

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**HOSPITAL DE LA MUJER**

**FACTORES MATERNOS Y PERINATALES ASOCIADOS AL INGRESO A LA  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES EN PACIENTES CON  
DIAGNÓSTICO DE ASFIXIA PERINATAL SEVERA EN EL PERIODO DE 2019-  
2023 EN EL HOSPITAL DE LA MUJER, AGUASCALIENTES**

**TESIS PRESENTADA POR**

**DRA. JESSICA CECILIA AGUILAR ZACARÍAS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

**ASESOR CLÍNICO**

**DRA. ANA CRISTINA FRANCO VELASCO**

**ASESOR METODOLÓGICO**

**DR. JAVIER GÓNGORA ORTEGA**

**AGUASCALIENTES, AGS. 06 DE FEBRERO DE 2024**



**Aguascalientes**  
Gente de trabajo y soluciones  
El gigante de México  
GOBIERNO DEL ESTADO 2022-2027



**COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN**

**AGUASCALIENTES, AGS. 20 DE OCTUBRE DEL 2023.**

**A QUIEN CORRESPONDA:**

EL COMITÉ ESTATAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD, BASADO EN LOS ESTATUTOS CONTENIDOS EN EL MANUAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD, HA TENIDO A BIEN REVISAR EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN INTITULADO.

**“FACTORES MATERNOS Y PERINATALES ASOCIADOS AL INGRESO A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ASFIXIA PERINATAL SEVERA EN EL PERIODO DE 2019-2023 EN EL HOSPITAL DE LA MUJER, AGUASCALIENTES”**

OTORGANDO EL DICTAMEN DE **“ACEPTADO”** NÚMERO DE REGISTRO: **08 ISSEA-023/08**

**INVESTIGADOR(ES) DE PROYECTO:**

Dra. Jessica Cecilia Aguilar Zacarías

**ASESORES:**

Dra. Ana Cristina Franco

**LUGAR DE DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN:**

Hospital de la Mujer

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:**

Clínica, para la obtención del grado de Especialista en Ginecología y Obstetricia

ESPERANDO QUE ESTE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN REDUNDE EN BENEFICIO A NUESTRA POBLACIÓN, QUEDAMOS A SUS ÓRDENES.

**ATENTAMENTE:**

**DR. JAVIER GÓNGORA ORTEGA**  
**SECRETARIO TÉCNICO**  
C.C.P.- ARCHIVO



449 9 10 79 00

[www.issea.gob.mx](http://www.issea.gob.mx)

Margil de Jesús No. 1501  
Fracc. Las Arboledas



**FACTORES MATERNOS Y PERINATALES ASOCIADOS AL INGRESO A LA  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES EN PACIENTES CON  
DIAGNÓSTICO DE ASFIXIA PERINATAL SEVERA EN EL PERIODO DE 2019-  
2023 EN EL HOSPITAL DE LA MUJER, AGUASCALIENTES**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JAIME REYNA CRUZ**

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE LA MUJER AGUASCALIENTES

  
\_\_\_\_\_  
**DR. OMAR OSWALDO CAMARILLO CONTRERAS**

JEFE DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL DE LA MUJER  
AGUASCALIENTES

  
\_\_\_\_\_  
**DR. SERGIO ALFREDO RAMOS PÉREZ**

PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JAVIER GÓNGORA ORTEGA**

ASESOR METODOLÓGICO

  
\_\_\_\_\_  
**DRA. ANA CRISTINA FRANCO VELASCO**

ASESOR CLÍNICO





**Aguascalientes**  
Gente de trabajo y soluciones  
*El gigante de México*  
GOBIERNO DEL ESTADO 2023-2027



**ASUNTO: CARTA DE VOTO APROBATORIO  
COMITÉ TUTORAL**

**DR. EN FARM. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ  
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PRESENTE**

Por medio del presente como **ASESOR DESIGNADO** del estudiante **JESSICA CECILIA AGUILAR ZACARÍAS** con **ID 116326** quien realizo la tesis titulada: **FACTORES MATERNOS Y PERINATALES ASOCIADOS AL INGRESO A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ASFIXIA PERINATAL SEVERA EN EL PERIODO DE 2019-2023 EN EL HOSPITAL DE LA MUJER, AGUASCALIENTES**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia damos nuestro consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que nos permitimos emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que el pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Ponemos lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, le enviamos un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

*"Se Lumen Proferre"*

**Aguascalientes, Ags., a 05 de enero de 2024**

**Dra. Ana Cristina Franco Velasco**

**Tutor de tesis**

**Dr. Javier Góngora Ortega**

**Asesor de tesis**





**DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS**



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 26/01/24

**NOMBRE:** AGUILAR ZACARIAS JESSICA CECILIA **ID** 116326

**ESPECIALIDAD:** GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA **LGAC (del posgrado):** OBSTETRICIA

**TIPO DE TRABAJO:**  Tesis  Trabajo práctico

**TÍTULO:** FACTORES MATERNOS Y PERINATALES ASOCIADOS AL INGRESO A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE ASFIXIA PERINATAL SEVERA EN EL PERIODO DE 2019-2023 EN EL HOSPITAL DE LA MUJER, AGUASCALIENTES

**IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):** REFORZAR LA ATENCIÓN DEL CONTROL PRENATAL PARA PREVENIR DEMÁS FACTORES DE RIESGO PARA EL DESARROLLO DE ASFIXIA PERINATAL

**INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:**

*Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:*

<u>SI</u>	El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
<u>SI</u>	La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
<u>SI</u>	Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
<u>SI</u>	Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
<u>SI</u>	Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
<u>SI</u>	El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
<u>SI</u>	Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
<u>NO</u>	Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
<u>SI</u>	Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

*El egresado cumple con lo siguiente:*

<u>SI</u>	Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
<u>SI</u>	Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
<u>SI</u>	Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
<u>SI</u>	Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
<u>SI</u>	Coincide con el título y objetivo registrado
<u>SI</u>	Tiene el CVU del Conacyt actualizado
<u>NA</u>	Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Sí X  
No \_\_\_\_\_

**FIRMAS**

**Revisó:**

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

**Autorizó:**

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

**Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado**

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: .... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

## AGRADECIMIENTOS

Indudablemente, es muy difícil encontrar las palabras suficientes para expresar la inmensa emoción al concluir una etapa verdaderamente importante en mi vida, y aún más poder seleccionar a aquellas personas que estuvieron en este camino que se merecen el más grande reconocimiento y agradecimiento de mi parte, por el simple hecho de no querer dejar a nadie fuera de esta mención.

En primer lugar, agradecer a Dios que ha estado presente antes, durante e incluso después de cada paso que he dado.

Sin duda, parte fundamental en mi vida, mi familia. Gracias mamá y papá por estar siempre presentes apoyándome y dándome todo lo que he necesitado, principalmente mi mejor herramienta para mi futuro, mi educación. A ustedes se los debo todo. Gracias a mis hermanos, que a pesar de no entender mucho del ambiente médico, aún así se emocionan con cada logro que he conseguido. Los amo demasiado a los cuatro.

Un agradecimiento hasta el cielo, a mi abuelita, mi mamá Chela, que siempre se sintió feliz y orgullosa de su “palomita blanca”. Gracias también a mis tíos, que siempre se han preocupado y siempre me apoyaron en cada año de estudio.

A mis compañeros de generación, gracias por compartir tantos recuerdos memorables conmigo. A mis compañeros de generaciones arriba, gracias por la paciencia y enseñanzas cuando llegué y no sabía hacer nada. A mis compañeros de generaciones posteriores, gracias por tenerme la confianza y permitirme transmitir un poco de mis conocimientos.

A mis maestros, sin duda les agradezco demasiado el tener ese don de la enseñanza que todos necesitamos recibir y aprender a ponerlo en práctica. Al doctor Serrano, le agradezco todos y cada uno de mis conocimientos en embarazo de alto riesgo y el que haya explotado mi máximo potencial de aprendizaje. A la doctora Hilda, por demostrarme que la enseñanza de algo complejo se puede hacer algo sencillo si lo haces de la manera correcta. A la doctora Juárez, el haberme dado la oportunidad de hacer mi primera cesárea con ella y tenerme la paciencia en cada uno de los procedimientos que realizamos. Al doctor Colón, el doctor Ely y el doctor Sotelo, por ayudarme a mejorar mis habilidades quirúrgicas. A la doctora Cristy Franco, por su orientación en la realización de esta tesis y sus consejos durante mi residencia. Al doctor Sergio Ramos, por creer en mi potencial y darme consejos de vida. A todos y cada uno de mis adscritos que tuve la oportunidad de conocer y adoptar algo positivo de cada uno de ellos en mi vida profesional y personal.

Mis amigas incondicionales de toda la vida, Brenda, Adriana, Brenda Acero y Fabiola, que nunca han faltado en este camino. A Isa Ávila, Gaby Romo y Marisol López, de las más bonitas amistades que pude conseguir durante mi estancia en

este hospital, entre otros tantos personajes que guardo con mucho cariño en mi corazón.

Sin más que decir, muchas gracias por tanto.



**DEDICATORIA**

A mis padres... Por ellos y para ellos.





## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	2
ÍNDICE DE TABLAS.....	3
ACRÓNIMOS.....	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
MARCO TEÓRICO.....	8
ANTECEDENTES CIENTÍFICOS.....	19
JUSTIFICACIÓN.....	23
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	25
HIPÓTESIS.....	26
OBJETIVOS.....	27
MATERIAL, PACIENTES Y MÉTODOS.....	28
CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	39
RECURSOS PARA EL ESTUDIO.....	40
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	41
DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
RESULTADOS.....	43
DISCUSIÓN.....	57
CONCLUSIÓN.....	61
RECOMENDACIONES.....	63
GLOSARIO.....	64
REFERENCIAS.....	66
ANEXOS.....	70
ANEXO 1. CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	70

**ÍNDICE DE GRÁFICAS**

Gráfica 1. Rangos de edad materna. .... 43

Gráfica 2. Nivel educativo materno. .... 44

Gráfica 3. Número de partos de las madres..... 44

Gráfica 4. Número de consultas de control prenatal. .... 45

Gráfica 5. Rango de índice de masa corporal. .... 45

Gráfica 6. Madres con hipertensión arterial crónica. .... 46

Gráfica 7. Madres con Preeclampsia/eclampsia. .... 46

Gráfica 8. Madres con Diabetes mellitus. .... 47

Gráfica 9. Madres con Diabetes gestacional. .... 47

Gráfica 10. Madres con anemia. .... 48

Gráfica 11. Ruptura prematura de membranas. .... 48

Gráfica 12. Desprendimiento prematuro de placenta normoinserta. .... 49

Gráfica 13. Placenta previa. .... 49

Gráfica 14. Cantidad de líquido amniótico..... 50

Gráfica 15. Liberación de meconio intrauterino. .... 50

Gráfica 16. Vía de nacimiento. .... 51

Gráfica 17. Presentación fetal. .... 51

Gráfica 18. Duración del trabajo de parto..... 52

Gráfica 19. Presencia de circular de cordón..... 52

Gráfica 20. Presencia de sufrimiento fetal..... 53

Gráfica 21. Edad gestacional al nacimiento. .... 53

Gráfica 22. Presencia de Restricción de crecimiento intrauterino. .... 54

Gráfica 23. Peso al nacimiento..... 54

Gráfica 24. Sexo neonatal..... 55

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Variables.....	28
Tabla 2. Cronograma de actividades.....	41
Tabla 3. Análisis estadístico de las variables.....	56



## ACRÓNIMOS

**AAP:** American Academy of Pediatrics

**ACOG:** American College of Obstetricians and Gynecologist

**AP:** Asfixia perinatal

**DPPNI:** Desprendimiento prematuro de placenta normoinserta

**EHI:** Enfermedad Hipóxica Isquémica

**FCF:** Frecuencia cardíaca fetal.

**FSF:** Flujo sanguíneo fetal

**IC:** Intervalo de confianza

**IMC:** Índice de masa corporal.

**NICHD:** National Institute of Child Health and Human Development

**ODS:** Objetivos del Desarrollo Sostenible

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**OR:** Odds Ratio

**RCTG:** Registro cardiotocográfico

**RR:** Riesgo relativo

**SEGO:** Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia

**UCIN:** Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** Las principales causas de morbi-mortalidad en infantes menores de 5 años son la prematuridad, las infecciones y la asfixia perinatal. Se define como asfixia perinatal a la ausencia de flujo sanguíneo fetal o intercambio gaseoso inmediatamente antes, durante o después del parto, que condiciona alteraciones sistémicas severas y el compromiso de la oxigenación fetal. Se han identificado diversos factores de riesgo, pudiendo ser de origen materno o fetal, previo o durante el parto.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio de casos y controles retrospectivo en el Hospital de la Mujer, de enero 2019 a agosto de 2023, con revisión de 52 expedientes de pacientes ingresados a UCIN por diagnóstico de asfixia perinatal severa y revisión de 52 expedientes para los controles. Se realizó análisis de  $\chi^2$  para variables politómicadas y OR con un IC 95% para variables dicotómicas con el programa SPSS.

**RESULTADOS:** Según los factores de riesgo analizados, se encontró asociación con la asfixia perinatal y el control prenatal ( $p=0.034$ ), preeclampsia/eclampsia ( $p=0.001$ , OR=9.211, IC 95%: 1.97-42.98); desprendimiento prematuro de placenta normoinserta ( $p=0.001$ , OR=2.238, IC 95%: 1.787-2.803); liberación de meconio interuterino ( $p<0.001$ , OR=12.26, IC 95%: 4.43-33.94); peso al nacer ( $p<0.001$ ) y el sexo neonatal masculino ( $p=0.011$ , OR 0.359, IC 95%: 0.16-0.79).

**CONCLUSIONES:** Las mujeres atendidas en el Hospital de la mujer de Aguascalientes presentan características sociodemográficas diferentes a otras poblaciones, por lo que evidentemente los factores de riesgo asociados fuertemente a asfixia perinatal en población europea, asiática, africana o incluso en Latinoamérica, no se encuentran relacionados a asfixia en nuestra población, sin embargo hay que continuar fomentando el adecuado control prenatal para identificar de manera oportuna otros factores de riesgo antenatales, y una vigilancia estrecha durante el trabajo de parto para poder prevenir la asfixia.

**PALABRAS CLAVE:** Asfixia perinatal, factores de riesgo, UCIN, morbilidad neonatal, mortalidad neonatal.

**ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** The main causes of morbidity and mortality in infants under 5 years old are prematurity, infections and perinatal asphyxia. Perinatal asphyxia is defined as the absence of fetal blood flow or gas exchange immediately before, during or after birth, this causes severe systemic alterations and compromised fetal oxygenation. Several risk factors have been identified, being of maternal or fetal origin, previous or during childbirth.

**MATERIAL AND METHODS:** It was a retrospective case-control study, of Hospital de la Mujer, conducted from January 2019 at August 2023, with a review of 52 files of patients admitted to the NICU with diagnosis of severe perinatal asphyxia and a review of 52 files for the controls.  $\chi^2$  analysis was performed for polytomous variables and OR with a 95% CI for dichotomous variables with the SPSS program.

**RESULTS:** According to the risk factors analyzed, an association was found with perinatal asphyxia and prenatal control ( $p=0.034$ ), preeclampsia/eclampsia ( $p=0.001$ , OR=9.211, 95% CI: 1.97-42.98); premature abruption of normal placenta ( $p=0.001$ , OR=2.238, 95% CI: 1.787-2.803); interuterine meconium release ( $p<0.001$ , OR=12.26, 95% CI: 4.43-33.94); birth weight ( $p<0.001$ ) and male neonatal sex ( $p=0.011$ , OR 0.359, 95% CI: 0.16-0.79).

**CONCLUSIONS:** The women treated at the Hospital de la Mujer, Aguascalientes present sociodemographic characteristics that are different from other populations, so evidently the risk factors strongly associated with perinatal asphyxia in the European, Asian, African, or even Latin American population are not related. to asphyxiation in our population, however, we must continue to promote adequate prenatal control to promptly identify other prenatal risk factors, and close surveillance during labor to prevent asphyxiation.

**KEYWORDS:** Perinatal asphyxia, risk factors, NICU, neonatal morbidity, neonatal mortality.

## INTRODUCCIÓN

Las causas de morbilidad infantil es una de las prioridades sanitarias de mayor relevancia, incluyéndose dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para el 2030.

El ingreso hospitalario y la mortalidad infantil y neonatal se documenta principalmente por causas relacionadas a la prematuridad, infecciosas y secundarias a asfixia durante el parto.

En relación a la asfixia neonatal, se han documentado diversos factores de riesgo asociados con dicho resultado adverso perinatal, entre los cuales se mencionan los factores maternos tales como los trastornos hipertensivos, presencia de hemorragias, endocrinopatías, etc; factores uterinos y placentarios como el desprendimiento de placenta, prolapso de cordón, circular de cordón, etc; y factores neonatales, como el bajo peso al nacimiento, la prematurez, las malformaciones congénitas, etc.

De igual manera, estos factores se pueden presentar antes o durante el parto, dependiendo del momento en que se identifiquen.

La mayoría de los factores de riesgo son identificables y potencialmente prevenibles y tratables durante el embarazo mediante las consultas de control prenatal.

En nuestro medio la asfixia neonatal es una de las principales causas de ingreso hospitalaria, conllevando elevados costos económicos por parte de salubridad o incluso el mismo núcleo familiar, además del tiempo de estancia hospitalaria consecuentes y las comorbilidades secundarias asociadas.

El tipo poblacional de nuestro medio difiere en diversas circunstancias respecto a la población europea o asiática donde se han realizado estas investigaciones, por lo que es de esperarse que los factores de riesgo que prevalecen en nuestra población sea diferente en frecuencia a los descritos en los estudios publicados.

A fin de cuentas, será de primordial importancia intervenir desde el control prenatal para poder realizar un impacto positivo y reducir eficientemente los ingresos de los neonatos por diagnóstico de asfixia perinatal.

## MARCO TEÓRICO

El concepto asfixia perinatal es muy discutido y su uso requiere una cautelosa precaución por las implicaciones en el marco legal y ético (1).

Según los datos posibilitados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la infección, la prematuridad y la asfixia perinatal o las complicaciones del parto son las tres principales causas de mortalidad infantil en el mundo, llegando hasta un 23 por ciento a nivel global (1).

El concepto "asfixia del nacimiento" fue introducido por la OMS en 1997 para detallar el estado médico de un recién nacido que "no respira regularmente durante el momento del nacimiento". Por lo que significa que el recién nacido necesitará medidas de apoyo médico inmediatas para conseguir una respiración adecuada (2).

Dos de las tres causas de mortalidad más importantes entre los infantes menores de 5 años son las que se presentan en la etapa neonatal, primordialmente las complicaciones secundarias al parto prematuro (17,8%) y las asociadas propiamente al parto (11,6%). La mortalidad neonatal se produce la primera semana después del parto, que está relacionada con la atención a la sanidad materna antes y después de este. La mortalidad neonatal relacionada con el parto incluso se vincula con una morbilidad importante, lo que resulta en una carga de 42 millones de años de vida ajustados a la discapacidad (3).

La asfixia del nacimiento representa el 25 por ciento de las muertes neonatales en todo el mundo, pese a que entre el 5 y el 10% de los neonatos necesitan atención al nacer, y únicamente el 1% de los recién nacidos requieren maniobras de reanimación más extensas (4).

Unos 4 millones de neonatos nacen con Asfixia Perinatal (AP) anualmente, provocando 1 millón de fallecidos. En los pacientes afectados, pueden provocar graves consecuencias neurológicas tales como retraso mental, parálisis cerebral e incluso epilepsia (5).



En todo el mundo, 2.6 millones de niños mueren cada año durante los primeros 30 días de vida, aproximadamente la mitad de ellos en las primeras 24 horas y el 75% en la primera semana. La mayoría de estas muertes se deben a prematuridad, asfixia durante el parto e infección. En los países de ingresos bajos y medios, la cifra ha caído de 5.1 millones en 1990 a 2.6 millones en 2017 (5). Estos países tendrán que acelerar su evolución en la reducción de la mortalidad para conseguir el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) en 2030, que consiste en obtener una tasa de mortalidad infantil de 12 fallecimientos por 1.000 nacidos vivos, mejorando la sobrevivencia, la sanidad materna y del recién nacido con medidas que evitan muertes prevenibles, haciendo promoción de la atención prenatal y la vacunación (6).

Según el Banco Mundial, la tasa de mortalidad infantil (medida como el número de muertes por cada 1000 nacidos vivos al año durante los primeros 28 días de vida) es un importante indicador de salud. Ha caído de 36,7 en 1990 a 17,7 en 2018 (7).

México ha reducido significativamente su tasa de mortalidad infantil. En 1990, esta tasa era del 22,1, al tanto que en 2018 era del 7,5 (7). Las principales causas son la prematuridad en un 28%, los defectos anatómicos de nacimiento en un 21%, y después de estas, la sepsis neonatal y la asfixia perinatal (8).

La definición etimológica de asfixia significa ausencia de respiración o ausencia de aire. Por clínica, es un síndrome que se caracteriza por la suspensión o reducción severa del intercambio de gases en la placenta o la superficie pulmonar, que provoca hipoxemia, hipercapnia e hipoxia y acidosis de los tejidos (9).

Se define como una falta de flujo sanguíneo fetal o intercambio de gases inmediatamente antes, durante o después del parto. Esto puede provocar alteraciones secundarias sistémicas graves y/u oxigenación comprometida al feto o al bebé alrededor del periodo del parto (10).

Cuando el intercambio gaseoso proveniente de la placenta (prenatal) o de los pulmones del neonato (inmediato postnatal) está comprometido o bloqueado completamente, existe una falta de oxígeno parcial (hipoxia) o total (anoxia) en los

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

órganos de importancia vital. Esto provoca que progrese la hipoxemia e hipercapnia. Si la hipoxemia es intensa y grave, los tejidos y órganos vitales (músculos, hígado, corazón y, finalmente, el cerebro) desarrollarán una deuda de oxígeno. En última instancia, iniciará glucólisis anaeróbica y presentará acidosis láctica (10).

Las directrices de la American Academy of Pediatrics (AAP) y el American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) para la Encefalopatía Hipóxico-Isquémica (EHI) establecen que todos los elementos siguientes deben estar presentes para diagnosticar la asfixia perinatal, y poder descartar otras causas de encefalopatía neonatal:

- Acidosis metabólica o mixta profunda ( $\text{pH} < 7$ ) en una muestra sanguínea de la arteria umbilical
- Persistencia de una puntuación de Apgar de 0-3 por más de 5 minutos con necesidad continua de reanimación médica
- Alteraciones neurológicas del neonato (como convulsiones, hipotonía, movimientos de los músculos oculomotores o pupilares anormales, disminución o ausencia de la succión, apnea o hiperpnea)
- Los hallazgos neurológicos no son consecuencia de otra etiología (error congénito del metabolismo, trastorno genético, trastorno congénito del sistema nervioso, efecto de medicamentos)
- Compromiso multiorgánico (por ejemplo riñones, pulmones, hígado, corazón, intestinos) (10) (11).

La fisiopatología de la asfixia fetal está bien estudiada a partir de experimentos con animales. Como la placenta recibe gran parte del volumen del corazón fetal (30-50%), el retorno a través de la vena umbilical proporciona una alta proporción de la precarga al corazón fetal, especialmente en el ventrículo izquierdo. En contraste a los adultos, el flujo sanguíneo fetal (FSF) es bajo y, por tanto, el retorno venoso al pulmón sólo proporciona una mínima parte de la precarga ventricular izquierda, la mayoría de la cual proviene del retorno venoso umbilical. Este retorno venoso circula por el conducto venoso, la vena cava inferior y el foramen oval. En consecuencia, el pinzamiento del cordón umbilical ocasiona la interrupción

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

inmediata del retorno venoso umbilical y la pérdida de la precarga ventricular izquierda, que no se restaura hasta que el FSF aumenta después de la ventilación pulmonar. El pinzamiento umbilical incluso provoca un aumento súbito de la resistencia vascular periférica a consecuencia de la pérdida del lecho vascular placentario de baja resistencia, que eleva la presión arterial y la poscarga en el ventrículo izquierdo (4).

En el neonato inmediatamente al parto, el primer dato de compromiso en el inicio de la asfixia es la interrupción del esfuerzo respiratorio, comúnmente llamado apnea primaria, acompañado de una bradicardia severa. Esta bradicardia es de inicio súbito, inducida por la estimulación vagal, y comienza con mayor severidad debido tanto a la hipoxia fetal como a la acidosis. La apnea primaria se continúa con una respiración agitada e irregular, culminando con una apnea secundaria o terminal que puede provocar un paro cardíaco si el compromiso persiste. Pese a que la respuesta bradicárdica a la asfixia es inmediata, la presión arterial se eleva antes de bajar lentamente a causa del agotamiento de la energía miocárdica inducida por la hipoxia. Si los pulmones están ventilados antes de que la presión arterial caiga por debajo de un nivel crítico, tanto la presión arterial como la frecuencia cardíaca se reestablecerán rápidamente (4).

Hablamos de asfixia perinatal ya que puede presentarse previo al nacimiento, en el embarazo, o antes, durante y después del parto (1). La mayor parte de los pacientes que se diagnostican con asfixia neonatal se presenta al momento del parto, sin embargo, una quinta parte llega a presentarse antes del parto, y otra pequeña parte, en el postparto inmediato (11).

Es secundario a diversos eventos que puede ocurrir la asfixia perinatal, tales como situaciones maternas, como la preeclampsia, la hemorragia, la embolia de líquido amniótico, o el colapso hemodinámico; debido a eventos uterinos, tales como la ruptura uterina; situaciones relacionadas con el cordón umbilical, como la avulsión o prolapso de cordón, o la circular de cordón apretado; o las secundarias a causas del feto, como el bajo peso al nacer, la prematuridad, las malformaciones congénitas y la restricción del crecimiento intrauterino (1) (11).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Fluctúa entre un 1-1.5% de los neonatos en los centros de salud de los Estados Unidos, principalmente relacionado con la edad gestacional al nacimiento y el peso fetal (1).

Sin embargo, en los menores de 36 semanas de gestación se presenta hasta en un 9%. Se ha identificado con mayor frecuencia en los nacimientos de madres con preeclampsia o diabéticas, lo que secundariamente lleva a restricción del crecimiento intrauterino, parto pretérmino o postérmino (1).

La lesión cerebral secundaria a la isquemia durante el trabajo de parto podría ocurrir por efecto de fuerzas mecánicas, entre las que se incluyen la intensa actividad uterina, la prolongación del trabajo de parto, la desproporción cefalopélvica, parto distócico, parto instrumentado, posición anómala fetal, etc. Si el feto está estresado y las reservas se agotan durante el parto, el gasto cardíaco puede disminuir, este gasto cardíaco insuficiente puede provocar hipoperfusión (isquemia) cerebral. Sin embargo, en ausencia de hipoxia (cuando continúa el gasto cardíaco normal), la compresión craneal puede causar isquemia cerebral (12).

A nivel internacional, el uso del término "sufrimiento fetal" se considera generalmente inapropiado, impreciso e insuficientemente específico. En consecuencia, se recomienda cambiar el término por "riesgo de pérdida del bienestar fetal", que debe basarse en condiciones clínicas graves (p. ej., desprendimiento de placenta normoinserta, prolapso del cordón umbilical, etc.) o con pruebas alternativas para el control del bienestar fetal que presenten alteraciones (13).

El concepto de sufrimiento fetal expresa un rubro clínico que incluye algunos cambios en la función en el feto, está disponible en diversos recursos propedéuticos durante el embarazo y suele interpretarse como una condición en la que el niño se encuentra en peligro más o menos inmediato de mortalidad. El riesgo de muerte fetal es evidente cuando se reduce el suministro de oxígeno a los tejidos del cuerpo, es decir, se produce anoxia o hipoxia intrauterina (14).

La ausencia del oxígeno provoca la muerte tisular en cuanto estos sean más susceptibles a la anoxia (14).

El sufrimiento fetal agudo se va a definir como un disturbio severo de la homeostasia fetal, secundaria a una alteración del proceso de oxigenación fetal que ocurre al momento del parto. Se hace evidente una acidosis en el feto, debido a una mala adaptación a la vida extrauterina, la cual se define como un índice de APGAR alterado, datos neurológicos y/o signos que demuestran fallo multiorgánico (15).

El parto puede ocasionar una asfixia del feto, secuelas neurológicas importantes o incluso el fallecimiento del neonato. Actualmente, los trastornos prenatales conllevan una influencia relevante y el parto los empeora, por la asociación que tienen con la hipoxia (15).

Ante la presencia de hipoxia, se recurre a diversos mecanismos de adaptación, con lo que el feto reacciona, principalmente al mantener la oxigenación de los órganos vitales, es decir, cerebro, corazón, suprarrenales y placenta (15).

Por tanto, es de gran importancia conocer la metodología actual de diagnóstico, que son más complejos, precisos y objetivos, y agregan puntos clínicos además de datos metabólicos. Por esto, es factible clasificar los factores asociados con la presencia de asfixia perinatal en indicadores, en base a procesos (cálculos de eventos obstétricos anormales), en base a datos clínicos (bajo puntaje APGAR, acidosis fetal), y en base a los resultados perinatales (morbimortalidad fetal y neonatal) (16).

Existen varios enfoques destinados a incrementar la detección de hipoxia o acidosis perinatal para garantizar una intervención temprana y oportuna, y prevenir desenlaces adversos como encefalopatía, hipoxia, parálisis cerebral o incluso la muerte (17).

Las pruebas destinadas a este objetivo pertenecen a un grupo de pruebas de bienestar fetal que incluyen recuentos de movimientos fetales, el perfil biofísico, la ultrasonografía Doppler y la monitorización del feto (17).

La monitorización fetal se ha implementado desde 1958 gracias a estudios clínicos y observacionales del doctor Edward H. Hon, quien promovió el uso clínico de la monitorización fetal durante el trabajo de parto y el parto; además estableció la importancia del ritmo cardíaco fetal en muchos países. Las características de la frecuencia cardíaca fetal todavía se consideran una parte esencial de la atención de rutina durante el parto (17).

La monitorización de la frecuencia cardíaca fetal por medio del cardiotocógrafo es una prueba no invasiva para evaluar el bienestar fetal mediante el registro y la observación de la frecuencia cardíaca fetal (FCF) y sus características. Se realiza a partir de las 32 semanas de gestación (13).

Se concluye como reactiva y no reactiva. Los criterios de una prueba reactiva son los siguientes:

- FCF en rangos normal (110-160 latidos por minuto)
- Variabilidad normal
- Ascensos al menos 2 en 10 minutos de 15 latidos de amplitud y 15 segundos de duración.
- Presencia de movimientos fetales
- Ausencia de actividad uterina (o contracciones aisladas) (13).

Otra de las pruebas de bienestar fetal es el perfil biofísico, que utiliza la ecografía y la cardiotocografía para evaluar la presencia de diversas variables biofísicas en el feto. Las variables que analiza son: frecuencia cardíaca fetal (analizada con cardiotocógrafo), movimientos respiratorios, movimientos corporales, tono muscular y líquido amniótico. Estas últimas cuatro variables se analizan mediante ecografía, cada una con un valor entre 0 y 2, para un total de 10. Se debe considerar el contexto clínico, no solo la puntuación del perfil biofísico, al tomar decisiones (13).

A excepción del volumen de líquido amniótico, todos los cambios ocurren durante episodios agudos de hipoxia, donde el primer parámetro en alterarse es el registro de la monitorización fetal y su reactividad, seguido de los movimientos respiratorios, los movimientos fetales y, en última instancia, el tono fetal. La desaparición de estos

parámetros se asocia con distintos grados de acidemia (pH <7,2: desaparición de los movimientos respiratorios y RCTG no reactivo; pH <7,1: desaparición del tono). La hipoxia crónica suele detectarse por un descenso del volumen de líquido amniótico (18).

Con la ayuda de los estudios Doppler se puede valorar la hemodinámica fetal, así como la perfusión de la placenta, lo que permite la detección temprana de signos de disfunción placentaria. Desempeña un papel muy importante en el seguimiento prenatal de mujeres embarazadas con mayor riesgo de hipoxemia fetal, como restricción del crecimiento intrauterino, y procesos que pueden provocar restricción crónica del funcionamiento placentario (diabetes, hipertensión arterial materna, vasculopatías, lupus eritematoso, síndrome antifosfolípidos, etc) (18).

Los vasos fetales que se valoran son la arteria umbilical, arteria cerebral media, conducto venoso, vena umbilical, incluido el cálculo del índice cerebro-placentario; y los vasos sanguíneos maternos a evaluar son ambas arterias uterinas (13).

Existen diversos elementos para la vigilancia del bienestar fetal durante el parto. La monitorización fetal intraparto es el método más utilizado de vigilancia del bienestar fetal. Se identifican tres patrones de trazos (13):

- CATEGORÍA I: trazo normal y con las siguientes características:
  - La FCF está entre 110-160 lpm, adecuada variabilidad, sin desaceleraciones tempranas, tardías o variables, y puede o no tener aceleraciones.
  - Con este tipo de trazo, nos encontramos ante una elevada probabilidad de que el estado ácido-base sea normal al momento de la toma. No necesita intervención adicional (13).
- CATEGORÍA II: trazo indeterminado (no tranquilizador).
  - No anticipa un estado ácido-base alterado, sin embargo, tampoco cumple los criterios para englobarlo en las categorías I o III.
  - Puede presentar las siguientes: bradicardia no acompañada de variabilidad ausente, taquicardia, variabilidad mínima, variabilidad

ausente que no se acompaña de desaceleraciones, desaceleraciones variables recurrentes o con regreso retrasado a la basal.

- Precisa vigilancia estrecha y posterior valoración constante, evaluando las circunstancias clínicas para implementar maniobras de reanimación intraútero (13).
- CATEGORÍA III: trazos anormales. Se relaciona con alteraciones del estado ácido-base durante el estudio. Este trazo incluye:
  - Variabilidad ausente acompañada de:
    - Desaceleraciones recurrentes tardías
    - Desaceleraciones recurrentes variables
    - Bradicardia
    - Patrón sinusoidal.
  - En esta categoría se requiere de maniobras de reanimación intrauterinas, y si la alteración persiste, se indica la interrupción inmediata del embarazo (13).

Otro método de valoración del bienestar fetal es la toma del pH de la calota fetal. Este tiene un valor predictivo positivo y una sensibilidad para acidosis metabólica cercana al 10 a 40 por ciento, mientras que para la identificación de encefalopatía hipóxico-isquémica, de 3 a 5%. La principal utilidad del pH de calota fetal es su elevado valor predictivo negativo, que va de un 97 a 99%. Por tanto, permite distinguir los falsos positivos en el registro cardiotocográfico (18).

La técnica de medición del pH de calota fetal es incómoda e invasiva, requiere experiencia por parte del profesional médico. Está indicado en casos de sospecha en el RCTG donde el estímulo cefálico no da respuesta positiva (aceleraciones), o en casos de RCTG que sea patológico (18).

Según las recomendaciones del grupo de trabajo sobre la atención al parto y puerperio fisiológico, del apartado de medicina perinatal de la SEGO:

- Si el pH es menor o igual a 7.25, no requiere retomar la muestra, ni alguna maniobra agregada, sino continuar con el trabajo de parto.



- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Si el pH del feto se encuentra entre 7.21 y 7.24 fuera del periodo expulsivo, identifica como prepatológico y se debe volver a medir el pH 30 minutos después, o incluso antes en caso que persista un RCTG alterado.
  - Si el pH es menor a 7.20, se identifica como patológico, por lo que es recomendable la interrupción del embarazo y extracción fetal, según las condiciones obstétricas, por la vía más segura y rápida (19) (20).

En base a la AAP, el puntaje de Apgar es una de las escalas más utilizada para valorar al neonato; su importancia se encuentra en identificar el momento para tomar medidas inmediatas y si es necesaria o no la reanimación del recién nacido (21).

Este puntaje se conforma por 5 elementos: coloración de la piel, frecuencia cardíaca, respuesta a estímulos, tono muscular y respiración. A cada uno de estos se le otorga un valor de 0,1 o 2 puntos. Por tanto, determina los signos clínicos de depresión neonatal, tales como palidez o cianosis, bradicardia, disminución de la respuesta refleja en la estimulación, hipotonía y apnea o respiración difícil. Se registra el puntaje para todos los recién nacidos inmediatamente en el postparto, al minuto y a los 5 minutos posteriores, y en caso de puntuación menor a 7, continuar a intervalos de 5 minutos, hasta completar 20 minutos (22).

El Informe Neonatal Encephalopathy and Neurologic Outcome determina “en todos los recién nacidos a término y pretérmino tardío a los 5 minutos posteriores al nacimiento, un puntaje de Apgar de 7 a 10 como tranquilizante, un puntaje de 4 a 6 como moderadamente anormal y un puntaje 0 a 3 como bajo. En dicho informe, el obtener un puntaje de Apgar bajo (0-3 puntos) a los 5 minutos o más, se considera un signo no específico patológico, que puede ser uno de los primeros indicadores de encefalopatía” (22). No obstante, un puntaje de Apgar permanentemente bajo, por sí solo no es un indicador específico de compromiso intraparto, por lo que no es adecuado utilizar únicamente la puntuación de Apgar sola para diagnosticar la asfixia (22).

Los valores gasométricos en sangre del cordón umbilical reflejan el estado ácido-base del tejido placentario. Por tanto, las causas que pueden interferir en el

suministro de oxígeno y la asfixia (hipoxia, hipercapnia y acidosis) quedan reflejadas por medio de este análisis sanguíneo. La medición de la saturación de oxígeno en la sangre del cordón umbilical, el pH y la proporción de bicarbonato son parámetros confiables para determinar la hipoxia perinatal y sus potenciales causas (23).

El término acidosis neonatal se define como un pH arterial inferior a 7,15 al nacimiento. Diversos autores concuerdan en que el riesgo de complicaciones neonatales es considerablemente mayor cuando el valor del pH es menor a 7,0. Este riesgo es más fácil de reconocer, especialmente en el contexto de acidosis metabólica (pH inferior a 7,0 asociado a un déficit de bases mayor a 12 mmol/l). La asociación de estas alteraciones de los gases arteriales con el mal estado clínico del neonato (es decir, una puntuación de Apgar a los 5 minutos inferior a 7), nos permite determinar la asfixia perinatal (24).

La escala de Sarnat evalúa la severidad de los trastornos neurológicos de los neonatos posterior a la asfixia perinatal. Identifica 3 etapas de la encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI):

- “Etapa 1: encefalopatía leve asociada a estado de hiperalerta, actividad simpática incrementada y electroencefalograma normal.
- Etapa 2: encefalopatía moderada con presencia de obnubilación, tono disminuido, convulsiones multifocales y un electroencefalograma que muestra actividad delta periódica o continua.
- Etapa 3: encefalopatía grave en la que los neonatos presentan estupor y flacidez, con un electroencefalograma isoeléctrico o periódico” (25).

Los recién nacidos con EHI moderada poseen 10% de riesgo de mortalidad y los que sobreviven, hasta un 30% de riesgo de comorbilidad y discapacidad. Mientras que los neonatos con EHI grave, presentan un 60% de riesgo de muerte, y la mayoría de los sobrevivientes padecen discapacidad (26).

## ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

En un estudio de cohorte realizado en Suecia usando el Registro de Calidad Neonatal de 2008 a 2013, se incluyeron 42,539 mujeres nulíparas con bebés únicos en presentación cefálica a las 37 semanas de gestación para analizar los riesgos relativos (RR) ajustados estimados, con intervalos de confianza (IC) del 95% para cuantificar acidosis de la arteria umbilical, complicaciones relacionadas con la asfixia del parto (incluyendo EHI, tratamiento con hipotermia, convulsiones neonatales, síndrome de aspiración de meconio o reanimación avanzada después del parto) e ingreso a la UCIN. Las tasas generales de acidosis de la arteria umbilical, complicaciones relacionadas con la asfixia en el parto y el ingreso a la UCIN fueron 1.08, 0.63 y 0.42%, respectivamente. La tasa de complicaciones relacionadas con la asfixia al nacer aumentó gradualmente con la duración de la segunda etapa, de 0.42% a la hora a 1.29% a las 4 horas o más. Para el ingreso a la UCIN, las tasas correspondientes fueron 4.97 y 9.45%. En comparación con una duración del expulsivo de 15 minutos, una duración de expulsivo aumentó las tasas de acidosis de 0.57 a 1.69%. Concluyeron que la duración prolongada del segundo periodo del trabajo de parto se asocian con mayores RR de resultados neonatales adversos (27).

En un estudio de cohorte prospectivo bicéntrico realizado en el año 2019 (Loussert et al., 2023) en dos unidades de maternidad de atención terciaria francesas, se ingresaron 4394 mujeres en trabajo de parto con  $\geq 37$  semanas de gestación, para evaluar la asociación entre la variabilidad marcada en la FCF medida con monitorización continua y la acidosis neonatal medida con pH de arteria umbilical. Encontraron que del total de las mujeres incluidas, 177 (4%) tenían marcada variabilidad en la FCF en los 60 minutos previos al parto. Se produjo acidosis en el 6% de los recién nacidos. En el análisis multivariable, la variabilidad marcada se relacionó significativamente con la acidosis neonatal (RR 2.3, IC 95% 1.53-3.44). En los análisis de subgrupos, la asociación entre la variabilidad marcada y la acidosis neonatal siguió siendo significativa en los grupos de categoría I y II del RCTG del NICHD (28).

Otro estudio retrospectivo de casos y controles realizado en la UCIN de la sala de pediatría y ginecológica del hospital Civil Karachi, en Pakistán, comprendido de enero de 2011 a noviembre de 2012, se evaluaron los factores de riesgo anteparto, intraparto y fetales de asfixia al nacer. Del total de 240 neonatos, 123 fueron casos y 117 controles. De los factores de riesgo anteparto, las madres de 20-25 años tenían un mayor riesgo de desarrollar asfixia al nacer (OR 0.30, IC 95% 0.07-1.21). El riesgo aumentó al disminuir la baja reserva materna (OR 0.20, IC 95% 0.11-0.37,  $p < 0.01$ ). La preeclampsia se asoció significativamente con un mayor riesgo de asfixia (OR 0.943, IC 95% 0.9-0.98,  $p < 0.01$ ), así como la diabetes gestacional (OR 4.00, IC 95% 0.83-19.24,  $p < 0.06$ ). De los factores intraparto, los partos realizados en el hogar y clínicas privadas fueron más propensos a desarrollar asfixia (OR 16.16, IC 95% 3.74-69.75%,  $p < 0.01$ ), así como la presentación pélvica del feto (OR 2.96, IC 95% 1.25-7.02,  $p < 0.01$ ). La fiebre materna, prolapso de cordón, desproporción cefalopélvica, parto prolongado y la ruptura prematura espontánea de membranas se asociaron significativamente con un mayor riesgo de desarrollar asfixia al nacer. De los factores de riesgo fetales, fue mayor en el neonato con peso de 1-2 kg (OR 0.13, IC 95% 0.05-0.32,  $p < 0.01$ ); la edad de 34-37 semanas de gestación aumentó el riesgo (OR 0.34, IC 95% 0.19-0.58). Otras condiciones fetales como oligohidramnios, parto prematuro, sufrimiento fetal y liberación intrauterina de meconio se relacionan significativamente con el riesgo de desarrollar asfixia al nacimiento (29).

Otro estudio de tipo observacional analítico con diseño de casos y controles realizados en el Hospital Nganjuk, en Indonesia en julio de 2018 investigó los factores de riesgo de asfixia, específicamente el bajo peso al nacer, la prematuridad y la preeclampsia. De un total de 150 recién nacidos, 50 de ellos se diagnosticaron con asfixia y 150 sin asfixia. El riesgo de asfixia aumentó con un peso bajo al nacer, (menos de 2500 grs) (OR 2.58, IC 95% 3.8-46.15,  $p < 0.001$ ), parto prematuro (menos de 37 semanas de gestación) (OR 1.27, IC 95% 1.23-10.25,  $p = 0.019$ ) y en los hijos de madres con preeclampsia o eclampsia (OR 3.74, IC 95% 12.54-141.05,  $p < 0.001$ ) (30).

En el continente africano, se realizó un estudio de casos y controles en Addis Abeba, Etiopía en el periodo comprendido de noviembre de 2018 a junio de 2019, donde se incluyeron un total de 210 recién nacidos y sus madres. Las variables hemorragia anteparto (OR 7.17, IC 95% 1.73-29.72), bajo peso al nacer (OR 2.87, IC 95% 1.01-8.13), parto prematuro (OR 4.88, IC 95% 1.04-11.16), parto por cesárea (OR 2.75, IC 95% 1.01-7.42), parto instrumentado (OR 4.88, IC 95 1.35-17.61), sufrimiento fetal (OR 4.77, IC 95% 1.52-14.92) y líquido amniótico teñido de meconio (OR 9.02, IC 95% 2.96-30.24) se asociaron significativamente con la asfixia perinatal (31).

Mientras que otro estudio de tipo transversal retrospectivo realizado también en el centro sur de Etiopía, se recabaron historias clínicas de 311 neonatos que fueron ingresados a UCIN en el periodo de enero de 2016 a diciembre de 2019, donde se encontró que la preeclampsia durante el embarazo (OR 6.2, IC 95% 3.1-12.3), hemorragia anteparto (OR 4.5, IC 95% 2.3-8.6) diabetes mellitus gestacional (OR 4.2, IC 95% 1.9-9.2), rotura prematura de membranas (OR 2.5, IC 95% 1.33-4.7), sufrimiento fetal (OR 3.95, IC 95% 1.3-7.0) y líquido amniótico teñido de meconio (OR 7.7, IC 95% 3.1-19.3) fueron los factores asociados a asfixia perinatal (32).

En Norteamérica, se realizó en Canadá una revisión sistemática sobre asfixia al nacimiento y mortalidad por asfixia en países de bajos recursos, identificando 38 artículos relevantes. Organizaron las variables maternas en 3 categorías: factores sociodemográficos (edad, alfabetización, gravidez, paridad), factores de atención médica (atención prenatal, lugar de parto) y estado de salud (hipertensión, preeclampsia, eclampsia, anemia, hemorragia anteparto, fiebre). Los factores con influencia más grande y/o más consistente sobre la probabilidad de asfixia al nacer fueron la edad materna <20 años, alfabetización materna limitada, atención prenatal insuficiente, parto no hospitalario, hipertensión materna y anemia (33).

En Latinoamérica, un estudio de casos y controles realizado por Romero et al. en Perú en el 2014, se incluyeron un total de 80 casos y 160 controles. Se llegó a la conclusión que entre los factores de riesgo más importantes para la asfixia neonatal se encontraron el desprendimiento prematuro de placenta normoinsera (OR 38.08, IC 95% 5,44-266,46), la prolongación del trabajo de parto (OR 10.77, IC 95% 3.64-

31.87), la infección corioamniótica (OR 6.13, IC 95% 35,62), la preeclampsia (OR 5.07, IC 95% 2,28-11,28), la restricción del crecimiento intrauterino (OR 9.05, IC 95% 2,14-38,27) y la prematuridad (OR 3.66, IC 95% 1,71-7,82). Además se identificaron factores de protección para la asfixia neonatal, de los cuales se mencionan el grado académico (OR 0.12, IC 95% 0,04-0,40) y un adecuado control prenatal (OR 0.32, IC 95% 0,14-0,76) (34).

Otro estudio de casos y controles llevado a cabo por Torres Muñoz et al. en el Hospital Universitario del Valle, en Cali, Colombia en el periodo comprendido del 2010-2011, se analizaron 56 casos y 168 controles, encontrando que el desprendimiento prematuro de placenta (OR 41.09, IC 95% 4,61-366,56), el periodo expulsivo prolongado (OR 31.76, IC 95% 8,33-121,19), la falta de uso de oxitocina en el trabajo de parto (OR 2.57, IC 95% 1,08-6,13) y madres solteras (OR 2.56, IC 95% 1,21-5,41) fueron factores de riesgo significativos para presentar asfixia perinatal (35).

En México, Lona et al. realizó un estudio de cohorte prospectivo en el periodo comprendido de enero de 2016 a enero de 2017 en el Hospital Civil de Guadalajara, Dr. Juan I. Menchaca, en el que se cuantificó la incidencia de mortalidad neonatal y las condiciones relacionadas a los neonatos que ingresaron en la UCIN. Se registraron 9366 nacidos vivos, de los cuales fueron ingresados a UCIN el 15%. La tasa de mortalidad fue de 125,5/1000 neonatos hospitalizados (IC 95% 109-144). Las principales causas fueron las malformaciones anatómicas o enfermedades de origen genético (28,2%), presencia de infección (24,9%) y síndrome de dificultad respiratoria (20,9%). Los hallazgos asociados fueron la edad gestacional al nacimiento menor a 37 semanas (OR 2.41, IC 95% 1,49-3,93), peso al nacimiento menor a 1500 gramos (OR 6.30, IC 95% 4,15-9,55), dificultad para respirar moderada/grave después de 10 minutos postnatales (OR 1.89, IC 95% 1,24-2,86), Apgar menor a 7 puntos a los 5 minutos de nacimiento (OR 9.40, IC 95% 5,76-15,31), malformaciones (OR 5.52, IC 95% 3,12-9,78) y consultas de control prenatal en menos de 5 ocasiones (OR 1.51, IC 95% 1,09-2,08) (36).

## JUSTIFICACIÓN

Anualmente mueren en el mundo 2.6 millones de recién nacidos durante su primer mes de vida, siendo las tres principales causas de morbilidad y mortalidad las infecciones, la prematuridad y la asfixia perinatal.

Aproximadamente 4 millones de recién nacidos se diagnostican con asfixia perinatal, resultando en 1 millón de muertes. La principal morbilidad de estos niños afectados son las consecuencias neurológicas posteriores, siendo las principales la parálisis cerebral, el retraso mental y la epilepsia, condicionando un importante coste económico tanto para los padres del afectado como a los servicios de salud, sin mencionar las implicaciones psicológicas y sociales a las familias.

En México se ha visto una importante disminución de la tasa de mortalidad neonatal a lo largo de los años, sin embargo aún se mantiene una tasa relevante de hasta 7.5 calculada en 2018.

Diversas situaciones son las que pueden condicionar la asfixia perinatal, que pueden ser desde factores maternos o factores fetales, y pueden presentarse en el periodo anteparto, intraparto o postparto inmediato. Algunos de ellos pueden ser identificables o potencialmente prevenibles desde el periodo prenatal, principalmente al llevar un adecuado control prenatal por parte de la madre. Otros de ellos son prevenibles durante el trabajo de parto, siendo factible dar tratamiento oportuno tanto a la madre como al feto, evitando de esta manera el potencial riesgo de la asfixia neonatal.

Por lo anterior, es importante identificar los factores de riesgo significativos asociados a la asfixia perinatal en los neonatos ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de la Mujer de Aguascalientes con la finalidad de prevenir las posibles causas o condiciones que pudieron ser factibles de prevención y disminuir las secuelas permanentes en el neurodesarrollo del menor, así como la posibilidad de mejorar la calidad de vida e incluso disminuir los gastos sanitarios institucionales.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La asfixia perinatal se define como la condición clínica en la que un recién nacido no logra establecer o mantener una respiración regular al nacer.

Se encuentra dentro de las tres principales causas de ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y dentro de las cuatro primeras causas de mortalidad neonatal a nivel mundial, según lo indica la OMS.

Los neonatos afectados pueden presentar serias secuelas a largo plazo, principalmente neurológicas, como la parálisis cerebral, retraso mental y epilepsia, dependiendo del grado de severidad de la asfixia al nacimiento.

Se han estudiado a nivel mundial la relación que existe entre los posibles factores de riesgo para presentar asfixia perinatal, entre los cuales se han identificado factores maternos y fetales, factores anteparto, intraparto y postparto, de los cuales destacan la hemorragia materna, desprendimiento de placenta, rotura uterina, prolapso de cordón, preeclampsia, prematuridad, restricción del crecimiento, bajo peso fetal, malformaciones congénitas, etc.

Mediante el control prenatal y la monitorización fetal intraparto es posible identificar algunos de estos factores de riesgo, con la finalidad de realizar una intervención oportuna sobre la madre y/o el feto y disminuir la posibilidad de que el feto presente asfixia al momento del parto.

Una revisión sistemática realizada en Canadá en 2020 sobre la asfixia al nacimiento y mortalidad por asfixia en países de bajos recursos menciona, además de los factores de riesgo ya mencionados anteriormente, una gran influencia sobre la probabilidad de asfixia de algunos aspectos sociales, tales como el grado de escolaridad materno o la edad materna, o factores de atención médica como la atención del parto no hospitalario y la falta de control prenatal.

Sin embargo los estudios de mayor relevancia para identificación de los factores de riesgo perinatales y maternos para asfixia neonatal que se han realizado son en población de diferentes características sociodemográficas a la de nuestra población, es decir, son estudios realizados en población europea, con diferente tipo de alimentación, estilo de vida y educación a la población mexicana, o en población del continente africano, con diferente tipo de acceso al sector salud a diferencia de nuestra población, y además a la población del estado de Aguascalientes y sus alrededores que se llegan a atender en esta unidad hospitalaria.

En México, a lo largo del tiempo se ha disminuido la tasa de mortalidad neonatal, siendo de 22.1 en 1990, hasta 7.5 en 2018 según los datos del InPER, cifras que se han mantenido estables desde entonces a pesar del esfuerzo realizado por el sector salud.



En el Hospital de la Mujer de Aguascalientes, perteneciente a Secretaría de Salud, se recibe una gran cantidad de mujeres embarazadas pertenecientes al estado y algunos de sus alrededores, las cuales abarcan una amplia gama de características sociodemográficas, desde menores de edad hasta edad avanzada, analfabetas hasta licenciatura, solteras a casadas, además de recibir gran cantidad de pacientes con comorbilidades agregadas como preeclampsia, diabetes mellitus o gestacional, amenaza de parto pretérmino, ruptura prematura de membranas pretérmino, entre otras, por lo que son pacientes con alto riesgo de ingreso neonatal a UCIN por diversas condiciones médicas, entre las que destacan la asfixia perinatal.

Es relevante identificar los factores de riesgo más prevalentes en esta unidad hospitalaria y su población que condicionan el ingreso a la UCIN por el diagnóstico de asfixia perinatal severa, con la finalidad de poder intervenir oportunamente a futuro sobre la práctica médica y reducir el ingreso de estos neonatos, y así poder disminuir el costo económico que conlleva los días de estancia hospitalaria por cada paciente.

Por lo anterior mencionado, se pretende identificar cuáles son los factores maternos y perinatales y la relación que tienen con el ingreso a UCIN en pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal severa en el periodo de 2019-2023 en el Hospital de la mujer de Aguascalientes.

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la asociación que tienen los factores de riesgo maternos y perinatales con el ingreso a UCIN en pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal severa en el periodo de 2019 a 2023 en el Hospital de la mujer de Aguascalientes?

## HIPÓTESIS

**HIPÓTESIS ALTERNA ( $H_a$ ):** Existe asociación entre los factores de riesgo maternos y fetales perinatales que condicionan el ingreso a UCIN por asfixia perinatal severa.

**HIPÓTESIS NULA ( $H_0$ ):** No existe asociación entre los factores de riesgo maternos y fetales perinatales que condicionan el ingreso a UCIN por asfixia perinatal severa.



## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

- Conocer la asociación entre los factores de riesgo maternos y perinatales que condicionan el ingreso a UCIN en pacientes por diagnóstico de asfixia perinatal severa en el Hospital de la Mujer de Aguascalientes en el periodo de 2019-2023

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer el porcentaje de ingreso a UCIN del Hospital de la Mujer por asfixia perinatal severa en el periodo de enero de 2019 a agosto de 2023.
2. Identificar las características sociodemográficas maternas asociadas a diagnóstico de asfixia perinatal severa en el Hospital de la Mujer en el periodo de enero de 2019 a agosto de 2023.
3. Identificar los factores de atención médica prenatal asociados a asfixia perinatal severa en el Hospital de la mujer en el periodo de enero de 2019 a agosto de 2023.
4. Identificar las comorbilidades y estado de salud materno asociados a asfixia perinatal severa en el Hospital de la mujer en el periodo de enero de 2019 a agosto de 2023.
5. Identificar los factores de riesgo fetales asociados a asfixia perinatal severa en el Hospital de la mujer en el periodo de enero de 2019 a agosto de 2023.
6. Conocer los factores de riesgo maternos y fetales identificables durante el control prenatal relacionados con asfixia perinatal severa en el Hospital de la mujer en el periodo de enero de 2019 a agosto de 2023.
7. Conocer los factores de riesgo maternos y fetales identificables durante el trabajo de parto y el parto relacionados con asfixia perinatal severa en el Hospital de la mujer en el periodo de enero de 2019 a agosto de 2023.

**MATERIAL, PACIENTES Y MÉTODOS**

**DISEÑO DE ESTUDIO**

El presente se trata de un estudio observacional, retrospectivo, analítico, de casos y controles pareado por sexo y edad realizado en el Hospital de la Mujer de Aguascalientes.

**POBLACIÓN EN ESTUDIO**

Se definió como caso al neonato que ingresa al servicio de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de la Mujer en el periodo de enero 2019 a agosto 2023 con diagnóstico de asfixia perinatal severa.

Se definió como control al neonato nacido en el Hospital de la Mujer en el periodo de enero 2019 a agosto 2023 clínicamente sano y sin criterio para ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

**VARIABLES EN ESTUDIO**

Tabla 1. Variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO Y CARACTERÍSTICA	INDICADORES	UNIDADES
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Cuantitativa, discreta	Grupos etáreos ≤15 años 16-20 años 21-25 años 26-30 años 31-35 años ≥36 años	Años
Nivel educativo	Grado de educación más alto que una persona ha terminado	Cualitativa, nominal	Ninguno Primaria Secundaria Preparatoria Licenciatura	

Paridad	Número total de embarazos que ha tenido una mujer.	Cuantitativa, discreta	1 2-3 ≥4	Embarazos
Consultas de control prenatal	Conjunto de acciones y actividades que se realizan en la mujer embarazada con el objetivo de lograr una buena salud materna, el desarrollo normal del feto y la obtención de un recién nacido en óptimas condiciones.	Cuantitativa, discreta	≤2 3-4 ≥5	Consultas
IMC	Razón entre el peso y la altura de una persona para evaluar su estado nutricional.	Cuantitativa, continua	<18.5 18.5-24.9 25-29.9 30-34.9 35-39.9 >40	Kg/m <sup>2</sup>
Hipertensión arterial crónica	Presión arterial sistólica igual o mayor a 140 mmhg o presión arterial diastólica igual o mayor a 90 mmhg.	Cualitativa, nominal	Presente Ausente	
Preeclampsia / Eclampsia	La preeclampsia es la hipertensión de reciente	Cualitativa, nominal	Presente Ausente	

	<p>comienzo o el empeoramiento de una hipertensión preexistente con proteinuria después de las 20 semanas de gestación. La eclampsia es la presencia de convulsiones generalizadas inexplicables en pacientes con preeclampsia.</p>			
<p>Diabetes mellitus</p>	<p>Enfermedad metabólica crónica caracterizada por la elevación de los niveles de glucosa sanguínea con repercusión micro y macrovascular.</p>	<p>Cualitativa, nominal</p>	<p>Presente Ausente</p>	
<p>Diabetes gestacional</p>	<p>Alteración en el metabolismo de los carbohidratos que se identifica por primera vez en el transcurso del embarazo y se traduce en una adaptación ineficiente a la insulina.</p>	<p>Cualitativa, nominal</p>	<p>Presente Ausente</p>	

Anemia	Disminución de la concentración de hemoglobina en sangre a valores que están por debajo del valor límite.	Cualitativa, nominal	Presente Ausente	
Edad gestacional	Periodo comprendido desde el primer día de la última menstruación en una paciente con ciclos menstruales regulares, sin uso de anticonceptivos hormonales; con fecha de última menstruación confiable, hasta el nacimiento o evento gestacional en estudio. Se expresa en semanas y días completos.	Cuantitativa, continua	22-27.6 28-31.6 32-33.6 34-36.6 37-38.6 39-41.6 >42	Semanas de gestación
Ruptura prematura de membranas	Pérdida de la continuidad de las membranas amnióticas con salida de líquido amniótico transvaginal que se presenta antes del inicio	Cualitativa, nominal	Presente Ausente	

	del trabajo de parto.			
Vía de nacimiento	Forma de expulsión del feto y la placenta desde el interior de la cavidad uterina al exterior.	Cualitativa, nominal	Parto Cesárea	
Desprendimiento o prematuro de placenta normoinserta	Separación total o parcial de la placenta desde su inserción uterina normal después de las 20 semanas de gestación y antes del nacimiento del feto.	Cualitativa, nominal	Presente Ausente	
Placenta previa	Condición en la que la placenta se implanta en el segmento uterino bajo, cubriendo el orificio cervical interno.	Cualitativa, nominal	Presente Ausente	
Circular de cordón	Situación en la que el cordón umbilical se enrolla 360° alrededor de alguna de las partes fetales.	Cualitativa, nominal	Presente Ausente	
Duración del trabajo de parto	Tiempo en el que se presentan las	Cuantitativa, discreta	≤2 horas 3-6 horas	Horas



	contracciones uterinas rítmicas, involuntarias o inducidas por sustancias médicas que producen borramiento y dilatación del cuello uterino.		7-10 horas ≥12 horas	
Presentación fetal	Parte del feto que se exhibe dentro de la pelvis materna.	Cualitativa, nominal	Cefálico Pélvico	
Sexo neonatal	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres del recién nacido.	Cualitativa, nominal	Femenino Masculino	
Peso al nacer	Peso del recién nacido en gramos inmediatamente después de su nacimiento.	Cualitativa, ordinal	Peso bajo al nacer (<2500 g o percentil <10) Peso adecuado (2500-3500 g o percentil 10-90) Peso elevado (3500-4000 g) Macrosomía (>4000 g o percentil >90)	
Liberación de meconio intrauterino	Expulsión dentro de útero de la primera excreción	Cualitativa, nominal	Presente Ausente	

	gastrointestinal del feto, compuesto por células epiteliales, pelo fetal, bilis y moco, y que traduce sufrimiento fetal.			
Riesgo de pérdida de bienestar fetal	Interpretación que el clínico hace del estado fetal y en la cual no se puede asegurar su bienestar. Debe ser sustentado por signos clínicos o resultados de pruebas de evaluación del estado fetal.	Cualitativa, nominal	Presente Ausente	
Restricción del crecimiento intrauterino	Incapacidad del feto para alcanzar un potencial genético de crecimiento de acuerdo a las condiciones propias de la gestación y del entorno.	Cualitativa, nominal	Presente Ausente	
Líquido amniótico	Cantidad de fluido que rodea al feto durante el embarazo	Cualitativa, nominal	Oligohidramnios Normal	

	dentro del saco amniótico.		Polihidramnios	
--	----------------------------	--	----------------	--

**SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

**a) TIPO DE MUESTREO:**

Se realizó un muestro no probabilístico por conveniencia.

**b) TAMAÑO DE LA MUESTRA:**

Durante el periodo de enero de 2019 a agosto de 2023 se reportaron 30,654 nacidos vivos en el Hospital de la mujer de Aguascalientes, de los cuales se hospitalizaron un total de 4308 neonatos por diversas patologías, siendo 346 neonatos con diagnóstico de asfixia perinatal, de los cuales clasificaron como asfixia severa 64 recién nacidos, requiriendo el ingreso a UCIN.

Se realizó una revisión de expedientes de todos los neonatos con diagnóstico de asfixia perinatal severa que requirieron ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, así como los expedientes de sus respectivas madres, en el Hospital de la Mujer de Aguascalientes en el periodo del 01 de enero de 2019 a 31 de agosto de 2023, obteniendo un total de 52 casos, tomando el mismo número de pacientes controles en el mismo periodo, para un total de 104 pacientes analizados.

El cálculo del tamaño muestral se basa en la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\{Z\alpha(RM+1)+Z\beta\sqrt{(RM+1)^2-(RM-1)^2P^2_{disc}}\}^2}{(RM-1)^2P_{disc}}$$

**c) CRITERIOS DE SELECCIÓN:**

**a. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

**i. CASOS:**

1. Diagnóstico de asfixia perinatal severa de acuerdo a los criterios de la Academia Americana de Pediatría, con la presencia de al menos 3 de los siguientes:
  - a. Gasometría: Acidosis metabólica con pH menor a 7 en sangre de cordón umbilical en la primera hora de vida, exceso de base inferior a -12
  - b. Puntaje de Apgar menor o igual a 3 a los 5 minutos.
  - c. Alteraciones neurológicas y/o falla orgánica múltiple (Sistema nervioso central, renal, pulmonar, cardiovascular, gastrointestinal, hepático, hematológico).

- d. Encefalopatía moderada a severa (Sarnat II-III).
  - e. Lactato  $\geq 12$  mmol/L durante la primera hora de vida.
2. Neonato que requirió ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital de la Mujer
- ii. **CONTROLES:**
- 1. Recién nacidos sanos sin diagnóstico de asfixia perinatal que no requirieron ingreso hospitalario.
- b. **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**
- i. Recién nacidos con APGAR bajo asociado a uso de anestésicos u opioides.
  - ii. Recién nacidos con malformaciones cardiopulmonares.
  - iii. Recién nacidos con diagnóstico de asfixia leve o moderada sin criterios para ingreso a UCIN
- c. **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:**
- i. Recién nacidos con expediente incompleto materno o neonatal.

## RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

### a) INSTRUMENTOS:

Se realizó exprofeso una cédula de recolección de datos en programa excel (anexo 1), redactada por el investigador y evaluada por el asesor clínico, la cual consta de 28 columnas rotuladas de la siguiente manera: Número, Nombre del neonato, nombre de la madre, grupo (casos o controles), y posteriormente las variables a analizar en el estudio y su operacionalización (edad materna, nivel educativo, paridad, consultas de control prenatal, IMC, HAC, Preeclampsia/eclampsia, diabetes mellitus, diabetes gestacional, RPM, vía de nacimiento, DPPNI, placenta previa, circular de cordón, duración del trabajo de parto, presentación fetal, sexo neonatal, peso al nacer, liberación de meconio intrauterino, RCIU, líquido amniótico, sufrimiento fetal).

En las variables dicotómicas se le asignó el número 1 a la condición presente o los casos, y el número 2 a las condiciones ausentes o a los controles.

A las variables politómicas, se le asignó un número consecutivo a partir del 1 y, dependiendo de los puntos de corte de cada dato a analizar de la variable, se le asignó hasta el número 3-7.

### b) LOGÍSTICA:

Para la obtención de los casos, se solicitó al servicio de pediatría/neonatología un listado de los neonatos nacidos en el periodo de enero de 2019 a agosto de 2023 y que fueron hospitalizados en el Hospital de la Mujer, de los cuales, se tomará únicamente para el presente estudio, aquellos pacientes que fueron ingresados al

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

área de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales por diagnóstico de asfixia perinatal severa, según los criterios de la Asociación Americana de Pediatría.

Para los controles, de igual manera se solicitó al servicio de pediatría/neonatología un listado de todos los nacimientos en el Hospital de la mujer en el periodo del 01 de enero de 2019 al 31 de agosto de 2023, los cuales se encontraron clínicamente sanos y no requirieron ingreso hospitalario.

Con apoyo del servicio de informática del hospital, se instaló en la computadora personal el sistema de expediente clínico electrónico perteneciente a la Secretaría de Salud de Aguascalientes, donde en base al nombre del neonato seleccionado como “caso”, se obtuvo el número de expediente, así como el de la madre. Con un listado de los números de expediente, se acudió con el jefe del servicio de Archivo clínico del hospital para solicitar autorización por escrito para extraer cada uno de estos expedientes y realizar la revisión correspondiente.

En una hoja de Excel se realizó una cédula de recolección de datos ya descrita previamente (Anexo 1), y se vaciaron en las columnas las variables a analizar obtenidas de los expedientes para tener en un solo documento todos los datos requeridos de cada expediente tanto materno como neonatal.

De acuerdo al número de casos obtenidos, se obtuvieron la misma cantidad de controles pareados según sexo y edad materna, a lo largo del periodo del 01 de enero de 2019 al 31 de agosto de 2023, y con apoyo del sistema del expediente clínico electrónico, se obtuvieron los números de expedientes del neonato y de la madre para extraerlos del área de Archivo clínico, previa solicitud y autorización por escrito, y realizar su revisión. De igual manera, se vaciaron los datos encontrados de cada variable en la cédula de recolección de datos.

Por medio del mismo programa de excel, se realizaron tablas de 2x2 de cada variable cruzada con la columna de casos/controles, para obtener la frecuencia de cada una de ellas en el grupo ya sea de los casos o de los controles. Posteriormente, se realizaron las gráficas correspondientes a cada variable y se obtuvieron sus porcentajes.

Además, se vació la base de datos en el programa estadístico SPSS para obtener el análisis estadístico y valorar la asociación de cada variable con la asfixia perinatal.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se realizaron tablas cruzadas de 2x2 con el programa excel en base a la cédula de recolección de datos para graficar las frecuencias de los datos obtenidos de cada variable respecto al grupo de casos o controles.

Asimismo, se realizó el análisis estadístico por medio del cálculo de  $\chi^2$  de las variables dicotómicas y OR con IC 95% de las variables politómicas utilizando el programa estadístico SPSS.



## CONSIDERACIONES ÉTICAS

Debido a que la presente investigación se realizará en base a los expedientes clínicos, se considera sin riesgo, por lo que según la NOM-012-SSA3-2012 la carta de consentimiento informado no es un requisito para el protocolo de investigación.

De igual manera, no transgrede las normas descritas en la Declaración de Helsinki y el Código de Nuremberg.



## RECURSOS PARA EL ESTUDIO

### a) RECURSOS HUMANOS:

Investigador: Dra. Jessica Cecilia Aguilar Zacarías.

Asesor Clínico: Dra. Ana Cristina Franco Velasco

Asesor Metodológico: Dr. Javier Góngora Ortega

Personal de archivo clínico del Hospital de la Mujer de Aguascalientes

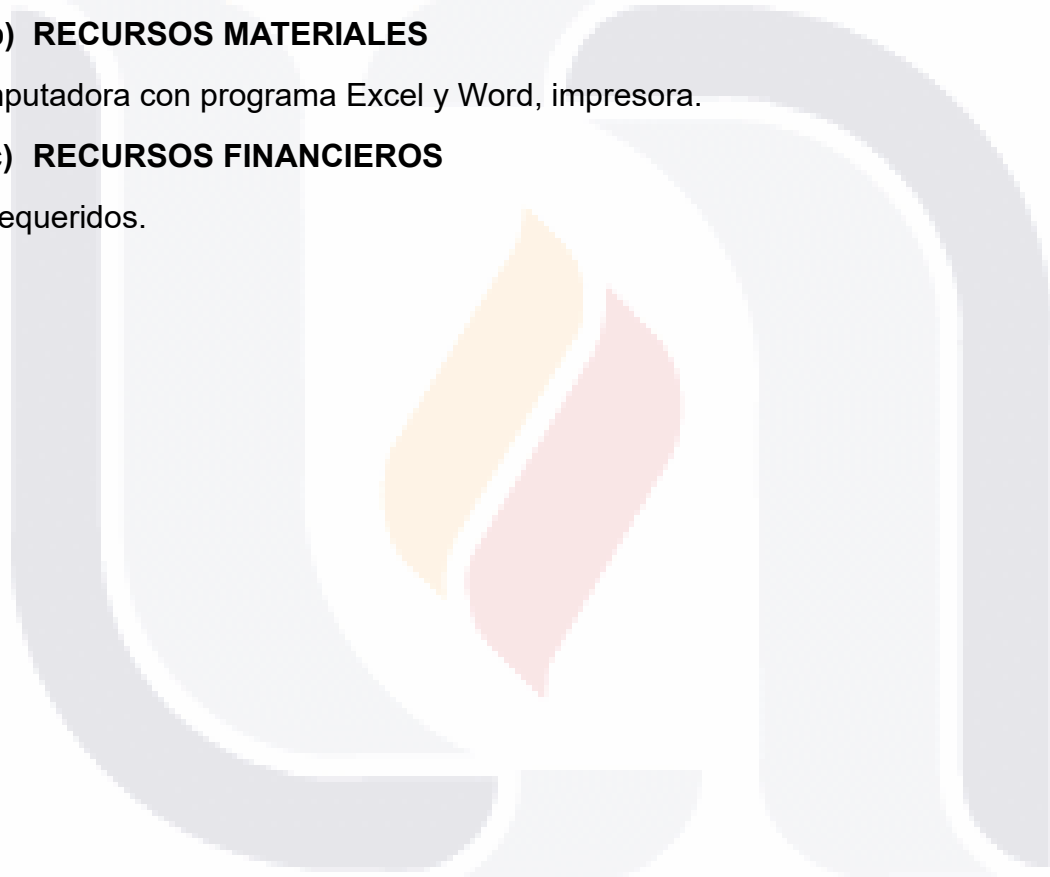
Personal de informática del Hospital de la Mujer de Aguascalientes.

### b) RECURSOS MATERIALES

Computadora con programa Excel y Word, impresora.

### c) RECURSOS FINANCIEROS

No requeridos.





**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Tabla 2. Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD		MES 2023							
		MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Recabar información para marco teórico	P	X							
	R	X							
Redacción de marco teórico	P		X						
	R		X						
Redacción de justificación e hipótesis	P		X	X					
	R		X	X					
Redacción de metodología	P			X	X	X			
	R			X	X	X			
Muestreo y obtención de expedientes	P				X	X	X		
	R				X	X	X		
Vaciamiento de información en base de datos	P					X	X		
	R					X	X		
Análisis de datos y resultados	P						X		
	R							X	
Redacción de conclusiones	P						X	X	
	R							X	

## DIFUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Al finalizar la presente investigación se pretende llegar a todo el personal adscrito al hospital en el área de Pediatría y Ginecología, desde médicos, enfermeros, médicos residentes, médicos internos, pasantes de enfermería y estudiantes, con la finalidad de poder identificar posibles riesgos sobre los neonatos que se atienden en el mismo.

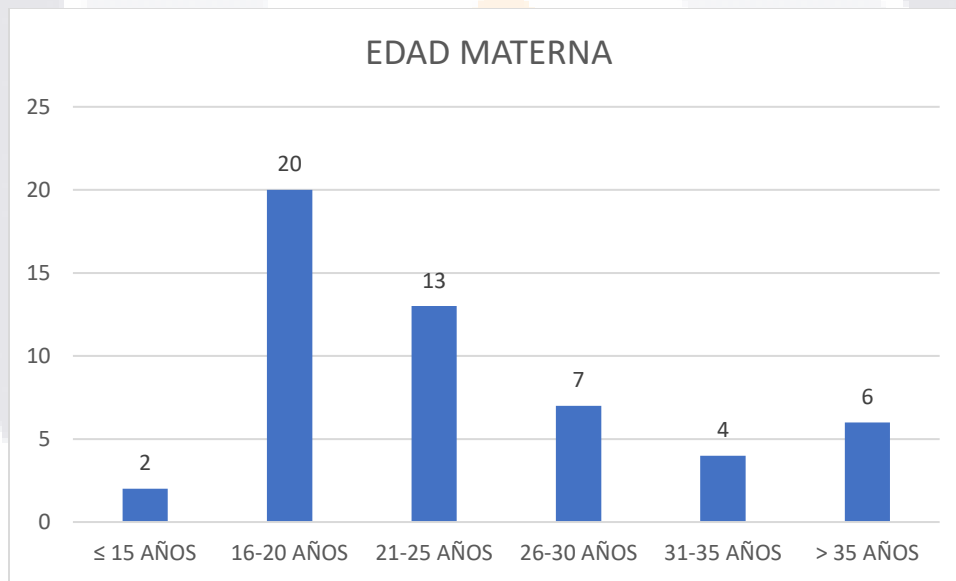


## RESULTADOS

Se recabaron un total de 64 pacientes ingresados a UCIN por asfixia perinatal, de los cuales se eliminaron 12 de ellos por tener datos incompletos en el expediente materno o neonatal. Asimismo, se obtuvieron el mismo número de expedientes para pacientes control pareado con la edad materna.

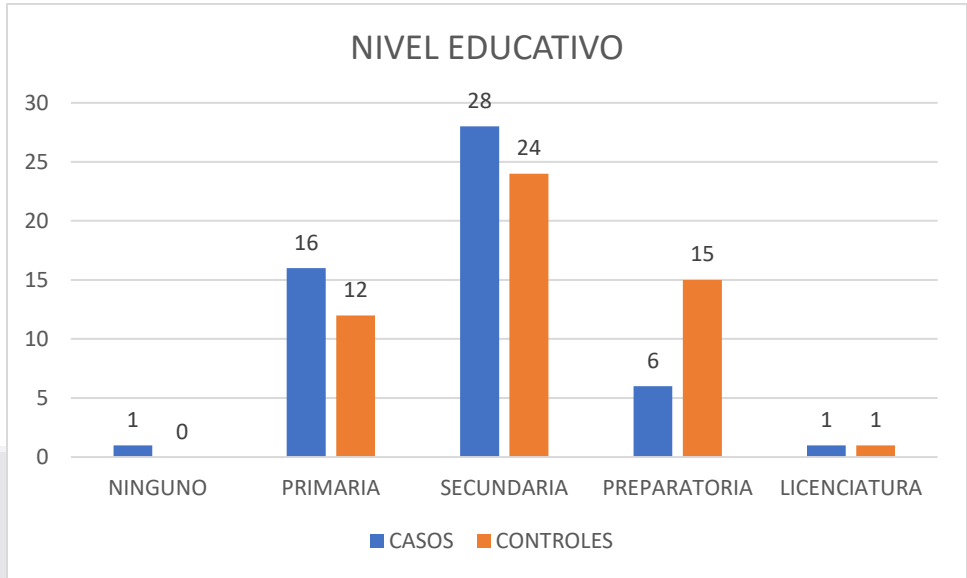
Iniciando con las variables de los factores maternos, se obtuvieron los siguientes resultados.

En cuanto a los rangos de edad de las madres de los neonatos, se encontró una edad mínima de 14 años y una máxima de 43 años de edad, siendo la mayor proporción en el rango de los 16-20 años de edad, encontrándose en un 38.4% (n=20), seguido del rango de edad de 21-25 años en un 25% (n=13), posteriormente se encontró el 13.4% (n=7) entre 26-30 años, el 11% (n=6) con edad mayor a los 35 años, un 7.6% (n=4) entre 31 y 35 años, y ocupando el menor porcentaje con un 3.8% (n=2), en el grupo de las adolescentes de 15 años o menos.



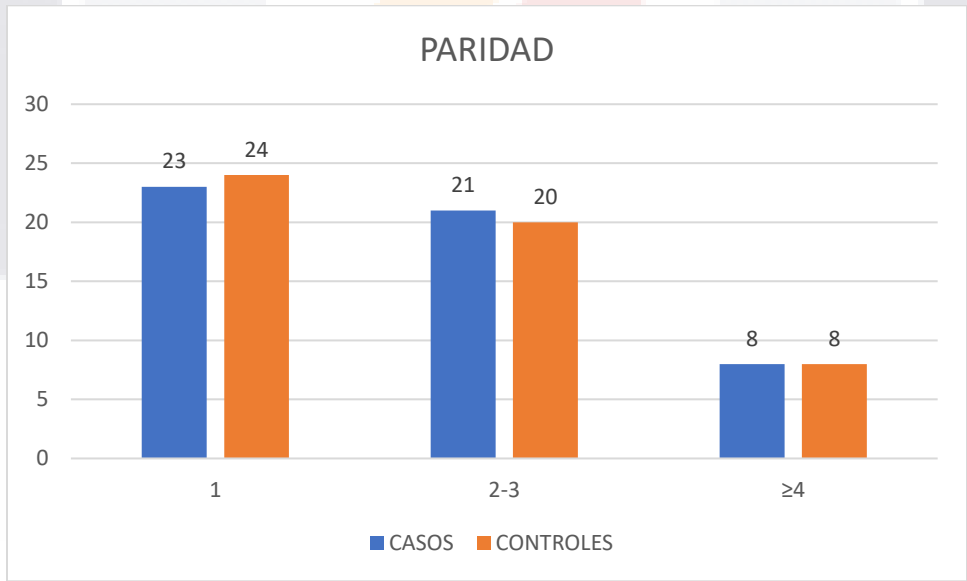
Gráfica 1. Rangos de edad materna.

Respecto al nivel educativo de las madres de los neonatos, se encontró que en el grupo de los casos, la mayor cantidad de ellas, en un 53% (n=28) tienen una escolaridad de hasta secundaria, en segundo lugar tienen sólo la primaria (n=16), 6 de ellas hasta la preparatoria y en sólo una la licenciatura y otra ningún grado escolar. A diferencia del grupo de los controles, en el que el 46% (n=24) tienen de igual manera escolaridad hasta la secundaria, sin embargo en segundo lugar cuentan con la preparatoria en un 28% (n=15), continuando con 12 personas con la primaria, y finalmente 1 con la licenciatura completa.



Gráfica 2. Nivel educativo materno.

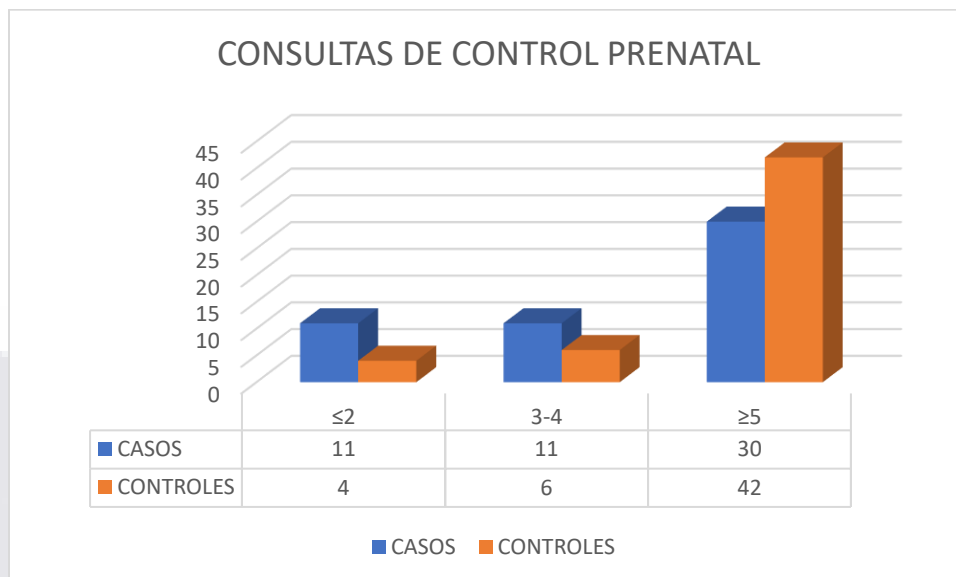
Tomando en cuenta la paridad de las madres analizadas, la mayor cantidad fueron primigestas tanto en el grupo de los casos como de los controles con un 44.2 y 46.1% en cada uno (n=23 y 24 respectivamente), siendo menor en las mujeres múltiparas con 4 partos o más (n=8 en ambas).



Gráfica 3. Número de partos de las madres.

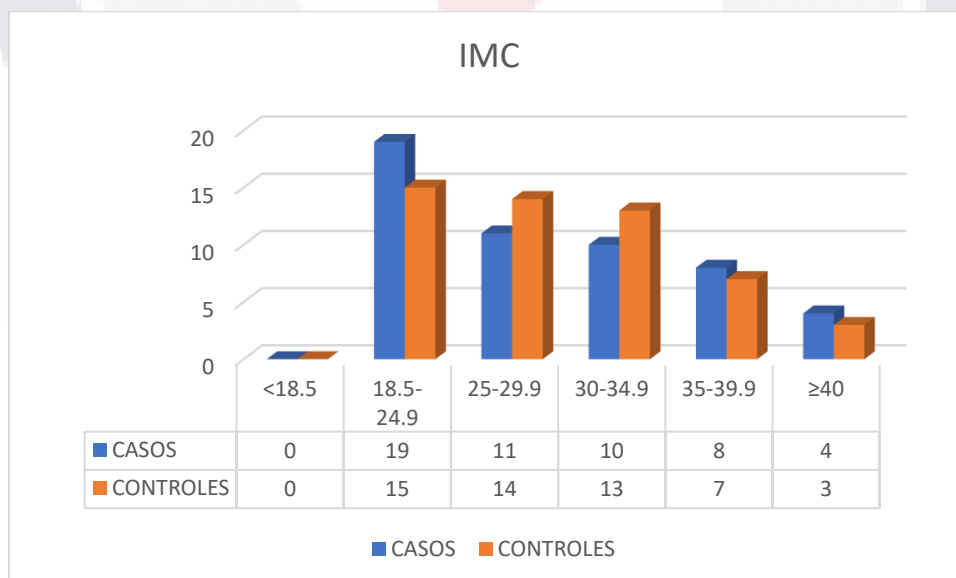
En cuanto al control prenatal y la cantidad de consultas a las que acudieron las madres durante el embarazo, se encontró un mejor apego al seguimiento prenatal en el grupo de los controles, con más de 5 consultas de control en el 80% de ellas (n=42), correspondiendo con lo que indican las guías clínicas, mientras que las

mujeres que tuvieron un mal control prenatal con menos de dos consultas fue el grupo de los casos, con un 21% de ellas (n=11).



Gráfica 4. Número de consultas de control prenatal.

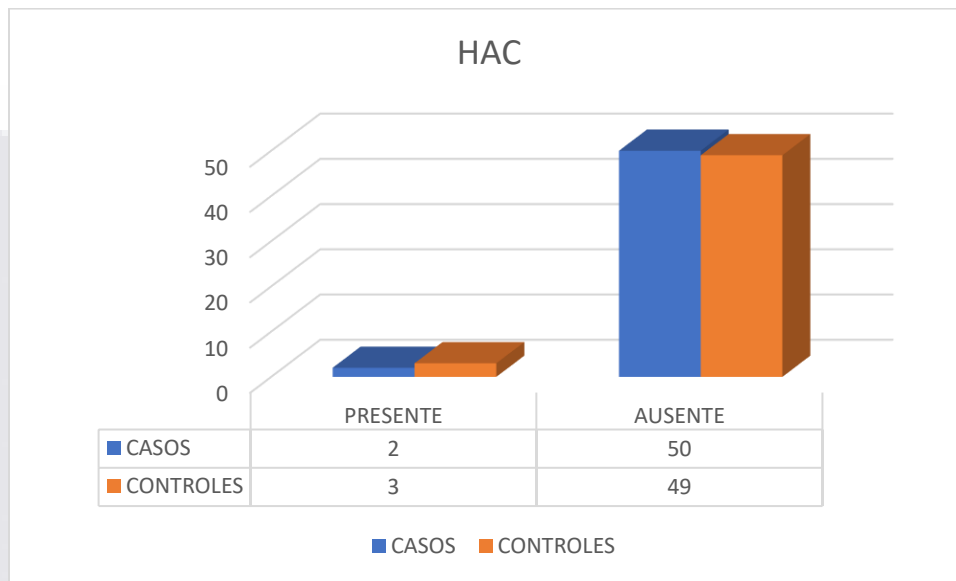
Respecto al índice de masa corporal, tanto en el grupo de los casos como en los controles, la mayor proporción de las mujeres analizadas se encontraron con un IMC dentro de rangos normales (casos: n=19 o 36.5%; controles: n=15 o 28.8%), ninguna clasificó como IMC bajo. Es importante destacar que si se encontraron pacientes que clasificaron con obesidad grado III (IMC  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup>), presentándose en 4 mujeres del grupo de los casos (7.6%) y en 3 mujeres del grupo de los controles (5.7%). El resto se distribuyó entre un IMC de 25 a 39.9 kg/m<sup>2</sup>.



Gráfica 5. Rango de índice de masa corporal.

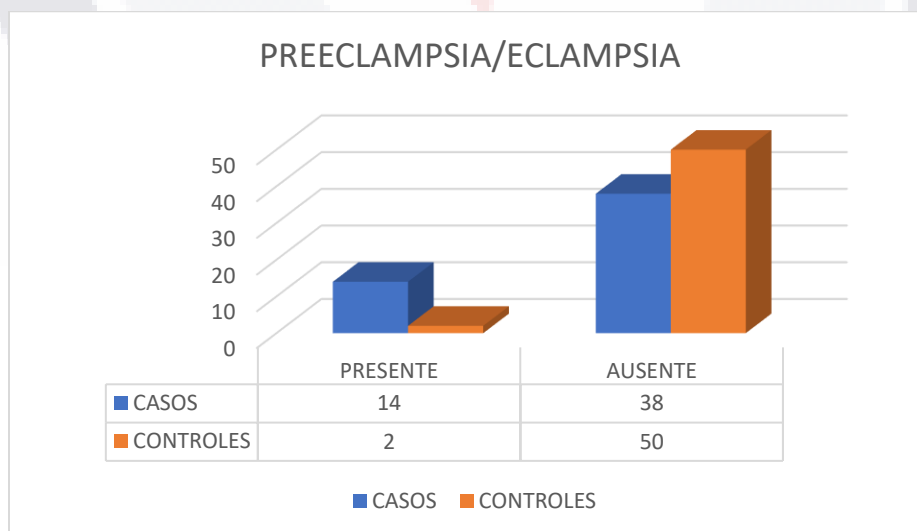
En cuanto a las comorbilidades maternas previas y diagnosticadas durante el embarazo, se analizaron la hipertensión arterial crónica, preeclampsia/eclampsia, diabetes mellitus y gestacional, y la anemia. En ambos grupos de casos y controles, las 5 patologías antes mencionadas se encontraron en su mayor proporción ausentes en las madres analizadas.

En la variable de la hipertensión arterial crónica, se encontraron únicamente en el 5.7% de los controles (n=3) y en el 3.8% de los casos (n=2).



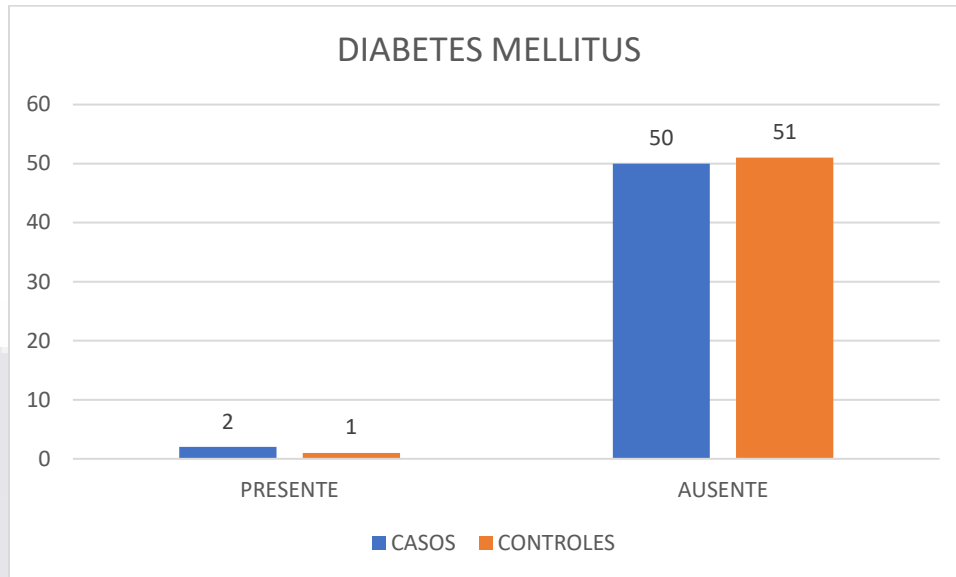
Gráfica 6. Madres con hipertensión arterial crónica.

Analizando la variable de preeclampsia/eclampsia, se encontró en 14 mujeres (26.9%) del grupo de los casos, mientras que sólo se encontró en 2 madres (3.8%) del grupo de los controles.



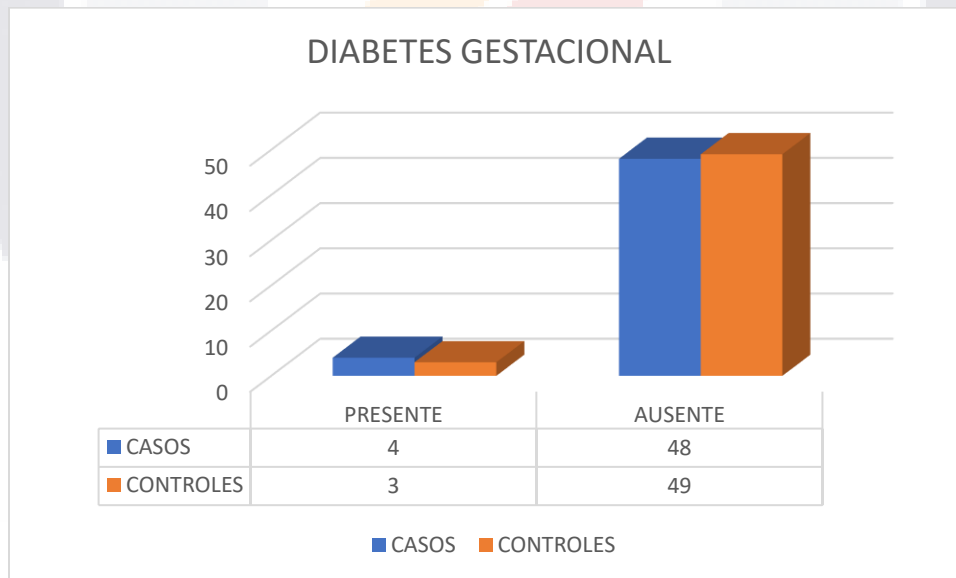
Gráfica 7. Madres con Preeclampsia/eclampsia.

Al igual que en la hipertensión arterial crónica, la diabetes mellitus se encontró en un porcentaje bajo en los casos y controles (3.8 y 1.9% respectivamente).



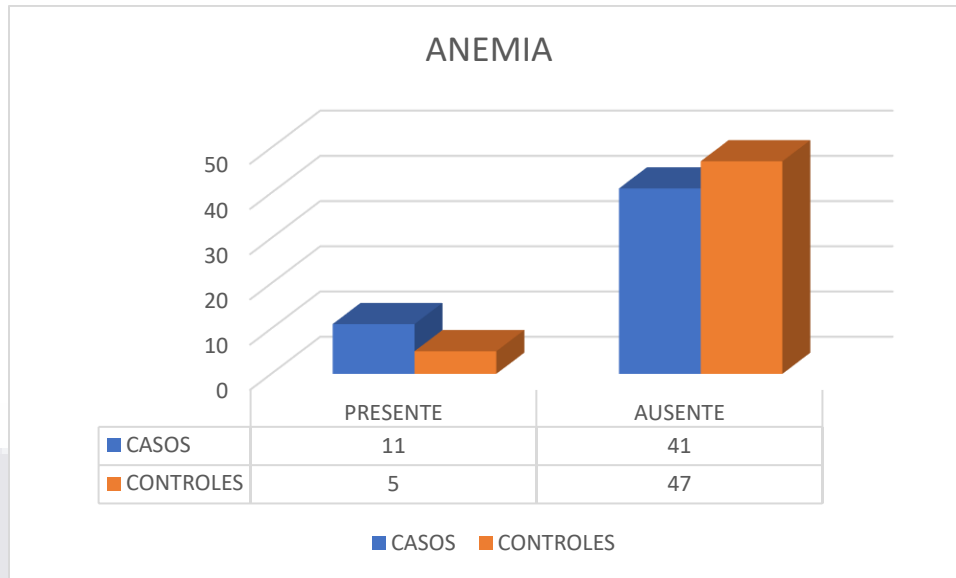
Gráfica 8. Madres con Diabetes mellitus.

En la variable de diabetes gestacional, se encontró en un 7.6% (n=4) de madres del grupo de los casos, mientras que sólo en un 5.7% (n=3) del grupo de los controles.



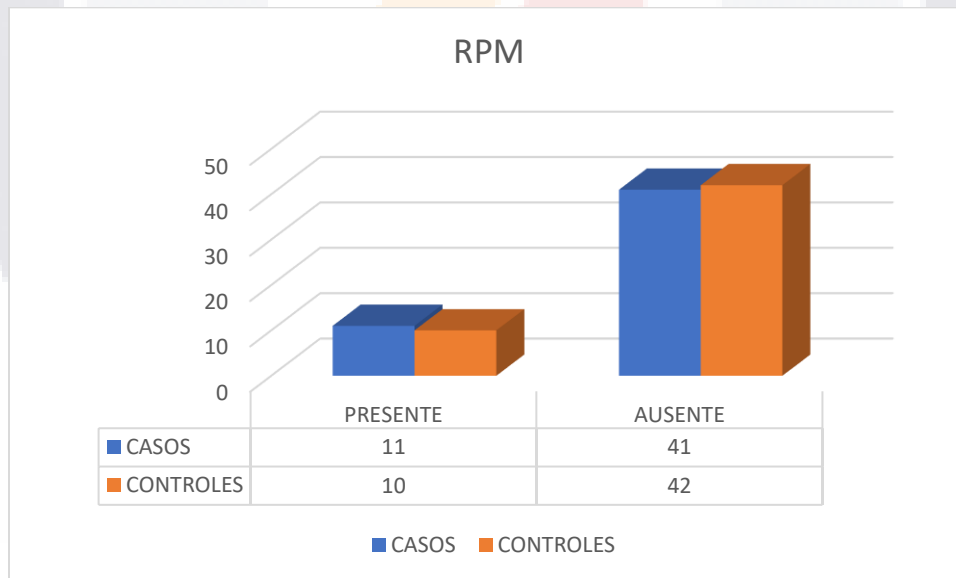
Gráfica 9. Madres con Diabetes gestacional.

En la variable de anemia, se encontraron 11 madres (21.1%) con la presencia de esta en el grupo de los casos, mientras que solamente en 5 mujeres (9.6%) del grupo de los controles.



Gráfica 10. Madres con anemia.

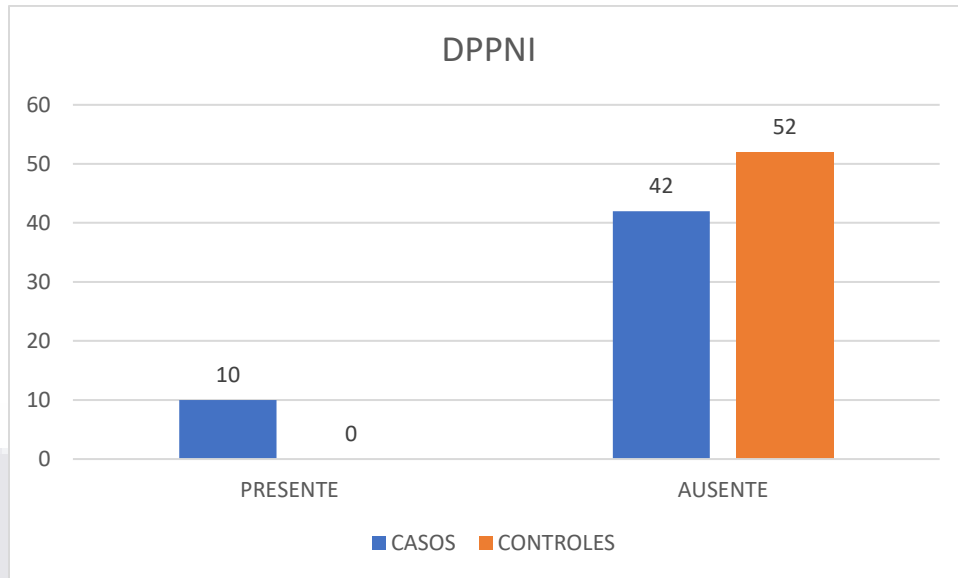
Analizando las variables relacionadas con las condiciones que se presentaron durante el trabajo de parto, en cuanto a la ruptura prematura de membranas se encontró en cantidad similar tanto en el grupo de los casos como en el de los controles (21.1% y 19.2% respectivamente).



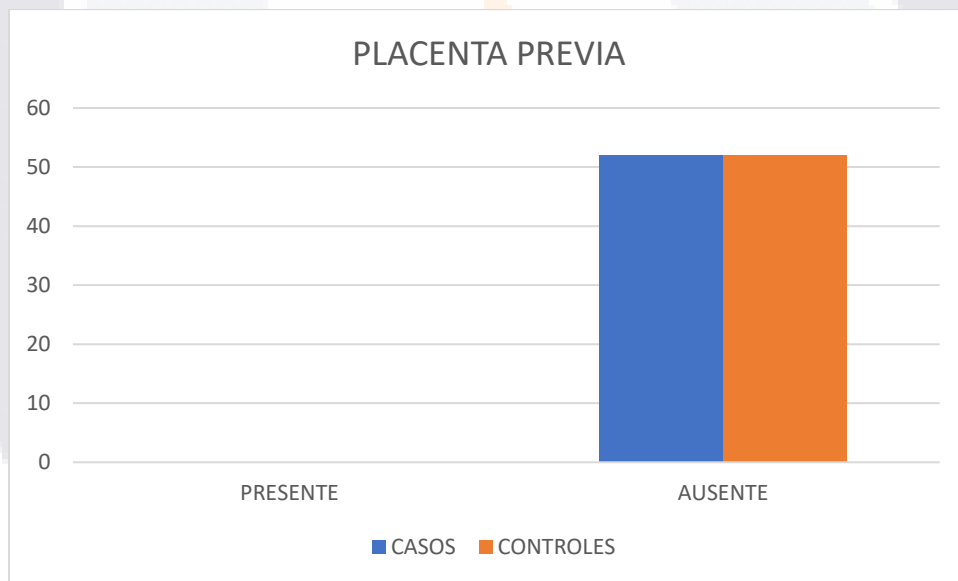
Gráfica 11. Ruptura prematura de membranas.

Respecto a los factores de la placenta, el desprendimiento prematuro de placenta normoinserta y la placenta previa, el primero se presentó únicamente en 10 de las mujeres del grupo de casos (19.2%), mientras que en ninguno de los controles; y no se encontró ningún evento de placenta previa ni en casos ni en los controles.



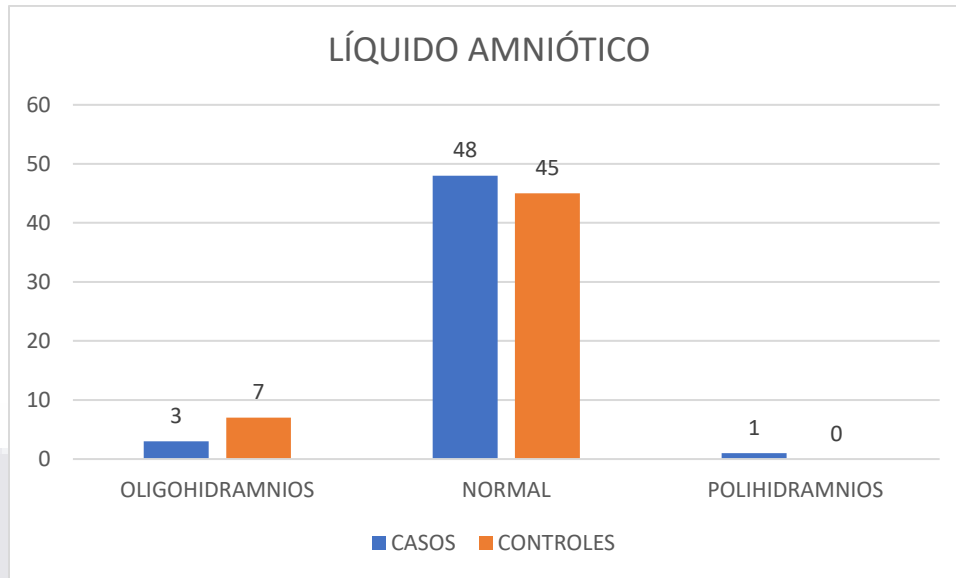


Gráfica 12. Desprendimiento prematuro de placenta normoinserta.



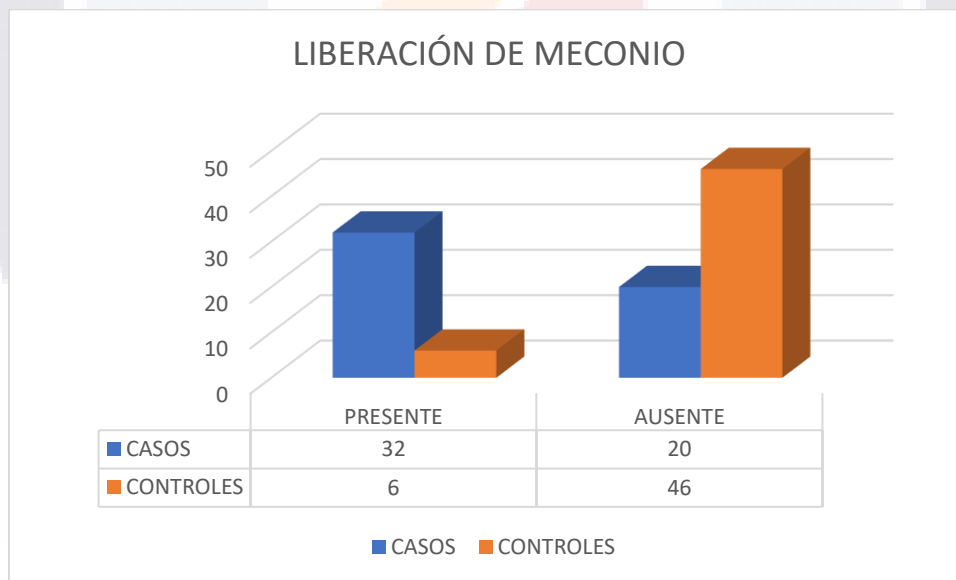
Gráfica 13. Placenta previa.

En cuando a la cantidad de líquido amniótico, la mayor cantidad de las madres contaban con una cantidad normal de líquido amniótico (casos con 92.3% y controles con 86.5%), mientras que en oligohidramnios se encontraban 3 y 7 de las madres de los casos y controles respectivamente (5.7% y 13.4%).



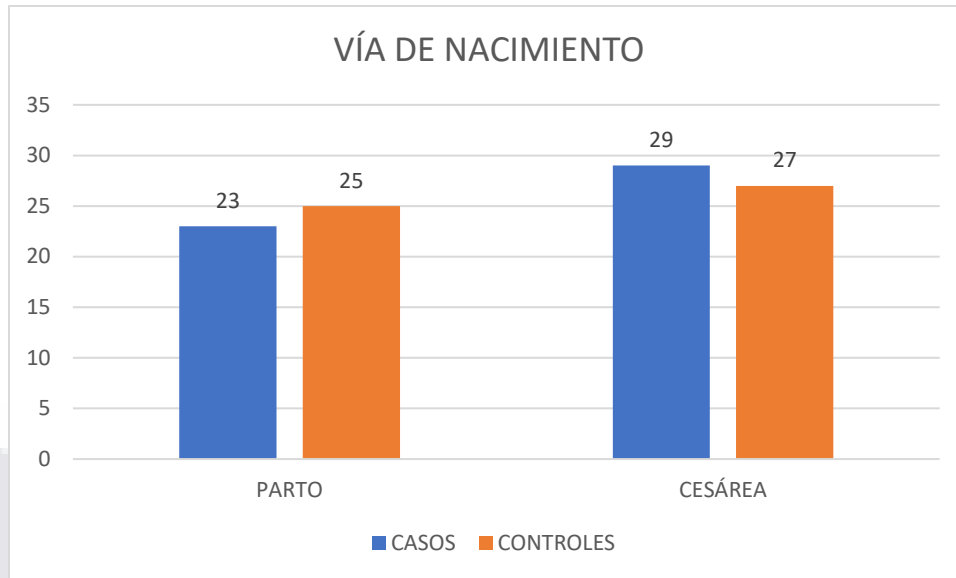
Gráfica 14. Cantidad de líquido amniótico.

Tomando en cuenta la liberación de meconio intrauterino, se encontró que en el grupo de los casos un 61% de los fetos (n=32) presentaban líquido amniótico meconial, mientras que en el grupo de los controles, el 11% (n=6) se encontró con meconio.



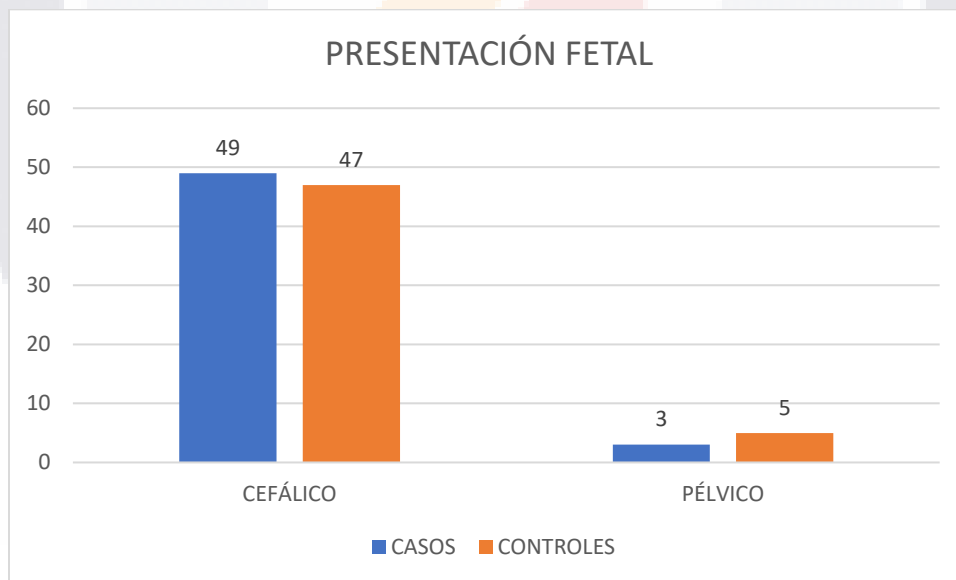
Gráfica 15. Liberación de meconio intrauterino.

Respecto a los factores que se presentan al momento del parto, se tomó en cuenta la vía de nacimiento. En esta variable se encontró que más de la mitad se resolvieron vía abdominal, sin embargo, fue más frecuente en el grupo de los casos, encontrando 29 cesáreas (55%) contra 23 partos (44%) del grupo de los controles.



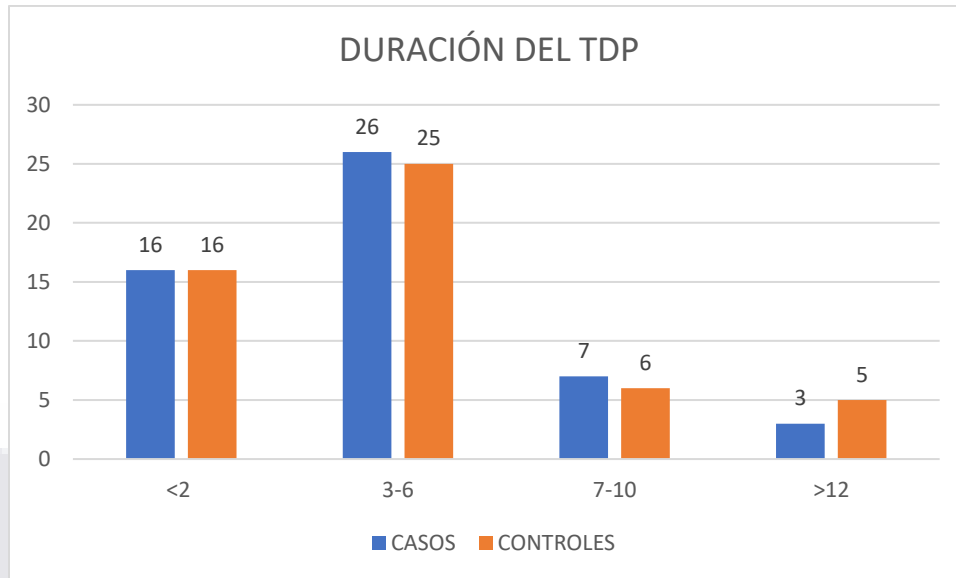
Gráfica 16. Vía de nacimiento.

En cuanto a la presentación fetal, la mayoría de los fetos se encontraron en presentación cefálica en ambos grupos de casos y controles (n= 49 o 94% y 47 o 90%, respectivamente), en tanto que el resto se encontraron en presentación fetal pélvica.



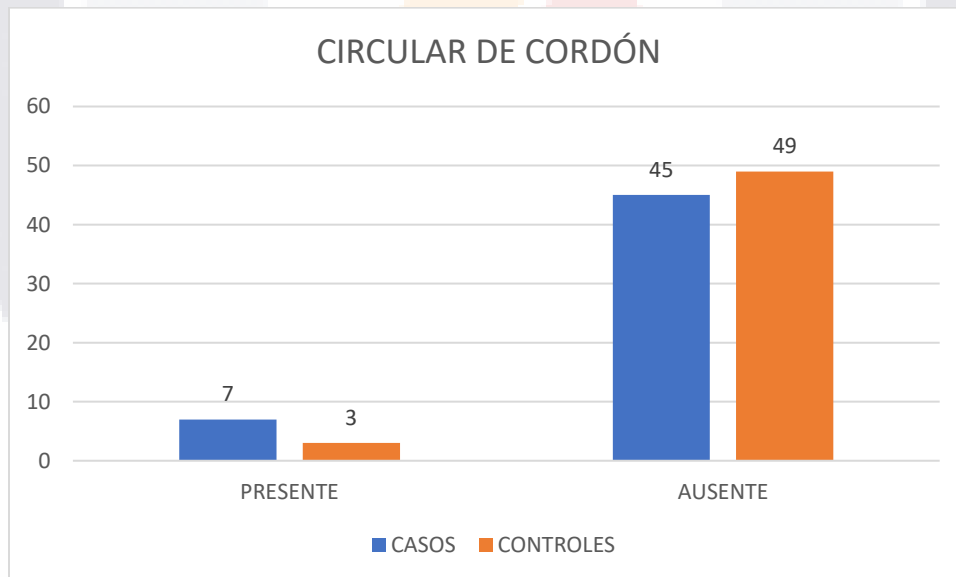
Gráfica 17. Presentación fetal.

Respecto a la variable de duración del trabajo de parto, la mitad de los expedientes analizados registraron una duración entre 3-6 horas tanto en el grupo de casos (n=26 o 50%) y controles (n=25 o 48%), seguido de 16 expedientes (30%) de igual manera en casos y controles con una duración menor a 2 horas, y el resto entre 7 y más de 12 horas.



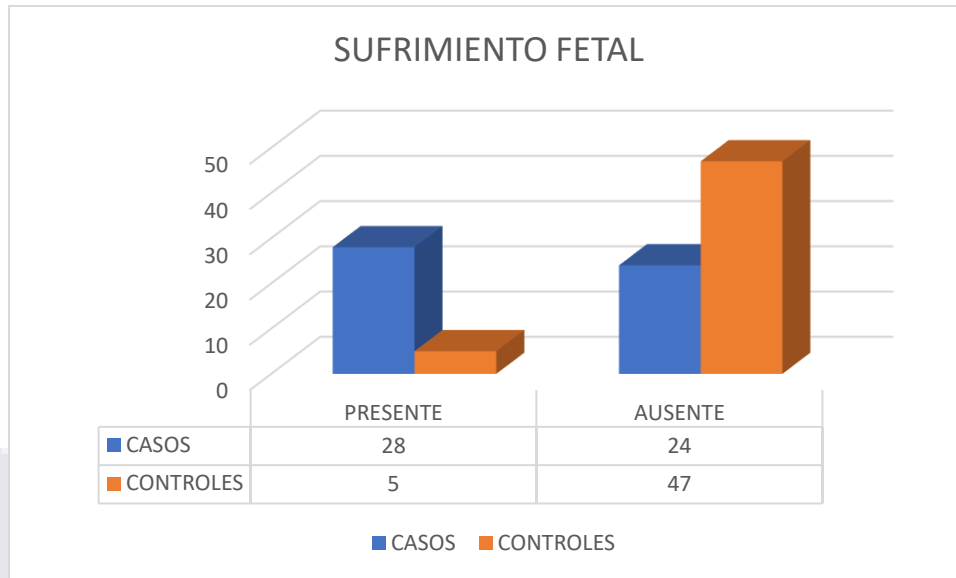
Gráfica 18. Duración del trabajo de parto.

Revisando la variable de la presencia de circular de cordón, de igual manera la mayoría de los expedientes reportaron la ausencia de esta en el grupo de casos y controles (n=45 y 49 respectivamente).



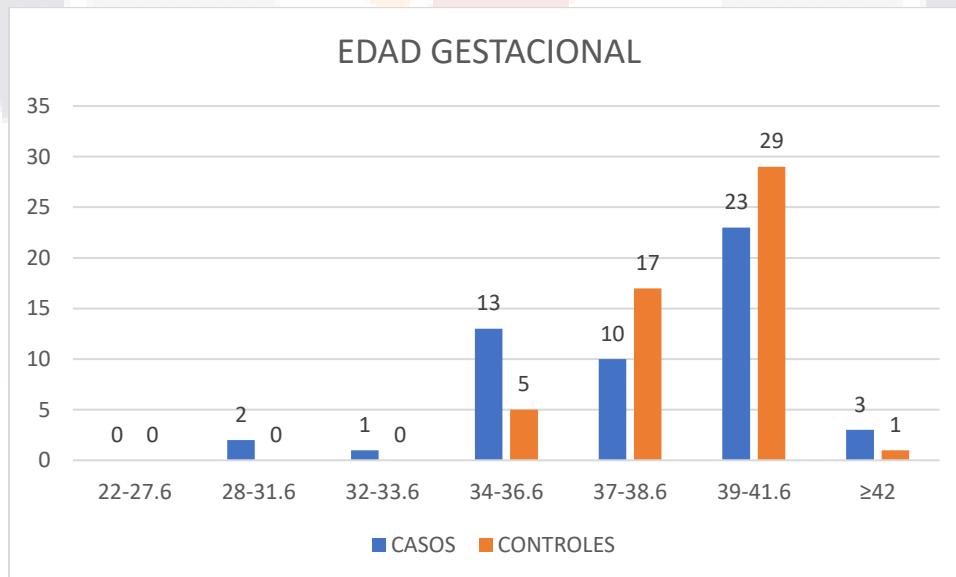
Gráfica 19. Presencia de circular de cordón.

Sin embargo, en cuanto a la presencia de sufrimiento fetal identificado por pruebas de bienestar fetal extrauterinas, se encontró en el grupo de los casos la presencia de esta en un 58% de los pacientes (n=28), mientras que en el grupo de los controles sólo se presentó en el 9.6% (n=5).



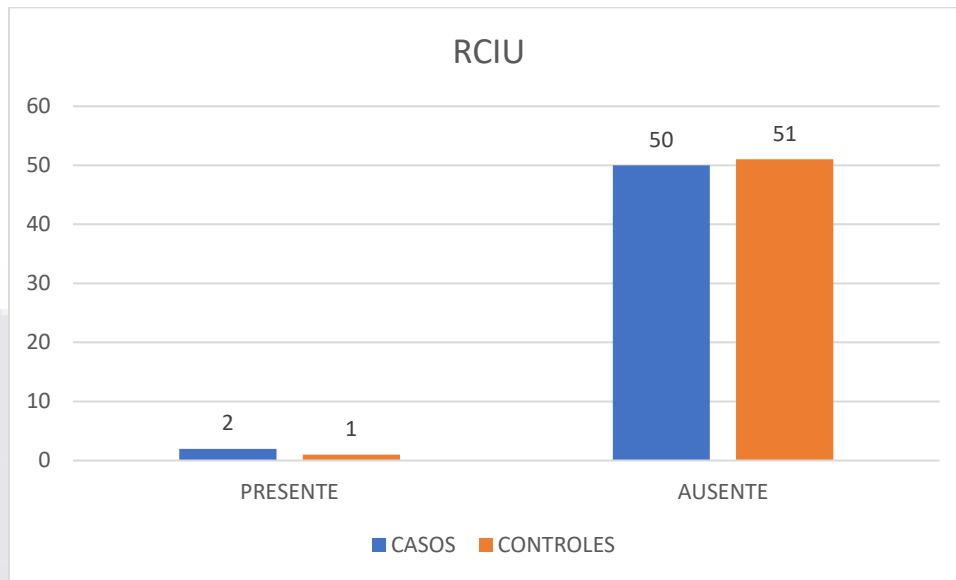
Gráfica 20. Presencia de sufrimiento fetal.

Dentro de las variables relacionadas a los factores de riesgo fetales, la edad gestacional al nacimiento arrojó datos relevantes. En el grupo de los controles, la mínima edad al nacimiento registrada fue de 34 SDG, y máximo de más de 42 SDG en sólo un paciente, encontrando el 88% de los neonatos (n=46) en los rangos de 37-41.6 SDG, considerada como embarazo de término. Sin embargo, en el caso de los casos si se llegaron a encontrar pacientes con edad gestacional clasificada como prematuridad, contando con 3 pacientes de menos de 34 SDG, 13 pacientes en el rango de 34-36.6 SDG, siendo un total de 30% de los pacientes con prematuridad.



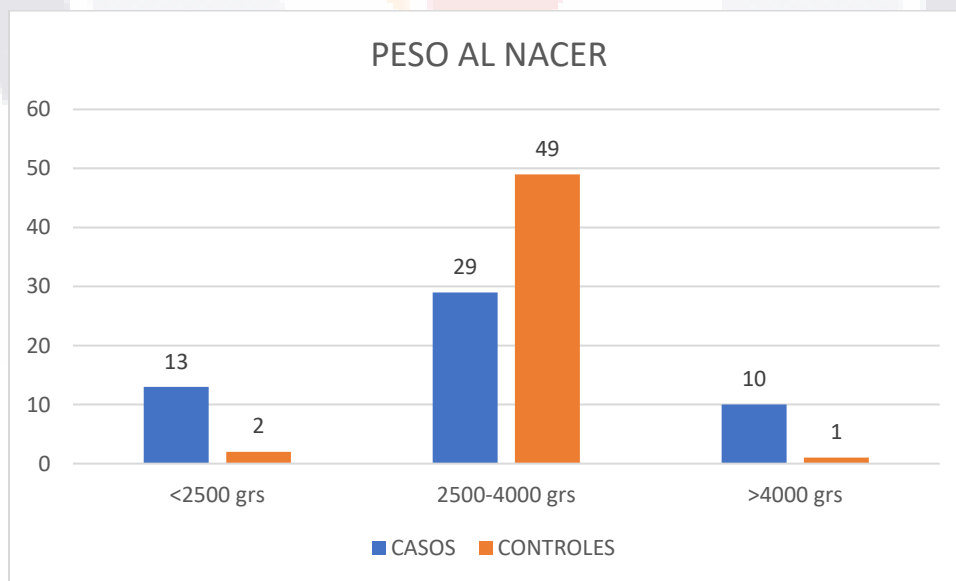
Gráfica 21. Edad gestacional al nacimiento.

En cuanto a la variable de restricción del crecimiento intrauterino, la mayoría de los expedientes revisados se reportaron con ausencia de esta variable, estando presente sólo en el 3.8% (n=2) de los casos y en el 2% (n=1) de los controles.



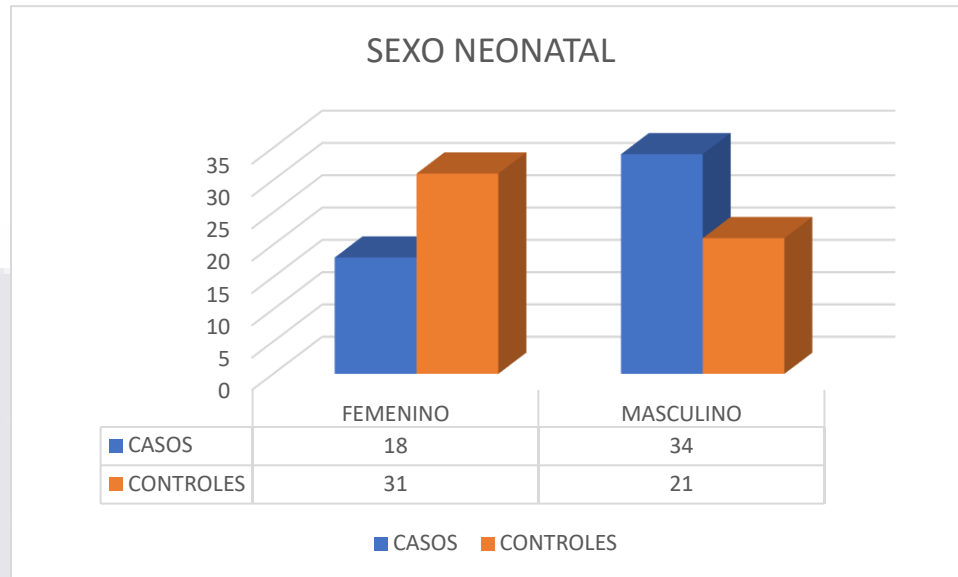
Gráfica 22. Presencia de Restricción de crecimiento intrauterino.

Sin embargo, respecto a la variable peso al nacimiento, en el grupo de los casos un 55.7% (n=29) se encontraron con un peso adecuado para la edad gestacional, el 25% (n=13) con un peso menor a 2500 gr, mientras que 19.2% (n=10) con un peso mayor de 4000 gr, considerándose macrosómicos. En el grupo de los controles, la mayoría (94.2%) se encontró con un peso adecuado al momento del nacimiento.



Gráfica 23. Peso al nacimiento.

Finalmente, en la variable de sexo neonatal, en el grupo de los casos el 65.3% de los pacientes (n=34) fueron de sexo masculino, mientras que en el grupo de los controles, la mayor cantidad de neonatos fueron del sexo femenino encontrando un 59.6% de ellos (n=31).



Gráfica 24. Sexo neonatal.

Se realizó el análisis estadístico de las variables en el programa SPSS para el cálculo de  $\chi^2$  para las variables dicotómicas y el cálculo de OR con un IC 95% para las variables politémicas. A continuación se registran los resultados arrojados en la siguiente tabla.

Tabla 3. Análisis estadístico de las variables

VARIABLE	X <sup>2</sup> de Pearson	OR (IC 95%)
Nivel educativo	0.220	NA
Paridad	0.977	NA
Consultas de control prenatal*	0.034*	NA
IMC	0.839	NA
HAC	0.647	0.653 (0.105-4.08)
Preeclampsia / Eclampsia*	0.001*	9.211 (1.97-42-98)
Diabetes Mellitus	0.558	2.04 (0.17-23.21)
Diabetes Gestacional	0.696	1.36 (0.28-6.40)
Anemia	0.103	2.52 (0.809-7.863)
RPM	0.807	1.127 (0.432-2.938)
DPPNI*	0.001*	2.238 (1.787-2.803)
Placenta previa	NA	NA
Líquido amniótico	0.260	NA
Liberación de meconio intrauterino*	<0.001*	12.26 (4.43-33.94)
Vía de nacimiento	0.694	0.857 (0.396-1.853)
Presentación fetal	0.462	1.738 (0.393-7.681)
Duración del TDP	0.897	NA
Circular de cordón	0.183	2.541 (0.619-10.425)
Sufrimiento fetal*	<0.001*	10.96 (3.75-32.00)
Edad gestacional	0.073	NA
RCIU	0.558	2.04 (0.179-23.21)
Peso al nacer*	<0.001*	NA
Sexo neonatal*	0.011*	0.359 (0.162-0.795)

\* Variable con significancia estadística (p value <0.05)

NA: No Aplica

IMC: Índice de masa corporal

HAC: Hipertensión arterial crónica

RPM: Ruptura prematura de membranas

DPPNI: Desprendimiento prematuro de placenta normoinserta

TDP: Trabajo de parto

RCIU: Restricción del crecimiento intrauterino



## DISCUSIÓN

En el periodo de revisión de los pacientes ingresados a UCIN, se analizaron a 52 de ellos, los cuales contaron con los criterios descritos por la AAP para diagnóstico de asfixia perinatal severa.

Según los hallazgos obtenidos, el 38.4% de las madres cuentan con 16-20 años de edad, las cuales aún se consideran menores de edad hasta los 18 años. En este estudio no se tomó en cuenta la edad materna para ingresarla como dato a analizar ya que se realizó un estudio pareado por sexo y edad. Sin embargo, los resultados coinciden con el estudio realizado por Igboanugo et al. (33) en Canadá en el año 2020, en el que se encontró que la edad materna menor a 20 años es uno de los factores con mayor consistencia y probabilidad para desarrollar asfixia perinatal.

Otro factor analizado fue el nivel académico, se encontró en el grupo de los casos un nivel más bajo en comparación con el grupo de los controles. En el primero, el 53% cuentan con escolaridad secundaria, el 16% con escolaridad primaria y sólo 11% la preparatoria. En el grupo de los controles, aproximadamente la mitad de ellas (46%) tienen escolaridad secundaria, y el 28% la preparatoria, es decir, mayor la cantidad de mujeres con un nivel académico mayor que el de las madres del grupo de los casos, coincidiendo con el estudio del 2020 de Igboanugo et al. (33) en el que concluyen que una baja escolaridad se relaciona con la presencia de asfixia perinatal; o como lo menciona Romero et al. (34) en 2016 en su estudio donde concluyen que el grado superior de educación se considera factor protector para la asfixia perinatal. Sin embargo, en nuestro estudio no se encontró significancia estadística ( $p=0.22$ ), por lo que no hay asociación entre la variable nivel educativo de la población atendida en el hospital y la presencia de asfixia perinatal.

En cuanto a la paridad, el 44.2% de las madres del grupo de los casos eran primigestas, de igual manera que el 46.1% de los controles. Asimismo, Igboanugo et al. (33) encontraron que el mayor riesgo de asfixia se encuentra en las mujeres que no habían estado embarazadas previamente, coincidiendo con los hallazgos de este estudio, aunque de igual manera es una variable sin asociación ( $p=0.97$ ) con la presencia de asfixia severa perinatal.

Al analizar las consultas de control prenatal a las que acudieron las pacientes, se pudo observar que en el grupo de los casos, el 57% de las madres acudieron a un adecuado control prenatal, es decir, a 5 consultas o más, mientras que el grupo de los controles se registró un 80%. De manera contraria, en el grupo de los casos el 21% acudió solamente a 2 consultas o menos, mientras que en el grupo de los controles se registró únicamente el 7.6%. Al someterlo a análisis estadístico, se encontró significancia estadística ( $p=0.034$ ) por lo que la cantidad de consultas de control prenatal a las que acuden las madres si está directamente relacionado como factor de riesgo para desarrollar asfixia al nacimiento. Esto concuerda con lo que también describieron Igboanugo et al. (33) en su revisión sistemática, donde

concluyen que la atención prenatal se refiere como a contar con al menos 2 consultas previas al nacimiento, y que la falta de esta se asocia con la presencia de asfixia. De igual manera, en el estudio realizado por Romero et al. (34) en Perú, se concluye que el adecuado control prenatal, considerado como 6 o más consultas, es un factor protector.

En cuanto a la relación entre el peso y la talla materna, se calculó el índice de masa corporal de las madres, encontrando el 36.5% de los casos en rangos normales, así como el 28.8% de los controles. En el estudio publicado por Romero et al. (34) en 2016 de población peruana, descartan la obesidad como factor de riesgo asociado con la asfixia perinatal, así como otro estudio realizado por Mulugeta et al. (31) en 2020 en Etiopía, donde toman en cuenta la altura materna y la circunferencia del brazo medio superior, en donde de igual manera no demuestran asociación de las mismas con la presencia de la asfixia perinatal.

Tomando en cuenta las comorbilidades maternas, únicamente se encontró asociación con la presencia de preeclampsia/eclampsia ( $p= 0.001$ , (OR 9.211 IC 95% 1.97-42.98), la cual se registró presente en 26.9% de las madres del grupo de los casos, mientras que sólo en el 3.8% del grupo de los controles. Esto coincide con lo que se menciona por diversos autores en sus publicaciones, tales como Aslam et al. (29) en su estudio publicado en el 2014 en población de Pakistán; Kusumaningrum et al. (30) en su estudio publicado en 2019, realizado en Indonesia; Mamo et al. (32) en su estudio realizado en el centro sur de Etiopía en 2022; que aunque sea población del medio oriente y del continente africano, las cuales son sociodemográficamente diferentes a la población mexicana, de igual manera es un factor de riesgo que tiene asociación e importancia (OR = 5.7 IC 95% 2.28-11.28), tal como lo menciona Romero et al. (34) en su estudio realizado en Perú.

Sin embargo, de manera contraria a la literatura, se encontró en nuestra población que no hay asociación significativa con la asfixia perinatal al tomar en cuenta la diabetes mellitus ( $p=0.558$ ), diabetes gestacional ( $p=0.696$ ), hipertensión arterial crónica ( $p=0.647$ ), y la anemia materna ( $p=0.103$ ).

Hallazgos similares encontraron Aslam et al. (29) en 2014 en población pakistaní donde reportan que no están relacionados con la asfixia perinatal la presencia de hipertensión arterial, diabetes mellitus y la anemia, sin embargo la diabetes gestacional si se encontró asociada. De igual manera, Mamo et al. (32) identifica la diabetes gestacional como un factor de riesgo fuertemente asociado al desarrollo de asfixia. La revisión sistemática realizada por Igboanugo et al. (33) concluye a manera general que si existe relación entre la presencia de hipertensión arterial crónica, diabetes mellitus, diabetes gestacional y anemia, aunque también mencionan que encontraron algunas discrepancias entre estos artículos analizados, ya que alguno mencionan no haber relación e incluso encontrar disminución de la presencia de asfixia al encontrarse anemia materna.

La ruptura prematura de membranas se encontró en el 21.1% del grupo de los casos, siendo no significativo estadísticamente ( $p=0.807$ ) para el presente estudio, al igual que la placenta previa, condición que no se presentó en ninguno de los expedientes analizados, a pesar de la literatura donde si se encuentra asociación con estas.

Sin embargo al analizar el desprendimiento prematuro de placenta normoinsera, se encontró presente en el 19.2% de los casos, siendo significativamente relacionado con la asfixia perinatal ( $p=0.001$ ), con un OR de 2.23 (IC 95% 1.787-2.803), de esta manera se confirma lo que concluye Romero et al. (34) en el estudio donde reportan una asociación positiva del DPPNI con un OR de 38.08.

Valorando las variables correspondientes al líquido amniótico, el 92.3% de los casos se encontró en cantidad normal, y el 86.5% en los controles, lo cual no reportó asociación estadística ( $p=0.26$ ) en la población estudiada. Por otro lado, el líquido amniótico con meconio por liberación intrauterina se encontró en el 61% de los casos y únicamente en el 11% de los controles, lo cual arroja una asociación positiva a la asfixia perinatal ( $p<0.001$ ), considerándose un fuerte factor de riesgo (OR = 12.26, IC 95%: 4.43-33.94), tal y como lo menciona Mulugeta et al. (31) (OR 9.02, IC 95% 2.96-30.24) y Mamo et al. (32) (OR 7.7, IC 95% 3.1-19.3) en sus estudios en Addis Abeba y Etiopía, respectivamente.

De las variables analizadas correspondientes al momento del parto, contrariamente a los artículos revisados, no se encontró significancia estadística con las variables vía de nacimiento ( $p=0.694$ ), la cual se registraron 55% para cesáreas en los casos y 44% para partos; presentación fetal ( $p=0.462$ ) siendo cefálicos el 94% de los casos y 90% en los controles; duración del trabajo de parto ( $p=0.897$ ) encontrando el 50% de los casos y el 48% de los controles con una duración de 3-6 horas, 30% en ambos grupos menor a 2 horas; y circular de cordón ( $p=0.183$ ) estando ausente en el 86.5% de los casos y en el 94.2% de los controles.

Sin embargo, la identificación de datos de sufrimiento fetal se presentó en un 58% de los casos, a diferencia del 9.6% reportado en los controles, lo cual arroja una significancia estadística ( $p<0.001$ ) (OR=10.96, IC: 3.75-32.00), donde podemos concluir mayor riesgo al reportado previamente por Mulugeta et al. (31) con un OR 4.77, o en el estudio de Mamo et al. (32) con un OR 3.95.

Continuando con el análisis de las condiciones fetales, tampoco se encontró asociación entre la asfixia perinatal y la edad gestacional ( $p=0.073$ ), donde a pesar de encontrar edades menores en el grupo de los casos clasificados incluso como prematuridad extrema, y un total de 30.7% de neonatos prematuros, 63.4% obtuvo una edad gestacional de término, y 5.7% posttérmino. A diferencia del grupo de los controles, donde se encontró el 88% de los neonatos dentro de las semanas de término. Contradictorio a los hallazgos reportados por Kusumaningrum et al. (30) donde obtienen asociación entre la edad gestacional menor a 37 semanas y la asfixia perinatal ( $p=0.019$ , OR 1.27).

De igual manera, el hallazgo de RCIU no tuvo significancia estadística ( $p=0.558$ ) ya que tanto en casos como en controles no se presentó tal condición (3.8 y 2% respectivamente).

Por otro lado, el peso al nacer se encontró significativamente asociado con la asfixia ( $p<0.001$ ), donde el 55.7% de los casos tuvieron peso adecuado al nacimiento, el 25% con peso menor a 2500 gramos y el 19.2%, mayores a 4000 gramos, mientras que de los controles, el 94.2% tuvo un peso adecuado al nacer. Estos datos coinciden con el estudio realizado por Mulugeta et al. (31) donde de igual manera tomaron como punto de corte de 2500 gramos para considerarlo como bajo peso al nacer, encontrando OR 2.87.

Finalmente, se analizó el sexo neonatal de los pacientes casos y controles, encontrando el sexo femenino como un factor protector ( $p=0.011$ , OR=0.359, IC 95%: 0.162-0.795), registrando 65.3% de los nacimientos del grupo de casos con el sexo masculino, contrariamente al grupo de los controles donde el 59.6% fueron de sexo femenino. Un estudio realizado en Colombia de 2010-2011, realizado por Rincón et al. (37) y publicado en 2017, reportan una relación significativa con el sexo masculino y la asfixia perinatal ( $p=0.02$ , OR = 1.87, IC 95%: 1.02-3.44), coincidente con los resultados encontrados en este estudio.

## CONCLUSIÓN

La asfixia perinatal es una de las patologías con indicación de ingreso hospitalario en los recién nacidos que se presenta en el Hospital de la Mujer de Aguascalientes, después de la sepsis temprana y la sífilis, siendo el 8% de los motivos de atención neonatal.

Dicha patología conlleva comorbilidad a largo plazo que no se debe pasar por alto, tal como el retraso mental, las convulsiones o la falla multisistémica secundaria a la anoxia severa en estos pacientes. De igual manera, no se debe descartar los riesgos y complicaciones que existen para los neonatos al encontrarse en hospitalización que propician el mayor tiempo de estancia hospitalaria, tales como las infecciones nosocomiales.

Al ser una patología multifactorial, es primordial analizar cuáles son aquellas condiciones que se relacionan con la población materna que se atiende en el Hospital de la mujer.

El primer factor de riesgo identificado con asociación a la probabilidad de desarrollar asfixia severa en la población que acude a atención a nuestra unidad, es el control prenatal, el cual nos permite desde las primeras consultas dar un seguimiento adecuado a la madre y al feto, identificar patologías asociadas al embarazo como la diabetes gestacional, la anemia materna, o la preeclampsia/eclampsia, que si en nuestra población estudiada, las dos primeras no se encontró relación directa con la asfixia a diferencia de lo que se marca en la literatura, con la preeclampsia si se encontró dicha relación, tal como se esperaba. Por lo que se debe realizar un reforzamiento desde primer nivel de atención en salud para incentivar a las mujeres en edad reproductiva a iniciar su control prenatal inmediatamente al momento de confirmar el embarazo, promover su adecuado seguimiento de consultas y capacitar al médico de primer contacto para la derivación oportuna a segundo nivel al identificar algún dato de alarma o factor de riesgo, como la elevación de la presión arterial, glucosa sérica alta, hemoglobina menor a 11 g/dl, etc.

En cuanto a los factores de riesgo intraparto asociados en nuestra población para el riesgo de presentar asfixia severa, se encontró el DPPNI, la liberación de meconio intrauterino y el sufrimiento fetal.

Estas son condiciones que, según las guías internacionales, se deben manejar con estrecha vigilancia por medio de pruebas de bienestar fetal, que al momento de identificar criterios para riesgo de pérdida de bienestar fetal, se deben tomar acciones inmediatas para la resolución del embarazo.

Coincidiendo con el primer factor de riesgo identificado en este estudio, el control prenatal, algunas pacientes acuden a nuestra unidad de primera vez al presentar datos clínicos y de urgencia del desprendimiento de placenta, con presencia de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

líquido meconial o con alteraciones de la frecuencia cardíaca fetal, situaciones en las que no podemos identificar la causa de origen de las mismas, pero que si requieren una actuación inmediata de nuestra parte como médicos gineco-obstetras, siempre teniendo como objetivo primordial evitar la morbi-mortalidad tanto materna como fetal.

En cuanto a los factores de riesgo fetales, la asociación encontrada en nuestra población fue con el peso al nacimiento, donde se concluye que el peso menor a 2500 gramos se relaciona con la probabilidad de presentar asfixia perinatal severa. Este punto de nuevo tiene importancia al remontarnos al control prenatal, donde haciendo uso de la ultrasonografía al calcular la fetometría fetal o la ganancia ponderal materna a lo largo del embarazo podemos de igual manera identificar previo al nacimiento las condiciones en las que se encuentra el binomio. Se ha demostrado que el peso fetal está relacionado a algunas comorbilidades maternas como la preeclampsia, diabetes, anemia, o simplemente a la constitución familiar, sin embargo, son condiciones que con el control prenatal, la elaboración del historial clínico y un adecuado interrogatorio, además de los tamizajes oportunos, se pueden identificar y tratar en caso necesario.

Finalmente, otro factor de riesgo no modificable que se encuentra relacionado con la probabilidad de presentar asfixia perinatal es el sexo masculino, lo cual toma importancia al encontrarnos ante una paciente que conocemos el sexo fetal previo al nacimiento, donde además, si cuenta con otras comorbilidades también relacionadas con la asfixia, nos permite preparar a los médicos gineco-obstetras y pediatras para realizar maniobras de reanimación intra o extrauterinas en caso necesario, y así mejorar el pronóstico del neonato.

Es evidente que las características sociodemográficas de las mujeres en edad reproductiva que acuden al Hospital de la Mujer de Aguascalientes son muy diferentes a las que se describen en los estudios realizados en países asiáticos, africanos, europeos o incluso latinos, por lo que la finalidad de identificar todos los anteriores factores de riesgo que se presentan en el tipo de población que se atiende en nuestra unidad se encuentra en identificar el principal punto débil donde se pueden realizar modificaciones en su atención y de esta manera disminuir la necesidad de hospitalización de estos recién nacidos y evitar las secuelas a futuro, para poder darles una mejor calidad de vida tanto a los niños como a sus padres y familiares.

## RECOMENDACIONES

Como recomendación final, se debe enfatizar en la importancia del control prenatal como el principal punto de partida hacia la mejora y aplicar la medicina preventiva más que la curativa.

A nuestra unidad hospitalaria acuden pacientes a su consulta de control prenatal aproximadamente entre las 32-34 semanas de gestación, periodo donde ya se ha pasado la ventana de oportunidad para tamizajes de patologías y comorbilidades que previamente no se solicitó a pesar de acudir a su centro de primer nivel para seguimiento de embarazo, o si se identifican en primer nivel de atención, se derivan ya en embarazos avanzados. Por la anterior situación, es primordial capacitar al personal de primer nivel de atención en salud para fomentar el adecuado control prenatal en las pacientes y captarlas a la edad gestacional correspondiente para realizar tamizajes, abarcando desde personal médico, enfermería, trabajo social, etc.

En cuanto a la mejora en la consulta de control prenatal en nuestro hospital, sería de mucha utilidad contar con un equipo de ultrasonido en cada consultorio de control prenatal, que nos permita realizar fetometrías, cálculo de líquido amniótico, valoración de placenta, etc. y de esa manera fácil e inmediata, tener un diagnóstico de las condiciones actuales del feto sin tener que esperar el reporte de un ultrasonido obstétrico solicitado a la institución.

## GLOSARIO

**Asfisia perinatal:** Ausencia de respiración o ausencia de aire. Por clínica, es un síndrome que se caracteriza por la suspensión o reducción severa del intercambio de gases en la placenta o la superficie pulmonar, que provoca hipoxemia, hipercapnia e hipoxia y acidosis de los tejidos.

**Factor de riesgo:** Característica o circunstancia que aumenta la probabilidad de tener una enfermedad.

**Gasometría:** Prueba de laboratorio en el que se analiza la cantidad de gases presentes en el torrente sanguíneo, así como el pH.

**Hipercapnia:** Presencia de dióxido de carbono en exceso en el torrente sanguíneo.

**Hipoxemia:** Nivel bajo de oxígeno sanguíneo.

**Hipoxia:** Ausencia de oxígeno en los tejidos para mantener su adecuada función.

**Isquemia:** Ausencia de flujo sanguíneo a algún órgano o tejido.

**Morbilidad:** Proporción de una enfermedad en una población.

**Mortalidad:** Tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado o por una causa específica.

**Neonato (Recién nacido):** Producto de la concepción desde su nacimiento hasta los primeros 28 días de edad.

**Parto:** Fenómenos fisiológicos que culminan en la expulsión de un feto mayor a 20 semanas de gestación y 500 grs de peso y sus anexos desde la cavidad uterina hacia el exterior por el canal de parto.

**Perfil biofísico fetal:** Prueba de bienestar fetal no invasiva que la monitorización ecográfica de los movimientos fetales, tono fetal, movimientos respiratorios y cantidad de líquido amniótico, además de la monitorización de la frecuencia cardíaca fetal mediante cardiotocografía.

**Registro cardiotocográfico:** Herramienta de monitorización fetal externa que evalúa el estado de bienestar fetal mediante la frecuencia cardíaca fetal, los movimientos fetales y la actividad uterina.

**Trabajo de parto:** Serie de contracciones uterinas regulares que conllevan al borramiento y dilatación cervical.

**Ultrasonido Doppler:** Prueba no invasiva que calcula el flujo de la sangre en los vasos sanguíneos haciendo rebotar las ondas sonoras de alta frecuencia en los eritrocitos circulantes.



**Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales:** Área hospitalaria donde se brinda atención integral y de alta calidad a los recién nacidos prematuros o en estado crítico.



## REFERENCIAS

1. Rivera Miranda A, Lara Latamblé NT, Baró Bouly T. Asphyxia at birth: maternal risk factors and their impact on neonatal mortality. *Revista Información Científica*. 2018 Septiembre; 97(5): p. 1020-1030.
2. Ariff S, Lee AC, Lawn J, Bhutta ZA. Global burden, epidemiologic trends, and prevention of intrapartum - related deaths in low - resource settings. *Clin Perinatol*. 2016 Septiembre; 43(3): p. 593-608.
3. Kawakami MD, Sanudo A, Teixeira M, Andreoni S, De Castro J, Waldvogel B, et al. Neonatal mortality associated with perinatal asphyxia: a population-based study in a middle-income country. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2021 February; 21(169).
4. Te Pas AB, Sobotka K, Hooper SB. Novel approaches to neonatal resuscitation and the impact on birth asphyxia. *Clin Perinatol*. 2016 September; 43(3): p. 455-467.
5. Sánchez YC, Ausecha L, Pérez C, Pacheco R. Frequency and determinants of perinatal asphyxia in a specialized health service, Popayán Colombia. *Interdiscip J Epidemiol Pub Health*. 2018 August; 1(2).
6. Organización Mundial de la Salud. Children: improving survival and well-being. [Online].; 2020 [cited 2023 Mayo 15. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/children-reducing-mortality>.
7. Urquiza y Conde F, Martínez Villafaña E, Tijerina Tijerina G, García Benitez CQ, Oldak Skvirsky D. Morbilidad y mortalidad del recién nacido en un hospital privado de México. *Ginecol Obstet Mex*. 2020 Agosto; 88(8): p. 525-535.
8. Diario Oficial de la Federación. Programa Institucional 2020-2024 del Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes. [Online].; 2020 [cited 2023 Mayo 15. Available from: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5605527&fecha=23/11/2020#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5605527&fecha=23/11/2020#gsc.tab=0).
9. Vázquez Uyaguari BE, Puetate Navarrete JE, García Navarrete CK, García Rivera JM. Consecuencias de la asfixia perinatal en fetos o recién nacidos. *RECIMUNDO*. 2021 Octubre; 5(4): p. 315-322.
- 10 Gillam Krakauer M, Gowen Jr. CW. Birth Asphyxia. [Online].; 2022 [cited 2023 Mayo 15. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430782/>.

- 11 Chalak LF. Perinatal Asphyxia in the delivery room: initial management and current cooling guidelines. *NeoReviews*. 2016 August; 17(8): p. e463-e470.
- 12 Sims ME. Legal Briefs: prolonged labor and ischemic encephalopathy. *NeoReviews*. 2016 March; 17(3): p. e173-e175.
- 13 Instituto Nacional de Perinatología, Isidro Espinosa de los Reyes. Normas y Procedimientos de Obstetricia.: Secretaría de Salud; 2021.
- 14 Castelazo Ayala L. Sufrimiento fetal. Causas. Conducta a seguir. *Ginecol Obstet Mex*. 2009 Febrero; 77(2): p. 114-120.
- 15 Labastida García D, Guzmán Díaz G, López Díaz F, Gutiérrez Chable L, García Flores MA, Méndez Martínez S. Lactate and pH values in newborns with a history of acute fetal distress. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2023; 80(4): p. 247-252.
- 16 Piñeros JG, Troncoso G, Serrano C, Espinosa E. Diagnóstico, manejo, monitoreo y seguimiento del recién nacido con asfixia perinatal, encefalopatía hipóxica isquémica (EHI), e hipotermia terapéutica (HT). *ASCON*. 2021 Febrero; 1(1): p. 1-51.
- 17 Godoy Villamil PC, Acuña Pradilla C, Caicedo Goyeneche AP, Rosas PD, Paba Rojas SP. Monitoreo fetal: principios fisiopatológicos y actualizaciones. *Archivos de Ginecología y Obstetricia*. 2022; 60(1): p. 47-70.
- 18 Figueras F, Gratacós E, Gómez-Roig MD, Martínez Crespo JM, Palacio M. Actualización en Medicina Maternofetal. 4th ed. Barcelona: Fetal I+D Education; 2021.
- 19 Protocolos SEGO. Monitorización Fetal Intraparto. *Prog Obstet Ginecol*. 2005; 48(4): p. 207-2016.
- 20 Rodríguez Pérez A, Caruso A, Azcona Sutil L, Pantoja Garrido M, Brenner Anidjar RD. Determinación del pH y del lactato mediante una microtoma sanguínea de la calota para control de la hipoxia fetal intraparto. *Ginecol Obstet Mex*. 2022 Febrero; 90(2): p. 156-164.
- 21 Yaipén Sánchez P, Ordinola Luna R, Gonzáles Cornejo L, Fernández Mogollón J. Puntaje Apgar obtenido en recién nacidos con sufrimiento fetal agudo en un hospital del ministerio de salud. Lambayeque, Perú. *Rev Exp Med*. 2017; 3(3): p. 89-92.
- 22 The American College of Obstetricians and Gynecologists. The Apgar Score. *Commite Opinion No. 644. Obstet Gynecol*. 2015 October; 126(4): p. e52-e55.

- 23 Bernardez Zapata FJ, Moreno Rey C. Valores normales de gases en la vena del cordón umbilical durante el postparto y postcesárea inmediato en fetos de término normales. *Ginecol Obstet Mex.* 2014 Marzo; 82: p. 170-176.
- 24 Pommereau Lathelize J, Maisonneuve E, Jousse M, Guilbaud L, Carbonne B, Pierre F. Comparaison des taux d'acidose néonatale sévère et analyse des pratiques obstétricales dans deux maternités françaises. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction.* 2014 April; 43(4): p. 314-321.
- 25 Walas W, Wilińska M, Bekiesińska Figatowska M, Halaba Z, Śmigiel R. Methods for assessing the severity of perinatal asphyxia and early prognostic tools in neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy treated with therapeutic hypothermia. *Adv Clin Exp Med.* 2020 August; 29(8): p. 1011-1016.
- 26 Zewdie R, Getachew L, Dubele G, Oluma A, Israel G, Dese K, et al. Treatment device for neonatal birth asphyxia related Hypoxic Ischemic Encephalopathy. *BMC Pediatrics* volume. 2021 November; 21(487).
- 27 Sandström A, Altman M, Cnattingius S, Johansson S, Ahlberg M, Stephansson O. Durations of second stage of labor and pushing, and adverse neonatal outcomes: a population-based cohort study. *Journal of Perinatology.* 2016 December; 37: p. 236-242.
- 28 Loussert L, Berveiller P, Magadoux A, Allouche M, Vayssiere C, Garabedian C, et al. Association between marked fetal heart rate variability and neonatal acidosis: A prospective cohort study. *BJOG.* 2022 November; 130(4): p. 407-414.
- 29 Aslam HM, Saleem S, Afzal R, Iqbal U, Saleem SM, Shaikh MWA, et al. Risk factors of birth asphyxia. *Ital J Pediatr.* 2014 December; 40(94).
- 30 Kusumaningrum RY, Murti B, Prasetya. Low Birth, Prematurity, and Pre-Eclampsia as Risk Factors of Neonatal Asphyxia. *Journal of Maternal and Child Health.* 2019; 4(1): p. 49-54.
- 31 Mulugeta T, Sebsibe G, Fenta FA, Sibhat M. Risk Factors of Perinatal Asphyxia Among Newborns Delivered at Public Hospitals in Addis Ababa, Ethiopia: Case-Control Study. *Pediatric Health, Medicine and Therapeutics.* 2020; 11: p. 297-306.
- 32 Mamo SA, Teshome GS, Tesfaye , Goshu AT. Perinatal asphyxia and associated factors among neonates admitted to a specialized public hospital in South Central Ethiopia: A retrospective cross-sectional study. *Perinatal asphyxia and associated factors among neonates admitted to a specialized public hospital in*

South Central Ethiopia: A retrospective cross-sectional study. 2022 January; 17(1).

- 33 Igboanugo , Chen , Mielke JG. Maternal risk factors for birth asphyxia in low-resource communities. A systematic review of the literature. Journal of Obstetrics and Gynaecology. 2020; 40(8).
- 34 Romero F, Herles E, Lino A, Rojas F, Flores M, Flores V, et al. Factores asociados a asfixia perinatal en un hospital de Callao, PerúFactors associated with birth asphyxia in Callao hospital, Peru. Perinatología y Reproducción Humana. 2016 June; 30(2): p. 51-56.
- 35 Torres Muñoz J, Rojas C, Mendoza Urbano D, Marín Cuero D, Orobio S, Echandía C. Factores de riesgo asociados con el desarrollo de asfixia perinatal en neonatos en el Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia, 2010-2011. Biomedica. 2017; 37(1).
- 36 Lona Reyes JC, Pérez Ramírez RO, Llamas Ramos L, Gómez Ruiz LM, Benítez Vázquez EA, Rodríguez Patiño V. Neonatal mortality and associated factors in newborn infants admitted to a Neonatal Care Unit. Arch Argent Pediatr. 2018; 116(1): p. 42-48.
- 37 Rincón Socha PI, Del Riesgo Prendes L, Ibáñez Pinilla M, Rodríguez Torres V. Factores de riesgo asociados a asfixia perinatal en el Hospital Universitario Méderi, 2010-2011. Rev Cienc Salud. 2017; 15(3): p. 345-356.

**ANEXOS**

**ANEXO 1. CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#	NOMBRE	NOMBRE MAMÁ	GRUPO 1= CASOS 2 = CONTROLES	EDAD MATERNA 1 = <15 años 2 = 16-20 años 3 = 21-25 años 4 = 26-30 años 5 = 31-35 años 6 = >36 años
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				







ANEXO 1. CÉDULA DE RECOLECCIÓN DE DATOS (Cont).

<p><u>PRESENTACIÓN FETAL</u> 1 = Cefálico 2 = Pélvico</p>	<p><u>SEXO NEONATAL</u> 1 = Femenino 2 = Masculino</p>	<p><u>PESO AL NACER</u> 1 = (&lt;2500 g) 2 = (2500-4000 g) 3 = (&gt;4000)</p>	<p><u>LIBERACIÓN DE MECONIO INTRAUTERINO</u> 1 = Presente 2 = Ausente</p>	<p><u>RCIU</u> 1 = Presente 2 = Ausente</p>	<p><u>LÍQUIDO AMNIÓTICO</u> 1 = Oligohidramnios 2 = Normal 3 = Polihidramnios</p>	<p><u>SUFRIMIENTO FETAL</u> 1 = Presente 2 = Ausente</p>