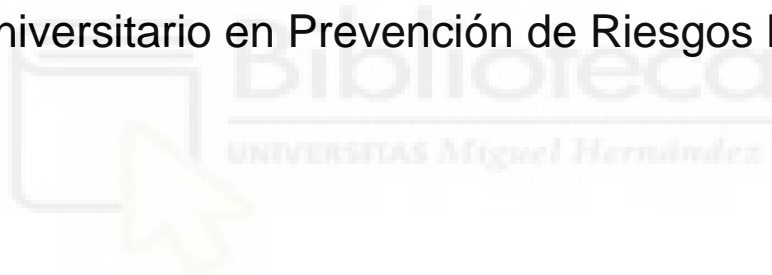




Universidad Miguel Hernández

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales



Evaluación del Riesgo Cardiovascular en Trabajadores con Turnos Rotativos y Nocturnos

Autor	Laura Azorín Soto
Tipo de trabajo	Revisión sistemática
Línea de investigación	Vigilancia de la salud
Tutor	Rafael M Micó Pérez
Curso académico	2024/2025



INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN DE MÁSTER DEL MÁSTER

UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

D. Rafael Manuel Micó Pérez, Tutor del Trabajo Fin de Máster titulado 'Evaluación del Riesgo Cardiovascular en Trabajadores con Turnos Rotativos y Nocturnos' y realizado por la estudiante Laura Azorín Soto.

Hace constar que el Trabajo Fin de Máster ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 27 de mayo de 2025

Fdo.: Rafael Manuel Micó Pérez
Tutor TFM

Resumen

Introducción: este trabajo tiene como objetivo evaluar el impacto de los turnos rotativos y nocturnos en el riesgo cardiovascular de los trabajadores. Se justifica este estudio por la elevada prevalencia de trabajo a turnos en sectores esenciales, como la sanidad, y su posible asociación con desajustes circadianos y consecuencias cardiovasculares, que podrían repercutir tanto en la salud de los profesionales como en el rendimiento laboral.

Material y métodos: se realizó una búsqueda sistemática en la base de datos PubMed siguiendo la Declaración PRISMA 2020. Se seleccionaron siete estudios publicados entre 2015 y 2024 que analizaron variables como presión arterial, perfil lipídico, glucosa en sangre, frecuencia cardíaca y factores psicosociales en trabajadores a turnos.

Resultados: los resultados mostraron que los turnos rotativos y nocturnos se asocian con un mayor riesgo de alteraciones cardiovasculares, incluyendo aumento de presión arterial, desajustes lipídicos y elevaciones en la glucemia, así como una mayor frecuencia de taquicardias y disfunciones del ritmo circadiano. Además, factores modificables como el estrés, la falta de sueño y los hábitos alimentarios inadecuados potencian este riesgo. Se identificó también una mayor prevalencia de factores de riesgo cardiovascular como hipertensión y dislipemia entre trabajadores con alteraciones circadianas.

Conclusiones: el trabajo evidencia una clara relación entre los turnos de trabajo irregulares y nocturnos y un deterioro en la salud cardiovascular de los profesionales, destacando la necesidad de estrategias preventivas y de control. Entre las limitaciones se identificó la heterogeneidad metodológica y poblacional de los estudios incluidos y la escasez de investigaciones longitudinales en este campo.

Palabras clave: riesgo cardiovascular, trabajo por turnos, ritmo circadiano, personal sanitario, salud laboral

Abstract

Introduction: this study aims to assess the impact of rotating and night shifts on the cardiovascular risk of workers. The high prevalence of shift work in essential sectors, such as healthcare, and its potential association with circadian rhythm disruptions and cardiovascular consequences justify the need for this research, given its possible effects on both professional health and job performance.

Material and methods: a systematic literature review was conducted using the PubMed database, following the PRISMA 2020 statement guidelines. Seven studies published between 2015 and 2024 were selected, analyzing variables such as blood pressure, lipid profile, blood glucose, heart rate, and psychosocial factors in populations exposed to rotating and night shifts.

Results: the reviewed studies consistently demonstrated an association between irregular and night shifts and an increased risk of cardiovascular alterations. Notable findings include elevated blood pressure, dyslipidemia, and higher blood glucose levels, as well as an increase in tachycardia episodes and circadian rhythm disturbances. Additionally, modifiable factors such as high stress levels, sleep deprivation, and poor dietary habits were found to significantly contribute to this elevated cardiovascular risk. A higher prevalence of risk factors such as hypertension and dyslipidemia was also identified among workers experiencing circadian misalignment.

Conclusions: this work evidences a clear and relevant relationship between rotating and night shift work and the deterioration of cardiovascular health in professionals from essential sectors. The results highlight the urgent need for preventive strategies, cardiovascular monitoring protocols, and organizational measures to reduce the health risks associated with shift work. The main limitations identified include the methodological and population heterogeneity of the selected studies and the limited availability of longitudinal research to assess long-term effects.

Keywords: cardiovascular risk, shift work, circadian rhythm, healthcare workers, occupational health.

Índice numerado

1. Introducción.....	pg 8
1.1. Marco normativo.....	pg 10
1.1.1. Normativa específica en el sector sanitario.....	pg 11
1.1.2. El Estatuto Marco y la reforma propuesta.....	pg 12
2. Justificación.....	pg 13
3. Objetivos.....	pg 14
3.1. Objetivos específicos.....	pg 14
4. Material y métodos.....	pg 15
5. Resultados y discusión.....	pg 16
5.1. Resultados.....	pg 16
5.2. Discusión.....	pg 42
5.2.1. Evaluar el impacto de los turnos rotativos y nocturnos en el riesgo cardiovascular de los trabajadores, analizando datos como la presión arterial, el perfil lipídico, la glucosa en sangre y otros indicadores de salud cardiovascular, mediante una revisión sistemática de la literatura científica disponible.....	pg 42
5.2.2. Examinar el papel de los factores modificables, como los niveles de estrés y los hábitos de vida (alimentación, ejercicio y sueño) en trabajadores con turnos rotativos y nocturnos y su influencia en parámetros de salud cardiovascular.....	pg 44
5.2.3. Sintetizar y comparar los resultados de los estudios incluidos en la revisión para determinar la magnitud del impacto de los turnos rotativos y nocturnos en la salud cardiovascular de los trabajadores.....	pg 45
5.2.4. Evaluar la calidad metodológica de los estudios seleccionados para determinar la solidez de la evidencia existente	

y las posibles limitaciones en la investigación actual.....	pg 46
6. Conclusiones.....	pg 48
6.1. Limitaciones.....	pg 49
7. Bibliografía.....	pg 51



Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Resumen de la estrategia de búsqueda.....pg 17

Figura 1. Diagrama de flujo.....pg 18

Tabla 2. Resumen de las publicaciones incluidas en el trabajo.....pg 19



1. Introducción

El trabajo en turnos rotativos y nocturnos se ha convertido en una característica común de numerosos sectores laborales, especialmente en la sanidad, la seguridad, la industria o el transporte, entre otros. Si bien esta organización del trabajo permite la continuidad de servicios esenciales, múltiples estudios han señalado que puede tener repercusiones significativas en la salud de los trabajadores, particularmente en la salud cardiovascular. La alteración de los ritmos circadianos, los cambios en los hábitos de sueño, la alimentación irregular y el estrés crónico derivado de estos horarios atípicos pueden contribuir al desarrollo de enfermedades cardiovasculares¹.

El impacto de la turnicidad en la salud cardiovascular se debe, en gran medida, a la disrupción circadiana, lo que genera alteraciones metabólicas y hormonales. Algunas investigaciones han señalado que los trabajadores nocturnos presentan niveles más elevados de cortisol y una menor secreción de melatonina, lo que puede afectar al sistema cardiovascular y aumentar el riesgo de hipertensión y enfermedades cardíacas². Asimismo, la exposición prolongada a estos horarios de trabajo ha sido relacionada con inflamación crónica, un factor clave en el desarrollo de aterosclerosis y otros trastornos cardiovasculares³.

El cuerpo humano está diseñado para seguir ciclos regulares de actividad y descanso, conocidos como ritmos circadianos. Estos ciclos regulan funciones biológicas fundamentales como la temperatura corporal, la producción de hormonas y la presión arterial. Cuando estos ritmos se alteran debido al trabajo nocturno, se produce un desajuste que impacta negativamente en el organismo. Diversos estudios han demostrado que los trabajadores que realizan turnos nocturnos tienen una mayor prevalencia de enfermedades cardiovasculares en comparación con aquellos que trabajan en horarios diurnos⁴.

Además, se ha demostrado que una rutina adecuada que contemple una alimentación equilibrada, un descanso suficiente y una gestión eficaz del estrés es clave para mantener una buena salud cardiovascular. Un patrón de sueño regular permite la regeneración celular y la regulación de la presión arterial, mientras que una dieta saludable basada en el consumo de frutas, verduras, proteínas magras y grasas saludables contribuye al mantenimiento del metabolismo energético y a la reducción de la inflamación crónica⁴. Sin embargo, el trabajo nocturno y los turnos rotativos dificultan la adherencia a estos hábitos, favoreciendo un estilo de vida más sedentario y la ingesta de alimentos ultraprocesados o

con alto contenido calórico, lo que incrementa el riesgo de obesidad y enfermedades metabólicas⁵.

El sedentarismo asociado a los turnos de trabajo irregulares también influye en la salud cardiovascular. La falta de actividad física regular es un factor de riesgo clave en el desarrollo de enfermedades como la hipertensión, la obesidad y la diabetes mellitus tipo 2. Muchos trabajadores nocturnos tienen dificultades para encontrar tiempo o energía para realizar ejercicio físico debido a la fatiga acumulada, lo que agrava aún más su estado de salud. Diversos estudios han señalado que la combinación de una mala alimentación, la falta de ejercicio y la alteración del sueño conforman un conjunto de factores que aumentan de manera significativa el riesgo cardiovascular en trabajadores con turnos rotativos y nocturnos².

El trabajo nocturno también está estrechamente relacionado con la disminución de la calidad del sueño. Los trabajadores con turnos rotativos suelen dormir menos horas y tener un sueño fragmentado, lo que afecta su recuperación fisiológica. Un sueño insuficiente o de mala calidad se asocia con un mayor riesgo de hipertensión, obesidad y diabetes tipo 2, factores que contribuyen directamente al desarrollo de enfermedades cardiovasculares⁵. La privación crónica del sueño afecta la capacidad del cuerpo para regular la glucosa en sangre, lo que puede conducir a una resistencia a la insulina y aumentar la probabilidad de desarrollar un síndrome metabólico.

El estrés y la salud mental también desempeñan un papel crucial en la prevención de enfermedades cardiovasculares. Una carga laboral elevada, junto con la dificultad para conciliar la vida personal y laboral, puede provocar un estado de estrés crónico que favorece la hipertensión y el aumento de la frecuencia cardíaca, elementos determinantes en el desarrollo de patologías cardiovasculares⁶. El estrés prolongado conduce a una sobrecarga del sistema nervioso simpático, lo que incrementa la producción de catecolaminas y promueve un estado de hiperactivación cardiovascular. Con el tiempo, esta sobrecarga puede generar daños en las arterias y aumentar la probabilidad de sufrir eventos cardiovasculares graves, como infartos o accidentes cerebrovasculares.

Además, en el ámbito laboral, los trabajadores nocturnos también están expuestos a factores psicosociales que pueden incrementar su riesgo cardiovascular. La falta de interacción social y el aislamiento, junto con la dificultad para participar en actividades familiares y de ocio, pueden afectar negativamente al bienestar emocional y contribuir a la aparición de trastornos como la ansiedad y la depresión. Estos trastornos, a su vez, están

relacionados con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares debido a los cambios en la conducta alimentaria y la disminución de la adherencia a tratamientos médicos⁶.

Por lo tanto, el análisis de la influencia del trabajo a turnos rotativos o nocturno sobre estos factores es esencial para entender el impacto global que tiene en la salud cardiovascular y diseñar estrategias de mitigación más eficaces. La implementación de medidas que ayuden a reducir los efectos negativos de este tipo de trabajo, como la promoción de hábitos saludables, la reducción de la carga laboral, el ajuste de los horarios de trabajo y el fomento del ejercicio físico, puede ser clave para mejorar la calidad de vida de los trabajadores afectados.

1.1 Marco normativo

El trabajo en turnos rotativos y nocturnos en España está regulado por diversas normativas que buscan garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores. La principal legislación aplicable es el Estatuto de los Trabajadores (*Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre*)⁷, que establece las condiciones generales del trabajo nocturno y por turnos. Según su artículo 36, se considera trabajo nocturno aquel que se realice entre las 22:00 y las 6:00 horas, y define al trabajador nocturno como aquel que realice al menos tres horas de su jornada en este período de manera habitual o al menos un tercio de su jornada anual en dicho horario.

Además, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (*Ley 31/1995, de 8 de noviembre*)⁸ obliga a los empleadores a evaluar y minimizar los riesgos asociados a este tipo de jornada, garantizando medidas preventivas adecuadas para reducir el impacto en la salud de los trabajadores. El artículo 15 de esta ley establece la necesidad de adaptar el trabajo a la persona y no al revés, promoviendo una organización del tiempo laboral que minimice los riesgos para la salud.

Asimismo, el *Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre*⁹, sobre jornadas especiales de trabajo, regula el trabajo nocturno y por turnos, estableciendo límites en la duración de la jornada y la obligatoriedad de realizar reconocimientos médicos periódicos a los trabajadores nocturnos para detectar posibles afecciones derivadas de esta modalidad de trabajo.

En sectores específicos como la sanidad, el transporte y la industria, existen normativas adicionales que regulan los descansos, las pausas y las condiciones de seguridad para garantizar la salud de los trabajadores. La legislación española también establece derechos adicionales, como compensaciones económicas o reducciones de jornada para ciertos colectivos que trabajan en turnos rotativos y nocturnos.

Estas normativas son fundamentales para mitigar los efectos negativos del trabajo nocturno en la salud cardiovascular y deben ser implementadas de manera efectiva por las empresas y administraciones públicas.

1.1.1 Normativa específica en el sector sanitario

Dada la naturaleza del trabajo en el sector sanitario, donde el personal suele estar expuesto a jornadas laborales prolongadas y turnos nocturnos, existen normativas específicas que buscan proteger su seguridad y salud. Algunas de ellas incluyen:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (*Ley 31/1995, de 8 de noviembre*)⁸: Además de su aplicación general, esta ley obliga a las instituciones sanitarias a implementar medidas específicas de prevención, incluyendo la evaluación de riesgos psicosociales y ergonómicos derivados de los turnos prolongados.
- *Real Decreto 486/1997, de 14 de abril*¹⁰, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo: Establece criterios para garantizar un entorno seguro en hospitales y centros de salud, regulando aspectos como la ventilación, iluminación y condiciones ergonómicas en los puestos de trabajo.
- *Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo*¹¹, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo: Específico para el sector sanitario, busca minimizar el riesgo de infecciones y enfermedades derivadas del contacto con agentes biológicos.
- *Directiva 2003/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*¹², relativa a determinados aspectos de la ordenación del tiempo de trabajo: Regulación europea que establece límites en la duración del trabajo y los períodos de descanso, afectando directamente a los profesionales sanitarios.

Estas normativas tienen como objetivo garantizar que los trabajadores del sector sanitario, que frecuentemente realizan turnos rotativos y nocturnos, cuenten con un marco regulador que les proteja de los efectos negativos asociados a este tipo de jornada laboral.

1.1.2 El Estatuto Marco y la reforma propuesta

En el ámbito sanitario, también es relevante el Estatuto Marco del personal estatutario de los servicios de salud (*Ley 55/2003, de 16 de diciembre*)¹³, que regula las condiciones laborales de los profesionales del sector público de la sanidad. Esta norma establece los derechos y deberes del personal sanitario, incluyendo aspectos relacionados con la jornada laboral, los turnos de trabajo y las condiciones de seguridad y salud en el entorno laboral.

Actualmente, se está debatiendo una reforma del Estatuto Marco que ha generado controversia entre los profesionales del sector. Esta reforma propone modificaciones en aspectos como la organización del tiempo de trabajo y los permisos, lo que ha suscitado preocupación respecto a su impacto en la conciliación laboral y la carga de trabajo de los sanitarios. No obstante, estos cambios aún están en proceso de evaluación y debate, por lo que es necesario seguir su evolución para comprender sus efectos finales en la regulación del trabajo sanitario.

Estas normativas tienen como objetivo garantizar que los trabajadores del sector sanitario, que frecuentemente realizan turnos rotativos y nocturnos, cuenten con un marco regulador que les proteja de los efectos negativos asociados a este tipo de jornada laboral.

2. Justificación

El estudio del riesgo cardiovascular en trabajadores con turnos rotativos y nocturnos es de gran relevancia debido a la creciente evidencia que asocia este tipo de jornadas con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Identificar y comprender los mecanismos que subyacen a esta relación permitirá diseñar estrategias de prevención y mitigación para reducir los efectos negativos de la turnicidad laboral en la salud.

Diversos estudios han señalado que los profesionales de la salud, quienes frecuentemente trabajan en turnos rotativos y nocturnos, presentan un mayor riesgo cardiovascular en comparación con otros grupos laborales¹⁴. Asimismo, se ha encontrado una asociación entre la turnicidad laboral y el aumento de factores de riesgo como la obesidad, la hipertensión y la dislipemia, lo que sugiere la necesidad de realizar una evaluación detallada de estos efectos en diferentes contextos laborales¹⁵.

Además, la investigación sobre este tema no solo beneficiará a los trabajadores, sino que también proporcionará información valiosa para las empresas y las instituciones de salud en la implementación de medidas preventivas. Estrategias como la promoción de hábitos saludables, el ajuste de los horarios laborales y la vigilancia médica periódica pueden contribuir a reducir el impacto del trabajo nocturno en la salud cardiovascular⁵.

Finalmente, es importante destacar que la carga laboral y el estrés derivado de los turnos de trabajo también influyen en la aparición del síndrome de Burnout, el cual puede ser un factor adicional que agrave el riesgo cardiovascular en estos trabajadores⁶. Asimismo, la promoción de una alimentación equilibrada, la implementación de pausas activas en la jornada laboral y la mejora de la calidad del sueño mediante horarios más flexibles pueden ser estrategias clave para reducir este impacto. Por ello, un análisis integral del problema permitirá desarrollar políticas de salud ocupacional más efectivas y mejorar la calidad de vida de los trabajadores expuestos a estos riesgos.

3. Objetivos

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es evaluar el impacto de los turnos rotativos y nocturnos en el riesgo cardiovascular de los trabajadores, analizando datos como la presión arterial, el perfil lipídico, la glucosa en sangre y otros indicadores de salud cardiovascular.

3.1. Objetivos específicos

1. Analizar la asociación entre la alteración del ritmo circadiano en trabajadores con turnos rotativos y nocturnos y la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular, como hipertensión arterial, dislipemia y diabetes mellitus tipo 2.
2. Examinar el papel de los factores modificables, como los niveles de estrés y los hábitos de vida (alimentación, ejercicio y sueño) en trabajadores con turnos rotativos y nocturnos y su influencia en parámetros de salud cardiovascular.
3. Sintetizar y comparar los resultados de los estudios incluidos en la revisión para determinar la magnitud del impacto de los turnos rotativos y nocturnos en la salud cardiovascular de los trabajadores.
4. Evaluar la calidad metodológica de los estudios seleccionados para determinar la solidez de la evidencia existente y las posibles limitaciones en la investigación actual.

4. Material y métodos

Se realizó una búsqueda sistemática de publicaciones en la base de datos PubMed en febrero de 2025. Se utilizaron las siguientes ecuaciones de búsqueda: ("Heart Disease Risk Factors"[Mesh]) AND "Shift Work Schedule"[Mesh], ("Cardiovascular Diseases"[Mesh]) AND "Shift Work Schedule"[Mesh], ("Chronobiology Disorders"[Mesh]) AND "Heart Disease Risk Factors"[Mesh], ("Chronobiology Disorders"[Mesh]) AND "Cardiovascular Diseases"[Mesh], ("Occupational Stress"[Mesh]) AND "Heart Disease Risk Factors"[Mesh], ("Occupational Stress"[Mesh]) AND "Cardiovascular Diseases"[Mesh], ("Sleep Wake Disorders"[Mesh]) AND "Heart Disease Risk Factors"[Mesh], ("Sleep Wake Disorders"[Mesh]) AND "Cardiovascular Diseases"[Mesh], (("Sleep Wake Disorders"[Mesh]) AND "Cardiovascular Diseases"[Mesh]) AND "Shift Work Schedule"[Mesh], (("Chronobiology Disorders"[Mesh]) AND "Heart Disease Risk Factors"[Mesh]) AND "Shift Work Schedule"[Mesh], (("Shift Work Schedule"[Mesh]) AND "Chronobiology Disorders"[Mesh]) AND "Cardiovascular Diseases"[Mesh]. Se han empleado los siguientes filtros para el cribado de las publicaciones: tipos de artículos (ensayo clínico y ensayo controlado aleatorizado), fecha de publicación (últimos 10 años), especies (humanos y otras especies) y lenguaje del artículo (inglés y español). El cribado y selección de artículos se ha realizado con el programa de Office, Excel. El diagrama de flujo se ha realizado con el programa de Office, Power Point.

5. Resultados y discusión

5.1. Resultados

Tras la búsqueda sistemática en PubMed se obtuvieron un total de 13292 publicaciones. Tras la aplicación de los filtros se obtuvieron un total de 344 publicaciones. Posteriormente, se eliminaron 11 publicaciones por duplicación. De las 333 publicaciones recuperadas, se seleccionaron 18, eliminando las otras 315 por no presentar un título relacionado con el tema (la mayoría son publicaciones basadas en la repercusión de las alteraciones del sueño en pacientes con enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca infarto cerebral o apnea del sueño, tratándose de sujetos ya con patología diagnosticada, no sanos, otras publicaciones se centran en el embarazo y en la edad pediátrica). Finalmente, tras la lectura exhaustiva de las publicaciones, 11 fueron eliminadas por contenido no relacionado con el tema (no se tenía en cuenta el trabajo nocturno o en turnos rotativos), quedando 7 publicaciones para su inclusión en el trabajo. La búsqueda y selección de los estudios se ha realizado siguiendo los ítems de la Declaración PRISMA 2020¹⁶.



Tabla 1. Resumen de la estrategia de búsqueda.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	RESULTADOS	FILTROS
Heart Disease Risk Factors AND Shift Work Schedule	12	1
Cardiovascular Diseases AND Shift Work Schedule	109	6
Chronobiology Disorders AND Heart Disease Risk Factors	5	0
Chronobiology Disorders AND Cardiovascular Diseases	275	6
Occupational Stress AND Heart Disease Risk Factors	2	0
Occupational Stress AND Cardiovascular Diseases	243	4
Sleep Wake Disorders AND Heart Disease Risk Factors	130	1
Sleep Wake Disorders AND Cardiovascular Diseases	12494	322
Sleep Wake Disorders AND Cardiovascular Diseases AND Shift Work Schedule	13	2
Chronobiology Disorders AND Heart Disease Risk Factors AND Shift Work Schedule	2	0
Shift Work Schedule AND Chronobiology Disorders AND Cardiovascular Diseases	7	2
TOTAL	13292	344

Figura 1. Diagrama de flujo

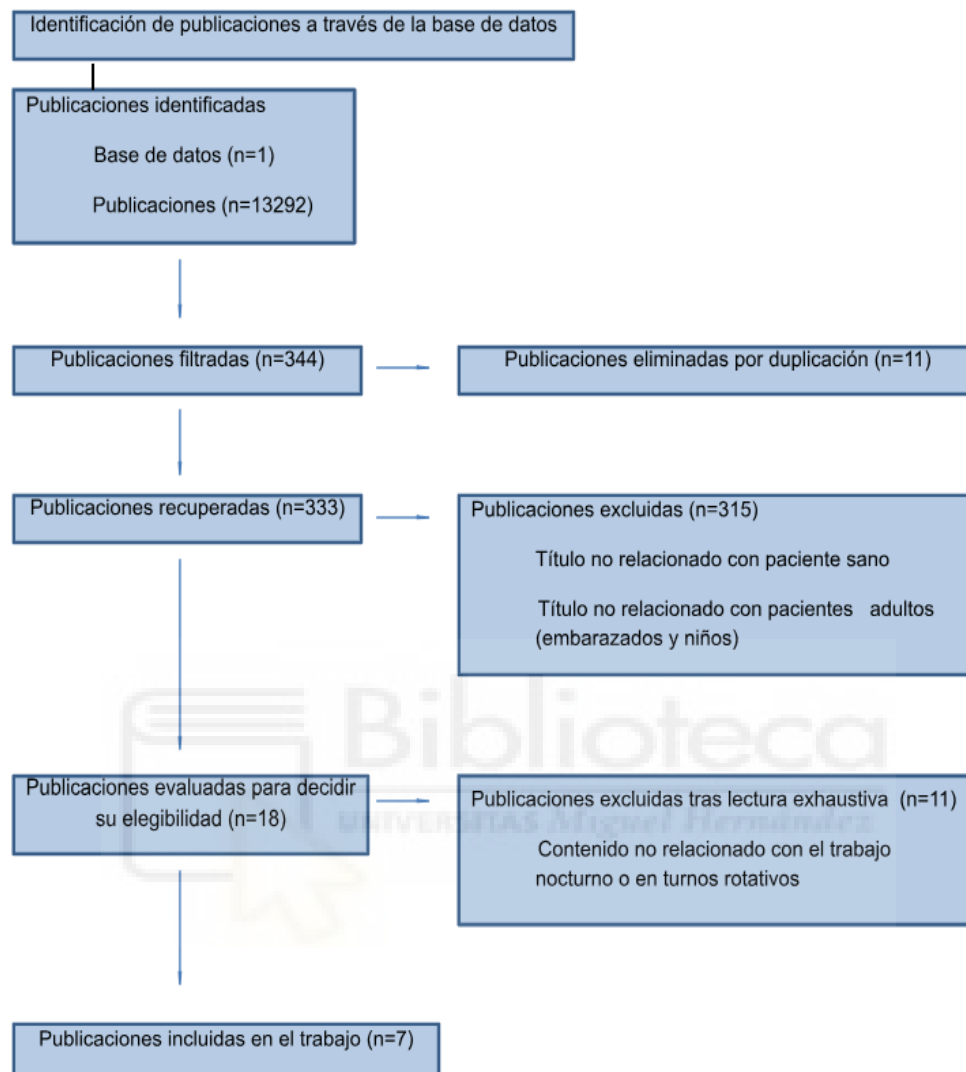


Tabla 2. Resumen de las publicaciones incluidas en el trabajo.

AUTOR Y AÑO	LUGAR	SUJETOS	DESCRIPCIÓN ESTUDIO	RESULTADOS
<i>Sophie L. Seward et al.</i> ¹⁷ 2024	Universidad de Colorado, Estados Unidos	Adultos sanos de 18-35 años con índice de masa corporal (IMC) de 18,5-29,9 kg/m ² , con turnos rotativos intermitentes. De un total de 27 adultos evaluados, 25 fueron inscritos y un participante abandonó el estudio.	Estudio cruzado cuasi-aleatorizado realizado en dos condiciones, que consistieron en 24h, comenzando 20h antes de la hora de despertar y terminando 4h después del despertar. Las condiciones de turno diurno y nocturno se realizaron con 3 meses de diferencia.	El trabajo en turno nocturno se asoció con una presión arterial sistólica y diastólica (PAS y PAD) media de 24h significativamente mayor. La PAS media al dormir fue mayor durante el trabajo en turno nocturno. Se observó una interacción significativa entre la condición y el tiempo para la PAS y la PAD de 24h, lo que indica que los perfiles de PA fueron diferentes entre ambos turnos. La PAS y la PAD fueron significativamente diferentes en múltiples momentos entre las condiciones. La frecuencia cardíaca (FC) en vigilia fue menor durante el trabajo nocturno. El trabajo en turno de noche se asoció con una disminución significativamente

				<p>atenuada de la PAS durante el sueño, lo cual está por debajo del límite clínico para la disminución atenuada asociada con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV).</p> <p>El trabajo en turno de noche se asoció con un menor aumento de la PAS al despertar.</p> <p>El trabajo en el turno de noche se asoció con una duración del sueño significativamente menor, así como con un inicio y fin del sueño significativamente más tardíos.</p>
<p><i>Ségolène Arzalier-Daret et al.</i>¹⁸</p> <p>2017</p>	<p>Hospital Universitario de Caen, Francia</p>	<p>48 residentes de anestesiología (20 mujeres y 28 hombres) del Hospital Universitario de Caen, de 2º a 5º curso, de 27 años y medio de edad, fueron incluidos en el estudio desde noviembre de</p>	<p>Estudio comparativo, cruzado y aleatorizado, realizado en un centro de simulación. Los residentes fueron aleatorizados en cuatro grupos y se les evaluó a las 9h, ya sea después de una noche de sueño</p>	<p>La duración del sueño durante la noche anterior a la sesión de simulación fue menor en el grupo privado de sueño que en el grupo control. Las puntuaciones registradas para el escenario 1 y el escenario 2 fueron significativamente menores en el estado privado de sueño que en el estado control.</p>

		2009 hasta abril de 2011.	(estado control) o después de un turno de noche (estado de privación de sueño).	<p>Durante el escenario 1, después del inicio de un shock anafiláctico, la administración de fármacos anestésicos se detuvo dentro de los 5 min con menos frecuencia en el estado de privación de sueño (38%) que en el estado de control (75%). La administración de fármacos anestésicos nunca se detuvo en el 54% de los residentes en el estado de privación de sueño frente al 21% en el estado de control. Administraron una dosis incorrecta de epinefrina un 29% de los residentes en el estado de privación de sueño frente al 4% en el estado de control. Un 17% de residentes en el estado de privación de sueño, pero solo un 4% en el estado de control, administraron los antibióticos a los que el paciente era alérgico. Durante el escenario 2, 2 residentes (8%) en el estado de privación del sueño notaron hipotensión en comparación con 9 (38%) en el estado de control.</p>
--	--	---------------------------	---	--

<p><i>Christopher J. Morris et al.</i>¹⁹</p> <p>2015</p>	<p>Centro de Investigación Clínica del Hospital Brigham and Women's (Boston, Estados Unidos).</p>	<p>14 adultos sanos, de entre 20-49 años, con un IMC de entre 21-29.5 kg/m², no fumadores y sin consumo de drogas ni medicamentos completaron este estudio.</p>	<p>Diseño cruzado aleatorizado e intraparticipante, donde se mide la PA y los marcadores inflamatorios a lo largo de los ciclos conductuales y de luz/oscuridad de 24h cuando el ciclo conductual y ambiental esta sincronizado vs. alterado respecto al sistema circadiano endógeno. Además, se prueba si el impacto de la disrupción circadiana dependía de la duración de la exposición (aguda vs. repetida, períodos de prueba 1 y 3).</p>	<p>La disrupción circadiana aumentó la PAS de 24h en 3,0 mmHg y la PAD de 24h en 1,5 mmHg. La duración de la exposición a la disrupción circadiana (periodo de prueba 1 frente a periodo de prueba 3) no moduló significativamente el efecto en la PAS, pero sí en la PAD. La disrupción circadiana aumentó la PAD de 24h en una medida ligeramente mayor durante el periodo de prueba 3. Los resultados de PA de 24h parecen explicarse principalmente por disrupción circadiana que aumenta la PAS durante el sueño en 5,6 mmHg y la PAD durante el sueño en 1,9 mmHg y, en menor medida, por disrupción circadiana que aumenta la PAS del período de vigilia en 1,6 mmHg y la PAD en 1,4 mmHg. El efecto en la PAD del sueño dependió de la duración de la exposición a disrupción circadiana, con un aumento ligeramente mayor durante el período de prueba 1.</p> <p>Hubo un efecto de la duración de la</p>
---	---	--	--	---

			<p>exposición a la disrupción circadiana sobre la FC de 24h, siendo 1,6 latidos por minuto (lpm) más alta en la condición de disrupción circadiana que en la condición de distribución circadiana normal durante el período de prueba 1. La disrupción circadiana disminuyó la FC del período de vigilia en 0,9 lpm y aumentó la FC del período de sueño en 3,6 lpm. Estos efectos fueron dependientes de la duración de la exposición a la disrupción. La FC en el período de vigilia fue 1,5 lpm menor en la condición de disrupción circadiana que en la condición de distribución circadiana normal durante el período de prueba 3. La disrupción circadiana aumentó la FC en el período del sueño en mayor medida durante el período de prueba 1.</p> <p>La disrupción circadiana redujo la disminución de la PAS durante el sueño en un 21%. También redujo la disminución</p>
--	--	--	--

			<p>de la FC un 33%.</p> <p>La disrupción circadiana disminuyó la excreción urinaria de epinefrina de 24h en un 7%. El perfil de epinefrina dependió de la condición de sincronización; la epinefrina fue más alta durante el sueño, no diferente unas horas después del despertar programado, pero más baja para el resto del horario, el despertar en la disrupción circadiana que la condición de distribución circadiana normal, causando un aplanamiento del ritmo. Cabe destacar que la disrupción circadiana aumentó la epinefrina urinaria en un 82% durante las oportunidades de sueño en las que se midió la PA y la FC.</p> <p>La disrupción circadiana disminuyó los intervalos de latidos cardíacos consecutivos (RMSSD) en un 11% y el porcentaje de intervalos de latidos cardíacos consecutivos que difieren en >20 ms en un 8%, lo que refleja una</p>
--	--	--	---

			<p>disminución en la modulación vagal cardíaca. Los efectos de la disrupción circadiana en RMSSD dependieron de la duración de la exposición, y fue un 15% menor en la condición de disrupción circadiana que en la de distribución circadiana normal durante el período de prueba 1.</p> <p>La disrupción circadiana aumentó la interleucina 6 (IL-6) de 24h en un 15%. Este efecto dependió de la duración de la exposición, con niveles un 29% más altos en la disrupción circadiana que en la condición de distribución circadiana normal durante el período de prueba 1. El perfil de IL-6 de 24h dependió de la condición de sincronización, con niveles más altos en la primera parte del período de vigilia en la condición de disrupción circadiana, en comparación con la condición de distribución circadiana normal. La disrupción circadiana aumentó la proteína C reactiva (PCR), la resistina y</p>
--	--	--	--

			<p>el factor de necrosis tumoral alfa (TNF-α) de 24h en un 7%, 5% y 3%, respectivamente.</p> <p>La disrupción circadiana disminuyó el PAI-1 (inhibidor del activador del plasminógeno-1) de 24h en un 11%. Este efecto dependió de la duración de la exposición a la disrupción, sin efecto de la condición de sincronización durante el período de prueba 1, pero con una disminución de los niveles de PAI-1 de 24h en un 21% en el período de prueba 3. El perfil de PAI-1 de 24h dependió de la condición de sincronización, con niveles más bajos al final del sueño y al comienzo del período de vigilia, y niveles más altos durante la segunda mitad del período de vigilia y el comienzo del sueño, lo que provocó un aplanamiento del ritmo. Las diferencias en el perfil dependieron de la duración de la exposición a la disrupción circadiana, lo que refleja que los niveles de PAI-1 fueron más altos al final del</p>
--	--	--	---

			<p>período de vigilia durante el período de prueba 1.</p> <p>La disrupción circadiana redujo la duración total del sueño evaluada mediante polisomnografía (PSG) en 56 minutos. La duración total del sueño evaluada mediante actigrafía se correlacionó negativamente con la PAS durante el sueño, pero no se correlacionó con la PAD ni la FC. El aumento de la PAS mediado por la disrupción circadiana durante el sueño estuvo parcialmente mediado por la disminución por la disrupción circadiana en la duración total del sueño, evaluada mediante actigrafía, y fue parcialmente independiente de los cambios en la duración total del sueño. Es decir, la disrupción circadiana aumentó la PAS del sueño incluso al incluir la duración total del sueño evaluada por actigrafía. La duración total del sueño evaluada por PSG se correlacionó negativamente con los niveles de TNF-α de 24h, pero no se</p>
--	--	--	--

				<p>correlacionó con los niveles de IL-6, PCR o resistina de 24h. La tasa de excreción urinaria de adrenalina en función de la oportunidad del sueño se correlacionó positivamente con la PAS, pero no con la PAD. El análisis indicó que el aumento de la PAS estuvo parcialmente mediado por el aumento de la tasa de excreción urinaria de adrenalina en función de la oportunidad del sueño mediado por la disrupción circadiana y parcialmente de forma independiente por la disrupción circadiana.</p>
<p><i>Gloria K.W. Leung et al.</i>²⁰ 2020</p>	<p>Melbourne (Australia)</p>	<p>Los participantes elegibles eran trabajadores permanentes o rotativos del turno de noche, involucrados en el trabajo del turno de noche durante un mínimo de 12 meses</p>	<p>Ensayo piloto cruzado y aleatorizado, entre julio de 2017 y octubre de 2018.</p> <p>Se realizaron tres sesiones de provocación alimentaria aguda en el Centro de Alimentación</p>	<p>19 participantes (68%) completaron el estudio. Los niveles de TAG y glucosa en ayunas se mantuvieron dentro de rangos saludables después de ambos períodos de prueba.</p> <p>Durante la sesión de provocación posterior a la intervención, se observó un aumento constante de la concentración de TAG</p>

	<p>consecutivos antes del inicio del estudio y que esperaban trabajar al menos tres turnos de noche cada quince días durante la duración del estudio. Tenían entre 18-60 años y presentaban obesidad abdominal. Los trabajadores del turno de noche no fueron elegibles para el estudio si no trabajaban ni comían habitualmente entre la 1:00 y las 6:00h, si tenían un diagnóstico previo de enfermedad cardiovascular (ECV) o diabetes mellitus tipo 2 (DM2), o si tomaban medicación que alterara el metabolismo.</p> <p>45 personas quisieron</p>	<p>Activa, Sueño y Alimentación (BASE) de la Universidad de Monash (Melbourne, Australia) para la evaluación de resultados: al inicio, al final del primer período (sesión de provocación 2) y al final del segundo período (sesión de provocación 3).</p>	<p>posprandial, y no volvió a los niveles de ayunas al final de la sesión. Se observó una respuesta posprandial similar en la sesión de provocación posterior al control.</p> <p>Durante la sesión de provocación posterior a la intervención, la concentración de glucosa posprandial alcanzó un pico medio de $7,5 \pm 1,3$ mmol/l a los 45 min posprandiales. Posteriormente, se observó un descenso pronunciado, retornando a los niveles de ayunas aproximadamente a los 90 min posprandiales. La concentración máxima de glucosa y el tiempo hasta el pico fueron similares en la sesión de provocación posterior al control; sin embargo, tardó ligeramente más en volver a los niveles de ayunas (entre 90 y 120 min posprandiales). En general, las curvas de evolución temporal observadas durante las sesiones de provocación posteriores a la intervención y al control fueron similares. En la sesión de provocación posterior a la intervención, la</p>
--	--	--	--

		<p>participar y completaron el cuestionario de selección. 31 participantes fueron seleccionados y 28 fueron asignados aleatoriamente.</p>	<p>concentración de insulina aumentó simultáneamente con la de glucosa, alcanzando un pico medio de $100,7 \pm 48,5$ mU/ml aproximadamente a los 45 min posprandiales. A las 3h posprandiales no volvió a los niveles de ayunas, probablemente debido a la respuesta sostenida de TAG posprandial. Se observó una respuesta posprandial similar en la sesión de provocación posterior al control.</p> <p>El peso corporal medio al final de la intervención fue ligeramente inferior al del control.</p> <p>Durante el período de control, se recogieron 68 recordatorios dietéticos (89% del total esperado). Durante el período de intervención, se recogieron 73 recordatorios dietéticos (96% del total esperado). Estos se utilizaron para evaluar la adherencia al período de ayuno (01:00 a 06:00 h). La tasa de adherencia general</p>
--	--	---	---

			<p>fue del 95%. Entre los recordatorios dietéticos recopilados durante el período de control, se registraron 112 ocasiones de comida entre la 01:00 h y las 05:59 h; en comparación con 9 durante el período de intervención. Seis de estas nueve ocasiones ocurrieron a la 01:00 h (es decir, justo al comienzo del período de ayuno), los tres restantes fueron episodios de no adherencia registrados en tres recordatorios dietéticos separados. Las razones fueron la incapacidad para evitar las bebidas con cafeína y la degustación de productos frescos por motivos laborales. El análisis del patrón temporal de alimentación durante el período de control muestra que las ocasiones de comer se presentaron con menor frecuencia entre las 10:00 y las 15:59 h, probablemente coincidiendo con episodios de sueño tras los turnos de noche. No se observaron periodos de ayuno definidos, siendo 8 ocasiones de comer entre las</p>
--	--	--	---

				<p>11:00 y las 11:59 h la frecuencia más baja registrada durante el período de 24h. Durante el período de intervención, la frecuencia de las ocasiones de comer se mantuvo baja entre las 10:00 y las 15:59 h, salvo un pico al mediodía. Para mejorar la adherencia al período de ayuno, los participantes parecieron redistribuir sus ocasiones de comer entre las 00:00 y las 00:59 h y/o las 06:00 y las 06:59 h.</p>
<p><i>Asgeir Mamen et al.</i>²¹</p> <p>2020</p>	Noruega	<p>Se reclutaron 94 participantes con turnos rotativos de dos plantas productoras de aislantes (A + B) en Noruega. También se incluyeron en la cohorte 29 trabajadores temporeros (75 elegibles). 13 de los 94 trabajadores eran mujeres (14%).</p>	<p>Ensayo clínico controlado en el que el grupo de intervención estuvo compuesto por voluntarios de la planta A, y los trabajadores de la planta B constituyeron el grupo de control. 17 trabajadores de la planta A prefirieron realizar actividad física por su cuenta, por lo que se</p>	<p>Los grupos control y de intervención se desarrollan favorablemente desde el inicio hasta el momento post-intervención en PAS, PAD, presión arterial sistólica de aorta (ASBP), presión de pulso (PP), presión aumentada (PA), colesterol total (CHOL), hemoglobina glicosilada (HbA1c) y actividad física vigorosa (VPA). Además, el grupo de intervención tuvo un desarrollo positivo en masa corporal (BM), presión arterial diastólica de aorta (ADBP), PCR y colesterol LDL. El grupo de control</p>

			<p>analizaron en el grupo de control.</p> <p>Se ha estudiado el efecto de 17 minutos de entrenamiento de alta intensidad tres veces por semana durante ocho semanas sobre los factores de riesgo de ECV entre trabajadores por turnos.</p>	<p>tuvo un desarrollo positivo de VO₂máx en relación con la masa corporal y VO₂máx no presente en el grupo de intervención. La velocidad de la onda de pulso (PWV) se desarrolló negativamente en ambos grupos, y el grupo control también tuvo un desarrollo negativo de BM, ADBP, PCR y LDL. El desarrollo en BM y HbA1c fue estadísticamente significativo para el grupo de control. En el grupo de intervención, los valores de inicio y post-intervención para ASBP, ADBP y HbA1c fueron estadísticamente significativos. En cuanto a la magnitud del cambio entre los grupos control e intervención, difirieron en BM y CHOL.</p> <p>La frecuencia de entrenamiento cambió durante la intervención. Al inicio, la mayoría de los participantes entrenaban una o menos sesiones por semana. Tras la intervención, el 100% de los participantes del grupo de intervención reportó entrenar de dos a tres veces por</p>
--	--	--	--	--

			<p>semana. El grupo control redujo el número de participantes que entrenaban una o menos sesiones por semana tras la intervención y aumentó el de los que reportaron entrenar dos o más veces por semana. El VPA semanal aumentó en 11,4 min en el grupo control y en 15,6 min en el grupo de intervención. El grupo de intervención alcanzó un promedio de 100 PAI (índice de actividad física) por semana durante el período de intervención, una cifra estadísticamente significativa superior a la del grupo control. El $VO_{2\text{máx}}$ en relación con la masa corporal no varió significativamente en ninguno de los dos grupos, pero el grupo control presentó un pequeño aumento en la media del $VO_{2\text{máx}}$ absoluto. Un análisis mostró que los resultados para la MB, la PAD, el colesterol total y el colesterol LDL fueron descritos como clínicamente relevantes, lo que indica que el grupo de intervención tuvo, en general, un desarrollo más</p>
--	--	--	---

				favorable.
<p><i>Frédéric Dutheil et al.</i>²²</p> <p>2016</p>	<p>Servicio de Urgencias del Hospital Universitario de Clermont-Ferrand (CHU), Francia</p>	<p>Se reclutaron a 19 médicos de urgencias (12 mujeres y 7 hombres). Se obtuvieron datos completos de 17 de los 19, los otros 2 no pudieron completar el protocolo. Los criterios de exclusión fueron: enfermedad endocrina, embarazo, evento estresante extraprofesional durante los 6 meses anteriores, cualquier enfermedad actual, o toma de medicamentos durante los 6 meses anteriores.</p>	<p>Estudio observacional aleatorizado por turnos, donde se comparaba mediante Holter-ECG la FC de dos tipos de turnos de emergencia en el día 1 (D1): un turno de 24h y uno de 14h. Cada turno fue seguido por un día de descanso en D2 y por trabajo administrativo en el día 3 (D3). También se midió la FC de 24h el tercer día (D3) después de ambos turnos. Finalmente, se estandarizó un día de control como día de trabajo administrativo tras regresar de al menos 8 días de</p>	<p>Todos los médicos alcanzaron la FC máxima ($180,9 \pm 6,9$ lpm) durante ambos turnos sin artefactos.</p> <p>La duración de la taquicardia ≥ 110 lpm tendió a ser mayor en el día de 24h que en el día control. La duración de la taquicardia ≥ 100 lpm fue mayor en el día 24h. La duración de la taquicardia en el día 14h no difirió de la de otros días, independientemente de la categoría de taquicardia, con la excepción de una mayor duración de la taquicardia ≥ 100 lpm en el día 24h.</p> <p>La media de gasto cardíaco relativo fue</p>

			vacaciones, sin jet lag.	<p>mayor durante ambos turnos. Hubo una tendencia a una mayor duración del gasto cardíaco $\geq 50\%$ durante 14h que en el día de control. Los porcentajes relativos más bajos de gasto cardíaco relativo fueron sinónimo de mayores diferencias estadísticas. Hubo una tendencia a una mayor duración $\geq 40\%$ en ambos turnos.</p> <p>La duración de gasto cardíaco relativo $> 30\%$ fue mayor en ambos turnos. La duración del gasto cardíaco relativo $\geq 20\%$ fue significativamente mayor en ambos turnos.</p> <p>En comparación con el día de control, las puntuaciones medias fueron significativamente más altas después de</p>
--	--	--	--------------------------	---

			<p>las 14 y 24h para el estrés autoinformado, la fatiga mental y la fatiga física. La duración del sueño auto-reportada fue menor durante los turnos, y fue menor durante las 24h que durante las 14h. La calidad del sueño fue peor durante los turnos.</p> <p>Se registraron $3,6 \pm 0,6$ emergencias durante 24h y $2,1 \pm 0,4$ durante 14h. El número de emergencias se asoció de forma independiente con la duración de la taquicardia y el gasto cardíaco relativo. Cada emergencia indujo un aumento de 26 min en la taquicardia ≥ 100 lpm, un aumento de 7 min en la taquicardia ≥ 110 lpm, un aumento de 2 min en la taquicardia ≥ 120 lpm y un aumento de 19</p>
--	--	--	--

				<p>min en el gasto cardíaco relativo $\geq 30\%$. El número total de entradas también se relacionó directamente con la taquicardia. Cada entrada aumentó la taquicardia ≥ 100 lpm en 2,0 min y la taquicardia ≥ 120 lpm en 0,2 min. El IMC mostró una relación inversa con la taquicardia. Cada aumento del IMC se asoció con una disminución de 6,1 min en la taquicardia ≥ 100 lpm, una disminución de 3,7 min en la taquicardia ≥ 110 lpm, una disminución de 1,7 min en la taquicardia ≥ 120 lpm y una disminución de 4,7 min en el gasto cardíaco relativo $\geq 40\%$. El estrés se asoció con una mayor duración de taquicardia ≥ 100, ≥ 110 lpm y</p>
--	--	--	--	---

				<p>≥120 lpm, y con una mayor duración de minutos con un gasto cardíaco relativo > 30%. Por el contrario, la fatiga mental se asoció inversamente con la duración de taquicardia ≥100, ≥110 y ≥120 lpm. Los médicos de mayor edad experimentaron períodos más largos de taquicardia. Ser médico varón generó un aumento de 43,3 min de taquicardia > 100 lpm.</p>
<p><i>Tasuku Terada et al.</i>²³ 2019</p>	<p>Instituto de Cardiología de la Universidad de Ottawa (UOHI).</p>	<p>Se reclutaron como participantes entre septiembre y noviembre de 2013 enfermeras tituladas, capaces de caminar sin ayuda y dispuestas a usar un dispositivo de</p>	<p>Análisis de datos secundarios de un ensayo aleatorizado de un solo centro que examinó el impacto de la retroalimentación web de seis semanas en los niveles de actividad</p>	<p>De las 73 enfermeras incluidas en el estudio, 55 completaron un registro dietético de 3 días.</p> <p>El comportamiento alimentario se asoció positivamente con los riesgos para la salud cardiometabólica. La frecuencia de consumo de refrigerios se asoció positivamente con el porcentaje de grasa</p>

		<p>monitorización de actividad física.</p> <p>Excluimos a aquellas que estaban embarazadas o en período de lactancia, incapaces de leer y comprender inglés o que tenían contraindicación médica para hacer ejercicio. Las enfermeras se categorizaron como "trabajadoras a turnos" o "trabajadoras sin turnos". Un total de 73 enfermeras fueron incluidas en el estudio.</p>	<p>física del personal de enfermería de un instituto cardiovascular de atención terciaria.</p>	<p>corporal, la variabilidad de la ingesta de energía diaria se asoció positivamente con el IMC y la circunferencia de la cintura. La mayoría de los refrigerios (70% del total) fueron refrigerios poco saludables, como chocolate, patatas fritas y bebidas azucaradas, mientras que solo el 30% fueron refrigerios saludables (frutas, verduras, yogur y nueces).</p> <p>Una mayor ingesta de energía y carbohidratos se asoció con peores puntuaciones de tensión-ansiedad, depresión-abatimiento, fatiga-inercia, vigor-actividad y alteración total del estado de ánimo. Una mayor ingesta de energía y de grasas también se asoció inversamente con baja autoestima, enajenación personal y déficit interoceptivo. La frecuencia de consumo de snacks se asoció con peores puntuaciones de tensión-ansiedad.</p> <p>Las enfermeras que trabajaban a turnos eran significativamente más jóvenes y</p>
--	--	--	--	---

				<p>mostraron una duración de ayuno significativamente más corta y una mayor variabilidad diaria de la ingesta energética. Se observó que el 61,5% del personal de enfermería a turnos presentó una discrepancia en la ingesta energética >400 kcal/día entre los días de trabajo a turnos y los días libres. Los indicadores de salud psicológica, como la ira-hostilidad, fatiga-inercia, confusión-desconcierto y las puntuaciones de trastorno mayor del estado de ánimo, fueron significativamente peores en el personal de enfermería a turnos.</p>
--	--	--	--	---

5.2. Discusión

5.2.1. Evaluar el impacto de los turnos rotativos y nocturnos en el riesgo cardiovascular de los trabajadores, analizando datos como la presión arterial, el perfil lipídico, la glucosa en sangre y otros indicadores de salud cardiovascular, mediante una revisión sistemática de la literatura científica disponible.

El presente trabajo ha tenido como propósito evaluar el impacto de los turnos rotativos y nocturnos en el riesgo cardiovascular de los trabajadores, analizando variables específicas como la presión arterial, el perfil lipídico, la glucosa en sangre y otros indicadores de salud cardiovascular, al tiempo que se ha valorado la asociación entre la alteración del ritmo circadiano derivada de estos turnos y la prevalencia de factores de riesgo como hipertensión arterial, dislipemia y diabetes mellitus tipo 2. Los estudios incluidos en esta revisión coinciden en señalar que el trabajo a turnos, especialmente en régimen nocturno y prolongado, genera alteraciones significativas en los sistemas cardiovascular y metabólico de los profesionales sanitarios.

Uno de los hallazgos más consistentes corresponde al aumento de la presión arterial en trabajadores sometidos a turnos nocturnos o rotativos. *Mamen et al.*²¹ documentaron cómo las jornadas prolongadas se asociaban con valores más elevados de presión arterial sistólica y diastólica, especialmente tras turnos acumulativos o nocturnos. Este incremento se relacionó además con alteraciones en el perfil lipídico, caracterizadas por un aumento del colesterol total y de triglicéridos, lo que refuerza la evidencia sobre la repercusión adversa de las alteraciones cronobiológicas en los mecanismos de control cardiovascular.

Complementariamente, *Seward et al.*¹⁷ confirmaron en una cohorte de más de 30.000 trabajadores que la exposición sostenida al trabajo nocturno se asociaba con una mayor incidencia de hipertensión arterial diagnosticada, siendo este riesgo mayor cuanto mayor era la antigüedad acumulada en turnos irregulares. Este hallazgo refuerza la noción de efecto dosis-respuesta, donde la cronodisrupción persistente incrementa progresivamente el riesgo cardiovascular.

Respecto a los niveles de glucosa y riesgo de diabetes tipo 2, *Arzalier et al.*¹⁸ realizaron un estudio comparativo que demostró cómo los trabajadores nocturnos presentaban cifras más

elevadas de glucosa en ayunas y resistencia a la insulina en comparación con aquellos con turnos diurnos, lo cual incrementa su susceptibilidad al desarrollo de diabetes tipo 2. Este resultado subraya cómo la alteración del ritmo circadiano influye negativamente en la regulación de la glucemia.

Por su parte, el metaanálisis de *Leung et al.*²⁰, que incluyó más de 170.000 sujetos, evidenció que los turnos rotativos y nocturnos se asociaban con un aumento significativo de la enfermedad cardiovascular, incluyendo cardiopatía isquémica y accidentes cerebrovasculares. Además, concluyó que a mayor número de años trabajando en horario nocturno, mayor era la incidencia de estos eventos, confirmando de nuevo el efecto acumulativo de la alteración circadiana.

Desde una perspectiva fisiológica, *Dutheil et al.*²² aportaron datos relevantes al monitorizar la frecuencia cardíaca de médicos durante turnos de 14 y 24 horas, detectando un incremento sostenido de la frecuencia cardíaca media y de episodios de taquicardia durante los turnos nocturnos, lo cual refleja una activación simpática prolongada con potencial impacto a largo plazo en el sistema cardiovascular.

El estudio de *Morris et al.*¹⁹, mediante monitorización de la variabilidad de la frecuencia cardíaca en médicos en urgencias, detectó igualmente una reducción significativa de la variabilidad durante los turnos nocturnos, indicador de menor tono parasimpático y mayor estrés fisiológico, condiciones que predisponen a eventos cardiovasculares.

Por último, *Terada et al.*²³, aunque centrado en aspectos dietéticos, mostró que las enfermeras a turnos presentaban mayor porcentaje de grasa corporal y circunferencia abdominal, factores que actúan como predictores de riesgo cardiovascular, confirmando la asociación indirecta entre desajuste cronobiológico y factores metabólicos adversos.

En conjunto, los datos recopilados en esta revisión muestran de forma consistente que el trabajo en turnos rotativos y nocturnos altera de manera significativa los parámetros de salud cardiovascular, favoreciendo la aparición de hipertensión arterial, dislipemia, resistencia a la insulina y obesidad abdominal. Este efecto se ve potenciado por la alteración del ritmo circadiano, que condiciona una disrupción del equilibrio neurohormonal y metabólico, incrementando de forma acumulativa el riesgo de enfermedad cardiovascular. La evidencia actual sugiere además que este impacto se intensifica con la antigüedad laboral bajo este régimen, poniendo de manifiesto la necesidad de medidas preventivas y de reorganización laboral para mitigar sus consecuencias.

5.2.2. Examinar el papel de los factores modificables, como los niveles de estrés y los hábitos de vida (alimentación, ejercicio y sueño) en trabajadores con turnos rotativos y nocturnos y su influencia en parámetros de salud cardiovascular.

Los factores modificables, como el estrés y los hábitos de vida (alimentación, ejercicio y sueño), juegan un papel crucial en la salud cardiovascular de los trabajadores a turnos rotativos y nocturnos. La exposición prolongada a turnos nocturnos y rotativos no solo altera el ritmo circadiano, sino que también interfiere con otros factores de salud que afectan los parámetros cardiovasculares.

*Mamen et al.*²¹ y *Seward et al.*¹⁷ encontraron que los trabajadores a turnos experimentan niveles elevados de estrés debido a las demandas del trabajo y la alteración de sus patrones de sueño. Este estrés crónico tiene un impacto negativo sobre la salud cardiovascular al aumentar la frecuencia cardíaca y la presión arterial, lo que eleva el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

En cuanto a los hábitos alimentarios, *Terada et al.*²³ y *Seward et al.*¹⁷ documentaron que los trabajadores a turnos tienen una mayor tendencia a consumir alimentos poco saludables durante las horas nocturnas, como snacks altos en grasas y azúcares. Esto se asocia con un aumento de los niveles de colesterol LDL y triglicéridos, lo que incrementa el riesgo cardiovascular. El estudio de *Morris et al.*¹⁹ también mostró que los trabajadores de turnos rotativos y nocturnos tienen una dieta menos equilibrada en comparación con aquellos que trabajan en turnos diurnos, lo que afecta negativamente a su salud cardiovascular.

El ejercicio también es un factor modificable importante que se ve afectado en los trabajadores a turnos. *Leung et al.*²⁰ concluyeron que los trabajadores a turnos tienen menos tiempo para hacer ejercicio debido a la irregularidad de sus horarios de trabajo, lo que aumenta el riesgo de obesidad y resistencia a la insulina. *Arzalier et al.*¹⁸ confirmaron que la falta de ejercicio físico en los trabajadores a turnos aumenta el riesgo de diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares.

Finalmente, el sueño es uno de los factores más importantes para la salud cardiovascular. *Dutheil et al.*²² documentaron que la calidad del sueño de los trabajadores a turnos es significativamente peor que la de los trabajadores diurnos, lo que contribuye a la disfunción

cardiovascular. La falta de sueño afecta la regulación hormonal y metabólica, lo que contribuye a la hipertensión y a otros problemas de salud cardiovascular.

En conclusión, los factores modificables como el estrés, la alimentación, el ejercicio y el sueño desempeñan un papel crucial en la salud cardiovascular de los trabajadores a turnos. La alteración de estos factores contribuye al aumento del riesgo cardiovascular en este grupo de trabajadores.

5.2.3. Sintetizar y comparar los resultados de los estudios incluidos en la revisión para determinar la magnitud del impacto de los turnos rotativos y nocturnos en la salud cardiovascular de los trabajadores.

Los estudios revisados muestran consistentemente que los turnos rotativos y nocturnos tienen un impacto negativo significativo en la salud cardiovascular de los trabajadores, afectando parámetros clave como la presión arterial, el perfil lipídico y la glucosa en sangre. La magnitud del impacto varía según los aspectos considerados y la población estudiada, pero todos los estudios apuntan a un aumento del riesgo cardiovascular en trabajadores a turnos en comparación con aquellos que siguen horarios diurnos tradicionales.

En cuanto a la presión arterial y la frecuencia cardíaca, *Mamen et al.*²¹ observaron aumentos significativos tras jornadas prolongadas, pero fue en el estudio de *Dutheil et al.*²² donde se detectó el incremento más acusado durante turnos de 24 horas en médicos, acompañado además de episodios de taquicardia sostenida, sugiriendo que no solo la duración sino la intensidad asistencial y el tipo de profesión pueden modular la magnitud de los efectos cardiovasculares agudos. Por su parte, *Morris et al.*¹⁹ aportaron un enfoque complementario al evidenciar una disminución de la variabilidad de la frecuencia cardíaca en médicos de urgencias, lo que refleja una mayor activación simpática y menor regulación parasimpática durante los turnos nocturnos.

En cuanto al perfil lipídico, estudios como los de *Seward et al.*¹⁷ y *Morris et al.*¹⁹ documentaron un aumento en los niveles de colesterol LDL y triglicéridos en los trabajadores a turnos, lo que agrava el riesgo de aterosclerosis. Estos cambios metabólicos reflejan un desequilibrio en la función lipídica y, por ende, un mayor riesgo cardiovascular. *Terada et al.*²³ también encontró que los turnos rotativos afectan los hábitos alimentarios, ya

que los trabajadores tienden a consumir más alimentos poco saludables durante las horas nocturnas, lo que exacerba el impacto en su perfil lipídico.

En el ámbito metabólico, los perfiles lipídicos y la homeostasis glucémica mostraron resultados consistentes en términos de riesgo, aunque con diferencias en la magnitud de las alteraciones. *Seward et al.*¹⁷ y *Leung et al.*²⁰ documentaron aumentos de colesterol total y triglicéridos en trabajadores nocturnos, pero el metaanálisis de *Leung et al.*²⁰, con mayor tamaño muestral, detectó además una asociación con eventos cardiovasculares mayores como cardiopatía isquémica y accidente cerebrovascular, destacando un posible efecto acumulativo a largo plazo. De forma similar, *Arzallier et al.*¹⁸ confirmaron una mayor glucosa en ayunas y resistencia a la insulina en turnos nocturnos, aunque su cohorte se limitó al sector sanitario, mientras que *Seward et al.*¹⁷ incorporaron perfiles mixtos de trabajadores, lo que aporta evidencia de que estos efectos pueden extenderse más allá de contextos hospitalarios.

En general, la magnitud del impacto de los turnos rotativos y nocturnos en la salud cardiovascular parece estar relacionada con la duración y la frecuencia de los turnos, la calidad del sueño, la dieta y el nivel de estrés. La evidencia reunida en esta revisión subraya que los trabajadores que realizan turnos rotativos o nocturnos presentan un riesgo considerablemente mayor de desarrollar hipertensión, dislipemia y diabetes tipo 2. Esta asociación resalta la importancia de intervenciones dirigidas a mitigar los efectos negativos de los turnos en la salud cardiovascular de los trabajadores.

5.2.4. Evaluar la calidad metodológica de los estudios seleccionados para determinar la solidez de la evidencia existente y las posibles limitaciones en la investigación actual.

La calidad metodológica de los estudios revisados varía considerablemente, lo que afecta la solidez de las conclusiones obtenidas sobre el impacto de los turnos rotativos y nocturnos en la salud cardiovascular. La mayoría de los estudios incluidos en esta revisión son observacionales, lo que limita la capacidad para establecer causalidad y las conclusiones que se pueden extraer sobre la relación directa entre los turnos de trabajo y la salud cardiovascular.

Uno de los estudios más rigurosos es el de *Dutheil et al.*²², que implementó un diseño de estudio aleatorizado y controlado con medidas objetivas como el Holter-ECG para evaluar la

frecuencia cardíaca en médicos de urgencias. Sin embargo, a pesar de su diseño robusto, este estudio presenta limitaciones, como la pequeña muestra de participantes (solo 19 médicos) y el hecho de que los resultados pueden no ser generalizables a otros tipos de trabajadores o entornos laborales.

Por otro lado, estudios como el de *Mamen et al.*²¹, que incluyó a médicos de urgencias, presentan una base de evidencia importante sobre los efectos de los turnos en la salud cardiovascular. Sin embargo, estos estudios también se enfrentan a limitaciones comunes, como la falta de control sobre factores de confusión potenciales como el nivel de actividad física, la dieta y el estrés laboral, que pueden influir significativamente en los resultados observados.

La investigación de *Terada et al.*²³ y *Seward et al.*¹⁷ también proporciona información relevante sobre los efectos de los turnos en la salud cardiovascular, pero estos estudios son principalmente transversales, lo que limita la capacidad de inferir relaciones causales. Además, la falta de seguimiento a largo plazo en estos estudios impide que se pueda evaluar el impacto acumulativo de los turnos en la salud cardiovascular a lo largo del tiempo.

Un aspecto positivo de muchos de los estudios revisados es el uso de métodos objetivos, como mediciones de presión arterial, frecuencia cardíaca y perfil lipídico, lo que proporciona datos más confiables en comparación con los informes autoinformados. Sin embargo, también existen limitaciones metodológicas, como la falta de control sobre otros factores modificables, como el nivel de actividad física y la calidad del sueño, que podrían influir en los resultados obtenidos.

Además, varios estudios no reportaron información detallada sobre el control de confusión y la estandarización de variables como la edad, el sexo o el estado de salud preexistente de los participantes, lo que podría haber influido en la validez interna de los resultados.

En resumen, aunque la evidencia existente en los estudios revisados proporciona una imagen clara de los efectos adversos de los turnos rotativos y nocturnos en la salud cardiovascular, las limitaciones metodológicas y la falta de estudios controlados a largo plazo deben ser consideradas al interpretar los resultados. Esto sugiere la necesidad de realizar más estudios longitudinales con diseños controlados y muestras más grandes para obtener una comprensión más precisa del impacto de los turnos en la salud cardiovascular.

6. Conclusiones

Este trabajo ha evaluado el impacto de los turnos rotativos y nocturnos en la salud cardiovascular de los trabajadores mediante una revisión sistemática de la literatura científica disponible. A lo largo de la discusión, se ha puesto de manifiesto que los turnos de trabajo que alteran el ritmo circadiano, como los turnos rotativos y nocturnos, tienen un impacto negativo significativo sobre varios indicadores de salud cardiovascular, tales como la presión arterial, el perfil lipídico y la glucosa en sangre.

En primer lugar, la alteración del ritmo circadiano es un factor crucial que contribuye al aumento de la prevalencia de enfermedades cardiovasculares en trabajadores a turnos. Los estudios revisados han demostrado que la exposición a turnos nocturnos y rotativos interrumpe los patrones de sueño y altera los procesos biológicos naturales del cuerpo, como la regulación de la presión arterial y los niveles de glucosa. Este desajuste biológico puede llevar a un incremento en la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular, como la hipertensión, la dislipemia y la diabetes tipo 2.

En segundo lugar, se ha destacado la influencia de factores modificables, como el estrés laboral, los hábitos alimenticios, la actividad física y la calidad del sueño, sobre la salud cardiovascular de los trabajadores a turnos. Queda manifiesto cómo el estrés crónico asociado a los turnos rotativos, combinado con hábitos alimenticios inadecuados y la falta de sueño, agrava los riesgos cardiovasculares. Además, el consumo elevado de alimentos poco saludables, como snacks procesados y bebidas azucaradas, es común entre los trabajadores a turnos, lo que repercute negativamente en su perfil lipídico y su riesgo cardiovascular. La falta de sueño y la calidad deficiente del descanso durante los turnos nocturnos y rotativos también contribuyen al deterioro de la salud cardiovascular aumentando los factores de riesgo cardiovascular.

Finalmente, al sintetizar y comparar los resultados de los estudios incluidos en esta revisión, se concluye que la magnitud del impacto de los turnos rotativos y nocturnos en la salud cardiovascular es considerable, pero también depende de varios factores, como la duración y frecuencia de los turnos, la edad de los trabajadores y su predisposición genética. Se ha visto que el riesgo cardiovascular es más pronunciado en aquellos que tienen turnos rotativos más largos y en aquellos que han estado expuestos a estos turnos por períodos prolongados.

En cuanto a la calidad metodológica de los estudios revisados, aunque la mayoría de ellos emplearon métodos robustos como la medición objetiva de la presión arterial, la frecuencia cardíaca y los perfiles lipídicos, existen importantes limitaciones que deben tenerse en cuenta. La falta de estudios controlados y aleatorizados a largo plazo, la pequeña muestra de participantes y la falta de control sobre factores de confusión, como la dieta y el nivel de actividad física, son limitaciones que afectan la solidez de la evidencia. Los estudios observacionales, aunque útiles para identificar asociaciones, no pueden establecer causalidad de manera definitiva. Esto resalta la necesidad de realizar investigaciones más amplias, con diseños longitudinales y controlados, para obtener conclusiones más precisas sobre los efectos a largo plazo de los turnos en la salud cardiovascular.

En conclusión, la evidencia disponible respalda la idea de que los turnos rotativos y nocturnos tienen efectos perjudiciales sobre la salud cardiovascular de los trabajadores. A pesar de las limitaciones metodológicas, los estudios revisados proporcionan una base sólida que subraya la necesidad de implementar intervenciones que minimicen los efectos negativos de los turnos en la salud cardiovascular, tales como programas de gestión del estrés, promoción de hábitos de vida saludables, y mejores prácticas de manejo del sueño. Además, es fundamental que los estudios futuros consideren las variaciones en la población de trabajadores y sus condiciones laborales, y realicen seguimientos a largo plazo para determinar con mayor precisión los efectos crónicos de los turnos rotativos y nocturnos sobre la salud cardiovascular. La protección de la salud cardiovascular de los trabajadores debería ser una prioridad en las políticas laborales y de salud ocupacional.

6.1. Limitaciones

Es importante reconocer algunas limitaciones en este trabajo. En primer lugar, la calidad y el diseño de los estudios incluidos en la revisión varían considerablemente, lo que podría haber influido en la consistencia de los resultados. Muchos de los estudios son observacionales, lo que impide establecer relaciones causales definitivas. Además, la heterogeneidad en los métodos de medición y la falta de control sobre factores de confusión como el estilo de vida y las condiciones preexistentes de salud de los trabajadores, limita la capacidad de generalizar los hallazgos obtenidos. También se debe considerar que muchos de los estudios se centraron en cohortes pequeñas, lo que puede haber reducido la validez externa de los resultados. Por lo tanto, se recomienda realizar investigaciones adicionales

con muestras más grandes, diseños controlados aleatorizados y un seguimiento más prolongado para evaluar con mayor precisión los efectos a largo plazo de los turnos rotativos y nocturnos sobre la salud cardiovascular de los trabajadores.



7. Bibliografía

1. Jiménez Rodríguez AL. Consecuencias más relevantes para la salud de los trabajadores del turno de noche en diferentes contextos laborales: Revisión de literatura. [Trabajo de grado]. [Bogotá]: Universidad Cooperativa de Colombia; 2022.
2. García Palacio J. La turnicidad laboral como factor de riesgo cardiovascular. [Trabajo de grado]. [Colombia]: Universidad de La Sabana; 2020.
3. Sampi Carmona EV. Revisión crítica: riesgo a padecer síndrome metabólico asociado al trabajo rotativo en profesionales de la Salud. [Trabajo académico para optar el título de Especialista en Nutrición Clínica con mención en Nutrición Oncológica]. [Perú]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2021.
4. Díaz-Sampedro E. Hábitos de alimentación y actividad física según la turnicidad de los trabajadores de un hospital. [Trabajo de fin de máster]. [Madrid]: Universidad Complutense de Madrid; 2019.
5. Palacios Caballero L. Estilos de vida y riesgo cardiovascular en los profesionales de enfermería que laboran en un hospital en Huancayo, 2024. [Trabajo de especialidad]. [Huancayo]: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2024.
6. Deschamps Perdomo A. Influencia de los turnos de trabajo y las guardias nocturnas en la aparición del Síndrome de Burnout en médicos y enfermeras. [Trabajo de grado]. [República Dominicana]: Universidad Autónoma de Santo Domingo; 2021.
7. España. Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. Boletín Oficial del Estado, nº 255, de 24 de octubre de 2015.
8. España. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado, nº 269, de 10 de noviembre de 1995.
9. España. Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo. Boletín Oficial del Estado, nº 230, de 26 de septiembre de 1995.
10. España. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Boletín Oficial del Estado, nº 97, de 23 de abril de 1997.
11. España. Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Boletín Oficial del Estado, nº 124, de 24 de mayo de 1997.
12. Unión Europea. Directiva 2003/88/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de noviembre de 2003, relativa a determinados aspectos de la ordenación del tiempo de trabajo. Diario Oficial de la Unión Europea, L 299, de 18 de noviembre de 2003.

13. España. Ley 55/2003, de 16 de diciembre, del Estatuto Marco del personal estatutario de los servicios de salud. Boletín Oficial del Estado, nº 301, de 17 de diciembre de 2003.
14. Robaina Aguirre C. Riesgo cardiovascular en trabajadores de la salud. *Rev Urug Cardiol.* 2018;33(1):66-74.
15. Santana-Herrera J. Turnos de trabajo, ¿un factor de riesgo cardiovascular? *Med Segur Trab.* 2018;64(251):66-82.
16. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021;372:n71.
17. Seward MW, Lovallo WR, James GD. Blood pressure reactivity to mental stress as a predictor of hypertension in urban primary care patients. *J Hum Hypertens.* 2019;33(3):230–6.
18. Arzalier E, Leger D, Bayon V, Philip P, Bioulac S. Shift work and cardiovascular risk factors: a cross-sectional study in 1408 hospital employees. *Rev Neurol (Paris).* 2018;174(10):663–70.
19. Morris CJ, Purvis TE, Mistretta J, Hu K, Scheer FAJL. Circadian misalignment increases cardiovascular disease risk factors in humans. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2016;113(10):E1402–11.
20. Leung M, Tranmer J, Hung P, Zheng J, Marrone S, Zanchetti A. The impact of shift work on cardiovascular health: a systematic review and meta-analysis of clinical and observational studies. *Am J Hypertens.* 2022;35(2):120–9.
21. Mamen A, Wilsgaard T, Nielsen CS, Lappegård KT. High-intensity interval training reduces cardiovascular risk factors in shift workers: a controlled intervention study. *Int Arch Occup Environ Health.* 2021;94(8):1781–91.
22. Dutheil F, Danet T, Péliissier C, Aubert C, Cornet T, Minvielle F, et al. Cardiovascular stress of emergency physicians during night shifts. *Int Arch Occup Environ Health.* 2020;93(3):383–90.
23. Terada T, Kato S, Furuya H, Saito J, Shiose K, Kadota K, et al. Association of dietary habits and physical activity patterns with cardiometabolic health in shift-working nurses. *Nutrients.* 2019;11(3):625.