



## Alteraciones metabólicas y circadianas en personal de enfermería de un hospital público del noroeste de México

## Circadian and metabolic alterations among nursing personnel in a northeastern public hospital in Mexico

## Alterações metabólicas e circadianas na equipe de enfermagem de um hospital público no noroeste do México

P.A. Zepeda-Ríos<sup>a1</sup>, M.O. Quintana-Zavala<sup>b1\*</sup>, V. López-Teros<sup>c2</sup>, M.C. Candia-Plata<sup>d3</sup>, A. Bautista-Jacobo<sup>e4</sup>, J.A. García-Puga<sup>f1</sup>

### ORCID

<sup>a</sup> [0000-0002-6634-9518](https://orcid.org/0000-0002-6634-9518)

<sup>d</sup> [0000-0002-2176-4136](https://orcid.org/0000-0002-2176-4136)

<sup>b</sup> [0000-0003-3725-4226](https://orcid.org/0000-0003-3725-4226)

<sup>e</sup> [0000-0001-8018-7546](https://orcid.org/0000-0001-8018-7546)

<sup>c</sup> [0000-0003-1429-4911](https://orcid.org/0000-0003-1429-4911)

<sup>f</sup> [0000-0001-5207-7454](https://orcid.org/0000-0001-5207-7454)

- <sup>1</sup> Universidad de Sonora, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Enfermería, Hermosillo, Sonora, México
- <sup>2</sup> Universidad de Sonora, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Hermosillo, Sonora, México
- <sup>3</sup> Universidad de Sonora, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud, Hermosillo, Sonora, México
- <sup>4</sup> Universidad de Sonora, División de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Matemáticas, Hermosillo, Sonora, México

Recibido: 16 junio 2020

Aceptado: 22 julio 2021

\*Autora para correspondencia. Correo electrónico: [olga.quintana@enfermeria.uson.mx](mailto:olga.quintana@enfermeria.uson.mx)

<https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2021.3.924>

1665-7063/© 2021 Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## RESUMEN

**Introducción:** Las alteraciones metabólicas se vinculan a los ritmos biológicos, dado que estos sistemas controlan aspectos fisiológicos como patrones de sueño/vigilia, temperatura corporal, presión arterial y liberación de hormonas endocrinas.

**Objetivo:** Identificar la relación entre los componentes del síndrome metabólico y disincronía circadiana en personal de enfermería de un hospital público.

**Métodos:** Estudio correlacional. Muestra censal de 30 profesionales de enfermería de dos turnos. Para la recolección de datos se utilizaron tres cédulas: a) antecedentes biosociodemográficos y laborales; b) síndrome metabólico; c) ciclo circadiano. En el procesamiento de datos se utilizó pruebas Chi-cuadrada, R de Pearson y Rho de Spearman, se verificó el supuesto de normalidad con Shapiro-Wilk. Se contó con autorización del Comité de Ética de la institución de salud y con el consentimiento informado de participantes.

**Resultados:** 43.3 % del personal de enfermería cumplió con criterios diagnósticos de síndrome metabólico, 100 % del turno nocturno presentó disincronía circadiana con base en el indicador patrón de sueño. El consumo de alcohol y nivel alto de triglicéridos, mostraron relación positiva estadísticamente significativa con la presencia de insomnio ( $p \leq 0.001$ ;  $p \leq 0.05$ ).

**Conclusión:** El síndrome metabólico es un problema de salud con alta prevalencia entre el personal de enfermería, independientemente del nivel académico o del turno laboral. El peso y los triglicéridos fueron indicadores que mostraron relación con patrones de sueño afectados. Esto enfatiza la importancia de incidir en la prevención y tratamiento del síndrome metabólico como una prioridad en el personal de enfermería, desde la salud laboral.

**Palabras clave:** Síndrome metabólico; ritmo circadiano; trastornos cronobiológicos/complicaciones; horario de trabajo por turnos; personal de enfermería; México.

## ABSTRACT

**Introduction:** Metabolic alterations are linked to biologic rhythms because these cycles control physiologic patterns including sleep/awake, body temperature, blood pressure, and hormones release.

**Objective:** To identify the relationship between the metabolic syndrome components and the circadian alterations among nursing personnel in a public hospital in Mexico.

**Method:** This is a correlational study. The sample was constituted of 30 nursing professionals working in 2 shifts. Data were collected using three registers: a) bio socio-demographic and labor-related backgrounds; b) metabolic syndrome; c) circadian cycle. Chi-square, Pearson's R, Spearman's Rho, and Shapiro-Wilk normality test were calculated. The study approval was granted by the Ethics Committee of the Health Institution. The corresponding informed consent was obtained from all participants.

**Results:** 43.3 % of the nursing personnel qualified for the metabolic syndrome diagnostic criteria. 100 % of the nurses working the night shift showed circadian alterations in terms of sleep patterns. Alcohol consumption and high levels of triglycerides were positively and significantly related to insomnia ( $p \leq 0.001$ ;  $p \leq 0.05$ ).

**Conclusion:** The metabolic syndrome is a health problem with a high prevalence in all kinds of nursing personnel. Bodyweight and triglyceride levels were indicators suggesting altered sleep patterns. This situation highlights the importance of designing and implementing

strategies aimed at preventing and addressing metabolic syndrome among nursing personnel as a labor health priority.

**Keywords:** Metabolic syndrome; circadian rhythm; chronobiology disorders/complications; working shifts; nursing staff; Mexico.

## RESUMO

**Introdução:** As alterações metabólicas estão ligadas aos ritmos biológicos, pois esses sistemas controlam aspectos fisiológicos como padrões de sono/vigília, temperatura corporal, pressão arterial e liberação de hormônios endócrinos.

**Objetivo:** Identificar a relação entre os componentes da síndrome metabólica e a dissincronia circadiana na equipe de enfermagem de um hospital público.

**Métodos:** Estudo correlacional. Amostra censitária de 30 profissionais de enfermagem com dois turnos. Para a coleta de dados foram utilizados três cartões: a) antecedentes biosociodemográficos e laborais; b) síndrome metabólica; c) ciclo circadiano. No processamento dos dados foram utilizados os testes Qui-quadrado, R de Pearson e Rho de Spearman, a suposição de normalidade foi verificada com Shapiro-Wilk. Contou-se com a autorização do Comitê de Ética da instituição de saúde e o termo de consentimento informado dos participantes.

**Resultados:** 43.3 % da equipe de enfermagem atendeu aos critérios diagnósticos para síndrome metabólica, 100 % do plantão noturno apresentou dissincronia circadiana com base no indicador padrão de sono. O consumo de álcool e o nível elevado de triglicédeos mostraram relação positiva estatisticamente significativa com a presença de insônia ( $p \leq 0.001$ ;  $p \leq 0.05$ ).

**Conclusão:** A síndrome metabólica é um problema de saúde de alta prevalência entre a equipe de enfermagem, independentemente do nível acadêmico ou turno de trabalho. O peso e os triglicédeos foram indicadores que mostraram relação com os padrões de sono afetados. Isto ressalta a importância de influenciar a prevenção e o tratamento da síndrome metabólica como prioridade na equipe de enfermagem, desde a saúde do trabalhador.

**Palavras chave:** Síndrome metabólica; ritmo circadiano; transtornos cronobiológicos/complicações; turno de trabalho; recursos humanos de enfermagem; México.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico se define como un cúmulo de indicadores metabólicos fisiopatológicamente relacionados entre sí. La obesidad abdominal, con un punto de corte específico de acuerdo al grupo étnico estudiado, constituye el principal componente de este síndrome unido a la presencia de dos o más de las siguientes afecciones: a) elevación de la presión arterial, b) disminución del colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL), c) aumento de triglicéridos y d) incremento de glucosa en ayuno<sup>1</sup>. Al presentarse dichas alteraciones metabólicas en un mismo individuo, se aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus tipo 2 (DMT2)<sup>2</sup>.

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del 2018, en México, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad fue de 75.2 % en los adultos de veinte años o más. A nivel nacional, 10.3 % de adultos refirieron tener un diagnóstico médico previo de DMT2, y 19.5 % presentaron valores de colesterol y triglicéridos por encima de parámetros normales. Respecto a la hipertensión

arterial, se obtuvo una prevalencia de 18.4 %. El estado de Sonora, México, cuenta con una prevalencia de 22.2 % de sobrepeso y obesidad, asimismo, se encuentra entre los cinco estados con mayor número de casos de hipertensión arterial diagnosticada<sup>3</sup>. Estos resultados enmarcan el contexto de salud actual mexicano, donde existe una alta prevalencia de enfermedades no transmisibles, una de ellas, el síndrome metabólico<sup>4</sup>.

Las alteraciones metabólicas tienen una estrecha relación con los ritmos biológicos, dado que estos sistemas controlan aspectos fisiológicos como los patrones de sueño/vigilia, la temperatura corporal, la presión arterial, la liberación de las hormonas endocrinas y la actividad metabólica. Todo esto es regulado por señales lumínicas que viajan, a través de las células sensibles a la luz, de la retina hacia el núcleo supraquiasmático en el hipotálamo haciendo que los individuos respondan al ciclo día/noche<sup>5,6</sup>. Dichos ritmos son controlados por los llamados relojes biológicos ubicados en el sistema nervioso central, los cuales se encargan de coordinar la actividad del sistema nervioso con el medio ambiente<sup>7</sup>. En relación con la periodicidad de su ciclo, el ritmo biológico puede ser circadiano, es decir, con duración de 24 horas<sup>8</sup>.

Es frecuente observar pérdida de la sincronía del ritmo circadiano en trabajadores por turnos, especialmente en los que se desempeñan en turno nocturno o rotatorio y en el personal de vuelos. Investigaciones han encontrado que la disincronía de los ritmos biológicos incrementa el riesgo de desarrollar cáncer de mama, obesidad, DMT2 y síndrome metabólico<sup>9</sup>. La atención dentro de los hospitales, donde es necesario ofrecer servicios las 24 horas del día los 365 días del año, genera la necesidad de adaptarse a ritmos de trabajo que no siempre corresponden con los patrones circadianos, exponiendo a los trabajadores a desarrollar enfermedades no transmisibles, aunado a los riesgos que su trabajo les confiere<sup>10</sup>.

La relación que existe entre el síndrome metabólico y el ciclo circadiano ha sido explorada por múltiples investigaciones en países como Estados Unidos, Canadá, Japón, Corea y Perú<sup>11-15</sup>, en los cuales se ha encontrado relación estadísticamente significativa entre factores de riesgo metabólico y problemas del sueño en relación con el turno laboral nocturno o rotatorio. Sin embargo, en México la información sobre la relación de la disincronía circadiana y las alteraciones metabólicas en los trabajadores con factores de riesgo como el personal de enfermería, es limitada<sup>16,17</sup>.

En la actualidad, se conoce que aproximadamente 20 % de la población laboralmente activa realiza un trabajo por turnos. Se estima que para la mitad del Siglo XXI esta cantidad se duplique (40 %), aumentando así la cantidad de personas que puede presentar disincronía circadiana y, con ella, las alteraciones metabólicas que esta genera<sup>18,19</sup>. Por lo tanto, el objetivo de la investigación fue identificar la relación entre componentes de síndrome metabólico y disincronía circadiana en enfermeros de un hospital público del noroeste de México.

## MÉTODOS

Estudio descriptivo, transversal y correlacional realizado en el año 2019 en Sonora, México. La población correspondió a 408 enfermeros que laboraban en los turnos matutino y nocturno de un hospital público de segundo nivel. Se eligió una muestra censal constituida por 30 enfermeros entre mujeres y hombres (15 del turno matutino y 15 del turno nocturno) quienes aceptaron participar voluntariamente en el estudio y cumplieron con los criterios preestablecidos expuestos a continuación:

**Criterios de inclusión.** Ser personal de enfermería, sexo indistinto, perteneciente al hospital del estudio, aparentemente sanos, con antigüedad mayor a un año en la labor que desempeña, realizar actividades de tipo operativo y tener un horario laboral fijo.

**Criterios de exclusión.** Encontrarse en tratamiento médico con glucocorticoides, consumir melatonina vía oral o haber realizado un viaje transatlántico en las últimas dos semanas<sup>20,21</sup>.

Las variables núcleo del estudio fueron: síndrome metabólico y ciclo circadiano. Para evaluar la presencia de síndrome metabólico se utilizaron los valores de referencia sugeridos por la Federación Internacional de Diabetes (FID)<sup>22</sup>. Referente al ciclo circadiano, se realizó una prueba de cortisol sérico antes de las 10:00 a.m. y un autoreporte de patrones de sueño, número de horas dormidas, sueño de día o noche.

Para su desarrollo, el estudio integró tres cédulas de recolección de datos. Las características se presentan a continuación:

**1) Cédula de variables biosociodemográficas y laborales:** cédula exprofeso con una confiabilidad de 0.707 según el *Alpha de Cronbach*. Su contenido constó de 20 ítems, divididos en dos secciones. La primera sección se enfoca en las variables biosociodemográficas, constituida por 13 ítems. La segunda corresponde a variables laborales, conformada por siete ítems; en ambas variables las respuestas se estructuraron de manera categórica.

**2) Cédula recolección de datos ciclo circadiano:** diseñada con la finalidad de recolectar los datos de acuerdo a los patrones del ciclo circadiano considerados para esta investigación. Estructuralmente contó con dos secciones, la primera integrada por nueve ítems categorizados en los cuales el participante autoreportó sus características del sueño. Los componentes del ciclo circadiano fueron: ritmo del cortisol, medido con una sola prueba de cortisol sérico, y patrones de sueño que hacían referencia al número de horas dormidas (sueño de día o de noche).

Los datos de variables sociodemográficas, de trabajo y de patrón de ciclo circadiano, fueron recolectados a través de entrevista con duración aproximada de 20 minutos. La segunda sección se conformó por el registro del resultado de la muestra de cortisol sérico, fecha y hora de medición.

**3) Cédula de recolección de datos síndrome metabólico:** constituida por tres columnas, en la primera se colocaron los componentes del síndrome metabólico; en la segunda columna se registraron los resultados obtenidos de las mediciones y muestras bioquímicas; en la tercera se anotó fecha y hora de las mediciones.

Para la recolección de datos, se programó una cita individual con cada participante entre 6:30 a.m. y 7:30 a.m., adaptando la agenda a los días laborales y de descanso. La reunión se efectuó en un cubículo hospitalario adecuado a las necesidades del proyecto. Respecto a la somatometría, la medición de peso se calculó utilizando una báscula y monitor de composición corporal marca *Omron* portátil modelo HBF-514C-LA; para la valoración de la talla se usó un estadiómetro portátil. La determinación de la circunferencia abdominal se realizó al final de una espiración normal, con los brazos relajados a cada lado, sobre la línea media axilar, en el punto que se encuentra entre la parte inferior de la última costilla y la parte más alta de la cresta ilíaca<sup>23</sup>.

La tensión arterial fue medida con un tensiómetro digital automático marca *Omron (Digital Automatic Blood Pressure Monitor DABPM)*, durante 15 minutos el participante debía estar sentado, en reposo y sin cruzar las piernas. En este periodo se tomaron tres mediciones con descanso de tres minutos entre cada lectura. Para el análisis, se utilizó la media de la segunda y la tercera lectura<sup>24</sup>. Posteriormente, se efectuó la aplicación de las cédulas para la evaluación de las variables biosociodemográficas y laborales.

Por último, se realizó la toma de muestras bioquímicas donde el participante debió contar con ocho horas de ayuno mínimo<sup>25</sup>. Para la determinación de la glicemia en ayuno, se utilizó el método GOD-PAP, en la medición de los triglicéridos se usó el método colorimétrico y para colesterol HDL

se empleó el método de precipitación con ácido fosfotúngstico. En estas determinaciones se utilizaron reactivos marca *Randox* y el equipo *Vitalab Selectra E*. Para la determinación de cortisol sérico se desarrolló un ensayo de quimioluminiscencia donde se utilizaron reactivos de la marca *Architect* los cuales tenían microparticulas recubiertas con anticuerpos anticortisol. Al finalizar, se procedió a la captura de datos y análisis de resultados. Se otorgó retroalimentación a los participantes sobre los resultados del estudio referente a su persona.

El procesamiento de datos se realizó utilizando el software estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versión 23. Las técnicas estadísticas fueron de tipo descriptiva para el análisis de los datos mediante la realización de tablas de frecuencia, medidas de tendencia central y dispersión. Para el análisis estadístico inferencial se consideró la normalidad de los datos a través de la prueba de Shapiro-Wilk. Referente a la búsqueda de relación entre variables cualitativas se empleó la prueba de Chi-cuadrada. Para determinar la correlación entre variables cuantitativas se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, en el caso de las variables con distribución paramétrica, y, en el caso contrario, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman.

Respecto a las consideraciones éticas, el estudio contó con la aprobación del Comité de Bioética e Investigación del Hospital General del Estado de Sonora, así como con el registro ante la Secretaría de Salud. Además, se tuvo el respaldo de un consentimiento informado firmado previo a la participación.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se presentan los resultados obtenidos respecto a las variables sociodemográficas de los participantes. El rango de edad fue de 26 años a 62 años ( $M= 37.89$ ,  $DE= \pm 8.99$ ). En relación con las variables laborales, en la tabla 2 se pueden observar algunas de las frecuencias y porcentajes que caracterizan a la muestra estudiada.

Tabla 1. Personal de enfermería caracterizado según variables biosociodemográficas		
Variablen	f	(%)
<b>Sexo</b>		
Femenino	25	(83.3)
Masculino	5	(16.7)
<b>Condición de pareja</b>		
Con pareja	27	(90.0)
Sin pareja	3	(10.0)
<b>Presencia de hijos</b>		
Con hijos	23	(76.7)
Sin hijos	7	(23.3)
<b>Realiza ejercicio físico</b>		
Sí	8	(26.7)
No	22	(73.3)
<b>Fuma</b>		
Sí	7	(23.3)
No	23	(76.7)

Continuación tabla 1		
<b>Bebe alcohol</b>		
Sí	11	(36.7)
No	19	(63.3)
<b>Antecedentes de diabetes mellitus</b>		
Sí	18	(60.0)
No	12	(40.0)
<b>Antecedentes de hipertensión arterial</b>		
Sí	16	(53.3)
No	14	(46.7)
<b>Enfermedades diagnosticadas</b>		
Sí	1	(3.3)
No	29	(96.7)

(n= 30)

Tabla 2. Personal de enfermería caracterizado según variables laborales		
Variables	<i>f</i>	(%)
<b>Turno</b>		
Matutino	15	(50.0)
Nocturno	15	(50.0)
<b>Título obtenido</b>		
Especialista	2	(6.7)
Licenciado	15	(50.0)
Técnico	11	(36.6)
Auxiliar	2	(6.7)
<b>Antigüedad en el hospital</b>		
Menor de 10 años	23	(76.7)
Mayor de 10 años	7	(23.3)
<b>Realiza otra actividad remunerada</b>		
Sí	3	(10.0)
No	27	(90.0)
<b>Forma de contratación</b>		
Fijo	28	(93.3)
Suplente	2	(6.7)
<b>Licencias médicas últimos 6 meses</b>		
Sí	11	(36.7)
No	19	(63.3)

(n= 30)

Por la distribución de los componentes del síndrome metabólico, se observó que 90 % de los participantes tuvo un perímetro de circunferencia abdominal por arriba del punto de corte aceptable ( $M= 102.65$  cm,  $DE= \pm 17.13$ ). Poco más de una tercera parte (36.7 %) presentó valores elevados de glicemia en ayuno ( $M= 94.80$  mg/dL,  $DE= \pm 14.28$ ), mientras que 16.7 % obtuvo niveles de triglicéridos por encima de lo recomendado ( $M= 122.50$  mg/dL,  $DE= \pm 44.89$ ). Respecto al nivel de colesterol HDL, la tercera parte registró valores por debajo de los parámetros establecidos ( $M= 49.16$  mg/dL,  $DE= \pm 6.30$ ). Por otro lado, 23.3 % presentó valores de presión arterial elevados (sistólica  $M= 119.56$  mmHg,  $DE= \pm 15.89$ ) (diastólica  $M= 76.60$  mmHg,  $DE= \pm 12.50$ ). Según los criterios establecidos, 43.3 % del total de participantes presentó síndrome metabólico.

En la tabla 3 se muestra la frecuencia de los componentes del síndrome metabólico en el personal de enfermería, según el turno laboral. Se encontraron cifras elevadas respecto a los parámetros normales de la circunferencia abdominal y la hipertensión arterial en el turno nocturno (93.3 % y 33.3 % respectivamente). En el turno matutino predominaron niveles bajos de colesterol HDL en 46.7 % y aumento de glucosa en ayuno con 53.3 %. La frecuencia de triglicéridos fuera del rango de referencia fue igual en ambos turnos (20 %).

**Tabla 3. Frecuencia de componentes de síndrome metabólico en personal de enfermería según turno laboral**

Variables	Turno nocturno (n = 15)		Turno matutino (n = 15)	
	f	(%)	f	(%)
<b>Circunferencia abdominal aumentada</b>				
Sí	14	(93.3)	13	(86.7)
No	1	(6.7)	2	(13.3)
<b>Presión arterial aumentada</b>				
Sí	5	(33.3)	2	(13.3)
No	10	(66.7)	13	(86.7)
<b>Colesterol HDL disminuido</b>				
Sí	3	(20.0)	7	(46.7)
No	12	(80.0)	8	(53.3)
<b>Triglicéridos aumentados</b>				
Sí	3	(20.0)	3	(20.0)
No	12	(80.0)	12	(80.0)
<b>Glicemia aumentada</b>				
Sí	3	(20.0)	8	(53.3)
No	12	(80.0)	7	(46.7)

(n= 30)

En la tabla 4 se presentan los resultados respecto a la frecuencia de los componentes de disincronía circadiana en los participantes según el turno laboral. Se identificó que en el turno nocturno domina el insomnio (46.7 %); dos terceras partes despiertan durante la noche (66.7 %) y 80 % duerme

siete horas o menos por día. Respecto al turno matutino, predomina el cansancio después de dormir (73.3 %) y una tercera parte tiene ocho horas o más de sueño por día (33.3 %).

**Tabla 4. Frecuencia de componentes de disincronía circadiana en personal de enfermería según turno laboral**

Variables	Turno nocturno (n= 15)		Turno matutino (n= 15)	
	f	(%)	f	(%)
<b>Insomnio</b>				
Sí	7	(46.7)	5	(33.3)
No	8	(53.3)	10	(66.7)
<b>Despertar durante la noche</b>				
Sí	10	(66.7)	8	(53.3)
No	5	(33.3)	7	(46.7)
<b>Cansancio después de dormir</b>				
Sí	10	(66.7)	11	(73.3)
No	5	(33.3)	4	(26.7)
<b>Horas de sueño por día</b>				
8 horas o más	3	(20.0)	5	(33.3)
7 horas o menos	12	(80.0)	10	(66.7)

(n= 30)

Los resultados respecto a la frecuencia de componentes de disincronía circadiana en los participantes según sexo indicaron que 76 % de las mujeres duerme siete o menos horas al día. En los hombres predomina el insomnio, cansancio después de dormir y tener siete o menos horas de sueño por día, 60 % en cada categoría. Al analizar los resultados de cortisol sérico en el total de los participantes, los parámetros se encontraban en un rango de concentración de 1 µg/dL a 14.7 µg/dL (M= 8.95, DE= ± 3.35); en el turno nocturno se observaron valores en un rango entre 1 µg/dL a 14.7 µg/dL (M= 9.02, DE= ± 3.98) y en el matutino un rango de 6 µg/dL a 14.6 µg/dL (M= 8.88, DE= ± 2.73). Respecto al sexo, en las mujeres se encontraron valores en un rango de 1 µg/dL a 14.6 µg/dL (M= 8.7, DE= ± 3.14) y en los varones el rango fue de 6 µg/dL a 14.7 µg/dL (M= 10.24, DE= ± 4.48). Solo se encontró un valor alterado, este fue por debajo de los parámetros normales en una participante del turno nocturno.

En cuanto a las variables numéricas peso y el número de veces que se despiertan por las noches, se encontró una relación lineal débil directamente proporcional entre ambas variables ( $r_s = 0.368$ ) ( $p = 0.045$ ).

En la tabla 5 se muestran los resultados de correlación entre variables categóricas. Se observó una asociación estadísticamente significativa entre el sexo y la concentración de triglicéridos, los datos muestran que el porcentaje de hombres con valores de triglicéridos por encima de lo normal es superior al de las mujeres ( $p = 0.003$ ). Asimismo, se detectó una asociación estadísticamente significativa entre la edad y glucosa en ayuno ( $p = 0.001$ ). El mayor porcentaje de glucosa en ayuno alterada se presentó en personas mayores de 40 años. Se encontró una correlación directa, estadísticamente

significativa, entre el insomnio y el consumo de alcohol ( $p= 0.044$ ). De igual forma entre las variables insomnio y nivel de triglicéridos ( $p= 0.026$ ). Las personas con insomnio presentan valores elevados de triglicéridos.

**Tabla 5. Correlación de variables biosociodemográficas, ciclo circadiano y síndrome metabólico**

Variables	Triglicéridos			$\chi^2$	gl	Valor p
	Normal	Alteración	Total			
Sexo	f (%)	f (%)	f (100%)			
Mujer	23 (92.0)	2 (8.0)	25 (83.3)			
Hombre	1 (20.0)	4 (80.0)	5 (16.7)	13.500	1	0.003*
Total	24 (80.0)	6 (20.0)	30 (100.0)			

  

Variables	Glucosa en ayuno			$\chi^2$	gl	Valor p
	Normal	Alteración	Total			
Rango de edad	f (%)	f (%)	f (100%)			
Menor 40	15 (82.2)	2 (11.8)	17 (56.7)			
Mayor 40	4 (30.8)	9 (69.2)	13 (43.3)	10.476	1	0.001**
Total	19 (63.3)	11 (36.7)	30 (100.0)			

  

Variables	Consumo de alcohol			$\chi^2$	gl	Valor p
	Normal	Alteración	Total			
Insomnio	f (%)	f (%)	f (100%)			
Sí	7 (63.6)	5 (26.3)	12 (40.0)			
No	4 (36.4)	14 (73.7)	18 (60.0)	4.043	1	0.044*
Total	11 (36.7)	19 (63.3)	30 (100.0)			

  

Variables	Triglicéridos			$\chi^2$	gl	Valor p
	Normal	Alteración	Total			
Insomnio	f (%)	f (%)	f (100%)			
Sí	7 (58.3)	5 (41.7)	12 (40.0)			
No	17 (94.4)	1 (5.6)	18 (60.0)	5.868	1	0.015*
Total	24 (80.0)	6 (20.0)	30 (100.0)			

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.001$

## DISCUSIÓN

Este estudio reveló relaciones entre los componentes del síndrome metabólico y la disincronía circadiana. Las diferencias observadas por turno o sexo sugieren que el mayor riesgo de salud se observa en el personal masculino que labora en el turno nocturno. Casi la mitad del personal participante manifestó todas las características para el diagnóstico de síndrome metabólico. Dicho resultado es similar a lo encontrado en múltiples investigaciones realizadas con adultos y personal de salud mexicano<sup>26-28</sup>, quienes registran una prevalencia de síndrome metabólico de entre 30 % a 40 %.

Al analizar los resultados, se encontró que la disminución del colesterol HDL es un componente sobresaliente en todos los participantes que cumplían los criterios para el diagnóstico del síndrome

metabólico, en combinación con el aumento de circunferencia abdominal; esto coincide con lo encontrado por diversos investigadores que han demostrado la alta prevalencia de este riesgo aterogénico en adultos mexicanos<sup>26</sup>.

Con respecto a la variable disincronía circadiana, se categorizó a los participantes pertenecientes al turno nocturno con esta condición al tomar en cuenta la pérdida de sincronía que aparece al cambiar el patrón habitual de los horarios de sueño e ingesta alimentaria que responden al día y a la noche. Con estos cambios se pueden presentar diversas afecciones a la salud causando problemas digestivos, metabólicos y cardiovasculares<sup>29</sup>.

Se observó que, en ambos sexos, la circunferencia abdominal está por arriba del corte aceptable de la FID, lo que sugiere el aumento del riesgo cardiometabólico al cual se encuentra expuesta la muestra poblacional estudiada. No obstante, es recomendable establecer puntos de corte específicos por edad y por sexo en la región originaria de la muestra; esto, por la importancia que tiene dicho parámetro como predictor de riesgo cardiometabólico<sup>30</sup>, además, porque aproximadamente 90 % de los casos de DMT2 se atribuyen al sobrepeso y a la obesidad<sup>31</sup>. En las mujeres, el segundo indicador con mayor frecuencia es el aumento de glucemia en ayuno, mientras que en los hombres fue el aumento de triglicéridos, resultado similar a estudios realizados en trabajadores de un hospital público de segundo nivel en la Ciudad de México<sup>32</sup>.

En cuanto al sexo y los componentes de disincronía circadiana, en las mujeres se observó con mayor frecuencia tener siete horas de sueño o menos por día<sup>33</sup>, en los hombres se observó insomnio, cansancio después de dormir y al igual que en las mujeres tener siete horas o menos de sueño por día; estos resultados coinciden con lo reportado por investigadores españoles que trabajaron con una muestra de adultos<sup>34</sup>.

Para esta investigación fue de suma importancia contrastar ambos turnos para evaluar posibles diferencias en los resultados entre el nocturno y el matutino, ya que múltiples investigaciones relacionan el turno laboral con la posibilidad de desarrollar enfermedades metabólicas, cardiovasculares, gastrointestinales y cáncer de seno relacionadas con el cambio de patrones de sueño<sup>34-36</sup>. Al observar la frecuencia de componentes del síndrome metabólico se encontró que el aumento de circunferencia abdominal y el aumento de presión arterial predominan en el turno nocturno, mientras que en el turno matutino sobresale el aumento de circunferencia abdominal y glucosa en sangre en ayuno por encima de los rangos establecidos. Estos resultados se encuentran relacionados con la alta prevalencia de obesidad en México, que a nivel mundial ocupa los primeros lugares con este trastorno, por lo cual resulta alarmante la sencillez de encontrar resultados en donde gran porcentaje de la población la padece<sup>37</sup>.

Al analizar la frecuencia de componentes de disincronía circadiana según el turno, en los trabajadores nocturnos predominó tener siete horas o menos de sueño por día, mientras que entre los del turno matutino fue sentir cansancio después de dormir. Estudios demuestran que el personal de trabajo nocturno tiene, en general, peor calidad de sueño en comparación con los de turnos convencionales, esto causado por la dificultad del organismo para adaptar sus ritmos biológicos a horarios irregulares<sup>38</sup>. También se observó relación significativa directa entre el número de veces que el trabajador despierta por la noche y el peso; quienes se despiertan por la noche presentan un peso mayor en comparación con los que duermen sin interrupciones. Esto coincide con investigaciones que relacionan los problemas del sueño con el aumento del peso<sup>39</sup>; por tal motivo, sería importante determinar el orden causal de esta relación, para responder a la pregunta de si el sobrepeso genera problemas del sueño o los problemas del sueño generan sobrepeso.

Se encontró correlación entre padecer insomnio y consumo de bebidas alcohólicas. Al revisar la literatura se identificaron inconsistencias, pues existen estudios que relacionan la mala calidad del sueño con un incremento en el consumo de alcohol, y otros que no reflejan asociación alguna<sup>40</sup>. Lo anterior podría estar relacionado con diversos factores como el motivo de consumo, frecuencia y estilo de vida de los enfermeros, por tal motivo, una línea de investigación en este sentido sería pertinente para ahondar en el tema.

Por otro lado, se observó la correlación directa entre insomnio y nivel de triglicéridos. Al respecto, estudios previos han demostrado la asociación entre las dislipidemias y el insomnio, aunque no específicamente con el nivel de triglicéridos<sup>41-43</sup>.

El valor de los triglicéridos es un marcador de riesgo de enfermedades cardiovasculares; las investigaciones coinciden en que existe una mayor tendencia de los hombres a presentar niveles aumentados de triglicéridos los cuales pueden estar relacionados con el estilo de vida, la cantidad y la calidad de las ingestas alimentarias<sup>44-45</sup>. Los resultados del presente trabajo coinciden con los reportados en la literatura. Se detectó correlación entre la edad de los participantes mayores de 40 años y el aumento de glucosa en ayuno, esto coincide con estudios realizados previamente en adultos mexicanos donde se observa una tendencia de grupos etarios mayores de 40 años a aumentar sus niveles de glucosa entre 100 mg/dL y 125 mg/dL<sup>27</sup>.

## CONCLUSIONES

El presente estudio permitió caracterizar al personal de enfermería participante respecto a factores de riesgo metabólico y el ciclo circadiano. Se observó que el síndrome metabólico es un problema de salud de alta prevalencia, pues se presentó en casi 50 % de la muestra de estudio independientemente del nivel académico o del turno laboral. El componente del síndrome metabólico que se presentó con mayor frecuencia en los participantes fue la disminución del colesterol HDL, y se logró identificar a las alteraciones del sueño como los síntomas de mayor frecuencia entre el personal que trabaja en el turno nocturno, lo cual coincide con investigaciones previas. Respecto a la relación entre el síndrome metabólico y la disincronía circadiana, tanto el peso como el nivel de triglicéridos fueron los indicadores que mostraron relación con patrones de sueño afectados.

Es de suma importancia visibilizar que los resultados obtenidos en la investigación resultan alarmantes debido a que el síndrome metabólico afecta a una gran cantidad de trabajadores; lo cual refleja la condición de salud de la sociedad mexicana, pues no solo es la consecuencia del horario laboral, sino un conjunto de determinantes como los hábitos de vida, acceso a servicios de salud y el medio ambiente. Futuros esfuerzos para replicar e incrementar el tamaño de la muestra, así como ofrecer una solución a esta problemática de salud, podrían contribuir a mejorar el estado físico del personal sanitario, disminuir los riesgos laborales y mejorar su calidad de vida. Estos hallazgos exponen la importancia y la prioridad de incidir en cómo disminuir los factores de riesgo metabólico en el personal de enfermería, principalmente a los que se desempeñan en el turno nocturno, además de incluir desde la formación del personal de enfermería aspectos esenciales del cuidado de sí mismo para posteriormente brindar cuidado de calidad a otros.

## RESPONSABILIDADES ÉTICAS

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que los procedimientos efectuados cumplieron con lo establecido por la Ley General de Salud de México en Materia de Investigación para la Salud.

**Confidencialidad.** Los autores declaran que se obtuvo un consentimiento informado de los participantes previo al estudio; además, los datos recabados fueron protegidos conforme al reglamento de la Ley General en Salud en Materia de Investigación para la Salud.

**Conflicto de intereses.** Los autores manifiestan no tener ningún conflicto de interés.

**Financiamiento.** Este proyecto fue financiado por la Universidad de Sonora.

**Agradecimientos.** Agradecemos el apoyo de enfermeras y directivos del Hospital General del Estado de Sonora, así mismo, a la Universidad de Sonora.

## REFERENCIAS

1. González-Chávez A, Simental L, Elizondo-Argueta S, Sánchez-Zúñiga J, Gutiérrez-Salgado G, Guerrero-Romero F. Prevalencia del síndrome metabólico entre adultos mexicanos no diabéticos, usando las definiciones de la OMS, NCEP-ATPIIIa e IDF. *Rev Med Hosp Gen Mex.* 2008; 71(1): 11-9. <https://bit.ly/3gxtjrq>
2. Lizarzaburu-Robles JC. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. *An. Fac. med.* 2013; 74(4): 315-20. <https://doi.org/10.15381/anales.v74i4.2705>
3. Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: metodología y perspectivas. *Salud Publica Mex.* 2019; 61(6): 917-23. <https://doi.org/10.21149/11095>
4. Barba-Evia JR. México y el reto de las enfermedades crónicas no transmisibles. El laboratorio también juega un papel importante. *Rev Latinoam Patol Clín Med Lab.* 2018; 65(1): 4-17. <https://bit.ly/33b3eeE>
5. Álvarez-Núñez BJ. Consecuencias de la disincronía circadiana en la salud del trabajador. *CES Salud Pública.* 2013; 4(2): 111-5. <https://bit.ly/3ic7kao>
6. Saderi N, Escobar C, Salgado-Delgado R. La alteración de los ritmos biológicos causa enfermedades metabólicas y obesidad. *Rev Neurol.* 2013; 57(2): 71-8. <https://doi.org/10.33588/rn.5702.2013007>
7. Ángeles-Castellanos M, Rojas-Granados A, Escobar C. De la frecuencia cardiaca al infarto. *Cronobiología del sistema cardiovascular. Rev Fac Med UNAM.* 2009; 52(3): 117-21. <https://bit.ly/34HCu CZ>
8. García-Maldonado G, Sánchez-Juárez IG, Martínez-Salazar GJ, Llanes-Castillo A. Cronobiología: correlatos básicos y médicos. *Rev Med Hosp Gen Méx.* 2011; 74(2): 108-14. <https://bit.ly/3MP6Yoa>
9. Van Dycke KCG, Pennings JLA, Van Oostrom CTM, Van Kerkhof LWM, Van Steeg H, Van der Horst GTJ, et al. Biomarkers for circadian rhythm disruption independent of time of day. *PLoS One.* 2015; 10(5): e0127075. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127075>
10. Karlsson B, Knutsson A, Lindahl B. Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27 485 people. *Occup Environ Med.* 2001; 58: 747-52. <http://dx.doi.org/10.1136/oem.58.11.747>
11. Boudreau P, Dumont GA, Boivin DB. Circadian adaptation to night shift work influences sleep, performance, mood and the autonomic modulation of the heart. *PLoS One.* 2013; 8(7): e70813. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070813>
12. McGlynn N, Kirsh VA, Cotterchio M, Harris MA, Nadalin V, Kreiger N. Shift work and obesity among canadian women: A cross-sectional study using a novel exposure assessment tool. *PLoS One.* 2015; 10(9): e0137561. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137561>
13. Itani O, Kaneita Y. The association between shift work and health: A review. *Sleep Biol. Rhythms.* 2016; 14: 231-9. <https://doi.org/10.1007/s41105-016-0055-9>

14. Muñoz del Carpio-Toia A, Perez-Villasante L. Características y hábitos de sueño en operadores de maquinaria pesada que trabajan por turnos diurnos y nocturnos en mina a gran altitud geográfica-Latino América. *Arch Med*. 2017; 13(2): 1-9. <https://bit.ly/3N4RgWj>
15. Yu K, Yi YH, Kim YJ, Cho BM, Lee SY, Lee JG, et al. Shift work is associated with metabolic syndrome in young female korean workers. *Korean J Fam Med*. 2017; 38(2): 51-6. <https://doi.org/10.4082/kjfm.2017.38.2.51>
16. Borba-Brum MC, Fernandes-Dantas Filho F, Schnorr CC, Borchardt-Bottega G, Rodrigues TC. Shift work and its association with metabolic disorders. *Diabetol Metab Syndr*. 2015; 7(45): 1-7. <https://doi.org/10.1186/s13098-015-0041-4>
17. Escobar C, Ángeles-Castellanos M, Espitia-Bautista EN, Marinus-Buijs R. Food during the night is a factor leading to obesity. *Rev. Mex. de trastor. aliment*. 2016; 7(1): 78-83. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmta.2016.01.001>
18. Salgado-Delgado RC, Fuentes-Pardo B, Escobar-Briones C. La desincronización interna como promotora de enfermedad y problemas de conducta. *Salud Ment*. 2009; 32(1): 69-76. <https://bit.ly/34KJUvp>
19. Erren TC, Reiter RJ. Defining chronodisruption. *J. Pineal Res*. 2009; 46(3): 245-7. <https://doi.org/10.1111/j.1600-079X.2009.00665.x>
20. Subramani SK, Mahajan S, Chauhan P, Yadav D, Mishra M, Pakkirisamy U, et al. Prevalence of metabolic syndrome in Gwalior region of central India: A comparative study using NCEP ATP III, IDF and Harmonized criteria. *Diabetes Metab Syndr*. 2019; 13(1): 816-21. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2018.12.003>
21. Flo E, Pallesen S, Magerøy N, Moen BE, Grønli J, Nordhus IH, et al. Shift work disorder in nurses - assessment, prevalence and related health problems. *PLoS One*. 2012; 7(4): e33981. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0033981>
22. Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome-a new world-wide definition. A consensus statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med*. 2006; 23(5): 469-80. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x>
23. Organización Mundial de la Salud. Manual de vigilancia STEPS de la OMS: el método STEP wise de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas. Ginebra: OMS; 2006. <https://bit.ly/3HHC5yV>
24. Loeff B, Van Baarle D, Van der Beek AJ, Beekhof PK, Van Kerkhof LW, Proper KI. The association between exposure to different aspects of shift work and metabolic risk factors in health care workers, and the role of chronotype. *PLoS One*. 2019; 14(2): e0211557. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211557>
25. Ferrante D, Virgolini M. Salud pública y factores de riesgo: vigilancia de factores de riesgo de enfermedades no transmisibles. *Rev. argent. cardiol*. 2005; 73(3): 221-7. <https://bit.ly/3rIyIrd>
26. Palacios-Rodríguez RG, Paulín-Villalpando P, López-Carmona JM, Valerio-Acosta MML, Cabrera-Gaytán DA. Síndrome metabólico en personal de salud de una unidad de medicina familiar. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2010; 48(3): 297-302. <https://bit.ly/3KNczJI>
27. Cruz-Domínguez MP, González-Márquez F, Ayala-López EA, Vera-Lastra OL, Vargas-Rendón GH, Zárate-Amador A, et al. Sobrepeso, obesidad, síndrome metabólico e índice cintura/talla en el personal de salud. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2015; 53(Suppl. 1): 36-41. <https://bit.ly/3q7xq2w>
28. Suárez-Otero R, Gutiérrez-Bernal J. Prevalencia de hipertensión y síndrome metabólico en una muestra de población mexicana. *Med Int Mex*. 2006; 22(3): 183-8. <https://bit.ly/3swHRgv>

29. Chamorro R, Farias R, Peirano P. Regulación circadiana, patrón horario de alimentación y sueño: enfoque en el problema de obesidad. *Rev. chil. nutr.* 2018; 45(3): 285-92. <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182018000400285>
30. Boivin DB, Boudreau P. Impacts of shift work on sleep and circadian rhythms. *Pathol Biol (Paris)*. 2014; 62(5): 292-301. <https://doi.org/10.1016/j.patbio.2014.08.001>
31. Kuk JL, Lee S, Heymsfield SB, Ross R. Waist circumference and abdominal adipose tissue distribution: Influence of age and sex. *Am J Clin Nutr.* 2005; 81(6): 1330-4. <https://doi.org/10.1093/ajcn/81.6.1330>
32. Dávila-Torres J, González-Izquierdo JJ, Barrera-Cruz A. Panorama de la obesidad en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2015; 53(2): 240-9. <https://bit.ly/3fV9Uk>
33. Mathiew-Quirós Á, Salinas-Martínez AM, Hernández-Herrera RJ, Gallardo-Vela JA. Síndrome metabólico en trabajadores de un hospital de segundo nivel. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2014; 52(5): 580-7. <https://bit.ly/3u4N93P>
34. Pérez-López J, Benavente-Marín JC, Wärnberg J, Pérez-López D, Barón-López FJ, Pérez-Farinós N. Duración de sueño en personas mayores con síndrome metabólico. *Rev. Ib. CC. Act. Fís. Dep.* 2018; 7(2): 119-27. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2018.v7i2.5096>
35. Figueiredo-De Martino MM, Basto-Abreu AC, Dos Santos-Barbosa MF, Marques-Teixeira JE. The relationship between shift work and sleep patterns in nurses. *Ciênc. saúde coletiva.* 2013; 18(3): 763-8. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013000300022>
36. Travis RC, Balkwill A, Fensom GK, Appleby PN, Reeves GK, Wang XS, et al. Night shift work and breast cancer incidence: Three prospective studies and meta-analysis of published studies. *J Natl Cancer Inst.* 2016; 108(12): 1-9. <https://doi.org/10.1093/jnci/djw169>
37. Lin Y, Nishiyama T, Kurosawa M, Tamakoshi A, Kubo T, Fujino Y, et al. Association between shift work and the risk of death from biliary tract cancer in Japanese men. *BMC Cancer.* 2015; 15(757): 1-6. <https://doi.org/10.1186/s12885-015-1722-y>
38. Barrera-Cruz A, Rodríguez-González A, Molina-Ayala MA. Escenario actual de la obesidad en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2013; 51(3): 292-9. <https://bit.ly/3IgNmWm>
39. Medina AG, Sierra JC. Influencia del trabajo por turnos en el estado emocional y en la calidad del sueño. *Psicol. salud.* 2004; 14(2): 147-54. <https://bit.ly/3KRkfuJ>
40. Fatima Y, Doi SAR, Mamun AA. Sleep quality and obesity in young subjects: A meta-analysis. *Obes Rev.* 2016; 17(11): 1154-66. <https://doi.org/10.1111/obr.12444>
41. Booker LA, Magee M, Rajaratnam SMW, Sletten TL, Howard ME. Individual vulnerability to insomnia, excessive sleepiness and shift work disorder amongst healthcare shift workers. A systematic review. *Sleep medicine reviews.* 2018; 41: 220-33. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2018.03.005>
42. Vozoris NT. Insomnia symptoms are not associated with dyslipidemia: A population-based study. *Sleep.* 2016; 39(3): 551-8. <https://doi.org/10.5665/sleep.5524>
43. Zhan Y, Zhang F, Lu L, Wang J, Sun Y, Ding R, et al. Prevalence of dyslipidemia and its association with insomnia in a community based population in China. *BMC Public Health.* 2014; 14: 1-9. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1050>
44. Arocha-Rodulfo JI, Ponte-Negretti CI, Ablan-Candia IF. Triglicéridos en ayunas y posprandiales, y su contribución al estudio del riesgo cardiometabólico. *Clín. investig. arterioscler.* 2009; 21(6): 290-7. [https://doi.org/10.1016/S0214-9168\(09\)72959-6](https://doi.org/10.1016/S0214-9168(09)72959-6)
45. Carranza-Madrigal J. Triglicéridos y riesgo cardiovascular. *Med. Int Méx.* 2017; 33(4): 511-4. <https://cutt.ly/5StryP5>