mantiene a 4 ° C durante 18 h. Luego, se agregan 0.5 ml de solución de carbón recubierta de dextrano (0.1 g de dextrano 75 más 10 g de carbón por 500 ml de tampón) y la solución se centrifuga durante 15 minutos a 1,500 × gy 4 ° C, para separar la melatonina unida al anticuerpo de la fracción libre. (35) La fracción sobrenadante finalmente se decanta en 10 ml de fluido de centelleo y la radioactividad se cuenta en un contador beta centelleador. Se han descrito varias variaciones en los métodos de RIA, mediante el uso de diferentes anticuerpos (como se indicó anteriormente), cambiando H-melatonina a 2-I 125- yodomelatonina, o alterando el procedimiento de separación. En general, debido a su mayor actividad específica, la 2-I yodomelatonina permite un límite de detección más bajo, lo que permite el uso de una menor cantidad de muestra. (17) (18)

La concentración de melatonina durante el día puede ser tan baja como 0.2 a 0.3 fM. Esto podría ser especialmente importante si las mediciones no están precedidas por la purificación de melatonina. Sin embargo, l es más propenso a la unión inespecífica, por lo que algunas determinaciones pueden ser defectuosas. (18)

5.2.5 Sueño.

1.1.1.23 Definición.

El sueño es una necesidad fisiológica que juega múltiples roles en los seres humanos y presenta características especiales que van variando con la edad y el medio ambiente. Es regulado mediante neurotransmisores cerebrales y a través de ritmos biológicos intrínsecos de carácter periódico (ritmo circadiano), que se manifiestan con intervalos de 24 horas y que regulan el ciclo vigilia-sueño (2).

1.1.1.24 Fisiología del sueño

Durante el sueño en el ser humano se producen los siguientes hechos: 1) disminución de la conciencia y reactividad a los estímulos externos, 2) es un proceso fácilmente reversible (lo cual lo diferencia de otros estados patológicos como el estupor y el coma), 3) se asocia a inmovilidad y relajación muscular, 4) suele presentarse con una periodicidad circadiana (diaria), 5) durante el sueño los individuos adquieren una postura estereotipada, y 6) la ausencia de sueño

(privación), induce distintas alteraciones conductuales y fisiológicas; y además genera una “deuda” acumulativa de sueño que no se recupera. (2).

Entre las principales funciones del sueño, podemos mencionar: 1) restablecimiento o conservación de la energía, 2) eliminación de radicales libres acumulados durante el día, 3) regulación y restauración de la actividad eléctrica cortical, 4) regulación térmica, 5) regulación metabólica y endocrina, 5) homeostasis sináptica, 7) activación inmunológica, 8) consolidación de la memoria. (2).

En resumen, varias actividades vitales que ocurren durante el sueño ayudan a las personas a mantener un buen estado de salud y permiten que funcione de manera óptima. Por otro lado, no dormir lo suficiente puede ser perjudicial; por ejemplo, los niños y jóvenes en edad de aprendizaje pueden tener serios problemas para el rendimiento académico, adultos en edad laboral, pueden tener mayor probabilidad de accidentes y los ancianos pueden tener menor rendimiento cognitivo. (2).

1.1.1.25 Neurobiología del sueño

Las investigaciones actuales han demostrado que el sueño es regulado a través de diversas sustancias y neurotransmisores cerebrales estimulantes: dopamina y norepinefrina, histamina, orexina, glutamato; sustancias y neurotransmisores cerebrales inhibitorias: GABA, adenosina, glicina; y sustancias y neurotransmisores regulatorias: acetilcolina, serotonina y melatonina, que pueden verse afectados en diversas patologías y trastornos. Se considera que el sueño tiene relación con el ciclo del día y la noche, lo que en los seres humanos se ha denominado ritmo circadiano o sistema circadiano, a través del empleo de la luz natural del sol para desarrollar las diversas actividades de la vida diaria y la oscuridad de la noche para descansar y dormir con una duración aproximada de 24 horas, lo que regula nuestro reloj interno. (1-2)

1.1.1.26 Importancia del sueño

Los seres humanos al nacer tienen una necesidad elevada de número de horas de sueño, se estima que un recién nacido necesita dormir unas 16 – 18 horas por día; las mismas que van disminuyendo progresivamente con el paso del tiempo hasta estabilizarse en alrededor de 8 horas al día en los adultos normales y reduciéndose conforme se envejece, hasta terminar en alrededor de 6 horas diarias de sueño. Los requerimientos de sueño de cada ser humano varían además de por la edad, por un complejo sistema de influencia genética en el que existen diversos patrones de sueño en el adulto: corto (duermen menos de cinco horas y media), intermedio (duermen entre siete y ocho horas diarias) y largo (duermen más de nueve horas al día); diversos estudios sugieren que los patrones tienen una base genética y que determinaría el número promedio de horas que requiere dormir cada ser humano encontrando diversos estudios que las personas con patrones cortos y largos tienen mayor riesgo de mortalidad a largo plazo, en relación a los que tienen un patrón de horas de sueño intermedio. (19)

1.1.1.27 Relación entre rendimiento cognitivo y sueño

Dentro de los numerosos factores que influyen directamente en el rendimiento cognitivo se encuentra el sueño, sin embargo, no se le ha brindado la debida importancia. El progresivo incremento de la exposición a la luz artificial por las noches junto a las actividades de la vida moderna que incluyen los trabajos nocturnos y los turnos rotativos, así como los numerosos viajes transmeridiano y el uso masivo de dispositivos electrónicos, han contribuido a alterar el sueño de las personas y aumentar la prevalencia de los trastornos del sueño o enfermedades del sueño, que incluyen las dificultades para conciliar el sueño o para permanecer dormido, dormir en momentos inapropiados, dormir demasiado y conductas anormales durante el sueño. (20,21)

Diversos estudios han determinado que el sueño es indispensable para la consolidación de la memoria, en especial el sueño REM, aunque otros estudios sugieren que el sueño profundo de ondas lentas también estaría implicado en la memoria declarativa. Asimismo, la privación del sueño empeora el rendimiento de la memoria al día siguiente según diversos estudios, y por otro lado una breve siesta puede mejorar el desempeño de la memoria, demostrando una influencia importante del sueño en el procesamiento de la memoria. (14)

5.2.6 Trabajo por turnos.

El trabajo por turnos se ha convertido en una modalidad cada vez más común en la sociedad actual. Se estima que en los países industrializados hasta un 20% de los empleos utilizan este perfil horario. De acuerdo con encuestas norteamericanas y europeas, se calcula que entre un 15 a 30% de la población adulta se desempeña en algún tipo de trabajo por turnos. (22)

1.1.1.28 Definición

Se define como trabajo por turnos aquel en el que varios equipos de trabajadores realizan la misma labor durante diferentes jornadas para lograr una continuidad de las operaciones, lo cual sería imposible de ser realizada por un solo empleado. Esto implica necesariamente que algunos trabajadores laboren por fuera del horario regular, comprendido entre las 7 a.m. y las 7 p.m. Este tipo de itinerario sigue una secuencia alternativa de cambios, y no se debe confundir con el trabajo en horas irregulares, el cual varía de forma caótica, sin seguir un orden determinado. (22)

1.1.1.29 Clasificación

La clasificación de los turnos se realiza de acuerdo con parámetros tales como la rotación del horario, el número de turnos, el tiempo semanal durante el que la empresa se encuentra activa, Kogi (2001) utiliza cuatro características principales para clasificar un sistema de turnos; si las horas programadas de trabajo de una persona cambian o rotan, o están fijas en un horario consistente,

si existen o no horas de trabajo nocturno involucradas, si el trabajo cubre las 24 horas del día y si existe o no trabajo durante el fin de semana. (22)

1.1.1.30 Trabajo por turnos y su relación con el ritmo circadiano

La disminución en la producción de melatonina debido a la exposición a la luz durante la noche, se ha propuesto como uno de los mecanismos que incrementan el riesgo de cáncer en los trabajadores del turno de la noche. En estudios realizados en animales, existe fuerte evidencia de que, durante las horas de completa oscuridad, la melatonina inhibe el crecimiento de tumores pequeños, que podrían nunca llegar a ser clínicamente importantes debido a la acción oncostática de la melatonina.

Adicionalmente, la melatonina tiene efectos en la prevención del inicio del cáncer, debido a su potencial antiproliferativo y antioxidante, la capacidad de potenciar la vigilancia del sistema inmune, la modulación de las respuestas humorales y celulares y las alteraciones epigenéticas. Algunos estudios han reportado que existen diferencias individuales en la supresión de la melatonina debida a la exposición a la luz.

No obstante, con respecto a características como la etnicidad, no se ha producido una cantidad considerable de evidencia, a pesar de que esta pudiera ser uno de los factores de mayor importancia al intentar explicar la ausencia de asociación encontrada en algunos de los estudios analizados. Pronk et al. Condujeron un estudio que pretendía conocer el incremento en el riesgo de cáncer de mama en trabajadoras por turnos, a través de una gran cohorte prospectiva de base poblacional en mujeres chinas (22). Los datos de este estudio no muestran una asociación significativa, sin embargo, posteriormente se propuso como un mecanismo explicativo potencial de estos resultados, la diferencia racial en la supresión de melatonina.

Bhatti et al evaluaron la reducción en los niveles de melatonina entre trabajadoras exclusivamente del turno de la noche en comparación con trabajadoras exclusivamente del turno de día, realizando un análisis estratificado según el grupo étnico: blancas y asiáticas, concluyendo que tanto las mujeres blancas como las asiáticas que trabajaban exclusivamente durante la noche tenían constitutivamente niveles más bajos de melatonina que las trabajadoras exclusivamente en el turno de día. (20)

5.3 MARCO DEMOGRÁFICO.

El estudio se realiza en Nariño. Es uno de los treinta y dos departamentos que, junto con Bogotá, Distrito Capital, forman la República de Colombia. Su capital es San Juan de Pasto. Está ubicado en el extremo suroeste del país, en las regiones andina y pacífica, limitando al norte con Cauca, al este con Putumayo, al sur con la República de Ecuador y al oeste con el océano Pacífico. Pasto con una población de 461.555, es un municipio colombiano, capital del departamento de Nariño, cuya cabecera municipal ostenta el nombre de San Juan de Pasto. Se ubica al suroccidente de la nación, en la región Andina.

5.4 MARCO LEGAL.

5.4.1 Jornada de trabajo.

La Corte Suprema de Justicia definió la jornada de trabajo como el espacio de tiempo en el que el trabajador realiza su labor, sentencia SL8675-2017. Así mismo, la Corte consideró que conforme al literal B del artículo 23 del CST la jornada de trabajo se da cuando el empleador tiene la facultad de exigir al trabajador el cumplimiento de órdenes relacionadas con el modo, tiempo o cantidad del trabajo, sentencia SL5584-2017. En este sentido, el alto tribunal determinó que la jornada de trabajo se configura con el simple requerimiento del empleador al trabajador de estar disponible y atento a cualquier servicio que surja, así no sea llamado efectivamente a desarrollar alguna tarea.

5.4.2 Jornada máxima laboral

El artículo 158 del Código Sustantivo del Trabajo (C.S.T.) establece que la jornada ordinaria de trabajo es la que convengan las partes o, a falta de convenio, es la máxima legal. El artículo 161 del C.S.T. establece que la jornada máxima laboral es de 8 horas al día y 48 a la semana. Así mismo, el artículo 159 del C.S.T. dicta que las horas de trabajo que excedan la jornada ordinaria son trabajo suplementario que debe ser remunerado. Sin embargo, el Código establece que en cuatro casos los empleadores y trabajadores pueden ampliar la jornada máxima laboral sin generar horas extras.

En el primer caso, las partes pueden pactar jornadas diarias flexibles de trabajo de mínimo 4 horas continuas y máximo 10 horas diarias dentro de la jornada ordinaria de 6 am a 9 pm, sin exceder 48 horas semanales y con un día de descanso obligatorio. En el segundo, las partes pueden convenir que se repartan las 48 horas semanales de trabajo ampliando la jornada ordinaria hasta por 2 horas con el fin exclusivo de permitir a los trabajadores el descanso durante todo el sábado. De esta forma, los trabajadores podrían laborar de lunes a viernes hasta 10 horas diarias y sin superar las 48 horas semanales.

Adicionalmente, puede elevarse el límite máximo de horas en aquellas labores que por razón de su misma naturaleza necesiten ser atendidas sin solución de continuidad, por turnos sucesivos de trabajadores, pero en tales casos las horas de trabajo no pueden exceder de 56 por semana. Por último, cuando la naturaleza de la labor no exija actividad continuada y se lleve a cabo por turnos de trabajadores, la duración de la jornada puede ampliarse en más de 8 horas diarias y 48 semanales, siempre que el promedio de las horas de trabajo calculado para un período de 3 semanas no pase de 48 horas a la semana. Debe tenerse en cuenta que el artículo 22 de la ley 50 de 1990 dicta que todos los trabajadores pueden laborar máximo 10 horas al día y no se podrá laborar horas extras cuando ya han laborado dichas horas en la jornada diaria ordinaria.

5.4.3 Recargos

La legislación laboral establece la obligación del empleador de pagar recargos al trabajador cuando dentro de su jornada ordinaria trabaja en horario nocturno, dominical o festivo. El trabajo nocturno es el que se desarrolla entre las 9 pm y las 6 am. Pese a lo anterior, si la empresa o secciones de la misma requiere operar sin solución de continuidad durante todos los días de la semana puede acordar con el trabajador la organización de turnos de trabajo sucesivos en los cuales no pague los recargos nocturno, dominical o festivo, siempre y cuando el respectivo turno no exceda de 6 horas al día y 36 a la semana, el trabajador tenga un día de descanso remunerado y se le pague el salario correspondiente a la jornada ordinaria de trabajo.

5.4.4 Jornada laboral y el tiempo de descanso.

El artículo 167-a del CST establece que las empresas con 50 trabajadores que laboren 48 horas a la semana tienen la obligación de conceder 2 horas de la jornada para actividades recreativas, culturales, deportivas o de capacitación. Adicionalmente, el artículo 3 del decreto 1127 de 1991 le permite al empleador acumular las 2 horas semanales durante 1 año. De este modo, el empleador tiene un plazo de un año para realizar las gestiones necesarias para cumplir su obligación, debiendo otorgar las horas atrasadas dentro de la jornada laboral. La Corte Suprema de Justicia precisó que si el empleador no cumple con esta obligación y la relación laboral ha terminado, el trabajador tiene derecho a la indemnización de perjuicios por no haber recibido estos beneficios, sentencia del 3 de septiembre de 2002 radicado 18442.

Por otra parte, el artículo 167 del CST dicta que “Las horas de trabajo durante cada jornada deben distribuirse al menos en dos secciones, con un intermedio de descanso que se adapte racionalmente a la naturaleza del trabajo y a las necesidades de los trabajadores. El tiempo de este descanso no se computa en la jornada” La Corte Suprema de Justicia consideró que hace parte de la jornada laboral las 2 horas semanales que se destinen a las actividades antes dichas y todos los descansos que el empleado conceda durante la jornada laboral, distintos al que trata el artículo 167, salvo que las partes acuerden que dicho descanso no hace parte de jornada laboral, sentencia del 16 de agosto de 2000 con radicado 13975.

5.4.5 Jornada máxima de los trabajadores de la salud.

El artículo 2 de ley 269 de 1996 estableció una excepción a la jornada máxima trabajadores del sector público que cumple funciones de carácter asistencial en las entidades prestadoras de servicios de salud. De acuerdo a la norma, la jornada máxima para estos trabajadores es de 12 horas diarias y 66 horas semanales. El parágrafo 1 de la ley 1917 de 2018 estableció que los médicos residentes de las Instituciones prestadoras del servicio de salud, públicas y

privadas, no podrá dedicar más de 12 horas por turno y de 66 horas a la semana, este horario incluye las actividades académicas, de prestación de servicios de salud e investigativas. La excepción de estos dos artículos no se aplica a los trabajadores de salud del sector privado. Por ende, la jornada máxima de estos es regulada por el Código Sustantivo de Trabajo.

Los profesionales de la salud deben cumplir con las 44 horas a la semana y lo que esté por fuera de ellas, de acuerdo con la Ley 269 de 1996, podrá ser reconocido por medio de otra vinculación con la misma entidad, siempre que no se superen 12 horas diarias de trabajo o 66 semanales.

El decreto 1042 de 1978, señala (22):

Artículo 39.- Del trabajo ordinario en días dominicales y festivos.

Sin perjuicio de lo que dispongan normas especiales respecto de quienes presten servicio por el sistema de turnos, los empleados públicos que en razón de la naturaleza de su trabajo deban laborar habitual y permanentemente los días dominicales o festivos, tendrán derecho a una remuneración equivalente al doble del valor de un día de trabajo por cada dominical o festivo laborado, más el disfrute de un día de descanso compensatorio, sin perjuicio de la remuneración ordinaria a que tenga derecho el funcionario por haber laborado el mes completo. La contraprestación por el día de descanso compensatorio se entiende involucrada en la asignación mensual.

5.4.6 Artículo 40.- Del trabajo ocasional en días dominicales y festivos.

Por razones especiales de servicio podrá autorizarse el trabajo ocasional en días dominicales o festivos. Para efectos de la liquidación y el pago de la remuneración de los empleados públicos que ocasionalmente laboren en días dominicales y festivos, se aplicarán las siguientes reglas:

- a. Sus empleos deberán tener una asignación básica mensual que no exceda de diez mil pesos.
- b. El trabajo deberá ser autorizado previamente por el jefe del organismo o por la persona en quien este hubiere delegado tal atribución, mediante comunicación escrita en la cual se especifiquen las tareas que hayan de desempeñarse.
- c. El reconocimiento del trabajo en dominical o festivo se hará por resolución motivada.
- d. El trabajo ocasional en días dominicales o festivos se compensará con un día de descanso remunerado o con una retribución en dinero, a elección del funcionario. Dicha retribución será igual al doble de la remuneración correspondiente a un día ordinario de trabajo, o proporcionalmente al tiempo laborado si este fuere menor. Los incrementos de salario a que se refieren los artículos 49 y 97 del presente Decreto se tendrán en cuenta para liquidar el trabajo ocasional en días dominicales y festivos.
- e. El disfrute del día de descanso compensatorio o la retribución en dinero, se reconocerán sin perjuicio de la asignación ordinaria a que tenga derecho el funcionario por haber laborado el mes completo.

- f. La remuneración por el día de descanso compensatorio se entiende incluida en la asignación mensual.

De acuerdo a las anteriores disposiciones, se evidencia que si el personal médico pertenece al nivel profesional no tiene derecho al reconocimiento del trabajo realizado en dominicales y festivos laborados de manera ocasional, pero sí tendrá derecho al pago de dominicales y festivos laborados de manera habitual o permanente; en donde, se reconocerá una remuneración equivalente al doble del valor de un día de trabajo (valor no susceptible de ser compensado en tiempo) por cada dominical o festivo laborado, más el disfrute de un día de descanso compensatorio, respecto del cual la ley no prevé la posibilidad que sea pagado en dinero.

En los anteriores términos entrego mi concepto, advirtiendo que el mismo no obliga ni compromete responsabilidad alguna de la SOCIEDAD COLOMBIANA DE ANESTESIOLOGIA Y REANIMACION - SCARE, que corresponde al criterio jurídico fundado en las normas jurídicas vigentes y hechos revelados por los consultantes.

6. METODOLOGIA

6.1 ENFOQUE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACION.

El estudio consistió en una revisión de publicaciones científicas de fuentes secundarias, acerca de las características clínicas y hormonales de las alteraciones del ritmo circadiano en personas que realizan turnos nocturnos, para ello la estrategia de identificación de artículos científicos consistió en una búsqueda electrónica en las bases de datos que según los criterios de inclusión y los parámetros de búsqueda se determinó los artículos a evaluar. Por tanto la investigación tiene un enfoque metodológico de tipo descriptivo de corte transversal.

6.2 TIPO DE ESTUDIO:

Otros diseños. Revisión documental.

La revisión documental juega un papel importante en cualquier proyecto, pues ayuda a entender los antecedentes históricos, espaciales y temporales que rodean a un estudio. Un investigador usa esta técnica para irse familiarizando con la temática que estudia y detecta posibles escenarios o estrategias (Lindlof, 1995). Según Roberto Hernández Sampieri et al. "la investigación documental consiste en detectar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que parten de otros conocimientos y/o informaciones recogidas moderadamente de cualquier realidad, de manera selectiva, de modo que puedan ser útiles para los propósitos". Es importante mencionar que las revisiones documentales no deben perderse de su tema de estudio y no debe mezclarse con otros temas ajenos al mismo tiempo. Cabe mencionar que además toda investigación documental debe hacer parte de un contexto, aunque no pertenezca a él y brinda la oportunidad de reconstruir eventos pasados, continuar con eventos que tuvieron su inicio en algún momento determinado y que ahora están en desarrollo (Ibid). Este enfoque de diseño aplicó a la investigación ya que se realizó una revisión de artículos científicos relacionados con el tema de investigación planteado en el estudio actual.

Para la búsqueda de los artículos se tuvo en cuenta palabras claves de búsqueda como lo son:

Trastornos del sueño, ritmo circadiano, luz artificial, depresión, melatonina, características del ritmo circadiano, alteraciones del ritmo circadiano, ritmo circadiano y distintas disciplinas, hormonas implicadas en el ritmo circadiano, fisiología normal del reloj biológico, jet-lag, jet lag, aviation, air travel, airtravel.

6.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.

La población se basó en los archivos publicados en revistas indexadas que obedecieron a los criterios de búsqueda definidos por los investigadores bajo la metodología MERS para PudMed.

6.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

6.4.1 Criterios de inclusión

- Artículos descriptivos sobre la fisiología normal de los ritmos circadianos normales de un organismo.
- Alteraciones hormonales de melatonina y cortisol en personal expuesto a estrés laboral nocturno.
- Características clínicas de las alteraciones del ritmo circadiano.
- Artículos publicados en el periodo del 2000 al 2020 constando este largo periodo debido a la poca información en cuanto a revisiones bibliográficas que existen del tema a abordar en esta investigación.
- Además, se tomaron artículos de las bases de datos antes mencionadas y artículos estrechamente relacionados con la temática de estudio.

6.4.2 Criterios de exclusión.

- Artículos que no contaron con la referencia bibliográfica de alguna de las bases de datos antes mencionadas, que no abordaron la temática antes descrita o que no cumplieron con los periodos de años designados para la selección de cada artículo científico.
- Artículos relacionados con alteraciones del ritmo circadiano en personas ajenas al personal que realiza turnos nocturnos independientemente de su labor.
- Extractos temáticos en cuanto a regímenes y actividad laboral.

6.5 FUENTES DE RECOLECCIÓN.

La fuente de recolección de información fue de origen secundario por cuanto se realizó una revisión documental en libros revistas y artículos relacionados con el objeto de estudio.

6.6 CONTROL DE ERRORES Y SESGOS.

Se contempló el error de los investigadores al momento de buscar artículos en las diferentes bases de datos. Error al generar la selección de los artículos que se usaron en el tema de estudio. Los sesgos estuvieron dirigidos a no tomar los artículos suficientes para el desarrollo del presente estudio.

6.7 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN.

Para la recolección de información se elaboró un instrumento el cual contiene la siguiente información.

CARACTERISTICAS CLINICAS Y HORMONALES DE LA ALTERACION DEL RITMO CIRCADIANO	
OBJETIVO DE ESTUDIO 1	
Lugar de publicación o base de datos:	
País de procedencia:	
Idioma del artículo:	
Título publicación:	
Año de publicación:	
Autores:	
Núcleo temático central:	
Palabras claves:	
Temas y subtemas:	
Objetivo general:	
Objetivo específico:	
Pregunta de investigación y/o hipótesis:	
OBJETIVO DE ESTUDIO 2- ALCANCES METODOLOGICOS	
Metodología.	
<ul style="list-style-type: none"> • Población: • Enfoque (cualitativo – cuantitativo – mixto) • Diseño: 	
DESCRIPTIVO (CUAL):	
- Reporte de casos _____	
- Serie de casos _____	
- Corte transversal _____	
- Estudio poblacional _____	
- Estudio epidemiológico _____	
ANALITICO (CUAL)	
- Estudio de casos y controles _____	
- Estudios de cohortes _____	
- Estudios diagnósticos _____	
- Experimental _____	
OTRO: CUAL _____	
<ul style="list-style-type: none"> • instrumento de medición (validado - No validado): • prueba piloto del instrumento de medición: 	



OBJETIVO 3- DESCRIPCION DE RESULTADOS

- | |
|---|
| • Resultados: |
| • VARIABLES ANALIZADAS: |
| • Tipos de análisis estadísticos: |
| • Resultados de Significancia estadística: |
| • Resultados de frecuencias por cada característica clínica analizada: |
| • Resultados de frecuencias por cada variable de turnos nocturnos analizada: |
| • Resultados según cada medida estadística utilizada: |

6.8 TÉCNICAS PARA RECOLECTAR LA INFORMACIÓN.

Revisión de artículos científicos que se obtuvieron de fuentes de información primarias acerca de las características clínicas y hormonales de las alteraciones del ritmo circadiano en personas que realizan turnos nocturnos. Para ello la búsqueda de dichos artículos se llevó a cabo mediante una búsqueda en bases de datos como PudMed- Medline, Cochrane Library Plus, Google Scholar, repositorios de distintas universidades nacionales e internacionales, Elsevier, SciELO.

Con los artículos relacionados con el tema de investigación se aplicaron los criterios de inclusión acerca de las características clínicas y hormonales de la alteración del ritmo circadiano en el personal de la salud. Así mismo para la búsqueda se tuvieron en cuenta 3 núcleos temáticos que incluyeron: trabajo nocturno y su influencia en la alteración del ritmo circadiano, las características clínicas de las alteraciones del ritmo circadiano, las características hormonales y fisiológicas relacionadas con la alteración del ritmo circadiano. Lo anterior permitió a los investigadores organizar y categorizar según las siguientes variables: autores, fecha, nombre del estudio, tipo de estudio, metodología, resultados, discusión, hipótesis planteada en el artículo, variables utilizadas, medidas estadísticas usadas, resultados según cada medida estadística usada, significancia estadística, valor significancia estadística, evaluación de la calidad del estudio, aleatorización, heterogeneidad, sesgos, magnitud en una matriz en formato.

Una vez recolectada la información se procedió a verificar la calidad de los datos de cada artículo, se elaboró una base de datos bajo las escalas bibliométricas, planteando una matriz mixta con estas mismas y verificar también que los datos registrados correspondientes a cada artículo tuviesen validez y se encontraran debidamente registrados.

Mediante estas técnicas de recolección de información y en cumplimiento a los objetivos específicos del estudio yendo desde una identificación y descripción de cada artículo estudiado hasta su correspondiente análisis y su relación con las

características clínicas y hormonales de las alteraciones del ritmo circadiano en personas que realizan turnos nocturnos, planteando así una adecuada revisión documental.

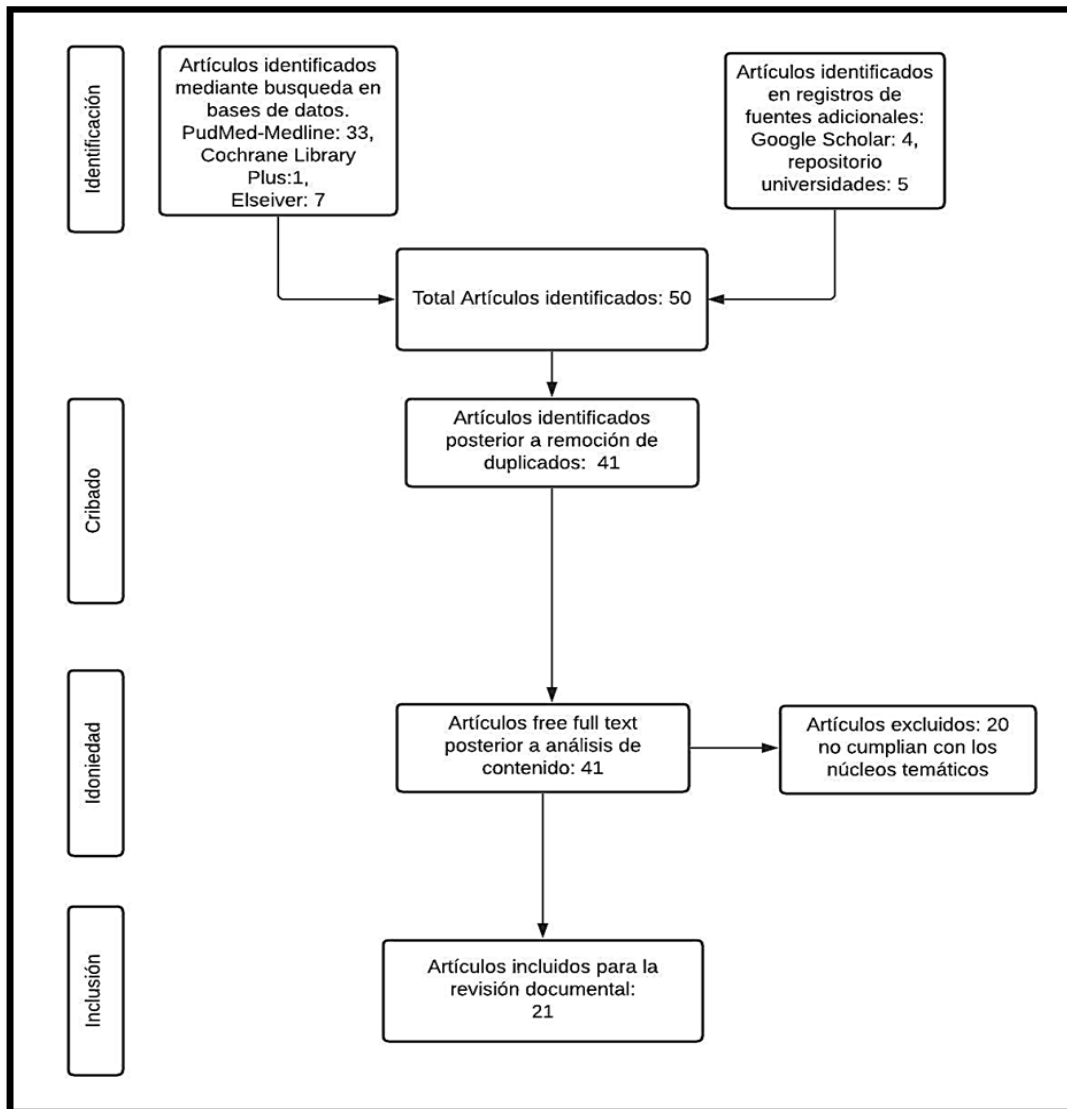


Figura 3. Elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metanálisis (PRISMA) diagrama de flujo del estudio. Fuente: Elaboración propia con base en: Rosa D, Terzoni S, Dellafiore F, Destrebecq A. Systematic review of shift work and nurses' health. *Occup Med (Lond)*. 2019 Jun 24;69(4):237-243. doi: 10.1093/occmed/kqz063. PMID: 31132107.

Con los 50 artículos identificados en las diferentes fuentes de información y bases de datos se aplican criterios de inclusión y exclusión realizando un filtro de artículos duplicados y un correcto cribado de la información lo que arroja como resultado un total de 21 artículos para realizar la revisión documental. La figura anterior resume todo el proceso de recolección de información.

6.8.1 Plan de análisis

Para llevar a cabo los objetivos planteados en el presente trabajo se construyó un instrumento el cual abarca las siguientes variables de acuerdo con cada objetivo. Se realizó un análisis univariado. Se describió la relación de cada artículo documentado con las características clínicas y hormonales de las alteraciones del ritmo circadiano en personas que realiza turnos nocturnos. Teniendo en cuenta las variables que se utilizaron, el proyecto se limitó a revisión bibliográfica y no fue un metanálisis.

- **Objetivo #1:** Título, autores, revista, palabra clave, núcleo temático, fecha de publicación, temas y subtemas, lugar de consulta, país de procedencia, idioma del artículo, objetivos general y específicos, pregunta de investigación

Variable	Definición	Tipo de variable	Escala de medición	Categoría
Título	Título del artículo	Cuantitativa	continua	título
Autores	Nombre de los autores	Cuantitativa	Continua	Nombre de los autores
Revista	Nombre de la revista	cualitativa	Nominal	Revista Colombiana, revista Cubana, revista Chilena, revista Española, revista Estadounidense, revista Argentina
Palabra clave	Palabras claves	Cuantitativas	continua	Palabras claves descritas en la investigación
Núcleo temático	Núcleo temático central del artículo	Cualitativa	Nominal	Características clínicas de las alteraciones del ritmo circadiano, características hormonales fisiológicas y relacionadas con la alteración del ritmo circadiano, el ritmo circadiano, trabajo por turnos.

Fecha de publicación	Fecha de publicación del artículo	Cuantitativa	Continua	Fecha de la publicación
Temas y subtemas	Temas y subtemas del artículo	Cuantitativa	Continua	Temas y subtemas
Lugar de consulta	Lugar de consulta del artículo	Cualitativo	Nominal	PudMed, MEDLINE, Cochrane Library Plus, Google Scholar, repositorio de distintas universidades nacionales e internacionales Elsevier
País de procedencia	País de procedencia del artículo	Cualitativo	Nominal	Colombia, Chile, Argentina, EE.UU, Cuba, España u otros
Idioma del artículo	Idioma original del artículo	Cualitativo	Nominal	Inglés, español, portugués
Objetivos general y específicos	Objetivos del artículo o investigación	Cuantitativa	Continua	Descritos en la investigación
Pregunta de investigación	Pregunta planteada en el artículo	Cuantitativa	Continua	Pregunta de investigación

- **Objetivo #2:** Metodología, población, hipótesis, diseño.

Variable	Definición	Tipo de variable	Escala de medición	Categoría
Metodología	Metodología del artículo	Cuantitativa	Continua	Metodología
Población	Artículos encontrados	Cualitativo	Nominal	Características de cada artículo
Hipótesis	Hipótesis descrita en el artículo	Cuantitativa	Continua	Hipótesis descrita en el artículo
Diseño	Diseño del artículo	Cualitativa	Nominal	Descriptivo, observacional, otros diseños, transversal

- **Objetivo #3:** Resultados y discusión, significancias estadísticas, alteración del ritmo, medición de frecuencias de las características clínicas, aleatorización.

Variable	Definición	Tipo de variable	Escala de medición	Categoría
Resultados y discusión	Resultados y discusión planteadas en cada artículo	Cuantitativo	Continua	Resultados y discusión
Significancia estadística	Significancia estadística	Cuantitativo	Continua	Porcentaje
Alteración del ritmo	Alteraciones del ritmo planteadas en cada artículo	Cualitativo	Nominal	Alteración hormonal, alteración clínica, alteración mental
Medición de frecuencias de las características clínicas	Medición de frecuencias de las características clínicas de cada alteración planteada en artículos científicos	Cuantitativa	Continua	Porcentaje
Aleatorización	Aleatorización de los artículos	Cuantitativa	Continua	Aleatorio

7. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

El presente estudio se ajustó a los principios éticos de confidencialidad y acogió las medidas éticas en cuanto a la ley 1032 de 2006 que fundamenta la penalización de todo ciudadano colombiano que incurra en plagio de documentos o fuentes de información o adquisición de datos y/o marcas registradas o proyectos. La presente investigación: “características clínicas y hormonales de las alteraciones del ritmo circadiano en personal de la salud que realiza turnos nocturnos, revisión documental” no estuvo en contacto con personas o animales por tal motivo no incurrió en afectaciones o daños hacia los mismos catalogando como una investigación sin riesgo según la resolución número 8430 DE 1993 (octubre 4). Se establece, además, que la investigación se llevó a cabo cuando se obtuvo la autorización y la aceptación de la Fundación Universitaria San Martín Sede Pasto.

8. RESULTADOS.

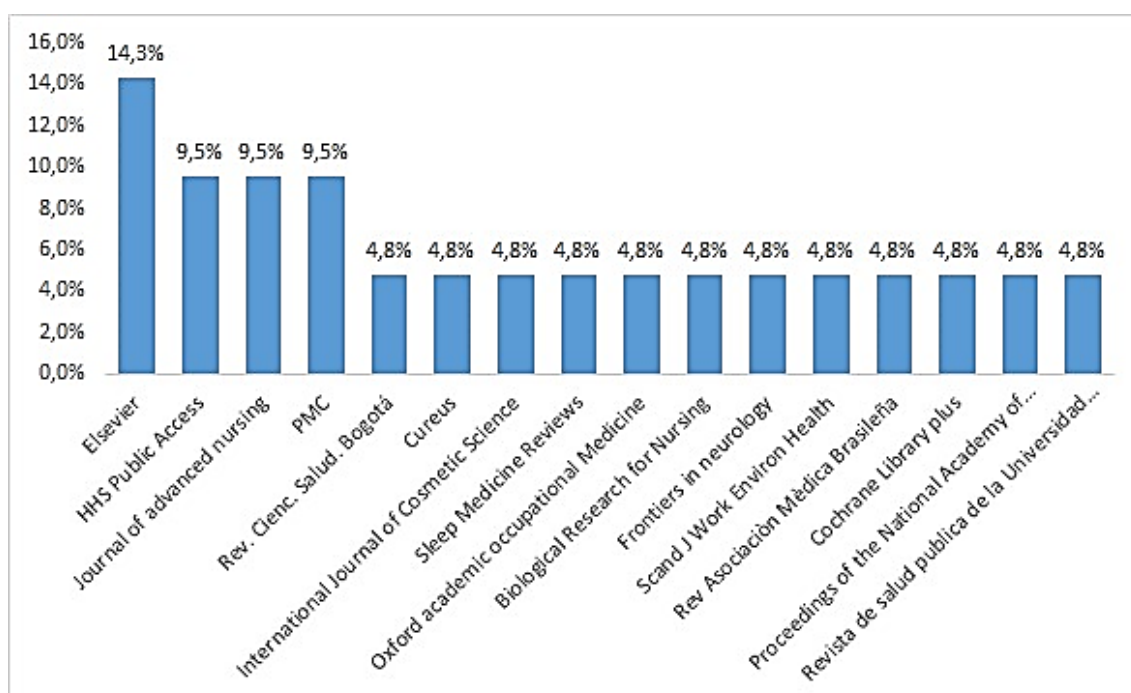
El presente estudio contó con un total de 21 artículos obtenidos de diferentes bases de datos médicas como: PudMed- Medline, Cochrane Library Plus, Google Scholar, repositorios de distintas universidades nacionales e internacionales, Elsevier, SciELO.

1. Rasgos bibliográficos de la producción científica relacionada con las características clínicas y hormonales de las alteraciones del ritmo circadiano en personas que realizan turnos nocturnos.

Algunos rasgos bibliográficos de los artículos seleccionados corresponden en un 85.71% al idioma inglés y el 14.29% al idioma español; el 90.48% de los estudios se obtuvieron de revistas indexadas y el 9.52% correspondieron a revistas no especializadas.

Del total de los artículos científicos encontrados, se observa que el 14.29% de los artículos correspondieron a la revista Elsevier, el 9.52% a HHS Public Access, 9.52% Journal of advanced nursing, 9.52% a PMC, el 57.12% de los artículos restantes fueron obtenidos de las siguientes revistas: Rev. Cien. Salud, Bogotá, Cureus, International Journal of Cosmetic Science, Sleep Medicine Reviews, Oxford academic occupational Medicine, Biological Research for Nursing, Frontiers in neurology, Scand J Work Environ Health, Rev Asociación Médica Brasileña, Cochrane Library plus, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America PNAS, Revista de salud pública de la Universidad CES de Medellín los cuales equivalen al 4.76% respectivamente (ver figura 1).

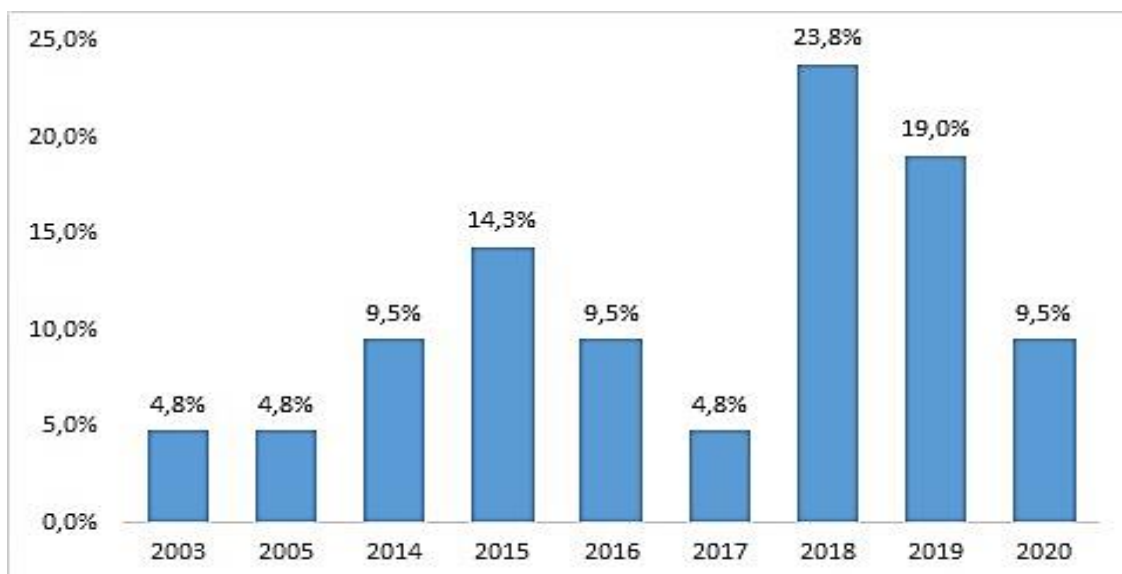
Figura 4. Distribución de las revistas seleccionadas ritmo circadiano 2020-2021.



Fuente de elaboración por los autores. Base de datos investigación ritmo circadiano.

En cuanto al año de publicación de los estudios el 23.81% se publicaron en el año 2018, 19.05% en 2019, 14.29% en 2015, 9.52% en 2020, 9.52% en 2016, 9.52% en 2014, y el 14.28% de los artículos restantes en los años 2003, 2005 y 2017 con un porcentaje individual de 4.76% (ver figura 2).

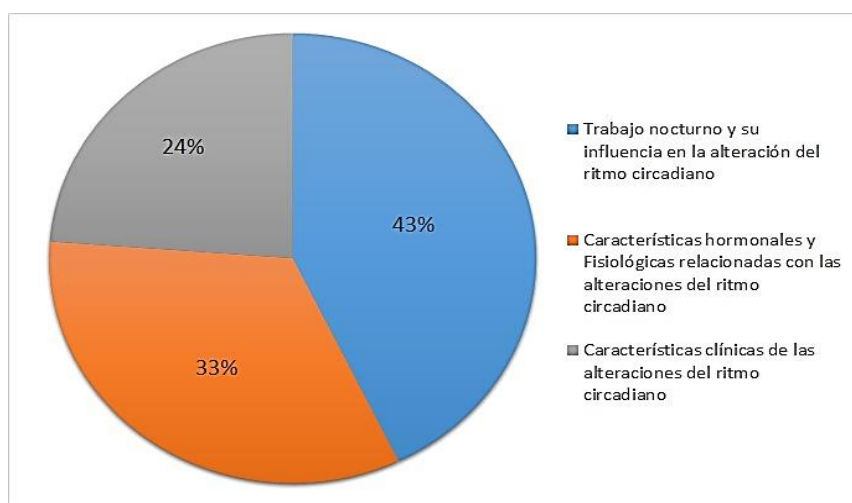
Figura 5. Distribución de años de publicación de los artículos recuperados 2020-2021.



Fuente de elaboración por los autores. Base de datos investigación ritmo circadiano.

Los 21 artículos se ubicaron en los 3 núcleos temáticos de la investigación: Trabajo nocturno y su influencia en la alteración del ritmo circadiano, características clínicas de las alteraciones del ritmo circadiano, características hormonales y Fisiológicas relacionadas con las alteraciones del ritmo circadiano; donde el núcleo número 1 concentra el 43% de los artículos recuperados (ver figura 3).

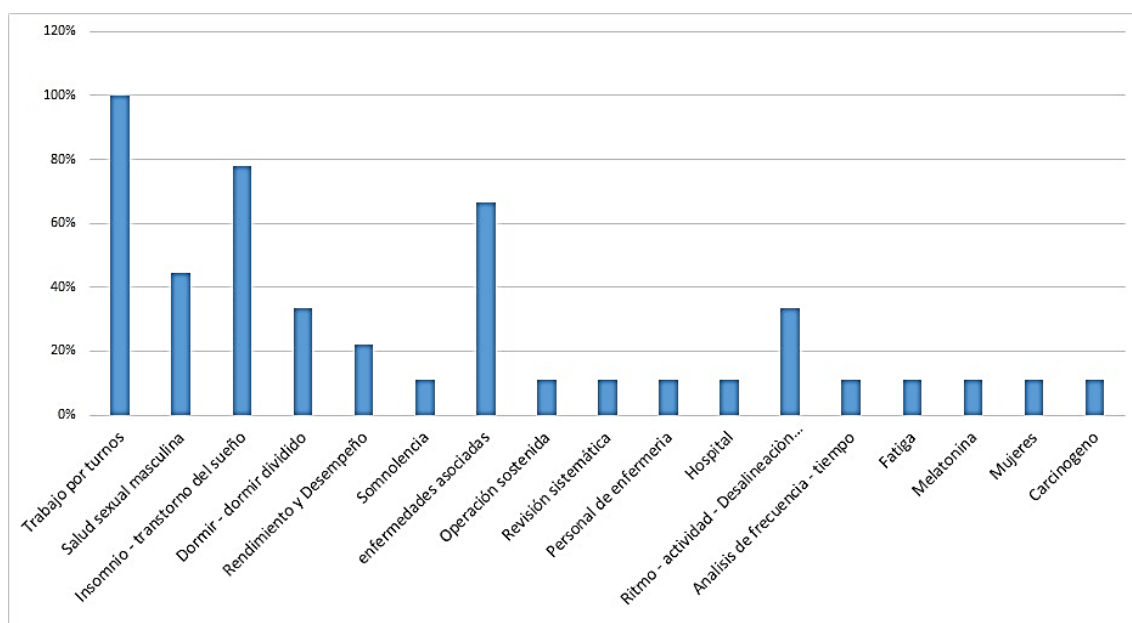
Figura 6. Distribución núcleos temáticos 2020-2021.



Fuente de elaboración por los autores. Base de datos investigación ritmo circadiano.

Una vez se categorizó cada artículo en su respectivo núcleo temático, se seleccionaron las palabras claves evidenciando que para el núcleo que incluyó en su temática trabajo nocturno se obtuvo un total de 26 palabras claves correspondientes a: trabajo por turnos, salud sexual masculina, insomnio-trastornos del sueño, dormir- dormir dividido, rendimiento-desempeño, somnolencia, enfermedades asociadas (Enfermedad y riesgo cardiovascular, diabetes, síndrome metabólico, síntomas tracto urinario, neoplasia de mama), operación sostenida, revisión sistemática, personal de enfermería, hospital, Ritmo circadiano - actividad circadiana - Desalineación, análisis de frecuencia-tiempo, fatiga, melatonina, mujeres, carcinógeno, resaltando que la palabra trabajo por turnos estuvo presente en el total de artículos (n=9), seguido de insomnio con el 78%, enfermedades asociadas 67%, salud sexual masculina 44%, el restante de palabras obtuvo unos porcentajes inferiores al 30% (ver figura 4).

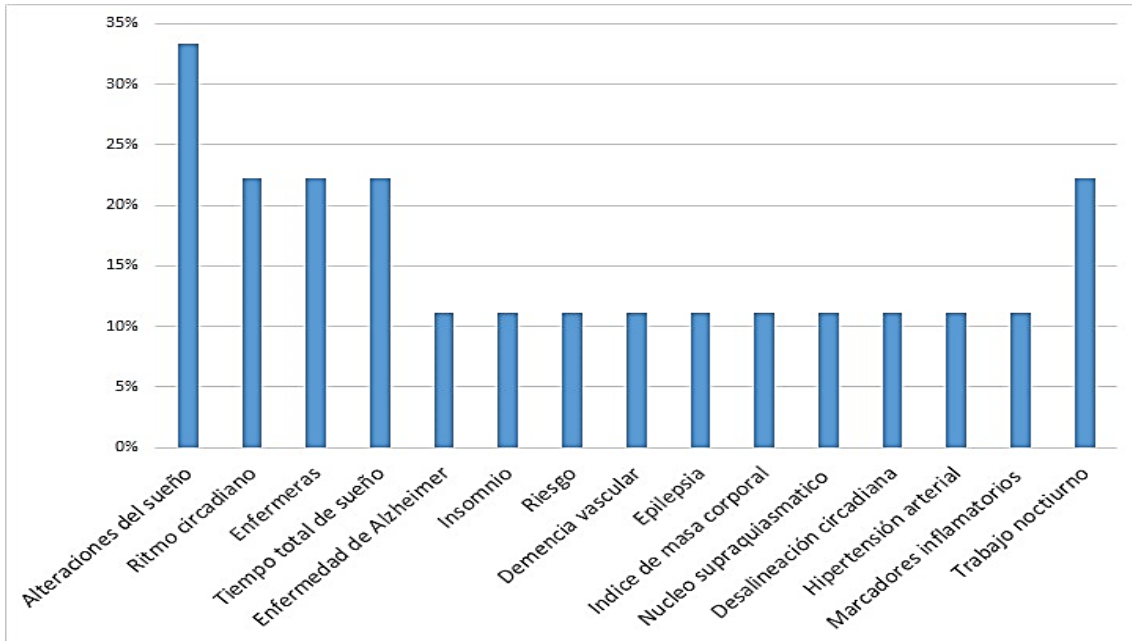
Figura 7. Distribución palabras clave núcleo temático 1, 2020-2021.



Fuente de elaboración por los autores. Base de datos investigación ritmo circadiano.

Para el segundo núcleo temático correspondiente a características clínicas se obtuvo un total de 5 artículos quienes abordaron 16 palabras clave referentes a: alteraciones del sueño quien concentró el 33%, seguido de ritmo circadiano, enfermeras, tiempo total del sueño y trabajo nocturno con un 22% respectivamente. Las demás palabras claves estuvieron relacionadas con: enfermedad de Alzheimer, insomnio, riesgo, demencia vascular, epilepsia, índice de masa corporal, núcleo supraquiasmático, desalineación circadiana, hipertensión arterial, marcadores inflamatorios equivalente al 11% respectivamente (ver figura 5).

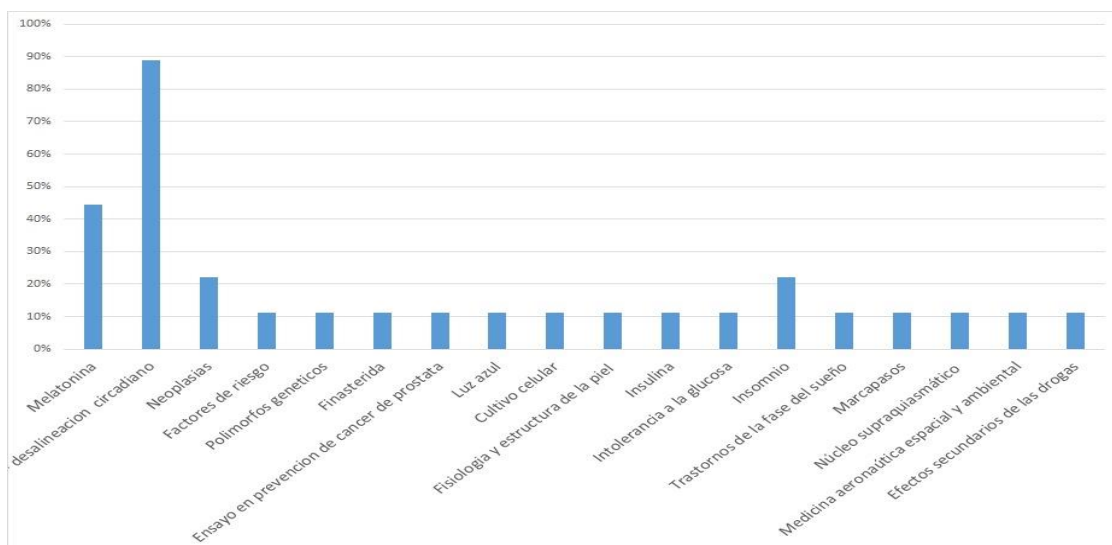
Figura 8. Distribución palabras clave núcleo temático 2, 2020-2021.



Fuente de elaboración por los autores. Base de datos investigación ritmo circadiano.

Para el tercer núcleo temático correspondiente a características hormonales y fisiológicas se obtuvieron 20 palabras clave de las cuales: ritmo circadiano-genes circadiano- desalineación circadiana concentraron el 89%, seguido de melatonina con un 44%, neoplasias con un 22%, insomnio con un 22%, las restantes fueron equivalentes al 11% dentro de las que se encuentra: polimorfos genéticos, finasterida, ensayo en prevención de cáncer de próstata, luz azul, cultivo celular, fisiología y estructura de la piel, insulina, intolerancia a la glucosa, trastornos de la fase del sueño, factores de riesgo, marcapasos, núcleo supraquiasmático, medicina aeronáutica espacial- ambiental y efectos secundarios de las drogas (ver figura 6).

Figura 9. Distribución palabras clave núcleo temático 3, 2020-2021.



Fuente de elaboración por los autores. Base de datos investigación ritmo circadiano

2. Alcances metodológicos de los artículos científicos.

De los 21 artículos seleccionados en la investigación, el 57% correspondieron a revisiones sistemáticas y metanálisis, un 29% de los estudios fueron experimentales- ensayos clínicos aleatorizados y controlados, 10% analítico-casos y controles, 5% descriptivo estudios Cross sectional- ecológicos y 5% descriptivos- serie de casos.

Tabla 2. Distribución del diseño de estudio aplicado en los artículos seleccionados 2020-2021.

Diseño de estudio	F. Absoluta	F. relativa
Descriptivo- estudios Cross sectional y ecológicos	1	5%
Analítico- Casos y Controles	2	10%
Experimentales- Ensayos clínicos aleatorizados y controlados	6	29%
Revisiones sistemáticas y metanálisis	12	57%
Total de artículos revisados	21	100%

Fuente de elaboración por los autores. Base de datos investigación ritmo circadiano

Las características metodológicas usadas en los diferentes artículos para evaluar las características clínicas y hormonales de las alteraciones del ritmo circadiano en personas que realizan turnos nocturnos se basaron principalmente en la búsqueda de información secundaria que recopila datos de investigaciones ya realizadas las cuales pretendían evaluar la influencia de los niveles de melatonina, búsqueda de ensayos clínicos controlados que evaluaran la asociación de la desalineación circadiana, efectos del trabajo por turnos, relación entre epilepsia y ritmo circadiano, métodos farmacológicos para reparación de melatonina, asociación entre coordinación circadiana y bases moleculares del núcleo supraquiasmático, concepto de sueño y antítesis de fatiga, trabajo nocturno y desregularización de melatonina como trabajo nocturno y afecciones patológicas.

Por su parte los otros tipos de estudios buscaron investigar la relación entre los genes circadianos y el riesgo de cáncer, medición de calidad de sueño, calidad objetiva y subjetiva del sueño relacionada con la actividad circadiana, prevalencia de las alteraciones del ritmo circadiano, medición de las alteraciones en presión arterial y marcadores inflamatorios secundarios a desalineación circadiana, medición psicomotora en trabajadores de turnos nocturnos, tolerancia a la glucosa como efecto de la alteración del sistema circadiano endógeno y la desalineación circadiana. Vale la pena resaltar que para estos estudios el promedio de población estudiada fue de 3701 con un número mínimo de participantes equivalentes a 9 y un máximo de 18862.

Los estudios que más población estudiaron fue: la investigación de variantes de genes circadianos y el riesgo de cáncer de próstata (n=18862), seguido de funciones predictivas de los trastornos generales del sueño (n=12926) y prevalencia de las alteraciones de ritmo circadiano en enfermeras con 1300 sujetos estudiados. Las investigaciones restantes, reclutaron entre 9 y 49 personas.

Tabla 3. Distribución de las características metodológicas de los artículos recuperados 2020-2021.

No. Artículo	Objetivo	Población estudiada	Tamaño muestra (pacientes, artículos)	Edades Población (años)
1	Evaluar la influencia de los niveles de melatonina en el cáncer de mama mediante una revisión sistemática y un metanálisis	No aplica (revisión sistemática)	25	No aplica
2	Identificar qué horarios de trabajo por turnos de vigilia limitados (LWSW) promueven mejor el sueño, el estado de alerta y el rendimiento.	No aplica (revisión sistemática)	22	No aplica
3	Investigar la relación entre las variantes de genes circadianos y el riesgo de cáncer de próstata y si la reducción de la testosterona biodisponible modifica la relación entre los genes circadianos y el cáncer de próstata.	Hombres sin cáncer de próstata al azar	18862	>55
4	Medir la calidad de sueño percibida por el personal de enfermería de la E.S.E. Hospital Regional de Vélez en 2012.	Enfermeros (auxiliares y profesionales de enfermería)	49	19-60
5	Realizar búsquedas sistemáticas en la base de datos en línea PubMed para la recopilación de datos. Se buscaron específicamente ensayos clínicos controlados aleatorizados que evaluaran la asociación de la desalineación circadiana debida a alteraciones del sueño o al trabajo por turnos con enfermedades cardíacas.	No aplica (revisión sistemática)	50	No aplica
6	Demostrar que la luz azul a 410 nm disminuye la transcripción per1 en los queratinocitos mediante un ensayo experimental	Queratinocitos epidérmicos normales cultivado en medio EpiLife complementado o con el suplemento de crecimiento de queratinocitos humanos	No aplica	No aplica
7	Revisar y meta-analizar sistemáticamente las funciones predictivas de los trastornos generales del sueño, sus subtipos (p. Ej., Insomnio, trastornos respiratorios del sueño [TRS]) y otros problemas del sueño en los subtipos incidentes de demencia por todas las causas y enfermedad de Alzheimer (EA) y demencia vascular.	No aplica (revisión sistemática y meta-análisis)	12926	No aplica
8	Describir los efectos del trabajo por turnos y la desincronización de los ritmos circadianos en la salud de la enfermera.	No aplica (revisión sistemática)	773	No aplica

9	Revisar el estado de la investigación y demostrar los puntos calientes y las fronteras de la epilepsia y el ritmo circadiano a través de CiteSpace.	No aplica (revisión sistemática)	704	No aplica
10	Determinar los impactos separados y relativos del sistema circadiano, conductual / ambiental. ciclos, y su desalineación circadiana en la sensibilidad a la insulina y las células β	Personas saludables no fumadores, sin drogas ni medicamentos (excepto anticonceptivos orales)	14	28
11	Explorar los efectos del trabajo por turnos sobre los ritmos de actividad circadianos (CAR) y la calidad objetiva y subjetiva del sueño en enfermeras.	Enfermeras, participantes de un solo hospital regional en Ciudad de Taipéi, Taiwán	40	26
12	Repasar la fisiología de la melatonina, se revisan las características farmacológicas de su administración exógena y se analizan los datos existentes sobre su utilidad clínica.	No aplica (revisión sistemática)	No aplica	No aplica
13	Determinar la prevalencia de las alteraciones del ritmo circadiano en enfermeras. Trabajando en unidades médicas, quirúrgicas y de cuidados intensivos de cinco hospitales españoles y cómo la calidad del sueño nocturno y la somnolencia afectan la mañana de las enfermeras y cronotipos vespertinos.	Enfermeras en tres tipos de Unidades: Médico, Quirúrgico y Cuidados Intensivos	1300	30
14	Repasar las bases moleculares y celulares del núcleo supraquiasmático y su asociación con la coordinación circadiana	No aplica (revisión sistemática)	No aplica	No aplica
15	Evaluar la efectividad de la melatonina oral administrada en diferentes regímenes de dosis para mejorar la desadaptación horaria ("jet lag") después de viajes en avión a través de varias zonas horarias.	No aplica (revisión sistemática)	10	No aplica
16	Este artículo presenta una revisión que examina el concepto de sueño y su antítesis de fatiga, y considera la evidencia sobre la capacidad de las enfermeras para hacer frente a las demandas de los horarios de trabajo en constante cambio, su seguridad y el impacto que pueden tener las manifestaciones de interrupción del sueño tener en el cuidado de sus pacientes. Si bien muchos aspectos de este documento pueden aplicarse a la enfermería en general, se presta especial atención a las enfermeras en el entorno de cuidados intensivos.	No aplica (revisión sistemática)	No aplica	No aplica
17	Demstrar en condiciones de laboratorio altamente controladas, que la desalineación circadiana a corto plazo	Adultos sanos, no fumadores, sin drogas ni	14	29-49

	aumenta la presión arterial de 24 horas y los marcadores inflamatorios en adultos sanos	medicación (excepto anticonceptivos orales)		
18	Comparar la vigilancia psicomotora en trabajadoras por turnos del Hospital Universitario Bergmannsheil en Bochum, Alemania después de los turnos diurnos y nocturnos.	Mujeres profesionales de la salud de la Universidad de Bergmannsheil	100	>25
19	Probar la hipótesis de que el sistema circadiano endógeno y la desalineación circadiana afectan por separado la tolerancia a la glucosa en los trabajadores por turnos, ambos independientemente de los efectos del ciclo conductual.	Adultos sanos, no fumadores, sin drogas ni medicación (excepto anticonceptivos orales)	9	34.8
20	Evaluar la evidencia reciente acerca de la relación entre el trabajo durante el turno de la noche y la desregulación en los niveles de melatonina en trabajadoras que realizan sus labores en esta modalidad y analizar la influencia de la raza y el cronotipo en las diferencias interindividuales.	No aplica (revisión sistemática)	177	No aplica
21	Investigar las asociaciones entre la exposición al trabajo por turnos y afecciones médicas crónicas como síndromes metabólicos, enfermedades cardiovasculares, trastornos gastrointestinales y depresión, así como complicaciones urológicas que incluyen hipogonadismo, infertilidad masculina, síntomas del tracto urinario inferior y cáncer de próstata, con especial atención a los efectos del trastorno del sueño del trabajo por turnos (SWSD) sobre la gravedad de estos resultados negativos para la salud.	No aplica (revisión sistemática)	No aplica	No aplica

Fuente de elaboración: Propia con base en la revisión sistemática realizada.

3. Resultados de la relación entre las alteraciones del ritmo circadiano con las características clínicas y hormonales en personas que realizan turnos nocturnos.

De los 21 artículos recuperados, se evidencia que los resultados giran en torno a la indagación de alteraciones físico- químicas producto de desequilibrios en el ritmo del sueño derivado de trabajos nocturnos. De esta forma, la evidencia respalda un mayor riesgo de desarrollar diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedad coronaria, úlcera péptica como trastornos mentales y de la conducta.

Abordan resultados relacionados con desalineaciones circadianas que afectan la vigilancia psicomotora, la tolerancia a la glucosa, la disminución de la presión arterial y la frecuencia cardíaca, además describe el papel vital que juega el sueño en el mantenimiento de la salud y la homeostasis, consecuencias definidas en los artículos como adversas en la privación del sueño y relacionadas íntimamente con la privación del sueño, la calidad de vida y salud.

Otros estudios se enfocan en los resultados de la administración de melatonina para la prevención de alteraciones del ritmo y desadaptación horaria con administraciones farmacológicas ocasionales y a corto plazo; vale la pena resaltar resultados relacionados con complementos nutricionales que complementan la secreción de melatonina y el cambio en los niveles de concentración máxima complementados con patrones de reposo y actividad.

Por su parte en artículos complementarios abordan el tema de ciclos del sueño, reducciones de trabajos por turnos y hábitos regulares de sueño y vigilia donde concluyen que es importante evaluaciones periódicas de calidad, latencia, duración, eficiencia, alteraciones, uso del sueño, complementos o tratamientos farmacológicos y disfunción diurna.

Finalmente se encontró un estudio con resultados que demuestran la interrelación entre la epilepsia y el ritmo circadiano como las diferentes alteraciones en los sistemas cardiovascular, metabólico e inmunológico y complicaciones como apnea obstructiva del sueño, demencia vascular, elevación de factores pro inflamatorios e insomnio que fisiológicamente están relacionados con la desalineación circadiana.

Con lo anterior a continuación se describen los 21 artículos recuperados en la revisión bibliográfica De acuerdo a: Autor, año; Tipo de estudio; Características clínicas; Resultados; Discusión; Conclusiones. (Ver tabla 3).

Tabla 4. Resumen de los artículos recuperados 2020-2021.

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
<p>Eduardo Carvalho de Arruda Veiga, Ricardo Simões. Vitor E Valenti, Jose Cipolla-Neto, Luiz Carlos Abreu, Ernane Pedro Matos Barros, Isabel Cristina Esposito Sorpreso, Maria Candido P. Baracat, Edmund C Baracat, Jose Maria Soares Junior (2018)</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>La señalización intracelular de la melatonina involucra a la calmodulina, que a su vez activa factores de transcripción, como NFAT (factor nuclear de células T activadas). Este factor de transcripción regula el sistema inmunológico e influye en el crecimiento tumoral y en los genes del ciclo celular. Este sistema también está implicado en el cáncer de mama. Además, la melatonina interactúa con las vías de señalización de los estrógenos: a) interfiere en la síntesis de estrógenos al reducir la acción de las gonadotropinas; b) interrumpe la activación de los receptores de estradiol en los tumores de mama; c) regula las enzimas implicadas en la biosíntesis de estrógenos en otros tejidos (modulador selectivo de enzimas estrogénicas). Esos mecanismos pueden justificar el efecto protector de la melatonina sobre el crecimiento tumoral.</p>	<p>Se encontró el nivel más bajo de melatonina en aproximadamente el 55% de los estudios con cáncer de mama en la posmenopausia. Los metanálisis de los estudios demostraron bajos niveles de melatonina en pacientes con cáncer de mama (n = 963) en comparación con pacientes control (n = 1332), con una diferencia media entre los estudios de -3,54 (IC -6,01; -1,06). Otra diferencia encontrada fue en la comparación entre pacientes fumadores, con una diferencia promedio entre 1,80 [0,97-2,63]. Nuestros datos sugieren que los niveles bajos de melatonina podrían ser un factor de riesgo de cáncer de mama</p>	<p>El cáncer de mama sigue siendo un desafío para la medicina porque aún se desconoce la génesis del tumor. Los estudios experimentales (in vivo e in vitro) han demostrado que la melatonina puede ejercer una acción anti proliferación que interfiere en el riesgo de cáncer. Los niveles bajos de melatonina probablemente influyen en el riesgo de cáncer de mama. Algunos estudios tuvieron algunos problemas metodológicos. En los primeros estudios, el número de pacientes fue escaso para encontrar una diferencia estadística entre los pacientes con cáncer de mama y el grupo de control. Además, esos estudios midieron la melatonina directamente de la orina y no la sulfatoximelatonina, que es el metabolito más estable de la melatonina. Por lo tanto, es posible que no refleje la cantidad exacta producida debido a la degradación de la melatonina. Esa es probablemente la explicación de por qué no encontraron diferencias significativas entre las pacientes con cáncer de mama y las sanas. El método de detección mejoró mucho en los últimos años. La mayoría de los estudios que encontraron niveles bajos de melatonina utilizaron 6 mediciones de sulfatoximelatonina y se normalizaron por los niveles de creatinina. Este es probablemente el método más preciso para detectar los niveles de esta hormona. Los resultados obtenidos son una mayor tasa de supervivencia de las células sanas y la inhibición de la proliferación celular y sus genes, además de una menor tasa de invasión celular en las células con cáncer de mama y una reducción de la angiogénesis de las células tumorales. Independientemente de los resultados, la melatonina se considera un inhibidor de tumores. Además, la melatonina reduce el receptor de estrógenos en los tumores e interfiere en el sistema inmunológico, favoreciendo el combate contra la neoplasia mamaria. Existen otros mecanismos de la melatonina: a) bloquea los receptores de estrógenos que se unen al ADN y las funciones de transactivación; b) tiene acciones anti-angiogénicas y antioxidantes y; c) induce apoptosis en tumores.</p>	<p>La aplicación clínica de nuestros datos es en los trabajadores nocturnos que están expuestos a largos períodos de luz y bajos niveles de melatonina. Por lo tanto, esta es una población de riesgo de cáncer de mama debido a que su ciclo de luz / oscuridad está interrumpido. Actualmente, los trabajos nocturnos son esenciales en los hospitales, las fuerzas del orden, el comercio y la industria. También existen otros factores de riesgo, como antecedentes familiares de cáncer, uso de terapia hormonal y tabaquismo. Quizás, las políticas públicas de salud para evaluar los niveles de melatonina o incluso tomar suplementos de melatonina podrían ser necesarias para prevenir el riesgo de desarrollar cáncer de mama. Sin embargo, son necesarios más estudios para demostrar que este procedimiento sería beneficioso para estos pacientes. Finalmente, nuestros datos sugirieron que una menor cantidad de melatonina puede ser un riesgo de cáncer de mama o, al menos, influye en el crecimiento del tumor.</p> <p>También existen otros factores de riesgo, como antecedentes familiares de cáncer, uso de terapia hormonal y tabaquismo. Quizás, las políticas públicas de salud para evaluar los niveles de melatonina o incluso tomar suplementos de melatonina podrían ser necesarias para prevenir el riesgo de desarrollar cáncer de mama. Sin embargo, son necesarios más estudios para demostrar que este procedimiento sería beneficioso para estos pacientes. Finalmente, nuestros datos sugieren que una menor cantidad de melatonina puede ser un riesgo de cáncer de mama o al menos influye en el crecimiento del tumor.</p>

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
Short M, Agostini A, Lushington K, Dorrian J. (2015)	Revisión sistemática	Es probable que los horarios con cambios de tiempo diarios y con una alta proporción del período de trabajo durante el bajo circadiano afecten negativamente el sueño. Además de estos factores, es probable que la relación trabajo-descanso influya en la somnolencia, la fatiga y el rendimiento	De las tres listas primarias examinadas (6 horas activas / 6 horas libres, 8 horas activadas / 8 horas libres y 4 horas activadas / 8 horas libres), la lista de 4 horas activadas / 8 horas libres se asoció con mejor sueño y niveles más bajos de somnolencia. Las personas que trabajaban 4 horas en las listas / 8 horas sin dormir promediaron 1 hora más por noche que las que trabajaban 6 horas encendidas / 6 horas fuera y 1.3 horas más de sueño que las que trabajaban 8 horas encendidas / 8 horas libres (P <0,01). En términos más generales, los hallazgos indican que los horarios de LWSW se asociaron con un mejor sueño y menos horas de sueño en el caso de menos tiempo en el trabajo, descansos más frecuentes, turnos que comienzan y terminan en el mismo reloj tiempo cada 24 horas, y (iv) turnos de trabajo que comienzan durante el día (en contraposición a la noche).	La presente revisión ha investigado las implicaciones del sueño, la somnolencia y el rendimiento de las rutinas de LWSW. Los análisis cuantitativos y narrativos de la literatura sugieren que la calidad del sueño, la somnolencia y el rendimiento difieren entre los horarios, así como entre las tripulaciones que trabajan en el mismo horario, pero comienzan y terminan en diferentes momentos en el ciclo de 24 horas. Tomados en conjunto, los resultados actuales se alinean con lo que podemos suponer de la literatura anterior de que los horarios con cambios de tiempo diarios y con una alta proporción del período de trabajo durante el bajo circadiano, probablemente tengan un impacto negativo en el sueño. Además de estos factores, es probable que la relación trabajo-descanso influya en la somnolencia, la fatiga y el rendimiento. De acuerdo con esto, los hallazgos sugieren que 4 horas con / 8 horas de descanso pueden ser superiores a los horarios de turnos de 6 horas con / 6 horas de descanso y 8 horas con / 8 horas de descanso según los resultados considerados en esta revisión. Cabe señalar que esto no tiene en cuenta algunas de las consideraciones únicas de los horarios de 4 horas de trabajo / 8 horas de descanso, como el aumento del personal y la frecuencia de los traspasos. Además, todas las listas de 8 horas con / 8 horas de descanso involucraron a conductores de trenes de relevo australianos, mientras que todos los estudios de campo de 6 horas con / 6 horas de descanso involucraron al sector marítimo. Como tal, las diferencias sistemáticas entre las personas y los entornos laborales pueden explicar algunas de las diferencias en los indicadores de riesgo. La naturaleza aplicada de la pregunta de investigación significa que la investigación relevante siempre está equilibrando la validez ecológica y el control experimental. Las conclusiones convincentes se basarán en última instancia en pruebas convergentes de estudios de campo y simulaciones controladas. Por lo tanto, dadas las diferencias inherentes en los entornos de investigación, los estudios se beneficiarían de una mejor consistencia y calidad en las medidas.	La literatura respalda la utilidad de LWSW en industrias donde las personas duermen en el lugar de trabajo o cerca de él, ya que facilitan al menos un poco de sueño durante la noche biológica y minimizan los déficits asociados con el tiempo de turno con turnos más cortos. En general, la lista de 4 horas de trabajo / 8 horas de descanso promovió mejor el sueño y minimizó la somnolencia en comparación con otros horarios de LWSW. No obstante, y teniendo en cuenta la naturaleza crítica para la seguridad de las industrias que emplean LWSW, la literatura limitada debe ampliarse en gran medida con un enfoque específico en las consecuencias para el desempeño y la comparación con las listas principales.

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
Khu L, Till C, Yang B, Tangen C, Goodman P, Yu K, Zhu Y, Han S, Hoque A, Ambrosone C, Thompson Ian. (2019)	Casos y controles	El ritmo circadiano endógeno está controlado por nueve genes circadianos conocidos, incluido el receptor de aril hidrocarburo tipo translocador nuclear (ARNTL), homólogo de reloj (ratón) (RELOJ), criptocromo 1 (CRY1), CRY2, caseína quinasa 1, épsilon (CSNK1E), proteína 2 del dominio PAS neuronal (NPAS2), período 1 (PER1), PER2, y PER3.	Entre los hombres del grupo de finasterida, hubo asociaciones sugerentes entre las variantes de NPAS2 y el riesgo total de cáncer de próstata, y un SNP permaneció estadísticamente significativo después de la corrección de Bonferroni (rs746924, odds ratio [OR] = 1,5, p = 9,6x10 ⁻⁵). Sin embargo, encontramos poca evidencia de un mayor riesgo de cáncer de próstata (general o de grado bajo / alto) asociado con variaciones de genes circadianos en hombres del grupo de placebo, lo que sugiere una posible modificación de los efectos genéticos por el tratamiento.	En este estudio, de los 9 genes circadianos centrales y 240 SNP, observamos asociaciones sugerentes entre NPAS2 variaciones genéticas y riesgo de cáncer de próstata entre los hombres que toman finasterida en un ensayo clínico aleatorizado; sin embargo, solo un SNP permaneció estadísticamente significativo después de la corrección de Bonferroni. Además, no se observó asociación entre los hombres del grupo placebo del ensayo. De estos SNP, 7 tuvieron una interacción significativa con el tratamiento para los tumores de grado total, alto y bajo, incluido el SNP en el NPAS2. En general, nuestros resultados no brindan un respaldo sólido de que los polimorfismos de genes circadianos sirvan como un mecanismo subyacente para el vínculo entre las alteraciones del ritmo circadiano y un mayor riesgo de cáncer de próstata.	No encontramos pruebas sólidas de que las variantes del gen circadiano influyeran en el riesgo de cáncer de próstata en los hombres que no estaban en tratamiento con finasterida. Hubo asociaciones sugerentes entre las variantes de NPAS2 y el riesgo de cáncer de próstata entre los hombres que usaban finasterida, lo que justifica más investigaciones.
Jineth Pilar Satizábal Moreno TO., MSc.1; Diego Andrés Marín Ariza, Enfro. Esp (2018)	Casos y controles	Índice de Calidad de sueño de Pittsburgh. Latencia de sueño, duración total del sueño, calidad del sueño, uso de medicamentos para dormir, disfunción diurna y perturbación del sueño.	El índice medio de calidad de sueño de la población fue de 4,1 ± 2,6 y la prevalencia de malos dormidores fue del 24,9 %. Los componentes del sueño más alterados fueron duración y latencia del sueño; por otra parte, los principales hallazgos del grupo focal se relacionan con la incidencia del tener hijos, especialmente si son pequeños, en la calidad de sueño; la identificación del estrés y de sus principales precursores de índole intralaboral (inseguridad en el trabajo, carga laboral y falta de respaldo institucional, entre otros) y extra laborales (problemas personales y el estado de las relaciones familiares), como un constructo relacionado con la calidad de sueño.	Los componentes de la calidad de sueño más alterados fueron: la duración total del sueño (61,2 %) con una media de 7,1 ± 1,2 horas, levemente superior a la reportada por Demir Zencirci et al. (14) (Turquía, 2011: 6,95 ± 0,99) y porcentaje de alteración inferior al de Silveira et al. (Brasil, 2011: 85,2 %) (15), y la latencia del sueño (34,7 %), cuya media es de 28,2 minutos (tan solo a 2 minutos del valor que considera la latencia como prolongada). El resultado obtenido para la duración total del sueño está relacionada, según los participantes del estudio, con la incidencia de elementos ambientales (ruido, luz, actividades familiares, etc.) consecuencias del sueño diurno, asociado al trabajo por turnos; lo anterior tiene soporte en lo descrito en otras investigaciones (11, 12), en donde se demuestra que las condiciones ambientales como temperatura y altitud, entre otras, pueden generar diferentes alteraciones, en especial en la duración del sueño.	Se recomendó al Hospital revisar y ajustar la organización de los turnos y otros aspectos organizacionales que redunden en una mejor calidad de sueño del personal de enfermería.

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
Khan S, Malik B, Gupta D, Rutkofsky I. (2020)	Revisión sistemática	Cambios en la temperatura corporal, niveles circulantes de cortisol y melatonina. El núcleo supraquiasmático y los osciladores circadianos forman el sistema circadiano. El núcleo supraquiasmático, ubicado en el hipotálamo, es el centro controlador del sistema circadiano. Los osciladores circadianos, por su parte, están presentes en muchos órganos periféricos como el corazón, el páncreas y el hígado, lo que explica la actividad cíclica o la diferencia en el desempeño de las funciones cardiovasculares y metabólicas en diferentes momentos lo que conlleva al desarrollo de afecciones cardiovasculares y metabólicas que pueden verse reflejadas en patologías más adelante.	El ritmo circadiano es responsable de un funcionamiento racionalizado y coordinado de diferentes funciones cardiovasculares, metabólicas e inmunológicas. Estas funciones están controladas por picos y valles cíclicos en la producción y niveles de diferentes hormonas y funciones biológicas. El trabajo por turnos y ciertos trastornos del sueño como el insomnio, la apnea obstructiva del sueño y la reducción del sueño pueden causar un estado de desalineación circadiana, lo que aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. Este efecto puede atribuirse directamente a los niveles de cortisol o melatonina o indirectamente a través de sus efectos sobre las funciones metabólicas e inmunológicas. El trabajo por turnos, si va acompañado de condiciones de trabajo estresantes a las que se enfrentan los médicos y otros profesionales de la salud, puede contribuir aún más a aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares.	El sistema incorporado o ritmo circadiano es responsable del funcionamiento optimizado de los sistemas metabólico e inmunológico. La liberación de cortisol está asociada con el ritmo circadiano; comienza a elevarse unas horas después de dormir y alcanza su punto máximo temprano en la mañana y en las primeras horas del día, lo que ayuda al cuerpo a pasar de la noche biológica al día biológico. Esta liberación circadiana se ve afectada por la alteración del sueño; aumenta en insomnio o disminución del sueño. De manera similar, el trabajo por turnos también interrumpe este patrón de liberación normal, causa fatiga y afecta la liberación de epinefrina y norepinefrina, lo que finalmente afecta la variabilidad de los latidos cardíacos, la presión arterial y la frecuencia cardíaca. La melatonina comienza a aumentar después del anochecer, alcanza un pico a la medianoche y luego disminuye gradualmente en la segunda mitad.[14]. Los niveles de melatonina mostraron una asociación con eventos cardiovasculares, y se encontró que estaba disminuido en pacientes con enfermedades de las arterias coronarias, y cuanto más bajo era el riesgo de eventos cardiovasculares como infarto de miocardio (IM), mostrando que la gravedad era inversamente proporcional. a los niveles de melatonina	El ritmo circadiano es responsable de un funcionamiento racionalizado y coordinado de diferentes funciones cardiovasculares, metabólicas e inmunológicas. Estas funciones están controladas por picos y valles cíclicos en la producción y niveles de diferentes hormonas y funciones biológicas. El trabajo por turnos y ciertos trastornos del sueño como el insomnio, la apnea obstructiva del sueño y la reducción del sueño pueden causar un estado de desalineación circadiana, lo que aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. Este efecto puede atribuirse directamente a los niveles de cortisol o melatonina o indirectamente a través de sus efectos sobre las funciones metabólicas e inmunológicas. El trabajo por turnos, si va acompañado de condiciones de trabajo estresantes a las que se enfrentan los médicos y otros profesionales de la salud, puede contribuir aún más a aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
K Dong , EC Goyarts , E Pelle , J Trivero , N Pernodet (2019)	Experimental	El ritmo circadiano natural es un mecanismo bien conservado que nos ha ayudado a evolucionar y ajustarnos a nuestro entorno para poder sobrevivir. Las funciones biológicas se han definido como muy específicas dependiendo de que estemos expuestos a la luz del día o la oscuridad y ahora se ha demostrado que la alteración de este ritmo por la contaminación lumínica tiene efectos profundos en la salud [2]. Al entrar en el siglo XXI, una adición a la contaminación lumínica proviene de los LED y la electrónica. Estos dispositivos ahora son completamente parte de nuestras vidas y son otra fuente de luz, principalmente una fuente de luz azul, que es la señal más fuerte para que nos mantengamos despiertos y alertas, y no nos quedemos dormidos. La luz azul dañina en la noche se puede producir a partir de varias fuentes de iluminación artificial, como lámparas LED, lámparas fluorescentes, lámparas incandescentes y también de varias pantallas que se encuentran en televisores, monitores.	La Luz azul a 410 nm disminuye la transcripción per1 en los queratinocitos, lo que demuestra que las células epidérmicas de la piel pueden detectar la luz directamente y controlar su propia expresión del gen reloj. Esto hace que las células "piensen" que es de día, incluso de noche. En otros lugares, medimos diferentes daños en las células de la piel debido a la exposición a la luz azul (en diferentes dosis y tiempos de exposición) frente a las células que se mantuvieron en completa oscuridad.	La exposición a la luz azul resultó en un aumento en el daño del ADN, ROS y en la producción de mediadores inflamatorios. Se obtuvieron resultados similares utilizando condiciones de exposición del mundo real en las que ROS aumentó en NHEK con la exposición a una tableta emisora de luz azul. Todos estos resultados tomados en conjunto muestran que las células de la piel son sensibles a la luz azul que impacta su nivel per1, relacionado con la noche, y aumenta el daño celular como oxidativo, ADN e inflamación. Se ha demostrado que el deterioro del nivel per1 está relacionado con una pérdida del ritmo nocturno, lo que daría lugar a una pérdida de reparación y recuperación de la piel. El vínculo entre la pérdida de per1 y el daño de las células de la piel no se ha determinado aquí directamente y se abordará en trabajos futuros.	Descubrimos que los NHEK eran muy sensibles a la exposición a la luz azul, lo que afectó su sistema de reloj central. NHEK fue capaz de detectar directamente la presencia o ausencia de luz, es decir, controlar su propia expresión de genes de reloj sin la intervención del Núcleo Supraquiasmático. Incluso una exposición breve redujo per1 nivel en NHEK y 3 h más tarde, este nivel no volvió a la normalidad traduciendo el efecto de larga duración sobre el ritmo circadiano. Debido a la presencia de luz, NHEK "piensa" que todavía es de día. Esto afectará la sincronización de las células de la piel con su ritmo nocturno y podría afectar las funciones celulares reparadoras / regenerativas que se supone que tienen lugar en la oscuridad. En otros lugares, se observó que el NHEK era muy sensible a la exposición a la luz azul en términos de aumento del daño celular.

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
Le Shi,Si-Jing Chen, Meng-Ying Ma, Yan-Ping Bao, Ying Han, Yu-Mei Wang, Jie Shi, Michael V. Vitiello, Lin Lu (2017)	Revisión sistemática	Diabetes basal, hipertensión arterial, infarto de miocardio, enfermedad cerebrovascular, obesidad, depresión, insomnio, y demencia	En comparación con los individuos sin alteraciones del sueño, los sujetos que informaron alteraciones del sueño tenían un mayor riesgo de incidentes de demencia por todas las causas, EA y demencia vascular. El análisis de subgrupos mostró que el insomnio aumentaba el riesgo de EA, pero no la demencia vascular o por todas las causas. Por el contrario, TRS se asoció con una mayor incidencia de demencia por todas las causas, EA y demencia vascular. Este metanálisis sugiere que las alteraciones del sueño pueden predecir el riesgo de demencia incidente. Además, el insomnio se asoció solo con la EA incidente y el TRS fue un factor de riesgo de demencia por todas las causas, EA y demencia vascular. Sin embargo, las alteraciones del sueño se evaluaron principalmente en base a los autos informes, y algunos factores de confusión pueden mediar en la relación entre las alteraciones del sueño y la demencia. Por lo tanto, los resultados deben validarse más. En resumen, estos hallazgos pueden ayudar a identificar a las personas que están en riesgo de demencia y optimizar las estrategias de prevención temprana. Los sujetos que informaron solo insomnio eran propensos a desarrollar EA, pero no demencia por todas las causas o demencia vascular. Estos hallazgos proporcionan un perfil completo del papel de las alteraciones del sueño en la predicción de incidentes de demencia, lo que podría tener implicaciones para la prevención y el tratamiento clínico de la demencia.	Esta revisión sistemática y metanálisis proporcionan un estimaciones tentativas de la roles predictivos de las alteraciones del sueño en de demencia basada en longitud estudios con muestras grandes y de larga duración. Alteraciones generales del sueño, incluyendo insomnio, SDB, EDS, SRMD, CRSD y problemas inespecíficos del sueño, estaban asociados con un mayor riesgo de incidentes de demencia por todas las causas tanto de la EA como de los subtipos de demencia vascular. Las alteraciones del sueño autos notificados, objetivos y diagnósticos se asociaron con un mayor riesgo de demencia por todas las causas. La respiración alterada por el sueño por sí sola fue un factor de predicción para todas las causas. Demencia y el subtipo de AD y demencia vascular que informaron solo insomnio eran propensos a desarrollar EA, pero no demencia vascular por todas las causas. Estos hallazgos Proporcionar un perfil completo del papel de los disturbios en la predicción de incidentes. Demencia, que podría tener implicaciones para la penetración y el tratamiento clínico de demencia.	Las alteraciones del sueño pueden aumentar el riesgo de demencia. El insomnio puede aumentar el riesgo de incidente La EA y los TRS son un factor de riesgo de demencia por todas las causas, y vascular demencia. Estos resultados aclaran las influencias de las perturbaciones de la efp en la incidencia de demencia y destacar la importancia de la regulación en general y en los adultos mayores en especial. Los estudios futuros bien diseñados, tanto de cohorte como experimentales, son necesario para confirmar los presentes hallazgos y proporcionar evidencia del papel del sueño alteraciones en la demencia incidente.
D. Rosa, S. Terzoni , F. Dellafiore and A. Destrebecq (2019)	Revisión sistemática	Estrés, problemas fisiológicos, reducción de niveles de atención, sensación de cansancio,	Se analizaron veinticuatro artículos. La revisión de la literatura ha demostrado que el trabajo por turnos implica una alteración de la homeostasis psicofísica, con una disminución del rendimiento. Es un obstáculo para las relaciones sociales y familiares, así como un factor de riesgo de estrés, trastornos del sueño, trastornos metabólicos, diabetes, trastornos cardiovasculares y cáncer de mama. En conclusión, un cambio ergonómico organizado puede ser menos perjudicial para la salud de las enfermeras y más beneficioso para los proveedores de atención médica. Por lo tanto, sugerimos organizar estudios para evaluar si la mejora de la salud de las enfermeras conduciría a una reducción de los abortos espontáneos, el ausentismo y el estrés relacionado con el trabajo.	El objetivo de este estudio fue resumir la evidencia sobre los efectos del trabajo por turnos y la desincronización En Europa, la edad media de las enfermeras oscila entre los 34 años. (En Irlanda) a 42 años (en Finlandia). Mientras que casi ninguna Los enfermeros registrados masculinos (RN) se encuentran en Polonia, alrededor del 10% de los enfermeros registrados en Alemania y España son hombres	Un cambio ergonómico organizado puede ser menos perjudicial para la salud de las enfermeras y más beneficioso para los proveedores de atención médica. Por lo tanto, sugerimos organizar estudios para evaluar si mejorar la salud de las enfermeras conduciría a una reducción de los abortos espontáneos, el ausentismo y el estrés.

<p>Dongling Zhongt, Shanxia Luo, Linli Zheng, Yonggang Zhang and Rongjiang Jin (2020)</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>Cambios en el sueño y la vigilia, núcleo, temperatura corporal, presión arterial y niveles hormonales. Evidencia mostró que el ritmo circadiano cambiaba en sujetos con epilepsia incluyendo hormonas, temperatura corporal, actividad y sueño-vigilia ciclos, convulsiones</p>	<p>Temas candentes en epilepsia e investigación del ritmo circadiano Las palabras clave son el resumen de alto nivel y la concisión del tema de un artículo. Durante el proceso de análisis, las palabras clave de uso común se usaban a menudo para identificar problemas candentes en un campo de investigación. El análisis sugirió que las principales tendencias de investigación en curso incluyen Foco epiléptico El ritmo circadiano de la aparición de la epilepsia está influenciado por la localización de la epilepsia. Después de analizar las convulsiones clínicas de 170 pacientes consecutivos con epilepsia, Gurkas et al. (17) encontrado que las convulsiones en los niños ocurren en patrones circadianos específicos dependiendo de la ubicación de inicio de las convulsiones: las convulsiones generalizadas fueron visto con mayor frecuencia durante la vigilia; Las convulsiones del lóbulo frontal fueron visto de noche y en el sueño. En los niños, convulsiones del lóbulo temporal ocurrió con más frecuencia durante la vigilia, generalmente al atardecer. (9, 18, 19, 37). Spencer y col. (20) utilizaron el sistema NeuroPace RNS para registrar la ritmicidad objetiva y a largo plazo de epileptiformes actividad y descubrió que los episodios largos y los episodios largos validaban ya que los patrones de convulsiones electrográficas variaron según la región. Los anteriores resultados sugieren implicaciones para futuros tratamientos basados en diferente foco epiléptico. El patrón diurno de aparición de convulsiones también se ve afectado por la tipo de epilepsia (generalizada o focal). Los estudios demostraron que aparición de convulsiones generalizadas y convulsiones focales que se originan del lóbulo parietal en particular siguió el ritmo circadiano de cortisol. El cambio del ritmo circadiano es evidente en niños con epilepsia. Los resultados de Loddenkemper et al. (9) demostró que, en niños con epilepsia focal, las convulsiones del lóbulo frontal ocurrieron predominantemente durante el sueño, mientras que las convulsiones del lóbulo temporal ocurrieron principalmente durante la vigilia. El cambio del ritmo circadiano es evidente en niños con epilepsia. Los resultados de Loddenkemper et al. (9) demostró que, en niños con epilepsia</p>	<p>Resumen de resultados. El presente estudio tuvo como objetivo revisar el estado de la investigación y Demostrar los puntos calientes y las fronteras de la epilepsia y el ritmo circadiano. Ritmo a través de CiteSpace. Un total de 704 estudios relacionados con la epilepsia y el ritmo circadiano se recuperaron del WoS. Sánchez- Vázquez FJ fue el autor más prolífico (17 artículos). Los Estados Unidos y la Universidad de Murcia fueron el país líder e institución en este campo con 219 y 22 publicaciones, respectivamente. Hubo colaboraciones activas entre los autores, países e instituciones. Temas candentes enfocados en la interacción entre la epilepsia y el ritmo circadiano, lo mejor posible tratamientos novedosos. La cooperación activa es urgente: Aunque el número de publicaciones sobre epilepsia y el ritmo circadiano fluctuaba cada año, la epilepsia y el ritmo circadiano El ritmo ha demostrado ser un campo de investigación Candente desde su aparición. Se observó una cooperación activa entre autores prolíficos y países desarrollados, especialmente EE. UU. y países europeos. Además, el análisis de los coautores y el análisis de referencias recopiladas sugirió que la alta frecuencia las referencias citadas no procedían de autores prolíficos. Por tanto, es urgente que los países en desarrollo fomenten instituciones para participar en la investigación, fortalecer la cooperación, promover el desarrollo de campos relacionados y publicar artículos de alta calidad.</p>	<p>Basado en los resultados de CiteSpace, el estudio actual sugirió cooperación activa entre autores, países e instituciones. Investigación importante en curso Las tendencias incluyen el ritmo circadiano de la epilepsia basado en diferentes focos epilépticos y la interacción entre la epilepsia y el ritmo circadiano, especialmente a través de la melatonina, ciclos de sueño-vigilia y genes del reloj, que pueden implicar posibles tratamientos (como cronoterapia, trasplante de células madre neurales) para la epilepsia en el futuro.</p>
---	-----------------------------	--	--	---	---

			<p>focal, las convulsiones del lóbulo frontal ocurrieron predominantemente durante el sueño, mientras que las convulsiones del lóbulo temporal ocurrieron principalmente durante la vigilia. La secreción de MT muestra un patrón regular de menor secreción durante el día y más secreción en la noche, esputo blanco, y noche baja, que se sincroniza con la luz periférica - ciclo oscuro (24), y tiene una amplia gama de funciones fisiológicas como mantener el ritmo circadiano, promover el sueño, y mejora de la función inmunológica humana. La secreción de MT muestra un patrón regular de menor secreción durante el día y más secreción en la noche, esputo blanco, y noche baja, que se sincroniza con la luz periférica - ciclo oscuro (24), y tiene una amplia gama de funciones fisiológicas como mantener el ritmo circadiano, promover el sueño, y mejora de la función inmunológica humana.</p>		
--	--	--	--	--	--

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
Jingyi Qian, Chia Dalla Man, Christoper J. Morris, Claudio Cobelli, Frank AJL, Scheer (2018)	Experimental	<p>La tolerancia a la glucosa es menor por la noche y mayor que por la mañana.</p> <p>-una desalineación entre el circadiano central marcapasos y los ciclos ambientales, tienen un mayor riesgo de diabetes tipo 2.</p> <p>-Determinar los impactos separados y relativos del sistema circadiano, conductual / ambiental. ciclos, y su interacción en la sensibilidad a la insulina y las células β</p> <p>-principales determinantes de control de glucosa en 14 adultos sanos</p> <p>-Ambos protocolos involucraron 3 días de hospitalización inicial con sueño / vigilia</p> <p>-el sistema circadiano reduce la tolerancia a la glucosa</p> <p>-las células β tanto dinámicas como estáticas</p>	<p>No encontramos ningún efecto de interacción significativo entre la duración de la exposición (es decir, prueba día) y los efectos principales (es decir, fase circadiana, desalineación circadiana y comportamiento ciclo; todos $P \geq 0,088$). Por lo tanto, todos los cambios porcentuales y las medias geométricas fueron calculados con los días de prueba 1 y 3 combinados.</p>	<p>Nuestros resultados revelaron que el sistema circadiano endógeno y la desalineación circadiana, después de controlar las influencias del ciclo conductual, tienen impactos independientes y diferenciales sobre la sensibilidad a la insulina y la función de las células β en adultos sanos. Primero, el sistema circadiano endógeno reguló fuertemente todos los aspectos de la función de las células β, sin un efecto significativo sobre la sensibilidad a la insulina. Φ_b, que representa la capacidad de respuesta de las células β en ayunas, fue menor en la noche biológica. Además, debido a que Φ_d evalúa la secreción de insulina en respuesta al aumento máximo de glucosa después de la ingestión de comida, el Φ_d más bajo en la noche biológica revela que el sistema circadiano gobierna múltiples pasos inmediatos en la vía secretora de insulina (p. Ej., Detección de glucosa, velocidad de acoplamiento de gránulos, cebado y exocitosis) [5]. La regulación circadiana también influyó probablemente en los pasos distales de la vía secretora de insulina (p. Ej., Estimulación de incretinas, síntesis, procesamiento, maduración de gránulos) porque Φ_s también fue menor en la noche biológica [5]. La disminución del 14,7% de Φ_{tot} en la noche biológica es de particular relevancia clínica, ya que la magnitud del cambio es similar a la diferencia entre los ancianos y los jóvenes [9]. Nuestros resultados son consistentes con el estudio de Sharma et al. en los que los trabajadores por turnos rotativos habían deteriorado la función de las células β en la tarde de su turno de noche en comparación con la mañana de su turno de día [10]. Sin embargo, nuestro diseño nos permite además distinguir si tal disminución de la función de las células β durante los turnos de noche se debe a la fase circadiana y / o desalineación circadiana, lo que indica un efecto claro de la fase circadiana, pero no desalineación, sobre la función de las células β. La regulación circadiana de la función de las células β puede proporcionar una explicación del mayor riesgo de un control glucémico deficiente en los que comen tarde y en los trabajadores por turnos que a menudo comen en la tarde / noche biológica [11, 12]. Nuestros resultados también respaldan los hallazgos de que evitar comidas abundantes con un índice glucémico alto al final de la tarde o durante la noche puede prevenir la hiperglucemia posprandial y, por lo tanto, reducir el riesgo de diabetes tipo 2 a largo plazo.</p>	<p>Los resultados muestran efectos separados del sistema circadiano endógeno, el ciclo de comportamiento y desalineación circadiana en la sensibilidad a la insulina y la capacidad de respuesta de las células β con relevancia para la regulación diaria de la glucosa en personas con actividad diurna, así como en el turno de noche trabajadores.</p>

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
Jiunn-Horng Kang, Nae-Fang Miao, Ing-Jy Tseng, Trevor Sithole y Min-Huey Chung (2014)	Experimental	calidad subjetiva del sueño, latencia del sueño, duración del sueño, eficiencia del sueño, alteraciones del sueño, uso del sueño medicamentos y disfunción diurna	La tabla 1 enumera las características demográficas de los tres grupos de enfermeras (turno de día, n = 16; turno de noche, n = 6; turno de noche, n = 13). No detectamos diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos en edad, masa corporal índice, antigüedad, ciclo menstrual, unidades de trabajo o consumo de té o café. La Tabla 2 muestra los resultados de las pruebas de Kruskal-Wallis realizadas sobre los parámetros del análisis de cosinor, PCR y datos de sueño entre los tres grupos de turnos. En el caso de las enfermeras de guardia, encontramos diferencias significativas entre grupos en los niveles de amplitud, acrofase, autocorrelación, MCRP, SDCRP, hora de dormir y despertar. En las enfermeras fuera de servicio, solo el MCRP difirió significativamente entre los grupos de turnos. El análisis post hoc mostró diferencias significativas en la amplitud entre enfermeras de turno diurno y nocturno y en la acrofase y autocorrelación entre enfermeras de turno diurno y nocturno y enfermeras de turno vespertino y nocturno. La hora media de acostarse y despertarse fue 23:26 + 0:39 y 06:55 + 0:45 en las enfermeras del turno diurno, 03:40 + 2:03 y 12:15 + 1:36 en las enfermeras del turno vespertino y 12:40 + 0:52 y 22:10 + 1:18 en enfermeras del turno de noche, respectivamente. Nosotros no encontramos diferencias significativas en términos de TST, latencia del sueño, eficiencia del sueño y calidad subjetiva del sueño entre los grupos.	Nuestros resultados indican que las enfermeras del turno de noche de 24 horas tuvieron unos menores coeficientes de autocorrelación en comparación con enfermeras que trabajó ya sea en el turno de día o de noche. Este resultado indica advierte que trabajar en turnos nocturnos perturba los ritmos circadianos e induce ritmos de actividad menos robustos. En un estudio anterior, Los investigadores encontraron que las madres en una etapa posparto temprana que se enfrentaron a factores estresantes inesperados, como el parto prematuro o una afección médica en sus bebés, había alterado el ritmo circadiano. Utilizando el análisis de tiempo-frecuencia de las variables de estudio durante dentro y fuera de servicio, determinamos que las enfermeras del turno de noche tenían los valores más bajos de MCRP. Patrones circadianos disminuidos de la actividad física podría reflejar un sueño-vigilia interrumpido ciclo, que se observa en condiciones patológicas	En este estudio analizamos los patrones de reposo-actividad de enfermeras trabajando en diferentes turnos para dilucidar las características de características circadianas utilizando el método de cosinor único. Nosotros apoyamos complementó este análisis determinando el r24 y CQ y realizando un análisis de tiempo-frecuencia junto con Fourier análisis de transformadas. Descubrimos que los CAR del turno de noche las enfermeras eran menos robustas que las del turno diurno y vespertino enfermeras tanto dentro como fuera de servicio. Además, la noche Las enfermeras de turno tenían valores de MCRP más bajos que los de día y enfermeras del turno de la noche durante los períodos fuera de servicio. Dados estos hallazgos, recomendamos que, para reducir los efectos del trabajo por turnos en los CAR, las enfermeras deben mejorar la higiene del sueño minimizar los efectos de los factores ambientales que pueden interferir con el sueño durante los períodos fuera de servicio. Dados estos hallazgos, recomendamos que, para reducir los efectos del trabajo por turnos en los CAR, las enfermeras deben mejorar la higiene del sueño para minimizar los efectos de los factores ambientales que pueden interferir con el sueño durante los períodos fuera de servicio. Se alienta a las enfermeras del turno de noche, que mostraron una alta variación en los CAR en este estudio, a mantener hábitos regulares de sueño y vigilia para no retrasar el tiempo de sueño. La evidencia presentada aquí respalda la opinión de que los trabajadores por turnos pueden experimentar con frecuencia alteraciones de la estructura circadiana y alteraciones del sueño (Sack et al., 2007). Nuestros resultados destacan la importancia de evaluar las CAR en los trabajadores por turnos. Examinar los ciclos de actividad y descanso podría ayudar a prevenir los efectos adversos del trabajo por turnos en la salud de las enfermeras.

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
Poza JJ, Pujol M, Ortega-Albás JJ, Romero O. (2018)	Revisión sistemática	trastorno del sueño, calidad, déficit de melatonina	No se describen resultados, artículo de revisión de tema	Esta revisión aborda la fisiología de la melatonina, los diferentes preparaciones farmacéuticas y datos sobre su utilidad clínica	Debido a su papel en la regulación del ciclo de sueño-vigilia, la melatonina es potencialmente útil en el tratamiento del insomnio y la fase del sueño trastornos. Reforzando la señal fisiológica que induce el sueño parece ser el enfoque más natural para el tratamiento de estos alteraciones del sueño, particularmente en edades en las que la producción de melatonina esta reducido. Los datos disponibles, principalmente sobre fórmulas de liberación prolongada formulaciones, apoyan la eficacia del fármaco tanto para el insomnio primario como para insomnio asociado con otras enfermedades neurológicas, particularmente en personas mayores de 55 años. Además, la melatonina muestra un Debido a su papel en la regulación del ciclo de sueño-vigilia, la melatonina es potencialmente útil en el tratamiento del insomnio y la fase del sueño trastornos. Reforzando la señal fisiológica que induce el sueño parece ser el enfoque más natural para el tratamiento de estos alteraciones del sueño, particularmente en edades en las que la producción de melatonina esta reducido. Los datos disponibles, principalmente sobre fórmulas de liberación prolongada las formulaciones, apoyan la eficacia del fármaco tanto para el insomnio primario como para insomnio asociado con otras enfermedades neurológicas, particularmente en personas mayores de 55 años. Además, la melatonina muestra un excelente perfil de tolerabilidad. Las formulaciones de liberación prolongada parecen para reproducir mejor la curva fisiológica de secreción de melatonina y, por tanto, puede ser más útil, especialmente en vista del hecho de que la acción de la melatonina depende del ciclo de secreción y puede cambiar en función de si las concentraciones máximas coinciden con determinadas fases del ciclo circadiano. Por último, cabe destacar que la melatonina es un agente farmacológico, no un complemento nutricional, por lo que debe indicarse con precaución para garantizar la seguridad del paciente.

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
María Teresa Moreno-Casbas, María Ruzafa-Martínez, María Ángeles Rol, Juan Antonio Madrid, Antonio Serrano Pinto, Esther González-Maria y Carmen Fuentelsaz, (2013)	Descriptivo y Croos sectional	Somnolencia, infecciones nosocomiales, dolor	Dos revisiones recientes concluyen que la reducción de la los turnos de trabajo abollados se asoció con mejoras en los resultados de los pacientes, la seguridad del paciente y la calidad de vida de los residentes (Levine et al. 2010, Moonesinghe et al. 2011). Además, Niu y col. (2012) recomendado, basado en un experimento estudio, más de 2 días libres al cambiar de la noche cambiar a otros turnos para proporcionar un tiempo adecuado para los ritmos para ajustar. Por tanto, evaluar el grado de la posible desincronización interna en enfermeras permitirá proponer posibles estrategias para afrontar el trabajo por turnos, fortalecer la ritmicidad circadiana y prevenir la salud deterioro, disminución del agotamiento y, en consecuencia, mejorar la atención y la seguridad del paciente.	Los hallazgos mostrarán el estado actual de los ritmos circadianos de las enfermeras con un instrumento nuevo, objetivo y válido, el Kronowise. Además, obtendremos datos precisos sobre la prevalencia de los trastornos del sueño en una muestra representativa de enfermeras y revelaremos la posible relación entre la crono disrupción y el horario de turno de las enfermeras, el número de horas de trabajo y la sala del hospital. El sistema circadiano juega un papel fundamental no solo en la generación de ritmos diarios sino también en la orquestación de estos ritmos para mantener un orden temporal interno estable en la fisiología y el comportamiento del organismo, una condición necesaria para la buena salud (Waterhouse & DeCoursey 2004). Los estudios epidemiológicos muestran que la crono disrupción, inducida por el trabajo por turnos u otras condiciones, se asocia con una mayor incidencia de estados patológicos, que incluyen síndrome metabólico, enfermedades cardiovasculares, alteraciones cognitivas y afectivas, algunas formas de cáncer, envejecimiento prematuro, anomalías reproductivas y trastornos del sueño (Knutsson y Boggild 2000, Schernhammer et al.2001, Kondratov 2007).	Nuestros hallazgos ayudarán a comprender y respaldar la relación entre los trastornos del sueño en las enfermeras y la efectividad del trabajo de las enfermeras, que se manifiesta tanto en la enfermería como en la calidad y seguridad de la atención de los pacientes. Además, la evidencia de este estudio destacará la seria necesidad de invertir en mejorar el turno de trabajo de enfermería en beneficio de los pacientes y enfermeras.
Alan M. Rosenwasser, Fred W. Turek, (2015)	Revisión sistemática	Oscilaciones celulares, regulación del ritmo circadiano, pérdida gradual de la ritmicidad	No se describen resultados, artículo de revisión de tema	No se describen resultados, artículo de revisión de tema	No se describen resultados, artículo de revisión de tema

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
Herxheimer A, Petrie KJ (2003)	Revisión sistemática	Cansancio, fatiga diurna, desadaptación horaria	En ocho de los diez ensayos la melatonina redujo claramente los síntomas de desadaptación horaria. En un ensayo (97 Spitzer) no se encontraron efectos, pero esto puede deberse al diseño del ensayo (ver anteriormente). El otro estudio que "no encontró diferencias entre la melatonina y el placebo" se analiza en la discusión. Melatonina para la prevención y tratamiento de la desadaptación horaria. Para cinco ensayos en viajeros se informa una puntuación analógica visual general para la desadaptación horaria, pero desafortunadamente el análisis de los estudios de Petrie no fue claro y no se pudo utilizar en el metanálisis. Las puntuaciones se han convertido a una escala simple de cero hasta 100, tal como se usa en los estudios. La escala de Nickelsen va de cero a diez, por lo que las puntuaciones se multiplicaron por diez. Graficó la "efectividad" desde 100% efectiva hasta completamente inefectiva (0%) y estas puntuaciones se transformaron en puntuaciones de desadaptación horaria al restarlas de 100.	Ocho de los diez ensayos encontraron que la melatonina tomada cerca de la hora de ir a la cama en la zona de destino disminuyó la desadaptación horaria en viajes que cruzaron más de cinco zonas horarias. Un estudio que no encontró esto (97 Spitzer) tuvo en su contra que comenzó a partir de valores iniciales inapropiados. El otro informe aparentemente negativo (Edwards) sugiere que la melatonina reduce la desadaptación horaria los primeros tres días en la zona de destino, pero no más allá. Sin embargo, el análisis de la varianza de las puntuaciones no distinguió entre los tres días después de la llegada y los días siguientes y esto podría explicar cómo se puede pasar por alto una diferencia. No se detectaron diferencias entre las dosis diarias de 0,5 mg y 5 mg de melatonina (98 Suhner a), excepto que las personas se durmieron más rápido y durmieron mejor con 5 mg que con 0,5 mg. Una dosis más alta, 8 mg, no es claramente más efectiva que 5 mg (92 Claustrat). La relativa inefectividad de 2 mg de melatonina de liberación lenta (98 Suhner a) sugiere que un pulso de melatonina que provoca brevemente una mayor concentración sanguínea, funciona mejor. El efecto sobre la desadaptación horaria en el metanálisis es contradictorio. El tamaño del efecto es similar para los vuelos hacia el oeste y hacia el este, pero el beneficio es menor para los vuelos hacia el oeste porque la desadaptación horaria es menor en esta dirección. Esta diferencia también sugiere que el beneficio de la melatonina se debería incrementar con el número de zonas horarias que se cruzan. Ningún ensayo ha evaluado directamente el uso de la melatonina con otras estrategias para reducir la desadaptación horaria, pero parece probable que exista un efecto aditivo. Se debe programar la exposición o no a la luz de forma apropiada en el lugar de destino, para apoyar el proceso de adaptación a la nueva zona horaria. Este esquema depende del número de zonas horarias que se crucen y de la dirección del vuelo	La melatonina es altamente efectiva para prevenir o reducir la desadaptación horaria y su uso ocasional a corto plazo por los adultos parece ser seguro. Las dosis entre 0,5 mg y 5 mg parecen ser igual de efectivas, aparte de un mayor efecto hipnótico de las dosis más altas. Para muchas personas 5 mg puede ser una dosis mayor que la necesaria: por ello, 2 mg o 3 mg pueden ser preferibles para comenzar. La misma es efectiva cuando se toma en el momento de ir a la cama el día de la llegada a la zona de destino y pocos días después a la misma hora. La ingestión de melatonina antes del día del viaje no acelera ni mejora la adaptación a la hora local en la zona de destino y no es recomendable. La melatonina se debería recomendar a los viajeros adultos que cruzan cinco o más zonas horarias, especialmente si ya han experimentado desadaptación horaria en viajes previos. Es razonable que las personas que hacen tales viajes por primera vez la tomen si la desadaptación horaria interfiere seriamente con su actividad en la zona de destino (ya sea trabajo u ocio). Los viajeros que cruzan de dos a cuatro zonas horarias también pueden usarla, de ser necesario. El uso de melatonina el día del viaje y por hasta cuatro días después de la llegada, puede aumentar marcadamente la efectividad y eficiencia de los viajes de negocios o diplomáticos a corto plazo, así como el despliegue militar.

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
Sandy Muecke (2005)	Revisión sistemática	Fatiga, insomnio	En una excelente y exhaustiva revisión de los ciclos de sueño y vigilia que cita experimentos y teorías que evolucionaron a partir de principios del siglo XX, Lavie (2001) describe los procesos fisiológicos del sueño como se aceptan hoy. No fue hasta la década de 1970 que los científicos notaron por primera vez que la propensión al sueño parecía ocurrir de una manera cíclica que parecía estar controlada por mecanismos endógenos junto con factores exógenos, en lugar de estar controlada únicamente por factores ambientales como se creía anteriormente. Este patrón cíclico implica un impulso mayor para dormir por las noches y un impulso menor a la mitad del día. Inicialmente, los científicos creían que el ciclo endógeno tenía un período de 25 horas, pero Lavie (2001) describe investigaciones recientes que muestran que este período es casi exactamente de 24 horas, con solo unos pocos minutos de desviación	La literatura en lengua inglesa se revisó a principios de 2002 y finales de 2003 para artículos publicados a partir de 1992. Las bases de datos buscadas fueron Ovid, Proquest, Blackwell Science, EBSCO Online, Australian Health Review y WebSPIRS. Las palabras clave utilizadas fueron trabajo por turnos, listas, cuidados intensivos, fatiga, privación del sueño y estudios del sueño. Los artículos se seleccionaron en función de su contenido, relevancia, autor y validez o rigor de la investigación. Se buscaron artículos publicados en los últimos 10 años, y algunos se encontraron mediante la búsqueda de autores específicos considerados por sus pares como expertos en este dominio del conocimiento. Se identificaron otros artículos a partir de citas y listas de referencias de la literatura profesional ya consultada.	A pesar de la evidencia en la literatura que describe el papel vital que juega el sueño en el mantenimiento de la salud y la homeostasis, las consecuencias adversas de la privación del sueño en la salud de las enfermeras y la seguridad del paciente se han explorado poco. Además, hay poca información sobre las implicaciones de la fatiga de las enfermeras en entornos especializados como la unidad de cuidados intensivos. La literatura ha demostrado que las enfermeras fatigadas que trabajan en turnos nocturnos rotativos, especialmente las mayores de 40 años, pueden no funcionar a niveles óptimos de rendimiento durante las últimas horas de un turno nocturno o en turnos nocturnos sucesivos a medida que se acumula la fatiga. Por lo tanto, existen preocupaciones sobre la salud y la seguridad de las enfermeras y las manifestaciones indeseables de fatiga en el cuidado y la seguridad de los pacientes, particularmente en entornos de atención especializada.

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
Christopher J. Morris , Taylor E. Purvis , Kun Hu y Frank AJL Scheer (2016)	Experimental	Desalineación circadiana, presión arterial aumentada, marcadores inflamatorios.	La desalineación circadiana, en comparación con la alineación circadiana, aumentó la presión arterial sistólica (PAS) de 24 h en 3,0 mmHg y la presión arterial diastólica (PAD) de 24 h en 1,5 mmHg (ambos P <0,0001). La duración de la exposición a la desalineación circadiana (período de prueba 1 frente al período de prueba 3) no moduló significativamente el efecto de la desalineación circadiana sobre la PAS (P = 0,90), pero sí lo hizo para la PAD (P = 0,001). La desalineación circadiana aumentó la PAD de 24 h en un grado ligeramente mayor durante el período de prueba 3 (+1,7 mmHg; P = 0,0002) en comparación con el período de prueba 1 (+1,4 mmHg; P= 0,001). Los resultados de la PA de 24 h parecen explicarse principalmente por la desalineación circadiana que aumenta la PAS durante la oportunidad de sueño en 5,6 mmHg y la PAD durante la oportunidad de sueño en 1,9 mmHg y, en menor medida, por la desalineación circadiana que aumenta la PAS durante el período de vigilia en 1,6 mmHg y PAD por 1,4 mmHg (todos P ≤ 0,0004). El efecto de desalineación circadiana no dependió significativamente de la duración de la exposición para la PAS del período de vigilia o de oportunidad de sueño o la PAD del período de vigilia (todos P ≥ 0,11). Sin embargo, el efecto de la desalineación circadiana sobre la PAD de oportunidad de sueño dependió de la duración de la exposición a la desalineación circadiana (P = 0,001), con un aumento ligeramente mayor durante el período de prueba 1 (+2,2 mmHg; P = 0,002) en comparación con el período de prueba 3 (+ 1,6 mmHg;P = 0,031).	Encontramos que la desalineación circadiana a corto plazo, como resultado de una rápida inversión de 12 h del ciclo conductual (incluido el ciclo de sueño / vigilia y ayuno / alimentación) y que es típica en los trabajadores por turnos, aumentó la presión arterial durante 24 h. La magnitud del efecto de la desalineación circadiana sobre la presión arterial de 24 h fue similar a la informada en un estudio Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) y al impacto individual de algunos medicamentos antihipertensivos. El aumento de la presión arterial mediado por la desalineación circadiana puede ser clínicamente importante teniendo en cuenta que existe un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular con elevaciones progresivas de la presión arterial, comenzando con niveles normales de presión arterial. El efecto adverso de la desalineación circadiana sobre la presión arterial de 24 h fue principalmente el resultado de un aumento de la presión arterial durante las oportunidades de sueño en lugar de los períodos de vigilia. La presión arterial durante el sueño es un mejor predictor de eventos cardiovasculares adversos y mortalidad por todas las causas que la presión arterial durante la vigilia (12). La desalineación circadiana también redujo la caída de la PAS durante las oportunidades para dormir. La disminución de la presión arterial durante el sueño también es un predictor independiente de eventos cardiovasculares adversos y mortalidad por todas las causas (12). También encontramos que la desalineación circadiana aumentó los marcadores inflamatorios CRP, TNF-α, resistina e IL-6. La PCR es un marcador de inflamación sistémica, mientras que el TNF-α y la resistina tienen funciones proinflamatorias, y la IL-6 tiene tanto pro como La presión arterial durante el sueño es un mejor predictor de eventos cardiovasculares adversos y mortalidad por todas las causas que la presión arterial durante la vigilia	Las pruebas estadísticas se realizaron con modelos lineales mixtos, con el participante incluido como factor aleatorio. Probamos los efectos de la condición (desalineación circadiana frente a alineación circadiana), el tiempo en el ciclo conductual y su interacción individual y combinada con el período de prueba (1 frente a 3) (Fig.1) sobre la presión arterial, la frecuencia cardíaca, la frecuencia cardíaca vagal, marcadores, tasas de excreción de epinefrina y norepinefrina, y concentraciones de IL-6, PCR, resistina, PAI-1 y tPA. También probamos el efecto de la condición y su interacción con el período de prueba sobre la oportunidad de sueño asociada a la disminución de la presión arterial y la frecuencia cardíaca (calculada como la disminución desde el período de vigilia hasta la oportunidad de sueño como un porcentaje.

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
Thomas Behrens, Katarzyna Burek, Dirk Pallapies, Leoni Kösters, Martin Lehnert, Alexandra Katharina Wichert, Thomas KantermannTercero, Celine VetterCuarto, Thomas Brüning, Sylvia Rabstein (2019)	Experimental	Fatiga, privación del sueño, supresión de niveles de melatonina.	Al final de un turno de noche, los tiempos de reacción aumentaron ($\beta = 7,64$; IC del 95%: 0,94; 14,35) y el número de lapsos fue mayor en comparación con los turnos de día (exp (β) = 1,55; IC del 95%: 1,16-2,08). Por el contrario, no observamos diferencias en el número de salidas en falso entre los turnos de día y de noche. El rendimiento se redujo después de los turnos de noche ($\beta = -15,52$; IC del 95% -27,49; -3,46). Los tiempos de reacción mejoraron en turnos consecutivos de día y noche, mientras que la frecuencia de los lapsos disminuyó después de la tercera noche. RTCV no se vio afectado tanto por los turnos nocturnos como por los bloques de turnos consecutivos.	Nuestros resultados se suman al creciente cuerpo de literatura que demuestra que el trabajo en turnos nocturnos está asociado con una disminución de la vigilancia psicomotora. Como sugiere el análisis de RTCV, Los déficits de rendimiento pueden ser impulsados selectivamente por pocas reacciones lentas en el extremo inferior de la función de distribución del tiempo de reacción. Al comparar los rendimientos de PVT interindividuales durante tres turnos nocturnos consecutivos y dos turnos diurnos consecutivos, observamos mejoras en el rendimiento después del tercer turno nocturno. Aunque no se puede descartar un efecto de entrenamiento, este hallazgo puede sugerir una mejor adaptación al horario nocturno si se evitan los horarios de turnos que cambian rápidamente.	Observamos una reducción de la vigilancia psicomotora entre las enfermeras después de un turno de noche en comparación con su vigilancia después de un turno de día. No se puede descartar que estos déficits de rendimiento fueron impulsados selectivamente por pocas reacciones lentas en el extremo inferior de la distribución del tiempo de reacción función, que puede ser de menor relevancia en la práctica. Aunque un efecto de entrenamiento no puede ser descartado, las mejoras observadas en la frecuencia de lapso sugieren que la evitación de irregularidades o los horarios de turnos que cambian rápidamente podrían conducir a una mejor adaptación al horario nocturno. Estas Las medidas deben sopesarse cuidadosamente frente a los posibles efectos negativos de un número acumulativo de turnos nocturnos consecutivos, como una mayor supresión de los niveles de melatonina y otros posibles sin embargo, efectos en la salud y sociales. Todas las salvaguardias tomadas para promover a los trabajadores de la salud nocturna y la seguridad del paciente requieren la comprensión de los procesos biológicos subyacentes con respecto a pérdida de sueño, ritmos circadianos endógenos y sus efectos en tareas cognitivas complejas.
Christopher J. Morris, Taylor E. Purvis, Joseph Mistretta y Frank AJL Scheer, (2016)	Experimental	Desalineación circadiana, disminución de células pancreáticas,	La glucosa postprandial fue un 6,5% más alta a las 8:00 PM de las 8:00 (efecto de la fase circadiana), independiente de los efectos conductuales. La desalineación circadiana aumenta la glucosa postprandial en un 5,6%, independientemente de los efectos conductuales y circadianos. Estas variaciones en la tolerancia a la glucosa pareció explicarse, al menos en parte, por diferentes mecanismos de la insulina: durante la noche biológica por la disminución de la función de las células pancreáticas (18% menos de insulina en las fases temprana y tardía; y durante la desalineación circadiana presumiblemente por disminución de insulina sensibilidad (glucosa postprandial elevada a pesar de un 10% más de insulina de fase tardía) sin cambios en la insulina de fase temprana.	Nuestros resultados revelaron efectos separados del sistema circadiano endógeno y de la desalineación circadiana, independientemente de los efectos del ciclo conductual, sobre la tolerancia a la glucosa en los trabajadores por turnos crónicos. La tolerancia a la glucosa fue menor en la noche biológica que en la mañana, independientemente del ciclo de comportamiento; por lo tanto, el tiempo circadiano interno de la ingesta de alimentos puede ser un factor importante a considerar en el cambio también puede deberse a la fase circadiana y los efectos de las condiciones de alineación sobre factores como la absorción gastrointestinal, la supresión de la producción de glucosa hepática y las vías metabólicas de la glucosa no insulino dependientes.	El tiempo circadiano interno afecta la tolerancia a la glucosa en los trabajadores por turnos. Por otra parte, la desalineación circadiana reduce la tolerancia a la glucosa en los trabajadores por turnos, proporcionando un mecanismo para ayudar a explicar el mayor riesgo de diabetes en los trabajadores por turnos

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
Elsa María Vásquez-Trespalacios, Verónica Jaramillo-Palacio, Génesis Gaviria-Gallo, Andrea Martínez-Valencia, (2015)	Revisión sistemática	Interrupción del ciclo circadiano, cáncer,	Con los criterios de búsqueda definidos se pudieron recuperar 177 artículos en total (38 en Pubmed y 139 en Ovid). Tras una verificación de artículos duplicados y la evaluación de los aspectos definidos en la estrategia de búsqueda, se eliminaron 168 artículos y 9 fueron seleccionados para la revisión. La disminución en la producción de melatonina debido a la exposición a la luz durante la noche, se ha propuesto como uno de los mecanismos que incrementan el riesgo de cáncer en los trabajadores del turno de la noche. En estudios realizados en animales, existe fuerte evidencia de que durante las horas de completa oscuridad, la melatonina inhibe el crecimiento de tumores pequeños, que podrían nunca llegar a ser clínicamente importantes debido a la acción oncostática de la melatonina. Adicionalmente, la melatonina tiene efectos en la prevención del inicio del cáncer, debido a su potencial anti proliferativo y antioxidante, la capacidad de potenciar la vigilancia del sistema inmune, la modulación de las respuestas humorales y celulares y las alteraciones epigenéticas. En el presente estudio se analizaron nueve artículos que proveen información acerca de los niveles de melatonina en trabajadoras de sexo femenino, durante el turno de la noche. Del total de artículos revisados, cuatro logran detectar diferencias estadísticamente significativas en los niveles de melatonina entre las trabajadoras nocturnas con respecto a las diurnas, evidenciando niveles menores de melatonina en las trabajadoras del turno de la noche, mientras que en los cinco estudios restantes no se observaron tales diferencias.	El presente estudio evalúa a través de la revisión de literatura reciente, la asociación entre los niveles de melatonina y el trabajo durante la noche en mujeres que realizan sus labores en esta modalidad. Del total de estudios seleccionados, cuatro de ellos encuentran diferencias estadísticamente significativas en los niveles de melatonina entre las trabajadoras del turno de día comparadas con las trabajadoras del turno de la noche. (28-31) Dos de ellos fueron realizados en enfermeras, uno en mujeres Chinas saludables y otro en mujeres que trabajaban en diferentes sectores. Estos resultados son consistentes con estudios epidemiológicos previos en donde se ha establecido que existe asociación entre trabajo durante la noche y bajos niveles de melatonina, lo que lleva a que a las personas que laboran en esta modalidad presenten un riesgo aumentado de cáncer.	Se requiere de un mayor número de estudios que aporten una evidencia superior acerca de la relación entre los niveles de melatonina y el trabajo durante la noche en mujeres expuestas, con tamaños de muestra mayores y con grupos laborales más heterogéneos, en donde adicionalmente, se puedan utilizar medidas individuales de exposición a la luz durante la noche.

Autor,año	Tipo de estudio	Características clínicas	Resultados	Discusión	Conclusiones
Nanfu Deng, Taylor P. Kohn, MPhil, Larry I. Lipshultz, MD, y Alexander W. Pastuszak, (2017)	Revisión sistemática		<p>Los estudios han asociado horarios de trabajo por turnos no estándar y resultados de salud deficientes, incluido un mayor riesgo de diabetes mellitus, dislipidemia, hipertensión, enfermedad cardíaca, enfermedad de úlcera péptica y depresión en los trabajadores por turnos. Sin embargo, pocos estudios se han centrado en el papel que desempeña el trabajo por turnos en la salud urológica de los hombres. La evidencia actual respalda las asociaciones entre el trabajo por turnos no estándar y el aumento de los síntomas hipogonadales, los parámetros deficientes del semen, la disminución de la fertilidad, los síntomas del tracto urinario inferior y el cáncer de próstata. Estas asociaciones se ven reforzadas por la presencia de SWSD, que afecta hasta al 20% de los trabajadores por turnos. Desafortunadamente, las intervenciones, como las siestas planificadas, la exposición a la luz programada, la melatonina y los hipnóticos sedantes, tienen como objetivo aliviar la somnolencia nocturna excesiva y el insomnio diurno en los trabajadores por turnos no estándar que SWSD,</p>	<p>El cuestionario International Prostate Symptom Score se observó en hombres con dificultad para conciliar el sueño, dificultad para permanecer dormido o dificultad para conciliar el sueño después de despertarse ($P < .001$, $PAG \frac{1}{4}.004$, $P < .001$, respectivamente) en comparación con los trabajadores por turnos no estándar que no informaron estas dificultades para dormir.8,72 Dada la relación entre la mala calidad del sueño y los LUTS, se necesitan investigaciones futuras para investigar el papel que juega el SWSD en la gravedad de los LUTS.</p>	<p>Los trabajadores por turnos no estándar, incluidos los socorristas de emergencia, los profesionales de la salud, los pilotos de líneas aéreas y los operadores de plantas o de fabricación, comprenden casi el 20% de la fuerza laboral de EE. UU. Y cumplen funciones indispensables en la sociedad.1 La exposición al trabajo por turnos se ha relacionado con la mala calidad del sueño y el insomnio, lo que contribuye a un aumento de los accidentes laborales, el ausentismo de los empleados y miles de millones de dólares de productividad perdida anualmente. La evidencia actual respalda un mayor riesgo de desarrollar DM, hipertensión, dislipidemia, enfermedad coronaria, úlcera péptica y depresión en los trabajadores por turnos, aunque se necesitan estudios sistemáticos futuros que controlen las variables de confusión para establecer más sólidamente estas relaciones. Los trabajadores por turnos no estándar que experimentan SWSD o informan de mala calidad del sueño también tienen un mayor riesgo de desarrollar problemas urológicos, incluidos síntomas hipogonadales, subfertilidad masculina o infertilidad, STUI y cáncer de próstata. Dados estos hallazgos, puede ser beneficioso para los proveedores de atención médica evaluar el estado del trabajo por turnos.</p>

9. DISCUSIÓN.

El presente estudio describe a través de la revisión de artículos científicos de los últimos 20 años, fundamentándose en los rasgos bibliográficos y metodológicos de los artículos recuperados, además de las características clínicas y hormonales de las alteraciones del ritmo circadiano. La mayoría de los estudios fueron obtenidos de revistas indexadas en idioma inglés. Se categorizaron según 3 núcleos temáticos: trabajo nocturno y su influencia en alteraciones del ritmo circadiano, características clínicas de las alteraciones del ritmo circadiano y características hormonales y fisiológicas relacionadas con las alteraciones del ritmo circadiano.

De los 21 artículos seleccionados en la investigación, el 57% correspondieron a revisiones sistemáticas y metanálisis, un 29% de los estudios fueron experimentales- ensayos clínicos aleatorizados y controlados, 10% analítico-casos y controles, 5% descriptivo estudios cross sectional- ecológicos y 5% descriptivos- serie de casos donde se abarco en el 100% de los artículos recuperados, las características clínicas, hormonales y fisiológicas del ritmo circadiano.

De esta forma como se ha venido mencionando las alteraciones del ritmo circadiano están directamente relacionadas con los turnos rotativos, turnos nocturnos y con una mayor exigencia laboral, es por esto que en la revisión sistemática realizada por D. Rosa, S. Terzoni, F. Dellafiore and A. Destrebecq (2019) donde analizaron 24 artículos los cuales demostraron que el trabajo por turnos implica una alteración de la homeostasis psicofísica, con una disminución del rendimiento laboral y funcional, además de ser un obstáculo para las relaciones sociales y familiares, así como un factor de riesgo de estrés, trastornos del sueño, trastornos metabólicos, diabetes mellitus, trastornos cardiovasculares y cáncer de mama. Esto determina que un cambio ergonómico organizado puede ser menos perjudicial para la salud de las enfermeras y más beneficioso para los proveedores de atención médica, como también en personas que realizan turnos nocturnos y turnos rotativos.

Es así como en la revisión de Poza JJ, Pujol M, Ortega-Albás JJ, Romero O. (2018) y Alan M. Rosenwasser, Fred W. Turek, (2015), se describe la fisiología de la melatonina, las diferentes preparaciones farmacéuticas y datos sobre su utilidad clínica, regulaciones del ritmo circadiano, núcleo supraquiasmático y sus bases moleculares resaltando con esto la importancia de los procesos hormonales y fisiológicos del organismo en el desarrollo de nuevas patologías. De igual forma, los resultados del estudio de Herxheimer A, Petrie KJ (2003), demuestran que en ocho de los diez ensayos la melatonina redujo claramente los síntomas de desadaptación horaria, concluyendo que la melatonina es altamente efectiva para prevenir o reducir la desadaptación horaria y su uso ocasional a corto plazo por los adultos parece ser seguro. Las dosis entre 0,5

mg y 5 mg parecen ser igual de efectivas, aparte de un mayor efecto hipnótico de las dosis más altas. Para muchas personas 5 mg puede ser una dosis mayor que la necesaria: por ello, 2 mg o 3 mg pueden ser preferibles para comenzar. La misma es efectiva cuando se toma en el momento de ir a la cama el día de la llegada a la zona de destino y pocos días después a la misma hora.

Sandy Muecke (2005), expresa en su revisión que no fue hasta la década de 1970 que los científicos notaron por primera vez que la propensión al sueño parecía ocurrir de una manera cíclica que parecía estar controlada por mecanismos endógenos junto con factores exógenos, en lugar de estar controlada únicamente por factores ambientales como se creía anteriormente. Este patrón cíclico implica un impulso mayor para dormir por las noches y un impulso menor a la mitad del día destacando que una alteración a nivel de estos sistemas reguladores podría estar asociados a alteraciones de la salud de enfermeras y trabajadores nocturnos con su posterior progresión a enfermedad.

Es así como, el estudio de Short M Agostini A, Lushington K, Dorrian J. (2015) demostró que los horarios de LSW (trabajo limitado por turnos de vigilia) se asociaron con un mejor sueño y menos tiempo en el trabajo, descansos más frecuentes, turnos que comienzan y terminan en el mismo reloj cada 24 horas y turnos que comienzan durante el día en contraposición a la noche, lo que reduce sustancialmente el riesgo de alteración de los sistemas circadianos del organismo, mejorando la calidad de sueño de los trabajadores.

Dentro de este marco, para Jineth Pilar Satizábal Moreno TO., MSc.1; Diego Andrés Marín Ariza, Enfro. Esp (2018) la prevalencia de malos dormidores de acuerdo a un índice de calidad de sueño fue de 24.9%, donde los componentes del sueño más alterados fueron duración y latencia del sueño, con hallazgos en el grupo focal donde se relacionan alteraciones del sueño con tener hijos, inseguridad laboral, carga laboral, falta de respaldo institucional y problemas extra personales como relaciones familiares.

Adicionalmente, en el estudio de Jiunn-Horng Kang, Nae-Fang Miao, Ing-Jy Tseng, Trevor Sithole y Min-Huey Chung (2014), manifiestan en sus resultados que las enfermeras del turno de noche tuvieron unos menores coeficientes de auto correlación en comparación con enfermeras que trabajaron ya sea en el turno de día o de noche. Este resultado advierte que trabajar en turnos nocturnos perturba los ritmos circadianos e induce ritmos de actividad menos robustos.

También, Thomas Behrens y colaboradores (2019), obtuvieron como resultados en su estudio que al final de un turno de noche, los tiempos de reacción aumentaron ($\beta = 7,64$; IC del 95%: 0,94; 14,35) y el número de lapsos fue mayor en comparación con los turnos de día ($\exp(\beta) = 1,55$; IC del 95%: 1,16-2,08). Por el contrario, no se demostraron diferencias en el número de salidas en falso entre los turnos de día y de noche. El rendimiento se redujo después de los turnos de noche ($\beta = -15,52$; IC del 95% -27,49; -3,46). Los tiempos de reacción mejoraron en turnos consecutivos de día y noche, mientras que la frecuencia de los lapsos disminuyó después de la tercera noche.

Hecho por el cual es importante destacar que, María Teresa Moreno-Casbas, María Ruzafa-Martínez, María Ángeles Rol, Juan Antonio Madrid, Antonio Serrano Pinto, Esther González-Maria y Carmen Fuentelsaz, (2013), concluyeron que la posible desincronización interna en enfermeras permitirá proponer posibles estrategias para afrontar el trabajo por turnos, fortalecer la ritmicidad circadiana y prevenir el deterioro de la salud, disminución del agotamiento y, en consecuencia, mejorar la atención y la seguridad del paciente. Además de ayudar a comprender y respaldar la relación entre los trastornos del sueño en las enfermeras y la efectividad del trabajo de las enfermeras, que se manifiesta en la calidad y seguridad de la atención de los pacientes.

Por otra parte, en la investigación llevada a cabo por Khan S. y colaboradores (2020), se describe que el ritmo circadiano es responsable de un funcionamiento racionalizado y coordinado de diferentes funciones cardiovasculares, metabólicas e inmunológicas. Estas funciones están controladas por picos y valles cíclicos en la producción y niveles de diferentes hormonas y funciones biológicas. El trabajo por turnos y ciertos trastornos del sueño como el insomnio, la apnea obstructiva del sueño y la reducción del sueño pueden causar un estado de desalineación circadiana, lo que aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. Este efecto puede atribuirse directamente a los niveles de cortisol o melatonina o indirectamente a través de sus efectos sobre las funciones metabólicas e inmunológicas. De ahí que el estudio concluyó que el trabajo por turnos, si va acompañado de condiciones de trabajo estresantes a las que se enfrentan los médicos y otros profesionales de la salud, puede contribuir aún más a aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

A su vez, Christopher J. Morris, Taylor E. Purvis, Kun Hu y Frank AJL Scheer (2016) en su estudio describen que la desalineación circadiana, en comparación con la alineación circadiana, aumentó la presión arterial sistólica (PAS) de 24 h en 3,0 mmHg y la presión arterial diastólica (PAD) de 24 h en 1,5 mmHg. La duración de la exposición a la desalineación circadiana, no moduló significativamente el efecto de la desalineación circadiana sobre la PAS, pero sí lo hizo para la PAD. La desalineación circadiana aumentó la PAD de 24 h en un grado ligeramente mayor durante el período de prueba 3 (+1,7 mmHg; P = 0,0002) en comparación con el período de prueba 1 (+1,4 mmHg; P= 0,001). Los resultados de la PA de 24h por desalineación circadiana reportaron que se aumenta la PAS en 5,6 mmHg y la PAD durante la oportunidad de sueño en 1,9 mmHg. Encontraron que la desalineación circadiana a corto plazo, como resultado de una rápida inversión de 12 h del ciclo conductual (incluido el ciclo de sueño / vigilia y ayuno / alimentación) y que es típica en los trabajadores por turnos, aumentó la presión arterial durante 24 h. El aumento de la presión arterial mediado por la desalineación circadiana puede ser clínicamente importante teniendo en cuenta que existe un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular con elevaciones progresivas de la presión arterial.

Por su parte, Jingyi Qian y colaboradores (2018), encontraron que no existe ningún efecto de interacción significativo entre la duración de la exposición (es decir, prueba día) y los efectos principales (es decir, fase circadiana,

desalineación circadiana y comportamiento del ciclo; todos $P \geq 0,088$) observándose que la desalineación circadiana tiene impactos independientes y diferenciales en la sensibilidad a la insulina y función de las células beta pancreáticas conllevando a una desregulación de los niveles de glucosa propendiendo a desarrollo de enfermedad metabólica y cardiovascular.

En línea con lo anterior, en el estudio de Christopher J. Morris, Taylor E. Purvis, Joseph Mistretta y Frank AJL Scheer, (2016) demostraron que la glucosa postprandial fue un 6,5% más alta a las 8:00 PM de las 8:00AM (efecto de la fase circadiana), independiente de los efectos conductuales, soportando que la desalineación circadiana aumenta la glucosa postprandial en un 5,6%, independientemente de los efectos conductuales y circadianos. Sus resultados revelaron además efectos separados del sistema circadiano endógeno y de la desalineación circadiana, independientemente de los efectos del ciclo conductual, sobre la tolerancia a la glucosa en los trabajadores por turnos crónicos. Evidenciando claramente que la ingesta de alimentos puede ser un factor importante a considerar en el cambio horario, también puede deberse a la fase circadiana y los efectos de las condiciones de alineación sobre factores como la absorción gastrointestinal, la supresión de la producción de glucosa hepática y las vías metabólicas de la glucosa no insulino-dependientes.

Así mismo, la alteración de ritmo circadiano según la revisión bibliográfica realizada lleva a concluir que puede existir una predisposición a enfermedades crónicas de tal forma, Nanfu Deng, Taylor P. Kohn, MPhil, Larry I. Lipshultz, MD, y Alexander W. Pastuszak, (2017), en su estudio describen que en el análisis de estudios han asociado horarios de trabajo por turnos no estándar y resultados de salud deficientes, incluyendo un mayor riesgo de diabetes mellitus, dislipidemia, hipertensión arterial, enfermedad cardíaca, enfermedad de úlcera péptica y depresión en los trabajadores por turnos. Sin embargo, pocos estudios se han centrado en el papel que desempeña el trabajo por turnos en la salud urológica de los hombres. La evidencia actual respalda las asociaciones entre el trabajo por turnos no estándar y el aumento de los síntomas hipogonadales, los parámetros deficientes del semen, la disminución de la fertilidad, los síntomas del tracto urinario inferior y el cáncer de próstata. Estas asociaciones se ven reforzadas por la presencia de SWSD (trastorno del sueño en el trabajo por turnos), que afecta hasta al 20% de los trabajadores por turnos.

Por su parte, Khu L, Till C, Yang B, Tangen C, Goodman P, Yu K, Zhu Y, Han S, Hoque A, Ambrosone C, Thompson Ian. (2019) encontraron poca evidencia de un mayor riesgo de cáncer de próstata (general o de grado bajo/alto) asociado con variaciones de genes circadianos en hombres del grupo placebo. Las características de los individuos tratados con finasterida fueron en general similares a las del grupo placebo. Entre los casos incluidos en el estudio, hubo más cánceres de alto grado en el grupo de finasterida que en el grupo de placebo, de acuerdo con los resultados del estudio, aunque la distribución del estadio del cáncer entre los dos grupos de tratamiento fue similar. El estudio muestra la importancia de la asociación entre los SNP (Polimorfismo de nucleótido simple) en los genes circadianos y el riesgo de cáncer de próstata por

brazo de tratamiento. Para los hombres que fueron tratados con finasterida, un grupo de SNP en NPAS2 (proteína 2 del dominio PAS neuronal) tuvo asociaciones sugerentes con el riesgo de cáncer de próstata, y el SNP (rs746924) permaneció estadísticamente significativo. Para los hombres del grupo de placebo, no hubo asociaciones entre las variantes de genes circadianos y el riesgo de cáncer de próstata.

Así mismo Carvalho y sus colaboradores, encontraron un nivel bajo de melatonina en aproximadamente 55% de los estudios recolectados sobre cáncer de mama en la posmenopausia seguido de metanálisis que demostró niveles bajos de melatonina en pacientes con cáncer de mama (n=963) en comparación con pacientes control (n=1332), lo que indicaría según esta revisión sistemática que los niveles bajos de melatonina podrían estar asociados con el cáncer de mama por desregulación circadiana.

Por otro lado, el estudio de K Dong, EC Goyarts, E Pelle, J Trivero, N Pernodet (2019) describe la afección en la piel que la luz azul a 410 nm disminuye la transcripción *per1* en los queratinocitos, lo que demuestra que las células epidérmicas de la piel pueden detectar la luz directamente y controlar su propia expresión del gen reloj. Esto hace que las células "piensen" que es de día, incluso de noche y pueda llevar a mayor afección de las células dérmicas por estas características.

Por lo tanto, Elsa Maria Vásquez-Trespalcios, Verónica Jaramillo-Palacio, Génesis Gaviria-Gallo, Andrea Martínez-Valencia (2015), en su estudio describen que la disminución en la producción de melatonina debido a la exposición a la luz durante la noche, se ha propuesto como uno de los mecanismos que incrementan el riesgo de cáncer en los trabajadores del turno de la noche. En el mismo estudio se resalta que existe fuerte evidencia que la melatonina inhibe el crecimiento de tumores pequeños debido a su acción oncostática. Adicionalmente, la melatonina tiene efectos en la prevención del inicio del cáncer, debido a su potencial anti proliferativo y antioxidante, la capacidad de potenciar la vigilancia del sistema inmune, la modulación de las respuestas humorales y celulares y las alteraciones epigenéticas.

De manera similar, Le-Shi y colaboradores (2017), manifiestan que en comparación con los individuos sin alteraciones del sueño, los sujetos que informaron alteraciones del sueño tenían un mayor riesgo de incidentes de demencia por todas las causas, enfermedad de Alzheimer (EA) y demencia vascular. Donde se mostró que el insomnio, aumentaba el riesgo de EA, pero no la demencia vascular. Y finalizan afirmando que los trastornos relacionados con el sueño se asociaron con una mayor incidencia de demencia vascular y enfermedad de Alzheimer (EA).

Así mismo, Dongling Zhong†, Shanxia Luo, Linli Zheng, Yonggang Zhang and Rongjiang Jin (2020) recuperaron un total de 704 estudios relacionados con la epilepsia y el ritmo circadiano donde se describen tendencias de investigación que incluyen el ritmo circadiano de la epilepsia basado en diferentes focos

epilépticos y la interacción entre la epilepsia y el ritmo circadiano, especialmente a través de la melatonina, los ciclos de sueño y vigilia y los genes del reloj, que pueden implicar posibles tratamientos (como la cronoterapia, trasplante de las células madre neurales) para la epilepsia en el futuro.

En conclusión la evidencia que aportan los estudios evaluados, es suficiente para determinar que existe una relación directa entre el trabajo por turnos en diferentes sectores profesionales con las características clínicas de las alteraciones del ritmo circadiano y sus bases metabólicas, fisiológicas y hormonales, y sus diferentes asociaciones con patologías neurológicas, metabólicas, neoplásicas, trastornos conductuales y mentales, trastornos del sueño y enfermedad cardiovascular.

10. CONCLUSIONES.

- De los artículos recuperados el 90.48% de los estudios se obtuvieron de revistas indexadas y el 9.52% correspondieron a revistas no especializadas.
- La mayoría de los artículos recuperados empleados en la investigación fueron obtenidos de la base de datos de PudMed.
- El 85.71% de los artículos recuperados fueron en idioma inglés y el 14.29% al idioma español
- El número total de artículos recuperados fueron publicados entre los años 2003 a 2020 y obedecieron a los criterios de selección de la investigación.
- Para la recolección de los datos se tuvieron en cuenta 3 núcleos temáticos los cuales fueron: Trabajo nocturno y su influencia en la alteración del ritmo circadiano, características clínicas de las alteraciones del ritmo circadiano, características hormonales y fisiológicas relacionadas con las alteraciones del ritmo circadiano.
- El 57% de los artículos recuperados fueron revisiones sistemáticas, un 29% de los artículos fueron experimentales- ensayos clínicos aleatorizados y controlados, 10% analítico- casos y controles, 5% descriptivo estudios cross sectional- ecológicos y 5% descriptivos- serie de casos.
- Los estudios que más población estudiaron fue: la investigación de variantes de genes circadianos y el riesgo de cáncer de próstata (n=18862), seguido de funciones predictivas de los trastornos generales del sueño (n=12926) y prevalencia de las alteraciones de ritmo circadiano en enfermeras con 1300 sujetos estudiados. Las investigaciones restantes, reclutaron entre 9 y 49 personas.
- Los resultados de las alteraciones del ritmo circadiano giran en torno a la indagación de alteraciones físico- químicas producto de desequilibrios en el ritmo del sueño derivado de trabajos nocturnos. De esta forma, la evidencia respalda un mayor riesgo de desarrollar diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, enfermedad coronaria, úlcera péptica como trastornos mentales y de la conducta.
- La desalineación circadiana y las diferentes alteraciones del ritmo circadiano afectan la vigilancia psicomotora, tolerancia a la glucosa, genera cambios en la presión arterial, frecuencia cardíaca, mayor riesgo de epilepsia, demencia vascular, enfermedad de Alzheimer y otras patologías en los diferentes sistemas del organismo.
- El sueño ayuda a preservar un correcto mantenimiento de la salud y la homeostasis previniendo el desarrollo de alteraciones orgánicas que puedan llevar a patologías en los diferentes sistemas del organismo.
- Los niveles normales o altos de melatonina previenen las alteraciones del ritmo circadiano y la desadaptación horaria, además de mejorar los estados de vigilia, rendimiento laboral y la prevención de procesos neoplásicos y alteraciones metabólicas que produzcan enfermedad en el organismo.

- La mayor limitante de los estudios recuperados es que la mayor parte de los estudios son revisiones sistemáticas y se cuentan con pocos ensayos clínicos sobre características clínicas, hormonales y fisiológicas de las alteraciones del ritmo circadiano. Se esperaría una mejor comprensión de las alteraciones del ritmo circadiano en la medida que se realicen estudios prospectivos, multicéntricos con un tamaño muestral más representativo de cada población.

11. RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES.

- La pandemia por COVID-19, influyo en los plazos previstos para la realización del estudio, siendo motivo de retraso de obtención y análisis de información.
- La baja cantidad de publicaciones relacionadas con el tema de estudio de la presente investigación generó retrasos en la recolección de información de las diferentes bases de datos consultadas.
- Se recomienda hacer un estudio de campo donde se midan los niveles de melatonina y su relación con características clínicas, hormonales y fisiológicas de las alteraciones del ritmo circadiano en el personal de salud que realiza turnos nocturnos.
- La presente investigación puede servir como base para la realización de nuevos estudios en un futuro relacionados con el tema de estudio de este proyecto.

13.PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO								
RESUMEN								
		ESTUDIANTES EN FORMACION EN MEDICINA		FUNDACION UNIVERSITARIA SAN MARTIN		ALIADOS		TOTAL
		Especie	Efectivo	Especie	Efectivo	Especie	Efectivo	
1	Talento humano	\$ 7.560.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 7.560.000
2	Equipos y software	\$ 0	\$ 5.950.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 5.950.000
3	Capacitación	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
4	Servicios tecnológicos y pruebas	\$ 0	\$ 0	\$ 850.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 850.000
5	Materiales, insumos y documentación	\$ 0	\$ 1.000.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1.000.000
6	Gastos de viaje	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
7	Administrativos	\$ 0	\$ 0	\$ 3.800.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 3.800.000
8	Otros	\$ 0	\$ 920.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 920.000
INVERSION TOTAL DEL PROYECTO		\$ 0	\$ 7.870.000	\$ 4.650.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 20.080.000

14. BIBLIOGRAFIA

1. Vásquez Trespalcios EM. Trabajo durante la noche y alteraciones en la melatonina en trabajadoras expuestas: revisión de la evidencia reciente. Rev CES Salud Pública [Internet]. 26 de abril de 2016 [citado 3 de octubre de 2021];6(2):181-9. Disponible en: https://revistas.ces.edu.co/index.php/ces_salud_publica/article/view/3698
2. Poza JJ, Pujol M, Ortega-Albás JJ, Romero O, Melatonina en los trastornos de sueño. Neurología. 2020. Pag. 1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2018.08.002>
3. Veiga Eduardo Carvalho de Arruda, Simões Ricardo, Valenti Vitor E, Cipolla-Neto Jose, Abreu Luiz Carlos, Barros Ernane Pedro Matos et al . Repercussions of melatonin on the risk of breast cancer: a systematic review and meta-analysis. Rev. Assoc. Med. Bras. [Internet]. 2019 May [cited 2019 Oct 22] ; 65(5): 699-705. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104423020190500699&lng=en. Epub June 03, 2019.
4. Short M, Agostini A, Lushington K, Dorrian J. A systematic review of the sleep, sleepiness, and performance implications of limited wake shift work schedules. Scand J Work Environ Health. 2015 Sep 1; vol 41, no 5: 425-440. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26103467/> doi: 10.5271/sjweh.3509. Epub 2015 Jun 23. PMID: 26103467.
5. Khu L, Till C, Yang B, Tangen C, Goodman P, Yu K, Zhu Y, Han S, Hoque A, Ambrosone C, Thompson Ian. Circadian Genes and Risk of Prostate Cancer in the Prostate Cancer Prevention Trial. HHS Public Access. 2019 Marzo; vol 57, no 3:462-466. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/mc.22770>
6. Satizábal J, Marín D. Calidad de sueño del personal de enfermería; Rev Cienc Salud. 2018; vol 16: 74-86. Tomado de: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6846>
7. Khan S, Malik B, Gupta D , Rutkofsky I. The Role of Circadian Misalignment due to Insomnia, Lack of Sleep, and Shift Work in Increasing the Risk of Cardiac Diseases: A Systematic Review. Cereus. 2020; vol 12, no 1: e6616. Disponible en: DOI 10.7759/cureus.6616

8. Dong K , Goyarts E, Pelle E, Trivero J and Pernodet N. Blue light disrupts the circadian rhythm and create damage in skin cells. *International Journal of Cosmetic Science*. 2019; vol 41, 558–562: Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31418890/>

9. Shi L, Chen S, Ma M, Bao Y, Han Y, Wang Y, Shi J, Vitiello M, Lu L. Sleep disturbances increase the risk of dementia: a systematic review and metaanalysis. *Sleep Medicine Reviews*. 2017; 38 pag; Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28890168/>

10. D. Rosa D, Terzoni S, Dellafiore F, Destrebecq A. Revisión sistemática del trabajo por turnos y la salud de las enfermeras. *Medicina del Trabajo* 2019 de mayo de 27; 69: 237–243. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31132107/>

11. Zhong D, Luo S, Zheng L, Zhang Y Jin R (2020) Epilepsia y ritmo circadiano: una bibliometría Análisis de estudio y visualización a través de Cites pace. Parte delantera. *Neurol*. 2020 del noviembre 05.11: 984. Doi: 10.3389 / fneur.2020.00984. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31132107/>

12. Qian J, Dalla Man C, Morris CJ, Cobelli C, Scheer FAJL. Differential effects of the circadian system and circadian misalignment on insulin sensitivity and insulin secretion in humans. *Diabetes Obes Metab*. 2018 Oct; 20(10):2481-2485. doi: 10.1111/dom.13391. Epub 2018 Jul 2. PMID: 29862620; PMCID: PMC6167165. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29862620/>

13. Kang JH, Miao NF, Tseng IJ, Sithole T, Chung MH. Circadian Activity Rhythms and Sleep in Nurses Working Fixed 8-hr Shifts. *Biol Res Nurs*. 2015 May;17(3):348-55. doi: 10.1177/1099800414549454. Epub 2014 Oct 20. PMID: 25332463. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25332463/>

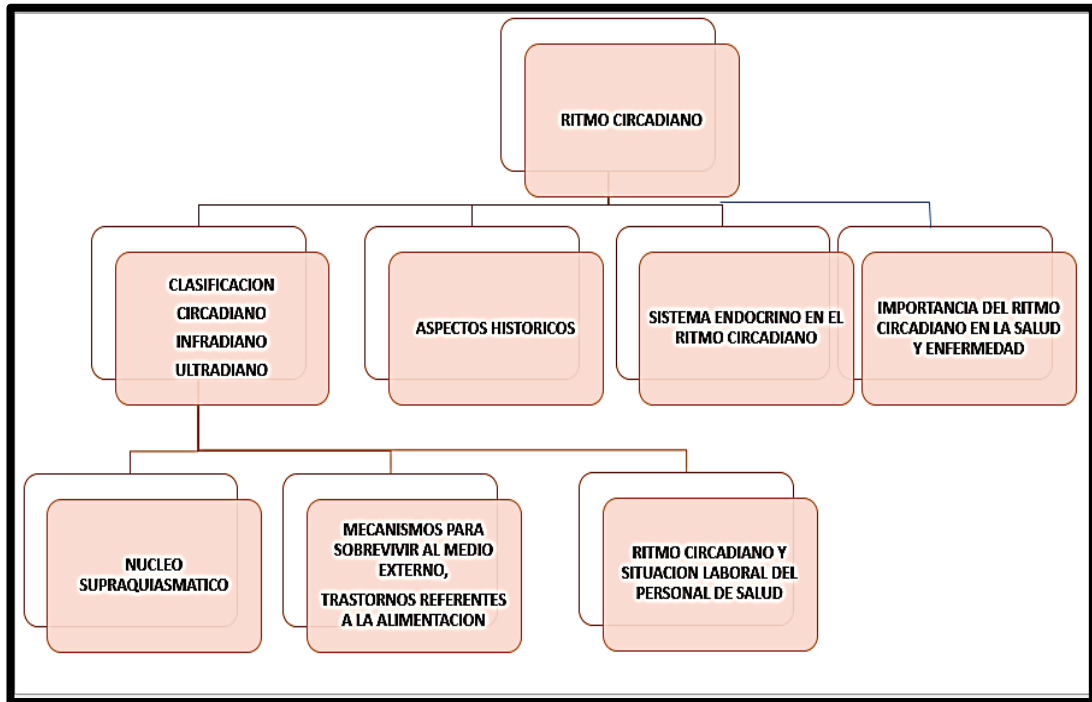
14. Moreno-Casbas MT, Ruzafa-Martinez M, Rol MA, Madrid JA, Serrano Pinto A, González-María E, Fuentelsaz-Gallego C; SYCE Network. Sleepiness in Spanish nursing staff--influence of chronotype and care unit in circadian rhythm impairment: research protocol. *J Adv Nurs*. 2014 Jan;70(1):211-9. doi: 10.1111/jan.12200. Epub 2013 Jul 3. PMID: 23834526. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23834526/>

15. Rosenwasser AM, Turek FW. Neurobiology of Circadian Rhythm Regulation. *Sleep Med Clin.* 2015 Dec; 10(4):403-12. doi: 10.1016/j.jsmc.2015.08.003. Epub 2015 Sep 11. PMID: 26568118. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26568118/>
16. Herxheimer A, Petrie KJ. Melatonina para la prevención y tratamiento de la desadaptación horaria ("jet lag") (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).
17. Muecke S. Effects of rotating night shifts: literature review. *J Adv Nurs.* 2005 May;50(4):433-9. doi: 10.1111/j.1365-2648.2005.03409.x. PMID: 15842451. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15842451/>
18. Morris CJ, Purvis TE, Hu K, Scheer FA. Circadian misalignment increases cardiovascular disease risk factors in humans. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2016 Mar 8;113(10):E1402-11. doi: 10.1073/pnas.1516953113. Epub 2016 Feb 8. PMID: 26858430; PMCID: PMC4790999. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26858430/>
19. Behrens T, Burek K, Pallapies D, Koesters L, Lehnert M, Beine A, et al. (2019) Decreased psychomotor vigilance of female shift workers after working night shifts. *PLoS ONE* 14(7): e0219087. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219087>
20. Morris CJ, Purvis TE, Mistretta J, Scheer FA. Effects of the Internal Circadian System and Circadian Misalignment on Glucose Tolerance in Chronic Shift Workers. *J Clin Endocrinol Metab.* 2016 Mar;101(3):1066-74. doi: 10.1210/jc.2015-3924. Epub 2016 Jan 15. PMID: 26771705; PMCID: PMC4803172. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31276523/>
21. Deng N, Kohn TP, Lipshultz LI, Pastuszak AW. The Relationship Between Shift Work and Men's Health. *Sex Med Rev.* 2018 Jul;6(3):446-456. doi: 10.1016/j.sxmr.2017.11.009. Epub 2018 Jan 19. PMID: 29371140. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29371140/>
22. Departamento administrativo de la función pública, Gobierno Nacional de Colombia, Decreto Ley 1042 de 1978. Art. 39. Tomado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66581>

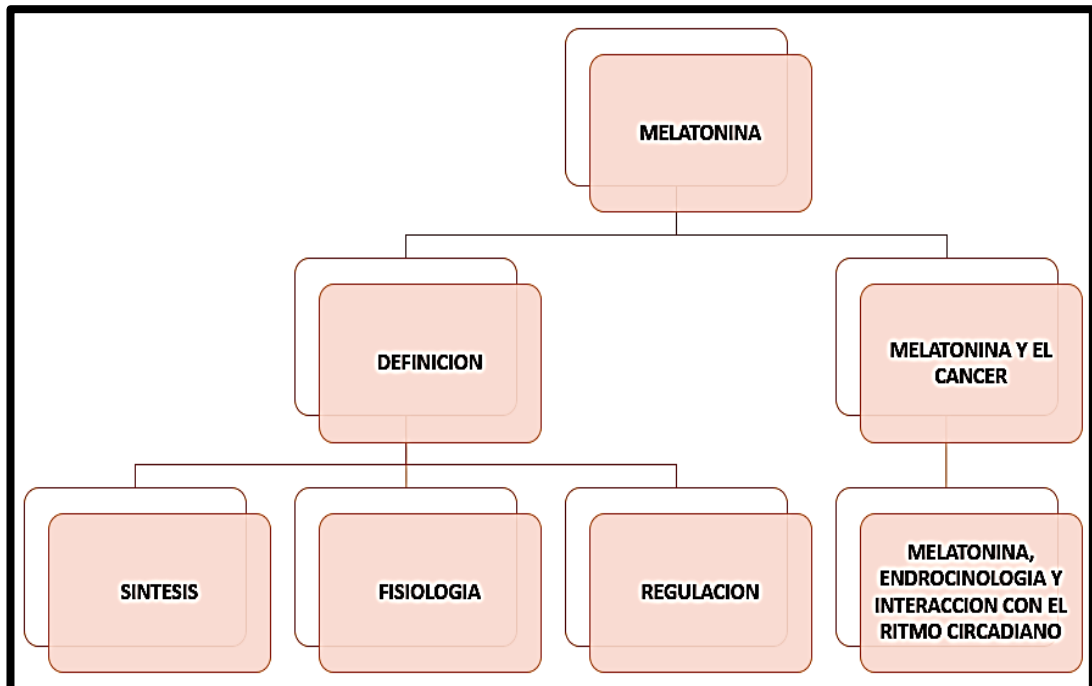
23. Calderón Villafañez, Maldonado Granados, Londoño Palacios. (2014). Guía para construir estados del arte. Recuperado el 10 de marzo de 2015, de: www.colombiaaprende.edu.co/html/.../articles-322806_recurso_1.pdf
24. Salazar Ramos, M., & Sossa Cruz, E. A. (2015). Estudio bibliométrico sobre la producción bibliográfica y científica en archivística, desde la perspectiva de las bases de datos Library and Information Science y Science Direct. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_gestion_documental/12

15. ANEXOS

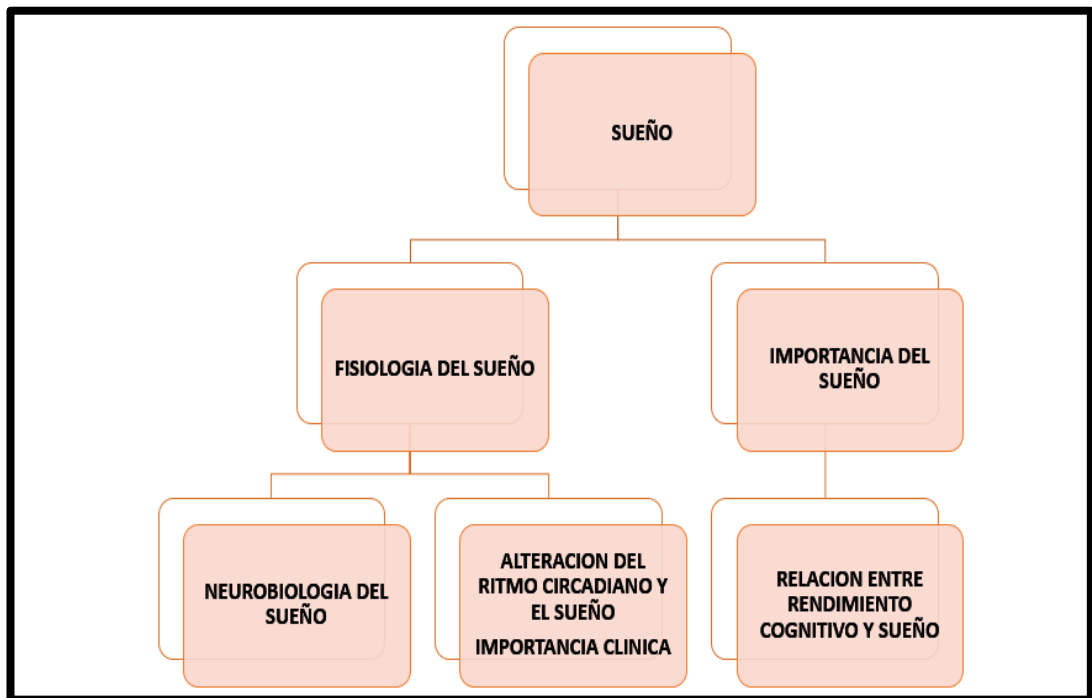
Mapas conceptuales marco teórico.



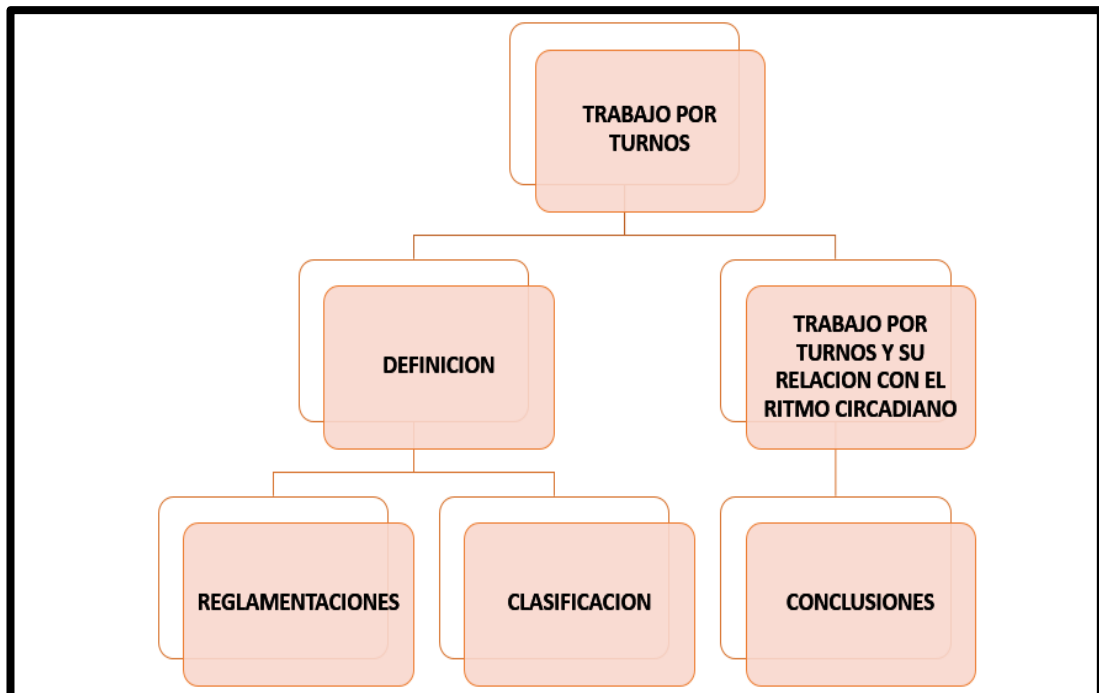
Mapa 1. Ritmo circadiano.



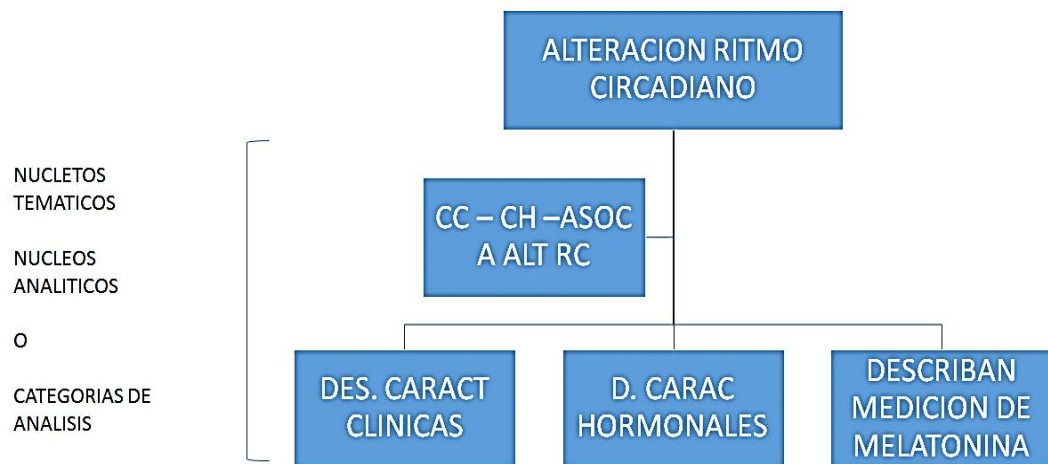
Mapa 2. Melatonina.



Mapa 3. Sueño.



Mapa 4. Trabajo por turnos.



Mapa 5. Alteraciones ritmo circadiano.