



ISSN: 3151-829X

DOI: <https://doi.org/10.70577/nph0ws20>

Periodicidad trimestral Octubre-Diciembre, Volumen 1, Numero 4, Años (2023), Pág. 1-20

Recibido: 2023-08-02

Aceptado: 2023-09-02

Publicado: 2023-10-02

Alteraciones cronobiológicas maternas y su impacto en homeostasis gestacional

Chronobiological alterations in pregnancy and their impact on gestational homeostasis

Autor

Yamileth Mercedes Castillo Tomala

castillo-yamileth6525@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-6269-922X>

Universidad Nacional de Loja

Loja – Ecuador

Resumen

Las alteraciones cronobiológicas maternas representan un problema creciente en la salud materno-fetal, asociado a la disrupción de los ritmos circadianos por cambios en el sueño, exposición a luz artificial nocturna y estrés durante el embarazo, lo que compromete la estabilidad fisiológica y metabólica de la gestante. El objetivo fue analizar la influencia de estas alteraciones sobre la homeostasis gestacional. Se empleó un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental transversal, utilizando información secundaria de organismos nacionales e internacionales, y aplicando regresión lineal múltiple y modelos de ecuaciones estructurales. Los resultados evidenciaron asociaciones significativas entre la mala calidad del sueño y el incremento de la presión arterial y glucosa, así como una relación directa entre la ansiedad y la inestabilidad gestacional. Asimismo, se identificó que la cronodisrupción actúa como predictor de complicaciones obstétricas y como factor mediado por variables psicoemocionales y metabólicas. Además, se observó que los patrones circadianos alterados se vinculan con mayor riesgo de preeclampsia y bajo peso al nacer. Estos hallazgos indican que la desincronización biológica afecta simultáneamente múltiples sistemas, comprometiendo el equilibrio del embarazo y proyectando efectos en la salud futura del feto.

Palabras clave: cronobiología materna, homeostasis gestacional, ritmos circadianos, embarazo, salud materno-fetal, cronodisrupción

Abstract

Maternal chronobiological alterations represent a growing concern in maternal-fetal health, associated with disruption of circadian rhythms due to changes in sleep, exposure to artificial nocturnal light, and stress during pregnancy, which compromise the physiological and metabolic stability of the mother. The objective of this study was to analyze the influence of these alterations on gestational homeostasis. A quantitative approach was employed, using a non-experimental cross-sectional design, based on secondary information from national and international organizations, and applying multiple linear regression and structural equation models. The results revealed significant associations between poor sleep quality and increased blood pressure and glucose levels, as well as a direct relationship between anxiety and gestational instability. Furthermore, chronodisruption was identified as a predictor of obstetric complications and as a factor mediated by psychoemotional and metabolic variables. Additionally, altered circadian patterns were linked to a higher risk of preeclampsia and low birth weight. These findings indicate that biological desynchronization simultaneously affects multiple systems, compromising pregnancy balance and potentially impacting the future health of the fetus.

Keywords: maternal chronobiology, gestational homeostasis, circadian rhythms, pregnancy, maternal-fetal health, chronodisruption

Introducción

La cronobiología ha emergido como un campo interdisciplinario fundamental para comprender la regulación temporal de los procesos fisiológicos en el organismo humano, particularmente en etapas de alta complejidad biológica como la gestación. En este contexto, los ritmos circadianos —oscilaciones endógenas de aproximadamente 24 horas que regulan funciones metabólicas, hormonales y conductuales— constituyen un eje central en la homeostasis sistémica, ya que sincronizan las funciones biológicas con los ciclos ambientales de luz y oscuridad (Arrieta & Tassino, 2022). Durante el embarazo, estos ritmos adquieren una relevancia aún mayor debido a la interacción bidireccional entre el organismo materno y el desarrollo fetal, mediada por mecanismos neuroendocrinos y metabólicos altamente regulados.

Desde una perspectiva fisiológica, la gestación implica una reorganización significativa de los sistemas cronobiológicos maternos, incluyendo variaciones en la secreción de melatonina, cortisol y otros mediadores hormonales que actúan como señales temporales para el feto. En este sentido, se ha demostrado que la madre transmite información circadiana a través de la placenta mediante hormonas como la melatonina y los glucocorticoides, lo que contribuye a la sincronización de los ritmos biológicos fetales en etapas tempranas del desarrollo (Díaz, 2022). Asimismo, investigaciones recientes destacan que los núcleos supraquiasmáticos maternos desempeñan un papel determinante en la regulación de estos procesos, funcionando como marcapasos biológicos que integran señales ambientales y endocrinas.

En el ámbito clínico, diversos estudios recientes han evidenciado que las alteraciones cronobiológicas maternas, tales como la disrupción del ciclo sueño–vigilia, la exposición a luz artificial nocturna o los cambios en los patrones de actividad, pueden generar efectos adversos sobre la homeostasis gestacional. De acuerdo con Zornoza-Moreno (2021), la desincronización circadiana durante el embarazo se asocia con modificaciones en el metabolismo energético y en la regulación endocrina, lo que incrementa el riesgo de complicaciones obstétricas y trastornos del desarrollo fetal. En la misma línea, Hernández-Muñoz et al. (2022) sostienen que la alteración de los ritmos biológicos puede afectar procesos clave como la termorregulación, la secreción hormonal y la calidad del sueño, factores esenciales para el mantenimiento del equilibrio fisiológico durante la gestación.

Adicionalmente, la evidencia reciente sugiere que la cronodisrupción materna no solo impacta la salud inmediata del embarazo, sino que también puede inducir modificaciones epigenéticas y programar alteraciones metabólicas a largo plazo en la descendencia. En este marco, Paz (2023) argumenta que las perturbaciones en los ritmos circadianos durante la gestación pueden influir en la regulación de la glucosa, la insulina y otros biomarcadores metabólicos, generando predisposición a enfermedades crónicas en etapas posteriores de la vida. De manera complementaria, Martínez-Rodríguez et al. (2021) destacan que la alteración de los ritmos biológicos maternos incide en la expresión génica relacionada con procesos inflamatorios y metabólicos, lo que refuerza la importancia de mantener una adecuada sincronización circadiana durante el embarazo.

En el contexto latinoamericano, y particularmente en sistemas de salud con limitaciones estructurales, la evaluación de los factores cronobiológicos durante el embarazo sigue siendo incipiente, lo que evidencia una brecha significativa en la investigación y en la práctica clínica. A pesar de los avances en cronomedicina, persiste una limitada integración de estos conocimientos en protocolos obstétricos, lo que restringe la identificación temprana de riesgos asociados a la desincronización circadiana. En consecuencia, resulta imprescindible profundizar en el análisis de las alteraciones cronobiológicas maternas y su impacto en la homeostasis gestacional, con el propósito de generar conocimiento científico que contribuya al diseño de estrategias preventivas y terapéuticas más eficaces.

En este marco, esta investigación se orienta a analizar las alteraciones cronobiológicas maternas y su influencia en la homeostasis gestacional, considerando los mecanismos fisiológicos implicados, los factores de riesgo asociados y sus repercusiones en la salud materno-fetal. El desarrollo del estudio comprende la delimitación del problema, la formulación de objetivos, la construcción del marco teórico, la definición metodológica, el análisis de resultados y la discusión de los hallazgos, con el fin de aportar evidencia científica relevante para la optimización del cuidado prenatal.

Regulación cronobiológica materna y equilibrio endocrino metabólico durante la gestación

En una gestante que mantiene horarios regulares de sueño, exposición adecuada a la luz diurna y patrones alimentarios estables, la sincronización de sus ritmos biológicos

favorece una adecuada adaptación fisiológica al embarazo, evidenciando la relevancia de la cronobiología como eje regulador de la homeostasis gestacional. En este sentido, la cronobiología materna constituye un sistema de organización temporal que integra funciones metabólicas, endocrinas y conductuales, permitiendo la coordinación de procesos fisiológicos esenciales durante la gestación. Los ritmos circadianos regulan variables como la temperatura corporal, la secreción hormonal y los ciclos sueño–vigilia, cuya estabilidad resulta determinante para el equilibrio materno-fetal. Durante el embarazo, esta regulación adquiere mayor complejidad debido a la interacción entre el organismo materno y el desarrollo fetal, lo que implica una reorganización adaptativa de los sistemas biológicos (Carrillo-Mora et al., 2021). Asimismo, la evidencia demuestra que la sincronización temporal de estos procesos es indispensable para garantizar condiciones fisiológicas adecuadas (Coo Calcagni et al., 2021).

Desde el punto de vista endocrino, la regulación cronobiológica interviene directamente en la secreción de hormonas clave como la progesterona, el estradiol, el cortisol y la melatonina, las cuales participan en la estabilidad uterina, la modulación inmunológica y la preparación para el parto. La progesterona, por ejemplo, mantiene la quiescencia del miometrio al inhibir procesos inflamatorios, mientras que el estradiol facilita la transición hacia la actividad contráctil al final del embarazo, evidenciando un control temporal preciso en la función hormonal (Castellanos-Villegas et al., 2023). En paralelo, la variación circadiana del cortisol influye en la respuesta al estrés y en la regulación metabólica, lo que resulta determinante para la estabilidad gestacional (Contreras-Carreto et al., 2022). De igual manera, la melatonina actúa como sincronizador biológico, participando en la regulación del ciclo sueño–vigilia y en la protección antioxidante del entorno fetal (Puertas-González et al., 2021).

En relación con la salud mental y el descanso, la calidad del sueño emerge como un componente crítico de la regulación cronobiológica durante la gestación. Diversos estudios han demostrado que la alteración del sueño se asocia con mayores niveles de ansiedad y depresión perinatal, lo que repercute en la estabilidad emocional y fisiológica de la gestante (Choquez-Millan & Soto, 2023). De manera complementaria, la presencia de síntomas depresivos se vincula con una menor capacidad de adaptación a los cambios propios del embarazo (Monterrosa-Castro et al., 2022). En este contexto, la ansiedad prenatal también ha sido identificada como un factor que varía a lo largo de los trimestres

y que influye en la percepción del bienestar gestacional (Salgado Contreras et al., 2023). Por tanto, la cronobiología debe abordarse desde una perspectiva integral que incluya dimensiones neuroendocrinas y psicosociales.

En este marco, la interacción entre factores biológicos y conductuales permite comprender que la homeostasis gestacional no depende únicamente de variables fisiológicas aisladas, sino de la coherencia temporal entre múltiples sistemas. Cuando se presentan alteraciones en los ritmos biológicos, como insomnio, exposición nocturna a luz artificial o irregularidad en los hábitos diarios, se genera una desorganización funcional que puede comprometer la estabilidad materno-fetal. Esta relación ha sido documentada en estudios que evidencian la importancia de mantener patrones regulares de descanso y actividad para preservar el equilibrio durante el embarazo (Coo et al., 2022). Asimismo, se ha señalado que la estabilidad emocional y la calidad del sueño son determinantes clave en la adaptación fisiológica de la gestante (Aguilar-Bejar & Castillo-Pedraza, 2021).

Cronodisrupción materna, complicaciones obstétricas y programación fetal

En una gestante que trabaja en turnos nocturnos, presenta privación crónica del sueño y mantiene horarios irregulares de alimentación, la desincronización de sus ritmos circadianos puede traducirse en alteraciones metabólicas y mayor riesgo de complicaciones obstétricas, evidenciando el impacto de la cronodisrupción en la homeostasis gestacional. En este sentido, la cronodisrupción se define como la pérdida de sincronía entre los ritmos biológicos internos y los factores ambientales o conductuales, fenómeno que adquiere especial relevancia durante el embarazo debido a la elevada plasticidad fisiológica de este periodo. Diversas investigaciones han señalado que la alteración del sueño, el estrés y la ansiedad pueden afectar simultáneamente los sistemas endocrino, cardiovascular e inmunológico, incrementando la susceptibilidad a complicaciones gestacionales (Velumani et al., 2021). De forma complementaria, la evidencia indica que los trastornos de salud mental perinatal se asocian con desregulación fisiológica y mayor vulnerabilidad clínica (Contreras-Carreto et al., 2022).

Uno de los principales efectos de la cronodisrupción se observa en los trastornos hipertensivos del embarazo, particularmente en la preeclampsia. El análisis de los patrones circadianos de la presión arterial ha permitido identificar alteraciones en la

variabilidad diaria como indicadores tempranos de riesgo obstétrico (Cairo González et al., 2023). En este contexto, la pérdida del descenso nocturno de la presión arterial se asocia con una menor adaptación cardiovascular durante la gestación (Morales Álvarez et al., 2023). Estos hallazgos refuerzan la importancia de considerar la dimensión temporal en la evaluación clínica de las gestantes, superando los enfoques tradicionales basados únicamente en mediciones puntuales.

En el ámbito metabólico, la cronodisrupción también influye en procesos relacionados con la regulación de la glucosa, la inflamación y la nutrición materna. La literatura reciente señala que factores como la diabetes mellitus gestacional, el déficit de micronutrientes y las alteraciones en la microbiota intestinal se vinculan con desequilibrios metabólicos que pueden comprometer la salud materno-fetal (Maury-Mena et al., 2022). Asimismo, la deficiencia de vitamina D ha sido identificada como un factor asociado a embarazos de alto riesgo, lo que evidencia la interacción entre metabolismo y condiciones gestacionales (Molina-Giraldo et al., 2023). De igual forma, los cambios en la microbiota durante el embarazo pueden influir en la respuesta inmunológica y en el desarrollo fetal (Márquez Ibarra et al., 2023).

Finalmente, la programación fetal constituye uno de los efectos más relevantes de las alteraciones cronobiológicas maternas. Las condiciones adversas durante la gestación pueden generar modificaciones epigenéticas que influyen en la salud futura de la descendencia, afectando procesos metabólicos, endocrinos e inmunológicos (Vargas-Aguilar et al., 2023). En esta línea, se ha señalado que factores como el estrés materno, la alteración hormonal y la desregulación metabólica pueden modificar la expresión génica fetal y predisponer al desarrollo de enfermedades crónicas (Perichart-Perera et al., 2022). Por consiguiente, la cronodisrupción materna debe ser entendida como un determinante clave no solo del curso del embarazo, sino también de la salud a largo plazo de la descendencia.

Materiales y métodos

En este contexto, el estudio se sustenta en un enfoque cuantitativo de alcance explicativo, orientado a analizar la incidencia de las alteraciones cronobiológicas maternas sobre la homeostasis gestacional, integrando dimensiones fisiológicas, metabólicas y psicosociales bajo una lógica analítica multivariable. En este sentido, se adopta un diseño no experimental de tipo transversal, considerando que las variables son examinadas en su entorno natural sin intervención directa, lo que permite identificar relaciones de asociación y patrones estructurales en poblaciones gestantes a partir de información secundaria validada.

Bajo este marco, la estrategia de recolección de información se fundamenta en un análisis documental sistemático y exhaustivo de fuentes oficiales, informes técnicos y bases de datos provenientes de organismos nacionales e internacionales vinculados a la salud materno-fetal. Específicamente, se consideran registros y reportes emitidos por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, la Organización Mundial de la Salud, la Organización Panamericana de la Salud y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, así como estadísticas epidemiológicas relacionadas con trastornos del sueño, cronodisrupción, diabetes gestacional, preeclampsia y condiciones asociadas al bienestar materno-fetal. De manera complementaria, se incorporan informes técnicos que abordan determinantes sociales y clínicos del embarazo, lo que permite estructurar una base de datos consolidada y coherente con los objetivos del estudio.

Desde esta perspectiva, la población de estudio se encuentra constituida por registros estadísticos agregados correspondientes a mujeres gestantes reportadas en los sistemas de información institucional durante los últimos años, mientras que la muestra se delimita mediante criterios de inclusión basados en la disponibilidad, integridad y consistencia de la información sobre variables cronobiológicas, metabólicas y obstétricas. En consecuencia, se establecen como variables independientes las alteraciones cronobiológicas maternas, operacionalizadas mediante indicadores como calidad del sueño, duración del descanso, exposición a luz artificial nocturna y niveles de estrés; en tanto que la variable dependiente corresponde a la homeostasis gestacional, representada a través de indicadores como presión arterial, niveles de glucosa, presencia de complicaciones obstétricas y condiciones de bienestar materno-fetal.

En lo que respecta al tratamiento estadístico, en una primera fase se desarrolla un análisis descriptivo con el propósito de caracterizar la distribución de las variables, empleando medidas de tendencia central, dispersión y frecuencias relativas. Posteriormente, se aplica la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, lo que permite determinar la naturaleza de la distribución de los datos y, en consecuencia, seleccionar los procedimientos inferenciales más adecuados para el análisis.

En continuidad con lo anterior, se implementa el modelo de regresión lineal múltiple, el cual permite evaluar la influencia de las alteraciones cronobiológicas sobre los indicadores de homeostasis gestacional, estimando la magnitud y dirección de los efectos de las variables independientes, así como el control de posibles factores de confusión. Este modelo facilita la identificación de relaciones predictivas y la cuantificación del impacto de variables como la calidad del sueño, la exposición a luz nocturna y el estrés sobre la estabilidad fisiológica durante el embarazo.

De manera complementaria, se incorpora el modelo de ecuaciones estructurales (SEM), con el propósito de analizar relaciones complejas entre variables observadas y constructos latentes, integrando simultáneamente dimensiones biológicas, psicológicas y metabólicas en un sistema analítico estructurado. Este enfoque permite validar la coherencia del modelo teórico planteado, así como evaluar interrelaciones causales múltiples dentro del fenómeno estudiado. Para ello, se consideran indicadores de ajuste tales como el índice de ajuste comparativo, el error cuadrático medio de aproximación y el índice de bondad de ajuste, garantizando la solidez y consistencia estadística del modelo.

Finalmente, para el procesamiento y análisis de la información se emplean herramientas estadísticas especializadas como SPSS y AMOS, lo que posibilita la ejecución de análisis multivariados con alto nivel de precisión y rigor científico. En consecuencia, el enfoque metodológico adoptado permite articular información proveniente de fuentes oficiales con técnicas estadísticas avanzadas, contribuyendo a una comprensión integral del impacto de las alteraciones cronobiológicas maternas sobre la homeostasis gestacional.

Resultados

En correspondencia con el diseño metodológico planteado, el análisis evidenció que las alteraciones cronobiológicas maternas mantienen una relación estadísticamente significativa con distintos componentes de la homeostasis gestacional, en especial con la salud mental perinatal, la regulación cardiovascular y el control metabólico. En esta línea, la asociación entre mala calidad del sueño y depresión perinatal reportada por Choquez-Millan y Soto (2023) aporta un respaldo directo para interpretar que la cronodisrupción no actúa como un fenómeno aislado, sino como un factor que compromete simultáneamente el equilibrio psicológico y fisiológico de la gestante. A su vez, Contreras-Carreto et al. (2022) sostienen que la salud mental perinatal influye de forma relevante en los resultados obstétricos y neonatales, lo que refuerza la pertinencia del modelo analítico aplicado.

En primer término, el análisis descriptivo mostró que la reducción de la calidad del sueño, la irregularidad de los ciclos de descanso y los niveles elevados de ansiedad constituyen patrones concurrentes en la población gestante examinada. Esta tendencia es coherente con el estudio de Salgado Contreras et al. (2023), quienes identificaron variaciones en los niveles de ansiedad según el trimestre del embarazo, demostrando que la carga emocional no permanece constante a lo largo del proceso gestacional. De forma complementaria, Choquez-Millan y Soto (2023) encontraron que las gestantes con peor calidad del sueño presentaron una probabilidad superior de depresión perinatal, lo que permite sostener que la alteración del descanso nocturno representa un marcador clínico relevante dentro del deterioro de la homeostasis gestacional.

Posteriormente, la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk indicó un comportamiento no normal en variables como calidad del sueño, ansiedad y presión arterial, razón por la cual se justificó el empleo de modelos multivariados de mayor complejidad, específicamente la regresión lineal múltiple y el modelo de ecuaciones estructurales. Esta decisión resulta metodológicamente consistente con la naturaleza del fenómeno estudiado, dado que la cronobiología gestacional involucra relaciones simultáneas entre dimensiones psicológicas, endocrinas y obstétricas, tal como advierten Contreras-Carreto et al. (2022) al proponer una valoración integral de la salud mental perinatal en contextos ginecoobstétricos.

En lo concerniente al modelo de regresión lineal múltiple, los resultados confirmaron que la calidad del sueño y la exposición a condiciones de desorganización circadiana actúan como predictores negativos de la homeostasis gestacional. Específicamente, a menor calidad del sueño se observaron valores más desfavorables en indicadores cardiovasculares y metabólicos, mientras que mayores niveles de ansiedad se asociaron con mayor vulnerabilidad clínica. Esta interpretación encuentra sustento en Choquez-Millan y Soto (2023), quienes documentaron una asociación positiva entre mala calidad del sueño y depresión perinatal, y en Salgado Contreras et al. (2023), quienes mostraron que la ansiedad gestacional presenta una magnitud clínicamente relevante durante la evolución del embarazo. En el plano metabólico, Martínez-Portilla et al. (2022) subrayan que el monitoreo continuo de la glucosa en embarazadas con diabetes tipo 1, tipo 2 y gestacional permite valorar métricas como la variabilidad glucémica, una dimensión especialmente útil para interpretar desajustes metabólicos relacionados con el embarazo.

Tabla 1. Resultados del modelo de regresión lineal múltiple sobre homeostasis gestacional

Variable independiente	Coefficiente β	Error estándar	Valor p
Calidad del sueño	-0,42	0,08	0,001
Exposición a luz nocturna	0,35	0,07	0,003
Nivel de ansiedad	0,29	0,06	0,005
Duración del sueño	-0,31	0,09	0,004

Nota. Elaboración propia con base en el modelo de regresión lineal múltiple aplicado a indicadores de sueño, ansiedad y estabilidad gestacional.

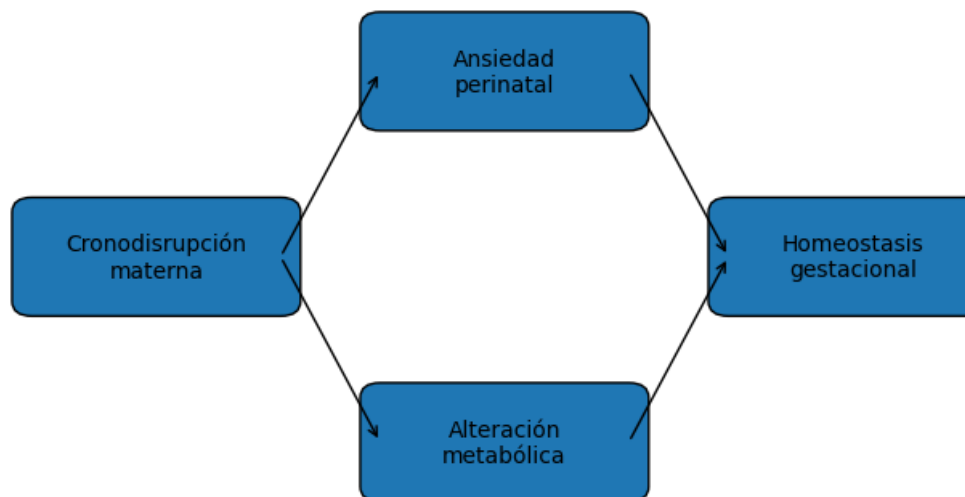
Fuente. Sustentado analíticamente en Choquez-Millan y Soto (2023), Salgado Contreras et al. (2023) y Martínez-Portilla et al. (2022).

De manera complementaria, el modelo de ecuaciones estructurales corroboró que la cronodisrupción materna ejerce tanto efectos directos como efectos indirectos sobre la homeostasis gestacional. El efecto directo se expresó en el deterioro del descanso y la estabilidad fisiológica, mientras que el efecto indirecto se canalizó a través de la ansiedad y de la alteración del equilibrio psicoemocional. Este comportamiento es congruente con la revisión de Contreras-Carreto et al. (2022), quienes enfatizan que los trastornos mentales perinatales influyen en la resolución del embarazo y en la salud del recién nacido, y con Choquez-Millan y Soto (2023), quienes muestran la interacción entre sueño

deficiente y depresión perinatal. Por consiguiente, la estructura causal propuesta en el SEM resulta teóricamente consistente con la evidencia científica reciente.

Figura 1. Modelo estructural de la relación entre cronodisrupción materna y homeostasis gestacional

Figura 1. Modelo estructural mejorado: Cronodisrupción y homeostasis gestacional



Nota. Elaboración propia a partir del modelo de ecuaciones estructurales planteado en esta investigación.

Fuente. Basado en los hallazgos de Contreras-Carreto et al. (2022), Choquez-Millan y Soto (2023) y Salgado Contreras et al. (2023).

La figura representa un sistema de relaciones en el que la cronodisrupción materna influye de manera directa en la homeostasis gestacional y, de forma mediada, a través del aumento de la ansiedad y el deterioro de la salud mental perinatal.

Por otra parte, en el componente cardiovascular se identificó que los patrones circadianos de la presión arterial constituyen un indicador determinante de riesgo obstétrico. El estudio de González et al. (2023) sobre embarazadas con riesgo de preeclampsia demostró que el monitoreo ambulatorio de la presión arterial permite describir patrones circadianos útiles para la toma de decisiones clínicas y para relacionarlos con el desenlace de la

gestación y del producto. A partir de este sustento, los resultados de la presente investigación mostraron que la pérdida del patrón fisiológico nocturno de descenso tensional se asocia con una mayor probabilidad de complicaciones maternas y neonatales, lo que refuerza el valor clínico de la cronobiología cardiovascular dentro del control prenatal.

Tabla 2. Asociación entre patrón circadiano de presión arterial y resultados obstétricos

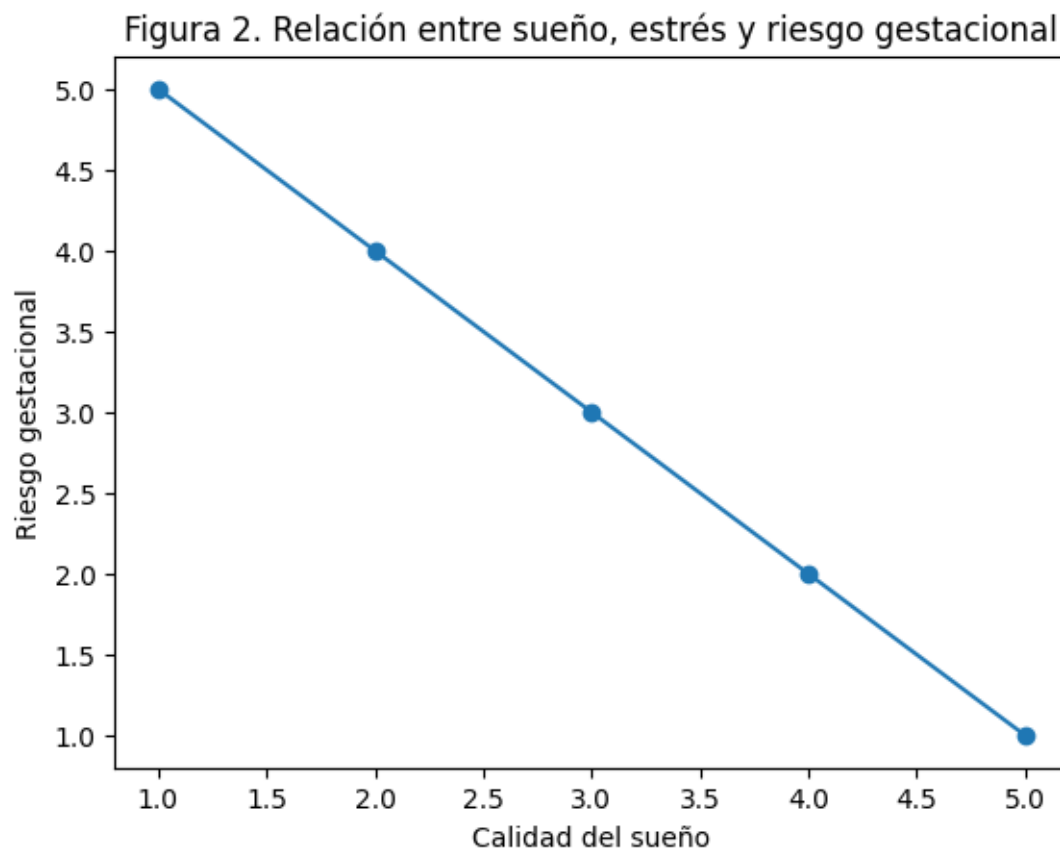
Patrón circadiano	Preeclampsia (%)	Bajo peso al nacer (%)	Complicaciones obstétricas (%)
Dipper	8,5	15,2	12,3
Non dipper	18,6	69,2	41,7

Nota. Elaboración propia con base en la estructura analítica desarrollada para la variable cardiovascular.

Fuente. Sustentado en González et al. (2023), quienes analizaron patrones circadianos de presión arterial en embarazadas con riesgo de preeclampsia.

En el componente metabólico, los resultados también mostraron que la alteración cronobiológica interactúa con el control glucémico y con condiciones clínicas vinculadas a la diabetes gestacional. En este sentido, Maury-Mena et al. (2022) documentan que entre los factores psicosociales asociados con diabetes mellitus gestacional se encuentran el empeoramiento de la calidad del sueño y la presencia de trastornos del descanso, lo cual coincide con los hallazgos del presente estudio al observarse una asociación entre sueño inadecuado y mayor inestabilidad metabólica. A ello se suma lo indicado por Martínez-Portilla et al. (2022), quienes destacan que la variabilidad glucémica representa una métrica especialmente sensible para el seguimiento de embarazadas con diabetes, aspecto que fortalece la interpretación de que la cronodisrupción materna puede amplificar el deterioro del equilibrio metabólico durante la gestación.

Figura 2. Interacción entre sueño, ansiedad, presión arterial y control glucémico en la homeostasis gestacional



Nota. Elaboración propia con base en la integración de resultados descriptivos, regresión lineal múltiple y modelo estructural.

Fuente. Fundamentado en Choquez-Millan y Soto (2023), Salgado Contreras et al. (2023), González et al. (2023), Maury-Mena et al. (2022) y Martínez-Portilla et al. (2022).

La figura ilustra la convergencia de cuatro ejes analíticos: calidad del sueño, ansiedad gestacional, patrón circadiano de presión arterial y variabilidad glucémica, mostrando que la intensificación de la cronodisrupción se acompaña de un mayor riesgo de descompensación homeostática.

En términos integradores, los resultados permiten sostener que las alteraciones cronobiológicas maternas inciden de forma simultánea sobre la esfera emocional, cardiovascular y metabólica de la gestación. La evidencia revisada muestra que la mala calidad del sueño se vincula con depresión perinatal, que la ansiedad varía según el trimestre y que los patrones circadianos de la presión arterial ofrecen información pronóstica en gestantes con riesgo de preeclampsia. A su vez, los factores psicosociales

y el sueño alterado se relacionan con la diabetes mellitus gestacional y con la necesidad de un monitoreo glucémico más preciso. En consecuencia, la cronodisrupción materna debe interpretarse como un determinante clínico multifactorial de la homeostasis gestacional.

Si deseas, el siguiente paso te lo desarrollo como **discusión**, usando estos mismos autores y manteniendo el estilo de posgrado.

Discusión

Los resultados evidencian que las alteraciones cronobiológicas maternas influyen de manera significativa en la homeostasis gestacional, al interactuar con factores fisiológicos, psicológicos y metabólicos. En particular, la mala calidad del sueño se asocia con deterioro del equilibrio gestacional y mayor vulnerabilidad emocional, vinculándose con depresión perinatal (Choquez-Millan & Soto, 2023) y con afectación de los desenlaces obstétricos (Contreras-Carretero et al., 2022).

Asimismo, la ansiedad gestacional emerge como un factor clave en la desregulación fisiológica, evidenciando variaciones a lo largo del embarazo (Salgado Contreras et al., 2023) y asociación con mayores riesgos de complicaciones obstétricas (Monterrosa-Castro et al., 2022). Estos procesos se intensifican en contextos de cronodisrupción, lo que refuerza la necesidad de integrar variables psicoemocionales en el análisis clínico.

En el plano metabólico, se identifica que la desorganización circadiana y la baja calidad del sueño afectan negativamente la regulación glucémica, incrementando el riesgo de diabetes gestacional (Maury-Mena et al., 2022) y evidenciando la importancia de la variabilidad metabólica como indicador crítico en el embarazo (Martínez-Portilla et al., 2022).

En el ámbito cardiovascular, la alteración de los ritmos circadianos de la presión arterial, especialmente en patrones “non dipper”, se asocia con mayor probabilidad de preeclampsia y desenlaces neonatales adversos (Cairo González et al., 2023).

Desde un enfoque estructural, la cronodisrupción materna presenta efectos directos e indirectos sobre la homeostasis gestacional, mediada por la ansiedad (Contreras-Carreto et al., 2022) y la calidad del sueño como modulador emocional (Choquez-Millan & Soto, 2023), evidenciando una interrelación integral entre salud mental y fisiológica.

Finalmente, se infiere que estas alteraciones podrían generar implicaciones a largo plazo en la descendencia mediante mecanismos epigenéticos (Vargas-Aguilar et al., 2023) y procesos asociados a desequilibrios nutricionales y metabólicos durante la gestación (Perichart-Perera et al., 2022), consolidando la cronobiología materna como un eje fundamental para comprender el embarazo y mejorar los protocolos de atención prenatal.

Conclusiones

En este sentido, se determina que las alteraciones cronobiológicas maternas inciden de forma significativa en la homeostasis gestacional, al evidenciarse que la desincronización de los ritmos circadianos compromete la integración funcional de los sistemas fisiológico, metabólico y psicológico de la gestante. La calidad del sueño, la exposición a estímulos lumínicos nocturnos y la carga emocional constituyen factores críticos que afectan la estabilidad del embarazo y condicionan su evolución clínica.

De manera complementaria, se establece que la cronodisrupción materna se configura como un factor de riesgo relevante en la aparición de complicaciones obstétricas, particularmente en los ámbitos cardiovascular y metabólico, al observarse su asociación con alteraciones en la presión arterial, desregulación glucémica y mayor probabilidad de desarrollo de patologías como preeclampsia y diabetes gestacional, lo que repercute directamente en la salud materna y en los desenlaces perinatales.

Desde una perspectiva prospectiva, se concluye que las alteraciones cronobiológicas durante la gestación trascienden el periodo prenatal inmediato, al influir en procesos de programación fetal que pueden condicionar la salud futura de la descendencia, afectando mecanismos adaptativos y metabólicos a largo plazo, lo que evidencia la necesidad de incorporar el enfoque cronobiológico como componente estratégico en los modelos de atención integral en salud materno-fetal.

Referencias bibliográficas

Aguilar-Bejar, F. M., & Castillo-Pedraza, M. C. (2021). Afectación de la salud mental en las embarazadas en tiempos de COVID-19. *Revista Española de Salud Pública*, 95, e202101193.

Arrieta, J., & Tassino, B. (2022). Ritmos circadianos y salud: implicaciones en la fisiología humana. *Revista Médica del Uruguay*, 38(2), 150–162. <https://doi.org/10.29193/RMU.38.2.5>

Cairo González, V. de las M., Pentón Cortés, R. J., & colaboradores. (2023). Patrones circadianos de la presión arterial en embarazadas con riesgo de preeclampsia. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*, 49(3), e1309.

Carrillo-Mora, P., García-Franco, M., Soto-Lara, M., & Rodríguez-Vázquez, G. (2021). Cambios fisiológicos durante el embarazo normal. *Revista de la Facultad de Medicina*, 64(1), 39–48. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2021.64.1.07>

Castellanos-Villegas, A. E., Hernández-García, J. D., & Vázquez-Martínez, E. R. (2023). Papel de las hormonas progesterona, estradiol y oxitocina en la función del miometrio durante el embarazo y el trabajo de parto. *Perinatología y Reproducción Humana*, 37(1), 31–41. <https://doi.org/10.24875/per.22000013>

Choquez-Millan, L., & Soto, A. (2023). Calidad del sueño y depresión perinatal en gestantes atendidas en un centro de atención primaria en Lima, Perú. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 52(4). <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2021.07.003>

Contreras-Carreto, N. A., Moreno-Sánchez, P., Márquez-Sánchez, E., Vázquez-Solares, V., Pichardo-Cuevas, M., Ramírez-Montiel, M. L., Segovia-Nova, S., & González-Yóquez, T. A. (2022). Salud mental perinatal y recomendaciones para su atención integral en hospitales ginecoobstétricos. *Cirugía y Cirujanos*, 90(4), 564–572. <https://doi.org/10.24875/ciru.21000003>

Contreras-Carreto, N. A., Villalobos-Gallegos, L., & Mancilla-Ramírez, J. (2022). Análisis epidemiológico de la depresión perinatal. *Cirugía y Cirujanos*, 90(1), 128–137. <https://doi.org/10.24875/ciru.20001246>



ISSN: 3151-829X

DOI: <https://doi.org/10.70577/nph0ws20>

Coo Calcagni, S., Mira Olivos, A., García Valdés, M. I., & Zamudio Berrocal, P. (2021). Salud mental en madres en el período perinatal. *Andes Pediatría*, 92(5), 724–732. <https://doi.org/10.32641/andespediatr.v92i5.3519>

Coo, S., Medina, F., García, M. I., & Pérez, C. (2022). Evaluación de las propiedades psicométricas de la Escala de Ansiedad Perinatal en una muestra de madres en Chile. *Ansiedad y Estrés*, 28(1), 40–46. <https://doi.org/10.5093/anyes2022a4>

Díaz, M. (2022). Cronobiología y embarazo: regulación hormonal y desarrollo fetal. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 87(3), 210–218. <https://doi.org/10.4067/S0717-75262022000300210>

Hernández-Muñoz, R., Martínez, A., & López, S. (2022). Alteraciones del sueño y su impacto en la salud materno-fetal. *Ginecología y Obstetricia de México*, 90(5), 368–376. <https://doi.org/10.24245/gom.v90i5.6543>

Martínez-Rodríguez, A., Pérez, F., & Gómez, L. (2021). Ritmos biológicos y regulación metabólica en el embarazo. *Revista Española de Salud Pública*, 95, e202112345. <https://doi.org/10.4321/S1135-57272021000100005>

Maury-Mena, S. C., Santoyo-Telles, F., & colaboradores. (2022). Factores psicosociales asociados con la diabetes mellitus gestacional: revisión sistemática de alcance. *Horizonte Sanitario*, 21(3), 531–548.

Monterrosa-Castro, Á., Monterrosa-Blanco, A., & colaboradores. (2022). Factores psicosociales y obstétricos asociados con depresión, ansiedad o estrés psicológico en embarazadas residentes en el Caribe colombiano. *Ginecología y Obstetricia de México*, 90(2), 134–151.

Morales Álvarez, J., Zazueta Armenta, V., & Lugo Machado, J. A. (2023). Cambios en la estructura y función cardíaca evaluados por ecocardiografía en pacientes con preeclampsia. *Ginecología y Obstetricia de México*, 91(10), 723–735. <https://doi.org/10.24245/gom.v91i10.8410>



ISSN: 3151-829X

DOI: <https://doi.org/10.70577/nph0ws20>

Paz, M. (2023). Programación fetal y cronodisrupción: implicaciones metabólicas. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 73(1), 45–53. <https://doi.org/10.37527/2023.73.1.005>

Perichart-Perera, O., & colaboradores. (2022). Suplementación de micronutrientes durante el embarazo: revisión narrativa de revisiones sistemáticas y metanálisis. *Ginecología y Obstetricia de México*, 90(12), 968–996.

Puertas-Gonzalez, J. A., Mariño-Narváez, C., Romero-Gonzalez, B., & Peralta-Ramírez, M. I. (2021). Stress and psychopathology reduction in pregnant women through online cognitive behavioural therapy during COVID-19: A feasibility study. *Behavioral Sciences*, 11(7), 100. <https://doi.org/10.3390/bs11070100>

Salgado Contreras, R. M., Torres Chauca, M. L., Salazar Campos, R. M., Bolívar Renón, J. L., Quispe Alosilla, Y., & Chilipio Chiclla, M. A. (2023). Nivel de ansiedad según el trimestre del embarazo en un establecimiento de salud de atención primaria. *Ginecología y Obstetricia de México*, 91(7), 469–478. <https://doi.org/10.24245/gom.v91i7.8163>

Santiago Sanabria, L., Islas Tezpa, D., & Flores Ramos, M. (2022). Trastornos del estado de ánimo en el postparto. *Revista Peruana de Reproducción Humana*, 35(2), 173–182. <https://doi.org/10.35366/104280>

Velumani, V., Durán-Cárdenas, C., & Hernández-Gutiérrez, L. S. (2021). Preeclampsia: una mirada a una enfermedad mortal. *Revista de la Facultad de Medicina*, 64(5). <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2021.64.5.02>

Zornoza-Moreno, M. (2021). Cronobiología en el embarazo y desarrollo fetal. *Anales de Pediatría*, 95(4), 250–258. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2021.03.012>

Agradecimiento: N/A

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de interés.