

Protocolo de revisión panorámica sobre variables del trabajo por turnos asociadas a salud, seguridad, productividad y bienestar de trabajadores del transporte terrestre, aéreo y marítimo de carga y pasajeros

Ignacio Castellucci^a, Gonzalo Bravo^{b*}, Carlos Viviani^c

^aCentro de Estudio del Trabajo y Factores Humanos, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile; ^bEscuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Viña del Mar, Chile; ^cEscuela de Kinesiología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile

RESUMEN

INTRODUCCIÓN El trabajo por turnos es una organización del tiempo laboral, que expone a los trabajadores a horarios fuera del esquema diurno convencional. Diversas investigaciones han demostrado su asociación con trastornos del sueño, enfermedades crónicas, afectación del bienestar y disminución del rendimiento. No obstante, no existe un consenso en la literatura sobre qué variables específicas del turno son relevantes para estudiar estos efectos. Ello dificulta la comparación entre estudios y la formulación de recomendaciones basadas en evidencia.

OBJETIVO Explorar qué variables del trabajo por turnos han sido investigadas en la literatura científica en relación con la salud, productividad, seguridad y bienestar de los trabajadores del transporte terrestre, aéreo y marítimo, en servicios de carga y pasajeros.

MÉTODOS Se llevará a cabo una revisión panorámica conforme a las directrices *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR) y a la metodología del Instituto Joanna Briggs. La búsqueda se realizará en las bases de datos PubMed y Scopus, incluyendo artículos en inglés y español publicados entre 2015 y marzo de 2025. Dos revisores seleccionarán de forma independiente los títulos, resúmenes y textos completos en la plataforma Rayyan. Luego, extraerán la información relevante mediante una plantilla estandarizada. Además, se evaluará la calidad metodológica de los estudios incluidos utilizando herramientas validadas como *Mixed Methods Appraisal Tool* (MMAT) o las herramientas de evaluación crítica del Instituto Joanna Briggs. Los resultados serán sintetizados de forma narrativa, identificando patrones conceptuales, metodológicos y contextuales. Además de la síntesis narrativa, se realizará un análisis estructurado que permita mapear de manera sistemática las relaciones entre las variables del turno y los desenlaces considerados (salud, seguridad, productividad y bienestar). Para ello, cada variable será codificada y categorizada según el marco conceptual adoptado, registrando su frecuencia de aparición y el sector laboral en el que ha sido estudiada. Esta codificación se utilizará para elaborar una matriz analítica que cruce variables y desenlaces, identificando patrones, vacíos y redundancias en la literatura. Los resultados de este análisis se presentarán en formato tabular y gráfico, lo que facilitará la comparación entre estudios y la visualización integrada de la distribución sectorial de la evidencia.

RESULTADOS ESPERADOS Se espera que esta revisión contribuya a mejorar la claridad conceptual y metodológica en el estudio del trabajo por turnos, ofreciendo una base sólida para futuros diseños de investigación, comparaciones entre estudios e intervenciones basadas en evidencia. Los hallazgos serán relevantes tanto para investigadores como para responsables de políticas laborales y salud ocupacional.

KEYWORDS Shift work, Occupational health, Occupational safety, Productivity, Transport

* Autor de correspondencia gbravo8@santotomas.cl

Citación Castellucci I, Bravo G, Viviani C. Protocolo de revisión panorámica sobre variables del trabajo por turnos asociadas a salud, seguridad, productividad y bienestar de trabajadores del transporte terrestre, aéreo y marítimo de carga y pasajeros. Medwave 2025;25(09):3093

DOI 10.5867/medwave.2025.09.3093

Fecha de envío Apr 14, 2025, **Fecha de aceptación** Aug 25, 2025,

Fecha de publicación Oct 24, 2025

Correspondencia a 1 Norte 3041, Viña del Mar, Chile

INTRODUCCIÓN

El trabajo por turnos, definido como los esquemas laborales en los que un trabajador reemplaza a otro dentro de un período continuo de 24 horas, abarca todas aquellas modalidades que se sitúan fuera del horario diurno estándar (lunes a viernes, de 8:00 a 18:00) [1,2]. Esta forma de organización horaria es fundamental para garantizar la continuidad operativa en sectores críticos como la salud, el transporte, la manufactura y los servicios de emergencia. De manera significativa, entre el

IDEAS CLAVE

- La heterogeneidad en la forma de definir y medir las variables del trabajo por turnos, limita la capacidad de comparar estudios e intervenir eficazmente.
- Esta revisión panorámica permitirá mapear de forma sistemática qué variables se han investigado y cómo se vinculan con la salud, el bienestar, la seguridad y la productividad de los trabajadores.

20 y 30% de la fuerza laboral en Europa y América del Norte reporta trabajar en esquemas no tradicionales, lo cual revela la magnitud del fenómeno y la relevancia de examinar sus implicaciones [3].

Numerosas investigaciones han documentado asociaciones entre el trabajo por turnos y diversos desenlaces adversos, incluyendo trastornos del sueño, enfermedades metabólicas, cardiovasculares y gastrointestinales, alteraciones psiquiátricas y un aumento del riesgo de ciertos tipos de cáncer [4]. Particularmente, el denominado “trastorno por trabajo por turnos” presenta una prevalencia que varía entre 23 y 63%, dependiendo de las características del esquema, la población y los instrumentos utilizados [5,6]. Además, los trabajadores nocturnos presentan una mayor incidencia de afecciones específicas, como gastritis (*Odds ratio*: 2,24; intervalo de confianza 95%: 1,47 a 3,43) en comparación con quienes no están expuestos a este tipo de turnos [7]. El sector transporte es especialmente sensible a los efectos del trabajo por turnos, debido a su operación continua y alta demanda operativa. Conductores, pilotos, marinos mercantes y otros trabajadores enfrentan combinaciones complejas de turnos, largas jornadas, y poca recuperación entre turnos, lo cual los hace particularmente vulnerables a fatiga, errores humanos y consecuencias en salud física y mental [8].

Aunque la literatura ha descrito ampliamente los efectos del trabajo por turnos sobre la salud y el bienestar, existe una fragmentación importante en la forma en que se definen, agrupan y analizan las variables que conforman los esquemas de turno. Evaluar adecuadamente su influencia requiere examinar de manera sistemática variables como la duración del turno, la cantidad de días trabajados consecutivamente, la frecuencia de turnos nocturnos, el sentido de la rotación, el tiempo de recuperación entre jornadas, el horario específico del turno, el aviso previo de programación, los turnos de llamado (*on-call*), las pausas, las horas semanales trabajadas y el tiempo de traslado [9–11]. En esta línea, un estudio reciente mostró que iniciar el trabajo por turnos afecta negativamente el sueño y la salud mental en nuevos empleados, especialmente del sector salud, observándose una reducción en la duración del sueño y un aumento de síntomas de depresión y *burnout*. Sin embargo, los autores destacaron como limitación que la mayoría de los estudios analizados no especificaron claramente condiciones clave de los sistemas de turno, tales como el patrón de rotación, el número de turnos nocturnos consecutivos, la duración y los horarios exactos, lo que dificulta comprender cómo estas variables impactan los resultados [12].

En respuesta a esta falta de claridad conceptual, ha aumentado recientemente el interés en investigar variables específicas como los turnos extendidos de 16 horas o más, conocidos como *extended-duration work shifts*, especialmente en contextos del cuidado y la salud. Un ejemplo reciente es el protocolo de revisión panorámica propuesto por Xu *et al* [13], que busca sistematizar los efectos de estos turnos prolongados sobre el bienestar y la seguridad de los trabajadores. En esta misma dirección, algunos estudios han propuesto enfoques participativos para rediseñar turnos desde la lógica del trabajo real. Por ejemplo, Cheyrouze y Barthe [14] demostraron que, en contextos hospitalarios, identificar las condiciones efectivas del trabajo y los mecanismos de coordinación entre actores es fundamental para definir qué variables del turno realmente influyen en la salud, productividad y seguridad. Esta perspectiva refuerza la relevancia de mapear panorámicamente las variables estudiadas en sectores críticos como el transporte terrestre, aéreo y marítimo, donde los esquemas operativos suelen ser rígidos, complejos y multifactoriales.

La complejidad de estos esquemas se incrementa por la existencia de compensaciones entre variables. Por ejemplo, Ferguson y Dawson [15] encontraron que turnos de 12 horas pueden favorecer el tiempo total de sueño, pero deteriorar la vida social y familiar. A su vez, los turnos de 8 horas podrían mejorar ciertos indicadores de seguridad, sin necesariamente impactar de manera positiva la salud mental o física. Esta diversidad de efectos pone en evidencia la necesidad de adoptar un enfoque multidimensional y sistémico para analizar el trabajo por turnos.

Para superar estas limitaciones, se han desarrollado marcos de evaluación más integrales. El procedimiento Besiak, propuesto por Schönfelder y Knauth [16], incorpora 14 variables ergonómicas independientes para analizar sistemas de turno, mientras que Fischer *et al* [17] propusieron un índice de riesgo que considera la interacción entre duración del turno, tipo de jornada, frecuencia de pausas y días consecutivos trabajados. Más recientemente, se han implementado modelos biomatemáticos, como SAFTE (*Sleep, Activity, Fatigue, and Task Effectiveness*) y FAID (*Fatigue Audit InterDyne*), que permiten simular trayectorias de fatiga, alerta y rendimiento en función de distintas configuraciones horarias. Estas herramientas han demostrado utilidad práctica en contextos de alta demanda operativa como el transporte, la aviación o la defensa [8].

Una revisión panorámica resulta particularmente adecuada para abordar esta temática, ya que permite mapear conceptos amplios, explorar cómo han sido abordados en distintos diseños

de estudio y detectar lagunas estructurales en el cuerpo de evidencia [18,19]. A pesar del volumen creciente de investigaciones, no se dispone aún de una síntesis comprensiva que identifique cuáles variables del trabajo por turnos han sido estudiadas, cómo han sido conceptualizadas y operacionalizadas, y en qué contextos laborales han sido analizadas en relación con la salud, la seguridad, la productividad y el bienestar.

Para organizar coherentemente las variables de interés, este protocolo adopta un marco conceptual que integra el enfoque bio-psico-social del trabajo por turnos con elementos del modelo Demanda–Recursos Laborales (*Job Demands–Resources*, JD–R). Este marco reconoce que las características del sistema de turnos interactúan en tres dominios interrelacionados:

1. **Biológico/fisiológico:** incluye variables como la duración del turno, la rotación, el trabajo nocturno, el descanso interturno y otras que afectan los ritmos circadianos, el sueño y la fatiga [4].
2. **Psicológico:** abarca demandas cognitivas y emocionales (por ejemplo, carga mental, estrés) y recursos protectores (por ejemplo, pausas programadas, control sobre el horario) [20].
3. **Social/organizacional:** considera aspectos como las condiciones contractuales, la cultura organizacional y la conciliación trabajo–vida [21].

Este marco conceptual permite clasificar sistemáticamente las variables, guiar la interpretación de patrones y facilitar la identificación de lagunas teóricas y empíricas, manteniendo la flexibilidad exploratoria característica de las revisiones panorámicas.

En consecuencia, esta revisión panorámica se propone responder a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las variables específicas del trabajo por turnos que han sido analizadas en la literatura científica, en relación con resultados vinculados a la salud, la seguridad, la productividad y el bienestar, en poblaciones trabajadoras expuestas a esquemas de turnos en el rubro de transporte terrestre, aéreo y marítimo, en servicios de carga y pasajeros? Al identificar y clasificar de manera sistemática estas variables, el presente estudio contribuirá a establecer un marco común para futuras investigaciones, facilitar la comparación de hallazgos y orientar el diseño de intervenciones basadas en evidencia.

MÉTODOS

Esta revisión panorámica (*scoping review*) se desarrollará siguiendo las directrices del *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews* (PRISMA–ScR) [19], así como la metodología propuesta por el Instituto Joanna Briggs [18]. Este protocolo fue registrado en una base de datos internacional para registrar revisiones sistemáticas, con el objetivo de mejorar la transparencia de la investigación y reducir el riesgo de sesgo.

Tipos de estudios

Se incluirán estudios empíricos de tipo cuantitativo (transversales, de cohorte, casos y controles, experimentales) que analicen asociaciones entre variables del trabajo por turnos y resultados en salud, productividad, seguridad o bienestar, siempre que definan y analicen explícitamente variables de turno. Estudios sin análisis empírico (como revisiones, editoriales, comentarios o actas de congreso) serán excluidos.

Tipos de fuentes de información y criterios de elegibilidad

Se incluirán únicamente estudios originales publicados en revistas científicas con revisión por pares, en inglés o español, sin restricción geográfica. No se considerarán libros, capítulos, documentos institucionales, ni otras fuentes que no hayan sido arbitradas.

Los estudios deben centrarse en trabajadores activos del sector transporte, ya sea terrestre, aéreo o marítimo; que participen en servicios de carga o pasajeros y estén expuestos a esquemas de trabajo por turnos. Se excluirán investigaciones realizadas en otros sectores económicos, así como aquellas centradas en poblaciones no laborales, tales como estudiantes, personal voluntario, miembros del servicio militar en formación o deportistas profesionales.

Concepto

Esta revisión incluirá estudios que analicen asociaciones entre variables específicas del trabajo por turnos y desenlaces en salud, seguridad, productividad o vida personal y familiar. Entre estas variables se encuentran aquellas que, de acuerdo con estudios representativos, han sido identificadas como especialmente problemáticas para los trabajadores, como el aviso tardío de los turnos (*short notice*), los descansos diarios menores a 11 horas, los turnos partidos (*split duty*) y la acumulación de más de cinco turnos consecutivos. Todas ellas se han vinculado con mayor fatiga, alteraciones del sueño y dificultades en la vida social y familiar [22]:

1. **Estudio de asociación:** diseño metodológico (como estudios transversales, de cohorte o casos y controles) que busca establecer relaciones estadísticas entre variables del turno y resultados como salud, seguridad o bienestar. Por ejemplo, estudios que analizan la relación entre patrones rotativos y la duración del sueño [4,10].
2. **Patrón de turno:** estructura general del sistema de turnos, que puede ser fijo (como un turno matutino constante) o rotativo (por ejemplo, rotación semanal entre mañana, tarde y noche), con variaciones en velocidad y en la inclusión de noches o fines de semana [4,10].
3. **Turno nocturno:** se refiere a cualquier turno que incluye trabajo entre la medianoche y las 6:00 AM. Diversos estudios han evidenciado que este tipo de turnos afecta el rendimiento, la seguridad y la salud de los trabajadores, particularmente debido a la alteración del ritmo

circadiano y la privación de sueño [10,22]. Este tipo de turno expone al trabajador a la parte más baja del ritmo circadiano de alerta, a la privación parcial de sueño y a largos periodos de vigilia acumulada. Todo esto incrementa significativamente la somnolencia y el riesgo de incidentes, especialmente durante el trayecto de regreso a casa [23].

4. **Días de trabajo consecutivos:** número de jornadas laborales seguidas sin descanso. Se ha reportado que trabajar más de cinco días consecutivos puede deteriorar el bienestar social, aumentar la fatiga y dificultar la recuperación [9,22].
5. **Extensión del turno:** se considera prolongado cuando supera las 9 o 10 horas. Este tipo de jornadas se ha vinculado con mayor riesgo de errores, fatiga, alteración del sueño y disminución del bienestar general [9,11]. El trabajo prolongado también se asocia con una mayor probabilidad de privación de sueño. Según evidencia en conductores profesionales, trabajar más de lo legalmente permitido triplica la probabilidad de dormir menos de 6 horas en 24 horas, lo cual compromete la atención y eleva el riesgo de accidentes [24].
6. **Sentido de la rotación:** dirección en la que progresan los turnos en sistemas rotativos (por ejemplo, mañana-tarde-noche o noche-tarde-mañana). Aunque los hallazgos no son concluyentes, se ha sugerido que las rotaciones hacia adelante (mañana-tarde-noche) se toleran mejor que las hacia atrás, debido a su mayor compatibilidad con el reloj biológico [4,9].
7. **Cantidad de horas semanales:** total de horas trabajadas por semana, independientemente del número de días o la distribución de los turnos. Por ejemplo, una jornada de 48 horas puede corresponder a cuatro turnos de 12 horas. Este parámetro se ha utilizado para definir carga prolongada de trabajo acumulada, y se ha relacionado con mayor fatiga, disminución del tiempo de recuperación y riesgo de errores [4,10]. En un estudio realizado con conductores profesionales, el 23,8% reportó haber superado el límite legal de 48 horas semanales, lo que se asoció con una reducción significativa del tiempo de sueño y una mayor probabilidad de fatiga [24].
8. **Horario de inicio del turno:** hora específica de inicio y fin del turno, considerando su alineación con el ritmo circadiano. Por ejemplo, un turno que comienza a las 5:00 puede interferir con el sueño REM [4,11]. En particular, los turnos que inician entre las 5:00 y las 6:00 horas se asocian con una reducción significativa del tiempo total de sueño previo, lo que incrementa la somnolencia residual durante el turno y afecta el rendimiento [23].
9. **Aviso e imprevisibilidad del turno:** se refiere al nivel de anticipación y estabilidad con que el trabajador es informado sobre su próximo turno de trabajo. Incluye tanto los casos en que el aviso ocurre con poca antelación (por ejemplo, menos de 24 horas), como aquellos en que la programación de turnos cambia de manera frecuente o irregular. Este tipo de organización, caracterizada por la baja previsibilidad, ha sido identificada como una de las condiciones más problemáticas por los trabajadores, principalmente debido a su impacto negativo sobre la planificación personal, la vida social y familiar, junto con el descanso. En un estudio representativo, se encontró que el *short notice* (menos de un mes de anticipación) era percibido como un “gran problema en la vida” por el 30,5% de los trabajadores expuestos [9]. Además, esta imprevisibilidad puede aumentar el estrés y dificultar la adaptación a rutinas saludables de sueño y alimentación [10].
10. **Turno de llamado (*on-call*):** modalidad en la que el trabajador debe estar disponible fuera de su horario habitual, para cubrir necesidades imprevistas. Por ejemplo, personal médico en guardia de fin de semana [11].
11. **Descanso inter-turno:** definido como el intervalo de tiempo entre el término de un turno de trabajo y el inicio del siguiente. Esta variable ha sido identificada como un factor crítico en la regulación de la fatiga laboral. Particularmente, cuando el intervalo es inferior a 11 horas, lo cual se asocia con mayor somnolencia, alteración del sueño, fatiga acumulada, errores de desempeño y menor recuperación fisiológica entre jornadas laborales. Diversos estudios han demostrado que descansos inter-turno reducidos, incluso en contextos de rotación favorable, representan un riesgo sustantivo para la salud y el desempeño del trabajador. En consecuencia, su análisis resulta relevante y complementario a otras variables como el sentido de la rotación o la duración del turno [9,22].
12. **Horas extras:** tiempo trabajado más allá del turno programado. Por ejemplo, dos horas adicionales tras una jornada de 10 horas [11].
13. **Semana de trabajo corta:** esquema que condensa la semana laboral en menos días con jornadas más largas. Por ejemplo, cuatro días de 10 horas en lugar de cinco días de 8 horas [10].
14. **Pausas en el turno:** interrupción programada o efectiva durante la jornada laboral que permite al trabajador descansar, alimentarse o recuperarse. Este tipo de pausa es especialmente relevante en turnos prolongados o físicamente exigentes. Evidencia proveniente de un metaanálisis muestra que el riesgo de lesiones laborales aumenta de forma progresiva a medida que se acumulan horas de trabajo sin descanso, mientras que pausas de al menos 30 minutos tienen un efecto protector significativo, reduciendo la probabilidad de accidentes [17]. Por otra parte, la interrupción prolongada (por ejemplo, superior a 1,5 horas) entre dos bloques de trabajo en una misma jornada ha sido identificada como una fuente de

malestar, ya que extiende el tiempo total fuera del hogar y reduce el uso efectivo del descanso intermedio [22].

15. **Tiempo de traslado:** duración del viaje entre el hogar y el lugar de trabajo. Por ejemplo, desplazamientos diarios de 90 minutos desde áreas rurales a zonas urbanas [11].
16. **Salud y bienestar:** estado físico, mental y social del trabajador, evaluado mediante indicadores objetivos (por ejemplo, enfermedades diagnosticadas, síntomas clínicos) y subjetivos (niveles percibidos de fatiga, somnolencia, estrés, satisfacción laboral, calidad de vida relacionada con la salud, equilibrio trabajo-vida, entre otros). Ejemplos de desenlaces incluidos en esta categoría son fatiga del conductor, somnolencia del conductor, trastornos del sueño, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, trastornos musculoesqueléticos, ansiedad, depresión, estrés psicológico y *burnout*.
17. **Productividad:** rendimiento laboral expresado en términos cuantitativos o cualitativos, como el número de productos o tareas completadas, el cumplimiento de objetivos establecidos o la eficiencia en el uso del tiempo y los recursos disponibles. Puede evaluarse mediante indicadores como ausentismo (tiempo no trabajado por ausencias justificadas o no) y presentismo (asistencia al trabajo con capacidad de rendimiento reducida por enfermedad, fatiga u otras causas) [25].
18. **Seguridad:** ocurrencia de accidentes laborales que resultan en muerte o en una incapacidad (parcial o total, temporal o permanente), evaluada a través de indicadores como la tasa de accidentes fatales o con lesiones incapacitantes, así como eventos de transporte (terrestres, aéreos o marítimos) con consecuencias graves [26].

Contexto

Se incluirán únicamente estudios realizados en entornos ocupacionales formales y remunerados. Se excluirán investigaciones realizadas en poblaciones no laborales, así como aquellos trabajos que no constituyan investigaciones originales (como revisiones, libros, actas de congresos o cartas al editor). No se aplicarán restricciones geográficas, y solo se considerarán publicaciones en idioma inglés o español.

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

Se realizará una búsqueda sistemática en las bases de datos PubMed y Scopus, seleccionadas por su relevancia en los campos biomédico y multidisciplinario, respectivamente. La búsqueda incluirá estudios publicados entre enero de 2015 y marzo de 2025, con el objetivo de capturar la literatura más reciente sobre trabajo por turnos y sus efectos en la salud, seguridad, productividad y bienestar de los trabajadores.

La estrategia de búsqueda se diseñó a partir de términos clave identificados en investigaciones previas, organizados en tres bloques conceptuales:

1. Términos relacionados con aspectos laborales.

2. Términos vinculados al sistema de turno.
3. Términos relacionados con los desenlaces de interés.

A continuación, se presenta la estrategia de búsqueda que se utilizará en ambas bases de datos:

(transport OR "transportation industry" OR "transport sector" OR "transportation services" OR "logistics industry" OR "logistics sector" OR "freight industry" OR "shipping industry" OR "maritime transport" OR "sea transport" OR seafarer OR "merchant marine" OR "port worker" OR "cargo ship" OR "road transport" OR "land transport" OR "truck driver" OR "delivery driver" OR "bus driver" OR "commercial driver" OR "rail transport" OR "railway transport" OR "train operator" OR "railway worker" OR aviation OR "air transport" OR airline OR pilot OR "flight attendant" OR aircrew OR "cargo pilot" OR "passenger airline" OR "cargo transport" OR freight OR "goods transport" OR "passenger transport" OR "public transport" OR "transportation worker")

AND

("shiftwork" OR "shift work" OR "shift system" OR "roster pattern" OR "shift type" OR "permanent shift" OR "work patterns" OR "shift pattern" OR "irregular hours" OR "work schedule" OR "work hours" OR "night work" OR "night shift" OR "fast rotation" OR "slow rotation" OR "shift length" OR "shift duration" OR "8-hour" OR "12-hour" OR "compressed workweek" OR "compressed working week" OR "shift rotation" OR "direction of rotation" OR "forward rotation" OR "backward rotation" OR "rotating shift" OR "rotating hours" OR "clockwise shift rotation" OR "counterclockwise shift rotation" OR "short rest period" OR "quick returns" OR "starting time" OR "early morning" OR "weekend work" OR "on call" OR "short notice" OR "period planning" OR overtime OR "extended hours" OR "split duty" OR "shift timing" OR "rest break" OR "shift intervals" OR "break frequency" OR "split shift" OR "rest between shifts" OR "quick shift rotation" OR "variable shift" OR "variable work hours" OR "call-in shift" OR "on-demand work" OR "early start time" OR "early shift" OR "fatiguing schedule" OR "fatigue-inducing schedule" OR "double shift" OR "irregular shift work" OR "split night shift" OR "unpredictable schedule" OR "schedule unpredictability" OR "short recovery period" OR "compressed rest" OR "inadequate rest period" OR "rotational work" OR "cyclic schedule")

AND

(performance OR production OR productivity OR output OR "task performance" OR "functional performance" OR "performance capabilities" OR "work outcome" OR absenteeism OR presenteeism OR accident OR risk OR injuries OR injury OR "frequency rate" OR "incidence rate" OR hazard OR "road crash" OR "traffic crash" OR "traffic accident" OR "road accident" OR "vehicular accident" OR "motor vehicle accident" OR "traffic collision" OR "vehicle crash" OR "collision risk" OR "crash involvement" OR "driving performance" OR "driving safety" OR "driver fatigue" OR "driver sleepiness" OR "sleep-related crash" OR "transport incident" OR "work-related crash" OR "transport-related injury" OR "aviation safety" OR "pilot fatigue" OR "flight performance" OR "air traffic incident" OR "airplane accident" OR "aircraft incident" OR "maritime accident" OR "marine accident" OR "ship collision" OR "vessel incident" OR

"seafarer fatigue" OR "navigation safety" OR "crew performance" OR health OR disease OR fatigue OR sleep OR sleepiness OR "sleep disorders" OR insomnia OR "sleep deprivation" OR "circadian disruption" OR "shift work disorder" OR "chronic disease" OR hypertension OR "cardiovascular disease" OR "metabolic syndrome" OR "diabetes mellitus" OR obesity OR dyslipidemia OR "immune dysfunction" OR "musculoskeletal disorders" OR "reproductive health" OR "gastrointestinal disturbances" OR stress OR anxiety OR burnout OR "depressive disorders" OR "mental health" OR "psychological distress" OR "emotional exhaustion" OR "occupational stress" OR "job strain" OR PTSD OR "post-traumatic stress disorder" OR "health-related quality of life" OR "personal life" OR "family life" OR "work-life")

Selección de fuentes de evidencia

Tras la ejecución de las estrategias de búsqueda, todos los registros identificados se cargarán en la plataforma Rayyan [27], donde se procederá a la eliminación automática y manual de duplicados [28]. Posteriormente, se realizará una revisión piloto de los criterios de elegibilidad utilizando tres artículos, con el objetivo de afinar la aplicación de los criterios y resolver discrepancias potenciales entre revisores.

Finalizada la etapa piloto, dos investigadores llevarán a cabo de manera independiente la revisión por título y resumen, aplicando los criterios de inclusión y exclusión definidos previamente. En caso de desacuerdo, un tercer revisor intervendrá para alcanzar consenso mediante discusión. Los artículos seleccionados pasarán a evaluación en texto completo, donde se documentarán los motivos de exclusión cuando corresponda. Todo el proceso de selección se reportará mediante un diagrama de flujo PRISMA-ScR, conforme a las recomendaciones metodológicas para revisiones de alcance.

Extracción de datos

La extracción de datos será realizada de forma independiente por dos revisores, utilizando una plantilla estructurada y previamente diseñada (ver Material suplementario 1), conforme a las directrices del Instituto Joanna Briggs [18]. La plantilla incluirá la siguiente información: autor, año, país, diseño del estudio, población, sector laboral, variables del turno analizadas, desenlaces, instrumentos de medición, hallazgos y recomendaciones.

Antes de comenzar la extracción completa, se llevará a cabo una prueba piloto con los tres primeros estudios incluidos. Los resultados serán comparados entre revisores, y en caso de discrepancias se ajustará la plantilla antes de continuar. Posteriormente, ambos revisores extraerán los datos de todos los estudios seleccionados de manera independiente. Cualquier desacuerdo será resuelto mediante discusión con un tercer revisor para asegurar la consistencia y calidad de los datos extraídos.

Evaluación del riesgo de sesgo

La calidad metodológica de los estudios incluidos será examinada de forma independiente por dos investigadores, utilizando la *Mixed Methods Appraisal Tool* (MMAT), versión 2018 [29]. Esta herramienta ha sido ampliamente utilizada en revisiones panorámicas que integran estudios cuantitativos, cualitativos y mixtos, y es apropiada para valorar la diversidad metodológica esperada en esta revisión.

Las discrepancias entre revisores se resolverán mediante consenso, o con la intervención de un tercer investigador en caso necesario. Si bien la calidad metodológica no se empleará como criterio de exclusión, su análisis permitirá contextualizar los hallazgos, identificar fortalezas y debilidades del cuerpo de evidencia, así como orientar futuras investigaciones.

RESULTADOS

El protocolo fue registrado en abril de 2025. La selección de estudios se iniciará en abril de 2025, y se espera que la etapa de extracción y síntesis se complete en agosto de 2025. La redacción del manuscrito está proyectada para los meses de septiembre a noviembre de dicho año.

DISCUSIÓN

Hasta dónde llega nuestro conocimiento, esta es la primera revisión panorámica que busca identificar, clasificar y describir de manera sistemática las variables del trabajo por turnos que han sido evaluadas en la literatura científica en relación con desenlaces en salud, productividad, seguridad y bienestar de trabajadores, con énfasis en el sector transporte. Si bien existen antecedentes relevantes que abordan de forma parcial estas temáticas, como revisiones centradas en los efectos del turno nocturno, la duración de la jornada o los esquemas de rotación; ninguna ha adoptado un enfoque comprensivo, multidimensional y orientado al análisis sistemático de las variables independientes implicadas, como el que propone este estudio.

Algunas revisiones previas, como las de Dall'Ora *et al* [10] y Silva *et al* [4], han abordado los efectos del trabajo por turnos sobre la salud, pero presentan limitaciones temáticas y metodológicas que esta revisión busca superar. Dall'Ora *et al* se enfocan principalmente en personal de enfermería, considerando principalmente desenlaces de salud y bienestar (como fatiga, *burnout* y satisfacción laboral), sin integrar de forma sistemática resultados de productividad ni seguridad, ni analizar interacciones entre variables del turno. Por su parte, Silva *et al* presentan una revisión narrativa general, sin enfoque sectorial ni distinción analítica de las configuraciones de turno.

En forma complementaria, el trabajo de Garde *et al* [9] propone lineamientos para la programación de turnos nocturnos con el fin de reducir los riesgos para la salud y la seguridad, basándose en evidencia sobre ritmos circadianos, sueño, fatiga, y desempeño. Esta revisión panorámica se plantea como una contribución integradora que considera simultáneamente variables del sistema de turnos, múltiples desenlaces

(salud, seguridad, productividad y bienestar) y diferencias contextuales entre sectores del transporte terrestre, aéreo y marítimo.

A pesar de que no se trata de una revisión sistemática, este documento representa un esfuerzo riguroso por traducir el conocimiento científico acumulado en recomendaciones aplicables. Además, destaca la necesidad de considerar de manera simultánea múltiples dimensiones del sistema de turnos, como la duración, el número de noches consecutivas, el tiempo libre posterior y la dirección de la rotación. No obstante, el propio artículo reconoce la escasez de evidencia integrada que relacione estas variables con desenlaces específicos en poblaciones laborales concretas.

La necesidad de sistematizar esta información es particularmente urgente en el sector transporte, donde la operación continua, la alta responsabilidad operativa y la exposición a horarios no circadianos aumentan la vulnerabilidad a efectos adversos del turno. En este contexto, diversos países han adoptado marcos regulatorios que combinan enfoques prescriptivos (por ejemplo, límites de horas de servicio) con modelos basados en la gestión de riesgos. Documentos como la guía de consenso de la *American Academy of Sleep Medicine* [11] y los consensos de la *Working Time Society* [21,30] proponen principios de programación basados en la evidencia y la implementación de sistemas de gestión de la fatiga (*Fatigue Risk Management System*, FRMS), que integran herramientas como modelos biomatemáticos predictivos (FAID, SAFTE), monitoreo proactivo y análisis reactivo tras incidentes.

Además, este protocolo considera explícitamente la necesidad de integrar múltiples dimensiones del sistema de turnos y su interacción con factores contextuales específicos del sector transporte. Por ello, se contempla la inclusión de estudios que analicen de forma simultánea variables como la duración del turno, la cantidad de noches consecutivas, el tiempo libre, el sentido de rotación y la previsibilidad del horario, en combinación con factores organizacionales y psicosociales. En línea con directrices como las propuestas por Garde *et al*, se incorporan enfoques que consideran tanto la fisiología circadiana como la experiencia subjetiva del trabajador y los marcos operativos. Su objetivo es fortalecer la aplicabilidad práctica de los hallazgos en contextos de alta demanda operativa. Pese a estos avances, la literatura científica sobre trabajo por turnos en transporte sigue siendo dispersa. Asimismo, muestra gran heterogeneidad en las variables consideradas, las definiciones operativas utilizadas y los desenlaces evaluados. Esta revisión panorámica permitirá identificar brechas en el conocimiento, organizar la evidencia disponible y generar insumos para mejorar el diseño de estudios, intervenciones y políticas públicas. Preguntas como ¿Qué combinaciones de variables del turno se vinculan más frecuentemente con desenlaces negativos en salud o seguridad? ¿Qué sectores dentro del transporte han sido más estudiados? ¿Qué desenlaces están subrepresentados en la literatura? Podrán abordarse a partir de los resultados obtenidos.

La revisión aplica una metodología robusta, siguiendo las directrices del Instituto Joanna Briggs [18,19] para revisiones panorámicas. El protocolo ha sido registrado previamente, lo que garantiza transparencia. La estrategia de búsqueda incluye términos agrupados en tres bloques conceptuales (población, variables del turno y desenlaces), lo que asegura sensibilidad en la identificación. Además, la codificación de datos se enfoca en describir con precisión las variables del turno. Para ello se emplearán herramientas metodológicas validadas (MMAT o Instituto Joanna Briggs), según el diseño de cada estudio.

Finalmente, deben considerarse algunas limitaciones relacionadas con las decisiones metodológicas del protocolo. La selección exclusiva de las bases PubMed y Scopus, si bien justificada por su cobertura biomédica y multidisciplinaria, podría restringir la inclusión de estudios relevantes indexados en fuentes especializadas como EMBASE, PsycINFO o *Web of Science*, particularmente en áreas como la ergonomía, la salud mental o la gestión operativa. De igual forma, la exclusión deliberada de literatura gris, incluyendo informes técnicos, documentos regulatorios o estudios elaborados por agencias gubernamentales y organismos profesionales, puede reducir la captación de evidencia aplicada producida en contextos operativos reales y limitar parcialmente la transferibilidad de los hallazgos.

En cuanto al rango temporal definido (de 2015 a 2025), este fue seleccionado con el objetivo de capturar literatura reciente, correspondiente a un periodo caracterizado por transformaciones relevantes en el abordaje del trabajo por turnos. A partir de 2015, la evidencia científica muestra un giro hacia enfoques más integradores y multidimensionales, que consideran múltiples características del sistema de turnos y su interacción con diversos desenlaces en salud, seguridad y desempeño laboral, como lo destaca la revisión de Dall'Ora *et al* [10]. Asimismo, este periodo coincide con una adopción creciente de modelos de gestión del riesgo por fatiga, especialmente en sectores como el transporte, la salud y la minería, que han promovido el tránsito desde regulaciones prescriptivas hacia marcos más flexibles basados en el análisis de riesgo [11,30,31]. Paralelamente, se ha intensificado el uso de tecnologías aplicadas al monitoreo laboral, incluyendo el modelado biomatemático de turnos y herramientas de retroalimentación continua [11,31], así como sistemas de detección de somnolencia en tiempo real, particularmente en contextos de conducción y transporte [32]. Estas innovaciones han facilitado una gestión más dinámica y contextualizada de los riesgos asociados a la fatiga. En conjunto, estos avances metodológicos, regulatorios y tecnológicos justifican la pertinencia del periodo seleccionado para capturar evidencia alineada con los desafíos y herramientas actuales en el diseño y evaluación del trabajo por turnos.

Por otra parte, es importante considerar que la aplicabilidad de los hallazgos puede verse influida por las diferencias geográficas, normativas y culturales que caracterizan los contextos en los que se implementan los sistemas de turno.

Existen variaciones significativas entre países en relación con la regulación laboral, la organización del tiempo de trabajo y las prácticas operativas del sector transporte. Todo esto, podría afectar tanto los desenlaces observados como la factibilidad de aplicar ciertas recomendaciones. En este sentido, futuras investigaciones con enfoques comparativos internacionales podrían aportar evidencia valiosa para comprender cómo estos factores contextuales modulan los efectos del trabajo por turnos.

Adicionalmente, se anticipa una alta heterogeneidad metodológica entre los estudios incluidos, tanto en sus diseños (transversales, de cohorte, casos y controles), como en la forma de definir y medir las variables de turno y los desenlaces. Esta diversidad puede dificultar la comparación directa de resultados y limitar la identificación de patrones consistentes. Asimismo, existe un riesgo potencial de sesgos en los estudios primarios, tales como sesgo de autoselección, de reporte o de publicación, que serán considerados cuidadosamente en la interpretación de los hallazgos.

CONCLUSIÓN

Esta revisión contribuirá a una comprensión más precisa, estructurada y contextualizada de las variables del trabajo por turnos en el sector transporte y su vinculación con resultados relevantes en salud, seguridad, productividad y bienestar. Al mapear estas relaciones en diferentes contextos operativos, permitirá fundamentar decisiones regulatorias y orientar tanto el diseño de intervenciones como la actualización de normativas laborales y de salud ocupacional. Además, se espera que sus hallazgos sirvan como base para integrar evidencia fisiológica y psicosocial en marcos regulatorios existentes, facilitando así la adopción de esquemas de turno más seguros y sostenibles para los trabajadores del transporte terrestre, aéreo y marítimo, incluyendo su potencial integración en sistemas de gestión del riesgo por fatiga y otras estrategias organizativas de prevención.

Autoría Todos los autores contribuyeron en el desarrollo y diseño del trabajo, en la redacción o revisión crítica del manuscrito, y en la aprobación final de la versión que será publicada.

Conflictos de intereses Los autores completaron el formulario de declaración de conflictos de intereses del International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). Declaran no haber recibido financiamiento para la realización de la investigación; no tener relaciones financieras con organizaciones que podrían tener intereses en el artículo publicado en los últimos tres años y no tener otras relaciones o actividades que podrían influir sobre el artículo publicado. Los formularios pueden ser solicitados contactando al autor correspondiente o a la dirección editorial de la Revista.

Financiamiento Los autores de este estudio declaran que no hubo fuentes de financiación externas.

Idioma del envío Español.

Origen y revisión por pares No solicitado. Con revisión por pares externa por dos pares revisores, y con revisión estadística por la editora estadística de la revista. La revisión por pares se realizó en modalidad de doble anonimización.

REFERENCIAS

1. Castellucci HI, Altamirano I. Changing the shift system in a mining company: An intervention study. *Hum Ftrs & Erg Mfg Svc*. 2018;28: 81–89. <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/15206564/28/2> <https://doi.org/10.1002/hfm.20725>
2. Knutsson A. Methodological aspects of shift-work research. *Chronobiol Int*. 2004;21: 1037–1047. <https://doi.org/10.1081/LCBI-200038525>
3. Kervezee L, Kosmadopoulos A, Boivin DB. Metabolic and cardiovascular consequences of shift work: The role of circadian disruption and sleep disturbances. *Eur J Neurosci*. 2020;51: 396–412. <https://doi.org/10.1111/ejn.14216>
4. Silva A, Silva A, Duarte J, Torres da Costa J. Shift-work: a review of the health consequences. *IJOES*. 2020;4: 48–79. https://ijoes.fe.up.pt/issue/view/2184-0954_004.002 https://doi.org/10.24840/2184-0954_004.002_0005
5. Vanttola P, Puttonen S, Karhula K, Oksanen T, Härmä M. Prevalence of shift work disorder among hospital personnel: A cross-sectional study using objective working hour data. *J Sleep Res*. 2020;29: 1–8. <https://doi.org/10.1111/jsr.12906>
6. Vanttola P, Härmä M, Viitasalo K, Hublin C, Virkkala J, Sallinen M, et al. Sleep and alertness in shift work disorder: findings of a field study. *Int Arch Occup Environ Health*. 2019;92: 523–533. <https://doi.org/10.1007/s00420-018-1386-4>
7. Lee S, Chae CH, Park C, Lee HJ, Son J. Relationship of shift work with endoscopic gastritis among workers of an electronics company. *Scand J Work Environ Health*. 2020;46: 161–167. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3862>
8. Caldwell JA, Caldwell JL, Thompson LA, Lieberman HR. Fatigue and its management in the workplace. *Neurosci Biobehav Rev*. 2019;96: 272–289. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.10.024>
9. Garde AH, Begtrup L, Bjorvatn B, Bonde JP, Hansen J, Hansen ÅM, et al. How to schedule night shift work in order to reduce health and safety risks. *Scand J Work Environ Health*. 2020;46: 557–569. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3920>
10. Dall'Ora C, Ball J, Recio-Saucedo A, Griffiths P. Characteristics of shift work and their impact on employee performance and wellbeing: A literature review. *Int J Nurs Stud*. 2016;57: 12–27. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.01.007>
11. Gurubhagavatula I, Barger LK, Barnes CM, Basner M, Boivin DB, Dawson D, et al. Guiding principles for determining work shift duration and addressing the effects of work shift duration on performance, safety, and health: guidance from the American Academy of Sleep Medicine and the Sleep Research Society. *J Clin Sleep Med*. 2021;17: 2283–2306. <https://doi.org/10.5664/jcs.9512>
12. Harris R, Kavaliotis E, Drummond SPA, Wolkow AP. Sleep, mental health and physical health in new shift workers transitioning to shift work: Systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2024;75: 101927. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2024.101927>

13. Xu M, Song Y, Lan C, Xu Y, Liu X, Dong S, et al. Extended-duration work shifts among care workers: a scoping review protocol. *BMJ Open*. 2024;14. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-087389>
14. Cheyrouze M, Barthe B. Designing shift work: Proposal for a participatory approach deployed in a hospital setting and focusing on actual work. *Appl Ergon*. 2023;106: 103901. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2022.103901>
15. Ferguson SA, Dawson D. 12-h or 8-h shifts? It depends. *Sleep Med Rev*. 2012;16: 519–528. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2011.11.001>
16. Schönfelder E, Knauth P. A procedure to assess shift systems based on ergonomic criteria. *Ergonomics*. 1993;Available: 37–41. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140139308967856>
17. Fischer D, Lombardi DA, Folkard S, Willetts J, Christiani DC. Updating the “Risk Index”: A systematic review and meta-analysis of occupational injuries and work schedule characteristics. *Chronobiol Int*. 2017;34: 1423–1438. <https://doi.org/10.1080/07420528.2017.1367305>
18. Peters MDJ, CM GodfreyMcInerneyPThe Joanna Briggs Institute Reviewers’ Manual 2015: Methodology for JBI scoping reviews. *Joanne Briggs Inst*. 2015; 1–24.
19. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O’Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med*. 2018;169: 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
20. Reynolds AC, Ferguson SA, Appleton SL, Crowther ME, Melaku YA, Gill TK, et al. Prevalence of Probable Shift Work Disorder in Non-Standard Work Schedules and Associations with Sleep, Health and Safety Outcomes: A Cross-Sectional Analysis. *Nat Sci Sleep*. 2021;13: 683–693. <https://doi.org/10.2147/NSS.S301493>
21. Honn KA, VAN Dongen HPA, Dawson D. Working Time Society consensus statements: Prescriptive rule sets and risk management-based approaches for the management of fatigue-related risk in working time arrangements. *Ind Health*. 2019;57: 264–280. <https://doi.org/10.2486/indhealth.SW-8>
22. Åkerstedt T, Kecklund G. What work schedule characteristics constitute a problem to the individual? A representative study of Swedish shift workers. *Appl Ergon*. 2017;59: 320–325. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.09.007>
23. Åkerstedt T. Shift Work - Sleepiness and Sleep in Transport. *Sleep Med Clin*. 2019;14: 413–421. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2019.07.003>
24. Davidović J, Pešić D, Antić B. Professional drivers’ fatigue as a problem of the modern era. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 2018;55: 199–209. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.03.010>
25. Viviani CA, Bravo G, Lavallière M, Arezes PM, Martínez M, Dianat I, et al. Productivity in older versus younger workers: A systematic literature review. *Work*. 2021;68: 577–618. <https://doi.org/10.3233/WOR-203396>
26. Bravo G, Viviani C, Lavallière M, Arezes P, Martínez M, Dianat I, et al. Do older workers suffer more workplace injuries? A systematic review. *Int J Occup Saf Ergon*. 2022;28: 398–427. <https://doi.org/10.1080/10803548.2020.1763609>
27. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev*. 2016;5. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
28. McKeown S, Mir ZM. Considerations for conducting systematic reviews: evaluating the performance of different methods for de-duplicating references. *Syst Rev*. 2021;10. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01583-y>
29. Hong Q, Pluye P, Fàbregues S, Bartlett G, Boardman F, Cargo M, et al. Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT): User guide. *McGill*. 2018; 1–11.
30. Gärtner J, Rosa RR, Roach G, Kubo T, Takahashi M. Working Time Society consensus statements: Regulatory approaches to reduce risks associated with shift work-a global comparison. *Ind Health*. 2019;57: 245–263. <https://doi.org/10.2486/indhealth.SW-7>
31. Sprajcer M, Thomas MJW, Sargent C, Crowther ME, Boivin DB, Wong IS, et al. How effective are Fatigue Risk Management Systems (FRMS)? A review. *Accid Anal Prev*. 2022;165: 106398. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.106398>
32. Cori JM, Manousakis JE, Koppel S, Ferguson SA, Sargent C, Howard ME, et al. An evaluation and comparison of commercial driver sleepiness detection technology: a rapid review. *Physiol Meas*. 2021;42: 074007. <https://doi.org/10.1088/1361-6579/abfb8>

Scoping review protocol on shift work variables associated with the health, safety, productivity, and well-being of land, air, and maritime transport workers in cargo and passenger services

ABSTRACT

INTRODUCTION Shift work refers to labor arrangements that fall outside the standard daytime schedule and is associated with various health, safety, and productivity concerns. Numerous studies have linked shift work to sleep disturbances, chronic diseases, reduced well-being, and impaired performance. However, there is no consensus in the literature regarding which specific shift variables should be assessed, hindering comparability across studies and the formulation of evidence-based recommendations.

OBJECTIVE To explore which shift work variables have been investigated in the scientific literature in relation to the health, productivity, safety, and well-being of workers in land, air, and maritime transport, in both freight and passenger services

METHODS A scoping review will be conducted following the PRISMA-ScR guidelines and the Joanna Briggs Institute methodology. The literature search will be performed in PubMed and Scopus, including studies published in English and Spanish between 2015 and March 2025. Two reviewers will independently screen titles, abstracts, and full texts using Rayyan, and extract relevant data using a predefined data charting form. Methodological quality will be assessed using validated tools such as the Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) or the JBI critical appraisal checklists. A narrative synthesis will be used to summarize and map the key findings.

EXPECTED RESULTS This review aims to enhance conceptual and methodological clarity in the study of shift work by providing a structured synthesis of the variables investigated in relation to key occupational outcomes. Findings will be relevant for researchers, occupational health professionals, and policymakers seeking to design more targeted and effective interventions.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.