



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE MEDICINA**

**Correlación entre monitoreo fetal intraparto patológico y resultados  
natales**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de

**MÉDICO GENERAL**

**Autores:**

Tirso Jahir Castro Casanova

Carlos Fabian Padilla Caiza

**Tutor:**

Edison Santiago Huilca Álvarez

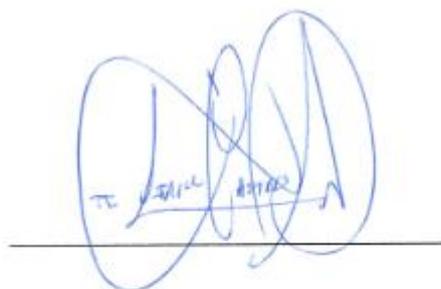
Riobamba, Ecuador. 2023

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Yo, Tirso Jahir Castro Casanova, con cédula de ciudadanía 1003754924, autor del trabajo de investigación titulado: **CORRELACIÓN ENTRE MONITOREO FETAL INTRAPARTO PATOLÓGICO Y RESULTADOS NATALES**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a la fecha de su presentación.



Tirso Jahir Castro Casanova

C.I: 1003754924

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Yo, Carlos Fabian Padilla Caiza, con cédula de ciudadanía 0504237744, autor del trabajo de investigación titulado: **CORRELACIÓN ENTRE MONITOREO FETAL INTRAPARTO PATOLÓGICO Y RESULTADOS NATALES**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a la fecha de su presentación.



Carlos Fabian Padilla Caiza

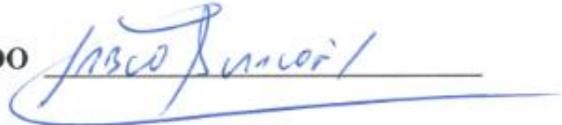
C.I: 0504237744

**DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL**

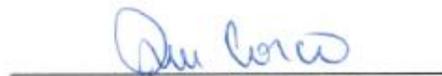
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado del trabajo de investigación **Correlación entre monitoreo fetal intraparto patológico y resultados natales** por Tirso Jahir Castro Casanova y Carlos Fabian Padilla Caiza, con cédula de identidad número 1003754924; 0504237744, emitimos el DICTAMEN FAVORABLE, conducente a la APROBACIÓN de la titulación. Certificamos haber revisado y evaluado el trabajo de investigación y cumplida la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

Riobamba 27 de julio de 2023

Dr. Pablo Alarcón Andrade.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Dra. Cecilia Casco Manzano.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Dr. Ángel Inca Andino.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



Dr. Edison Santiago Huilca Álvarez  
**TUTOR**



## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

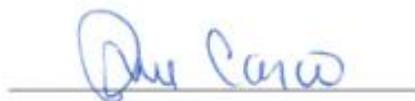
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Correlación entre monitoreo fetal intraparto patológico y resultados natales** por Tirso Jahir Castro Casanova y Carlos Fabian Padilla Caiza, con cédula de identidad número 1003754924; 0504237744, bajo la tutoría de Dr. Edison Santiago Huilca Álvarez; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

Riobamba 27 de julio de 2023

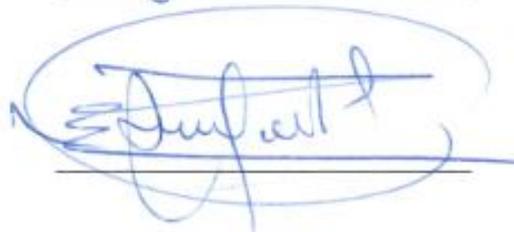
**Presidente del Tribunal de Grado**  
Dr. Pablo Alarcón Andrade

Handwritten signature in blue ink, reading "Pablo Alarcón Andrade", written over a horizontal line.

**Miembro del Tribunal de Grado**  
Dra. Cecilia Casco Manzano

Handwritten signature in blue ink, reading "Cecilia Casco Manzano", written over a horizontal line.

**Miembro del Tribunal de Grado**  
Dr. Ángel Inca Andino

Handwritten signature in blue ink, reading "Ángel Inca Andino", written over a horizontal line and enclosed in a large blue oval.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba 24 de julio del 2023  
Oficio N° 89-2023-1S-URKUND-CID-2023

**Dr. Patricio Vásquez**  
**DIRECTOR CARRERA DE MEDICINA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**UNACH**

Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Dr. Dr. Edison Santiago Huilca Álvarez**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 0383-D-FCS-ACADÉMICO-UNACH-2023, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	0624-D-FCS-07-07-2023	Correlación entre monitoreo fetal intraparto patológico y resultados natales	CASTRO CASANOVA TIRSO JAHIR  PADILLA CAIZA CARLOS FABIAN	3	x	

Atentamente,

0603371907 GINA  
ALEXANDRA  
PILCO  
GUADALUPE  
Firmado digitalmente  
por 0603371907 GINA  
ALEXANDRA PILCO  
GUADALUPE  
Fecha: 2023.07.24  
17:10:11 -05'00'

PhD. Alexandra Pilco Guadalupe  
Delegado Programa URKUND  
FCS / UNACH

C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

## AGRADECIMIENTO

Queridos lectores y amantes del conocimiento, hoy culmina un arduo viaje hacia la sabiduría, donde ciencia y alma danzan en armonía; agradezco a la vida por darme la oportunidad de enamorarme de la Medicina, y darme la perseverancia para no decaer en cada paso, en cada desafío a enfrentar, encontrando en la adversidad la fuerza para avanzar, y en la incertidumbre, el coraje para explorar. Agradezco infinitamente a mi madre Silvia Casanova, mi hermano Cristofer Castro quienes sin importar la circunstancia han sabido darme el soporte y apoyo necesario para que pueda salir adelante, seres queridos que son mi pilar y verdad, gracias por ser mi luz en cada despertar. Agradezco también a la Universidad Nacional de Chimborazo y al Hospital Carlos Andrade Marín por brindarme las herramientas necesarias para poder culminar mi formación profesional y personal.

*Tirso Jahir Castro Casanova*

Agradezco en primer lugar a Dios, por llenarme de bendiciones todos los días y darme la fuerza necesaria para seguir adelante, porque ha puesto personas maravillosas y grandes oportunidades en mi camino, y tengo mucha fe en él y sé que todo es posible por medio de una oración. A mis padres María Caiza Aimacaña y Carlos Padilla Chicaiza y mis hermanas Heidy Tatiana Padilla y Pamela Carolina Padilla por su ejemplo, su apoyo incondicional, por el amor, el cariño y la educación que me han brindado durante todo este tiempo porque son los protagonistas de mis logros y mis triunfos. A todos aquellos buenos docentes que han contribuido en mi formación académica tanto en las aulas como en el hospital. Y finalmente pero no menos importantes a María Gabriela Garcés, fuente de inspiración, ejemplo de perseverancia y lucha constante.

*Carlos Fabian Padilla Caiza*

## DEDICATORIA

A todos quienes en la Medicina hallan su pasión, dedico este trabajo con profunda gratitud a aquellos pocos docentes que tuvieron el verdadero papel de mentores, faros en la oscuridad, que, con paciencia y sabiduría, guiaron mi andar; a mis seres queridos, mi motor y afecto, y a cada paciente, que inspira mi vocación, por ustedes, hoy, celebro mi consagración. En el arte de curar, aprendí a valorar, la entrega incondicional que impulsa a amar, y en estas líneas, unidos, reflejo el arte, que, en la Medicina, al mundo, conduce a sanar. Dedicado a todos con los que juntos labramos el destino del saber.

*Tirso Jahir Castro Casanova*

Dedicada a todos aquellos que depositaron su confianza en la construcción de este humilde sueño. A las personas que más amo que son mis padres María Caiza Aimacaña y Carlos Padilla Chicaiza y mis hermanas Heidy Tatiana Padilla y Pamela Carolina Padilla por ser mi guía en este proceso tan importante de mi carrera por estar siempre pendientes de mí, brindarme su confianza y su apoyo incondicional en cada paso que he dado hasta ahora, por ser el pilar fundamental en mis alegrías y tristezas, en mis triunfos y mis derrotas. María Gabriela Garcés, quien ha sido parte a cada paso del camino y que sin su apoyo jamás hubiera sido posible la culminación de este proceso.

*Carlos Fabian Padilla Caiza*

# ÍNDICE GENERAL

	<b>Pag.</b>
DERECHOS DE AUTORÍA.....	
DERECHOS DE AUTORÍA.....	
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL .....	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL .....	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	
AGRADECIMIENTO .....	
DEDICATORIA.....	
ÍNDICE GENERAL .....	
ÍNDICE DE TABLAS .....	
ÍNDICE DE FIGURAS.....	
RESUMEN.....	
ABSTRACT .....	
1.    CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	15
2.    CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	25
2.1.    Metodología .....	25
2.1.1 <i>Tipo y diseño de estudio</i> .....	25
2.1.2 <i>Universo y muestra</i> .....	26
3.1.3 <i>Técnicas de procesamiento de la información</i> .....	28
3.    CAPÍTULO III. DESARROLLO .....	30
3.1    Factores relacionados con la morbilidad fetal en el parto .....	30
3.2    Cambios fisiológicos en el parto y posibles causas de aparición.....	35
3.3    Monitoreo fetal intraparto.....	39
3.4    Monitoreo fetal intraparto y resultados natales.....	44
3.5    Protocolo de manejo de monitoreo fetal intraparto patológico .....	48
CONCLUSIONES .....	51

<b>RECOMENDACIONES</b> .....	52
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Comparación de total de fallecidos durante el periodo 2019 – primer cuatrimestre 2022. ....	32
<b>Tabla 2.</b> Mecanismos de adaptación y compensación implicados en la circulación fetal .....	34
<b>Tabla 3.</b> Principales factores de riesgo de la asfixia perinatal .....	38
<b>Tabla 4.</b> Características de los registros de monitoreo fetal .....	42
<b>Tabla 5.</b> Clasificación basada en la fisiopatología.....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Flujograma de identificación y selección de documentos. ....	28
<b>Figura 2.</b> Interrelación entre los componentes y objetivos de revisión bibliográfica.....	30
<b>Figura 3.</b> Representación esquemática de los medios diagnóstico utilizados en la enfermedad de Still.....	38
<b>Figura 4.</b> Protocolo de manejo monitoreo fetal intraparto basado en la fisiopatología..	36

## RESUMEN

El periparto es el periodo final de la gestación, pero a su vez un periodo complejo en el cual pueden presentarse distintas complicaciones que pueden llegar a poner en peligro la vida de los pacientes. La hipoxia y asfixia neonatal son complicaciones que se presentan en este periodo y que generan elevada morbilidad y mortalidad. El monitoreo fetal intraparto facilita la identificación precoz de ambos problemas, minimizando el riesgo de complicaciones natales. El objetivo de esta investigación fue realizar una revisión bibliográfica para obtener información actualizada sobre la correlación existente entre monitoreo fetal intraparto patológico y resultados natales. Se identificaron un total de 82 documentos de los cuales 50 fueron utilizados en el estudio. La información se obtuvo de bases de datos regionales (Latindex, Lilacs, Scielo y Redalyc) y de alto impacto (Scopus, Medline, PubMed e Ice Web of Science). Como principales resultados destacan la descripción de los elementos relacionados con la morbilidad y mortalidad fetal durante el periparto, así como otros orientados hacia el monitoreo fetal intraparto. También se pudo evaluar la posible relación entre monitoreo fetal intraparto patológico y resultados natales. Se concluye que en la literatura revisada no existe un consenso unánime en torno a la relación existente entre el monitoreo fetal intraparto patológico y los resultados natales; por lo que es necesario realizar otros estudios que permitan confirmar o descartar la asociación entre estos elementos.

**Palabras clave:** Asfixia neonatal; Gestación; Hipoxia neonatal; Monitoreo fetal intraparto

## ABSTRACT

The peripartum is the final period of gestation, but at the same time a complex period in which different complications can occur that can endanger the lives of patients. Neonatal hypoxia and asphyxia are complications that occur in this period and generate high morbidity and mortality. Intrapartum fetal monitoring facilitates early identification of both problems, minimizing the risk of birth complications. The objective of this research was to carry out a bibliographic review to obtain updated information on the existing correlation between pathological intrapartum fetal monitoring and birth outcomes. A total of 82 documents identified, of which 37 used in the study. The information obtained from regional (Latindex, Lilacs, Scielo, and Redalyc) and high-impact databases (Scopus, Medline, PubMed, and Ice Web of Science). The main results include the description of the elements related to fetal morbidity and mortality during peripartum, as well as others oriented towards intrapartum fetal monitoring. It was also possible to evaluate the possible relationship between pathological intrapartum fetal monitoring and birth outcomes. It concluded that in the reviewed literature there is no unanimous consensus regarding the relationship between pathological intrapartum fetal monitoring and birth outcomes; Therefore, it was necessary to carry out other studies to confirm or rule out the association between these elements.

**Keywords:** Neonatal asphyxia; Gestation; Neonatal hypoxia; Intrapartum fetal monitoring



Revisado electrónicamente por:  
MARIA FERNANDA  
PONCE MARCILLO

Reviewed by:

Mgs. Maria Fernanda Ponce

**ENGLISH PROFESSOR**

C.C. 0603818188

## 1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El periparto, también conocido etapa intraparto, es descrito como una etapa compleja y decisiva para el estado de salud de la madre y del recién nacido. Durante esta etapa pueden suceder una serie de eventos que en grado diverso afecten al binomio madre hijo. En ocasiones las complicaciones que se presentan en esta etapa están presentes durante la gestación y se exacerban en los momentos finales de la misma; sin embargo, en otros casos la gestación transcurre sin grandes dificultades y se presentan este tipo de complicaciones durante la etapa final, es decir en etapa intraparto.<sup>(1)</sup>

La presencia de este tipo de situaciones durante la gestación es factible de corrección y con esto se minimiza el riesgo de aparición de complicaciones tanto para el recién nacido como para la madre. Sin embargo, la presentación de las mismas en la etapa final de la gestación reduce la capacidad adaptativa y la respuesta del cuerpo humano aumentando la morbimortalidad materna y fetal; considerándose un verdadero reto diagnóstico y terapéutico para los profesionales de la salud.<sup>(1,2)</sup>

Resulta importante establecer un sistema de monitoreo periódico durante los días finales de la gestación para identificar posibles inicios de complicaciones; este tipo de acción es conocido como monitoreo fetal; cuando se detectan alteraciones de este monitoreo se denomina como monitoreo fetal patológico y es una expresión de afectación fetal, en la mayoría de las ocasiones se asocia a presencia de hipoxia fetal. La presencia de un compromiso del bienestar fetal, secundario a hipoxia neonatal, es una emergencia médica que demanda un accionar rápido y preciso; en la mayoría de las ocasiones se realiza un proceder quirúrgico de urgencia.<sup>(3)</sup>

Para determinar el estado de salud de un recién nacido, y poder ver cómo ha influido el compromiso del bienestar fetal en él, se utiliza comúnmente el test de APGAR. Este es una escala cuya ventaja se centra en la capacidad de hacer una evaluación rápida y

dinámica de cinco aspectos fundamentales del neonato para determinar su estado hemodinámico. Los elementos que se monitorizan son la frecuencia cardíaca, el esfuerzo respiratorio, el tono muscular, los reflejos de irritabilidad y color de la piel y mucosas. Cada uno de estos elementos son evaluados por un profesional de la salud entrenado y con experiencia, se evalúan en dos momentos distintos; al minuto y a los cinco minutos de nacido.<sup>(4)</sup>

Se describe que determinados procesos, tanto en la madre como en el feto, pueden contribuir a que se deteriore el estado de salud del recién nacido y que se obtenga un resultado de APGAR bajo o medio. Los procesos infecciosos maternos, la diabetes gestacional y la hipoxia neonatal han sido señalados como los de mayor frecuencia de presentación, coincidiendo con su descripción como procesos que también pueden generar alteraciones en el monitoreo fetal intraparto.<sup>(2,3)</sup>

Estos factores pueden ser considerados como factores que generan un compromiso del bienestar fetal y que a su vez condicionan puntuaciones de APGAR bajo medio; destacando la relación que existe entre el compromiso del bienestar fetal, dado por monitoreo fetal patológico en etapa intraparto, y estado de salud del recién nacido dado por los valores bajos o medios del test de APGAR.<sup>(2,4)</sup>

Este tema ha sido abordado desde distintas aristas, varias son las investigaciones que en los últimos años han abordado el tema relacionado con la correlación entre el monitoreo fetal intraparto y los resultados natales, así como con otros elementos que guardan relación con este tema.

En tal sentido destaca la investigación realizada por Villanueva Arequipeno en el año 2021 en Perú.<sup>(5)</sup> Esta investigación, titulada "Asociación entre monitoreo electrónico fetal intraparto categoría II y resultados perinatales en el Hospital Cayetano Heredia 2017",

tuvo como objetivo "evaluar la asociación entre monitoreo fetal intraparto (MIP) categoría II y los resultados perinatales en gestantes". Los investigadores realizaron un estudio cuantitativo, observacional, analítico, comparativo retrospectivo y trasversal que incluyó una muestra de 226 gestantes con edad gestacional a término.<sup>(5)</sup>

Se empleó el monitoreo electrónico fetal intraparto basado en la nueva clasificación desarrollada en 2008 por el Instituto Nacional de Salud Infantil y Desarrollo Humano (NICHD). Quedaron conformados dos grupos: categoría I (patrón norma) y categoría II (trazados indeterminados). Utilizaron distintas pruebas estadísticas para el análisis de datos recopilados durante el transcurso del estudio.<sup>(5)</sup>

Como principal resultado se reporta que no se obtuvo diferencias significativas en las características de las gestantes de ambos grupos, ni relación estadísticamente significativa entre MIP categoría II y el Apgar al minuto  $< 7$  ( $p=0.336$ ) ni con el Apgar a los 5 minutos  $< 7$  ( $p=1.000$ ) al nacimiento. El peso para la edad gestacional no mostró asociación ( $p=0.324$ ). El peso promedio de los recién nacidos de las gestantes con MIP categoría II es menor que los de categoría I.<sup>(5)</sup>

La presencia de circular de cordón umbilical no fue estadísticamente significativa ( $p=0.324$ ), como tampoco lo fue la presencia de líquido amniótico meconial al nacer mostró aso (Odds ratio (OR) 3.11, IC del 95%: 1,665 a 5.809,  $p = 0,000$ ). El autor concluye que el MIP, categoría II, no presenta asociación estadísticamente significativa en la mayoría de los resultados perinatales adversos, por lo que pone en cierta duda su utilidad pronóstica.<sup>(5)</sup>

En Colombia, Rodríguez Velázquez, y otros,<sup>(6)</sup> publicaron un estudio en el año 2023, publicaron los resultados de un estudio cuyo título es "Evaluación en 15 minutos del monitoreo fetal fundamentada en la probabilidad y la proporción S/k". Esta investigación

tuvo como objetivo comprobar la efectividad de la aplicación clínica de metodología diagnóstica fundamentada en la teoría de probabilidad y la entropía.

Como esquema metodológico de la investigación seleccionaron 10 monitorias fetales, la mitad normales y las otras con pérdida del bienestar fetal; según la interpretación clínica convencional de la monitoria, a partir de los trazados, utilizaron datos de frecuencia cardíaca en intervalos de tiempo determinados, calcularon probabilidad, relación S/k de la entropía de las monitorias y posibilidad de disminuir el tiempo de evaluación<sup>(6)</sup>

Como resultado apreciaron concordancia entre los diagnósticos establecidos en 20 y 15 minutos, como evidencia que ratifica la importancia diagnóstica del método físico-matemático y su repercusión en la disminución del tiempo de evaluación. Concluyen que la relación S/k de la entropía permitió diferenciar normalidad de enfermedad con objetividad con reducción del tiempo de evaluación a 15 minutos.<sup>(6)</sup>

La investigación realizada en Italia por De Pasquo, et al,<sup>(7)</sup> en el año 2022), con el título "Morbilidad a corto plazo y tipos de hipoxia intraparto en el recién nacido con acidemia metabólica: un estudio de cohorte retrospectivo", tuvo como objetivo evaluar las características del trabajo de parto en relación con la ocurrencia del resultado neonatal adverso compuesto (CAO) en una cohorte de fetos con acidemia metabólica.

El estudio fue realizado en tres maternidades terciarias italianas, e incluyó una muestra de 431 neonatos nacidos con acidemia y tiempo de gestación  $\geq 36$  semanas. Asignaron los trazos de cardiotocografía intraparto a cada uno de los tipos de hipoxia: aguda, subaguda, de evolución gradual y crónica. Definieron la presencia de CAO por la ocurrencia de al menos uno de los siguientes eventos: Sarnat Score grado  $\geq 2$ , convulsiones, hipotermia y muerte  $< 7$  días desde el nacimiento.<sup>(7)</sup>

Como resultado registraron CAO en el 15,1% de los recién nacidos. En el análisis de regresión logística, la duración de la hipoxia fue el único parámetro asociado con la CAO en un patrón agudo o subagudo (odds ratio [OR] 1,3; IC 95 % 1,02–1,6 y OR 1,04; IC 95 % 1,0–1,1, respectivamente). La duración del insulto hipóxico y el tiempo desde la ruptura prematura de membranas hasta el parto asociadas con CAO en casos con patrón de evolución gradual sobrepasó las 10 y 12 horas (OR 1,13; IC 95 % 1,01–1,3 y OR 1,04; IC 95 % 1,0–1,7), respectivamente. La incidencia de CAO fue mayor en fetos con hipoxia anteparto crónica que en aquellos que mostraron características cardiotocográficas de hipoxia intraparto (64,7 vs. 13,0 %;  $p < 0,001$ ).<sup>(7)</sup>

Los autores concluyen que la frecuencia de CAO puede estar relacionada con la duración y el tipo de lesión hipóxico; siendo mayor en los fetos que muestran características de hipoxia crónica en el CTG antes del parto. Ratifican que la incidencia de resultados adversos a corto plazo es de aproximadamente un 15 % en población de recién nacidos con acidemia metabólica. Describe que este resultado puede estar asociado con la duración y el tipo de lesión hipóxico, con peor pronóstico en los fetos con hipoxia crónica desde el trabajo de parto.<sup>(7)</sup>

La investigación "Relación del monitoreo cardiotocográfico intraparto con el estado clínico del recién nacido", es otro de los ejemplos de investigaciones realizadas en el área y que se relacionan con el tema propuesto. Este estudio, realizado en Guatemala por Ramírez, et al,<sup>(8)</sup> en el año 2019, presentó el objetivo de evaluar la relación entre el monitoreo CTG fetal intraparto con trabajo de parto activo y el estado clínico del recién nacido. Se trató de un estudio analítico transversal que incluyó una muestra de 271 gestantes en trabajo de parto activo. Utilizaron medidas estadísticas para establecer la relación existente entre las variables de estudio, dentro de ellas se incluyen el test de Fisher, la variabilidad patológica positiva (VPP) y negativa (VPN).

El resultado obtenido evidenció que las pacientes con CTG fetal intraparto positivo tenían 9,2 veces más riesgo de tener un recién nacido con un estado clínico desfavorable que las que tenían CTG fetal intraparto negativo (OR= 9,2; 2.722- 31,08 IC 95%). Además, la presencia de un CTG fetal intraparto positivo muestra una capacidad moderada para predecir estado clínico desfavorable en un recién nacido (sensibilidad 60%; VPP= 16%). Reconocen que el CTG fetal intraparto es de gran valor predictor del bienestar fetal (especificidad 88%; VPN= 98%). El valor p del test de Fisher para dicha relación fue de 0.0007193 (<0.05). Concluyen que el CTG intraparto tiene relación directa con el estado clínico del recién nacido.<sup>(8)</sup>

Dávila López (Ambato, 2019),<sup>(9)</sup> publicó la investigación Impacto predictivo del monitoreo fetal en el bienestar del recién nacido con el objetivo de describir el patrón del monitoreo fetal como factor predictivo en el bienestar fetal y contribuir a la prevención de complicaciones. La metodología empleada es un estudio y análisis de datos registrados en historias clínicas; la muestra de 98 mujeres obstétricas en el 2018, seleccionadas tanto con alteración del bienestar fetal como las que transcurrieron en condiciones normales. Diseñó un instrumento para la evaluación de los datos.

Comparó los monitoreos del grupo segmentos no tranquilizadores con los resultados APGAR y el líquido meconial para determinar si existe o no una asociación de distrés fetal y corroborar con la utilización del instrumento. Refiere asociación positiva entre los resultados. Concluye que los datos evidenciaron estrecha relación APGAR - líquido meconial -monitoreos no tranquilizadores.<sup>(9)</sup>

En Cuenca, Chávez Webster, Salazar Torres, Sandoya Maza y Ramírez Morales, realizaron una investigación en el año 2022 titulada "Monitoreo electrónico fetal: predictor de compromiso de bienestar fetal en embarazos de bajo y alto riesgo obstétrico" con el objetivo de estimar la validez del MEF como predictor de compromiso de bienestar

fetal en embarazos de bajo y alto riesgo obstétrico. Es un estudio de validación de test diagnóstico.

Registraron y procesaron datos de 412 gestantes con embarazo a término en labor de parto en 2020. En los análisis estadísticos consideraron medidas de frecuencias y dispersión central. Para la determinación del valor predictivo del MEF utilizaron sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN) y curva ROC.<sup>(10)</sup>

Como resultado exponen que, en pacientes con riesgo obstétrico alto, al evaluar el MEF como predictor del compromiso de bienestar fetal al minuto obtuvieron: S=30%, VP=5%, E=80.94% y valor VPN 94.93%. El MEF mostró un valor pronóstico bajo, sin significancia estadística (AUC= 0.5537; IC95% 0.4020 – 0.7054; p= 0.0774) para la predicción de compromiso del bienestar fetal. Concluyen que el MEF posee baja sensibilidad para predecir compromiso de bienestar fetal en gestantes de alto riesgo y su uso en embarazos de bajo riesgo debe basarse en la evaluación del aumento de intervenciones y el potencial beneficio.<sup>(10)</sup>

En la provincia de Chimborazo las investigaciones publicadas en los últimos años se han dirigido a la determinación de factores de riesgo relacionados con muerte fetal, ruptura prematura de membrana u otros, pero no relacionados directamente con el tema.

El compromiso del bienestar fetal intraparto es una situación grave que demanda de los profesionales de la salud un accionar rápido y preciso. El diagnóstico precoz de la causa que lo está generando y el tratamiento oportuno son vitales para minimizar el riesgo de complicaciones y de morbilidad del binomio madre hijo.<sup>(11)</sup>

El elemento fundamental para lograr el diagnóstico precoz se centra en la sospecha clínica de compromiso del bienestar fetal y en la confirmación del mismo mediante la presencia

de un monitoreo fetal patológico, principalmente en etapa intraparto. En relación a la conducta adecuada estará dada por el tiempo de gestación; sin embargo, en etapa intraparto la conducta que con mayor frecuencia se asume es la terminación de la gestación mediante intervención quirúrgica (cesárea). La finalidad de la realización de la cesárea es minimizar el riesgo de daño materno y del producto de la gestación.<sup>(3,11)</sup>

La cesárea es un procedimiento quirúrgico que incluye una serie de riesgos inherentes al acto quirúrgico, a la anestesia y relacionados con el proceso de recuperación postquirúrgica. Por lo tanto, solo debe ser utilizada cuando sea estrictamente necesaria, para lo que existen criterios de indicación de cesárea perfectamente definidos.<sup>(12,13)</sup>

Lo expuesto anteriormente evidencia la necesidad de realizar un adecuado diagnóstico del compromiso del bienestar fetal con correcta interpretación del monitoreo fetal intraparto patológico para poder prescribir la terminación quirúrgica de la gestación. Si el diagnóstico o la interpretación del monitoreo son inadecuados y se prescribe la realización de una cesárea solo se estará aumentando el riesgo de complicaciones maternas, fetales y del recién nacido. De ahí que resulta fundamental establecer la correlación existente entre el monitoreo fetal intraparto patológico y los resultados natales como alternativa al análisis del cumplimiento de la indicación de cesárea.

Es por esto, que teniendo en cuenta la importancia que reviste el monitoreo fetal durante la etapa intraparto, el riesgo materno y fetal que induce la presencia de un monitoreo fetal intraparto patológico y las complicaciones que puede generar la realización de una intervención quirúrgica, como procedimiento para terminar la gestación, para el binomio madre hijo; se decide realizar esta investigación con el objetivo de identificar la correlación existente entre monitoreo fetal intraparto patológico y resultados natales.

Estudiar la correlación existente entre el monitoreo fetal intraparto patológico y los resultados natales aportó elementos que pueden ser utilizados para valorar la calidad de la atención obstétrica y que permiten tener una noción de situaciones críticas como es el compromiso del bienestar fetal.

Desde el punto de vista teórico la investigación se justificó ya que posibilitó al equipo de investigación obtener información actualizada sobre los elementos que amenazan el bienestar fetal, sus formas de identificación y la relación existente entre este elemento y los resultados natales. Esta información posibilitó consolidar conocimientos que pueden ser utilizados durante el desempeño profesional.

Desde el punto de vista práctico la investigación posibilitó al equipo de investigación poner en práctica los conocimientos relacionados con la metodología de la investigación aplicado a las ciencias de la salud. Se realizó una revisión bibliográfica que permitió obtener información relacionada con las variables de estudio para dar cumplimiento a los objetivos de investigación definidos.

Metodológicamente el estudio se encuentra justificado en el cumplimiento de la estructura y contenido del método científico; a partir de un problema de investigación identificado se definen objetivos, se realiza una búsqueda de información, se define la metodología del estudio y se obtienen resultados que son analizados y discutidos permitiendo llegar a conclusiones que den respuesta parcial o total al problema de investigación identificado.

Desde el punto de vista social la justificación incluye a beneficiarios directos e indirectos. Dentro de los beneficiarios directos de este estudio se encuentran las gestantes y los profesionales de la salud que tiene la responsabilidad de brinda asistencia médica a las gestantes. Dentro de los beneficiarios indirectos se encuentran los directivos de salud.

Todos ellos contarán con un documento de elevado nivel científico que evidencia la situación existente en relación a la correlación entre monitoreo patológico intraparto y resultados natales. Contar con el documento permite realizar análisis profundo sobre este tema y establecer estrategias de intervención que se orientan hacia el mejoramiento de la calidad de la atención de salud.

El objetivo general de este estudio fue realizar una revisión bibliográfica para obtener información actualizada sobre la correlación existente entre monitoreo fetal intraparto patológico y resultados natales; como objetivos específicos se plantearon los siguientes:

- Describir los elementos relacionados con la morbimortalidad fetal durante el parto
- Describir los elementos relacionados con el monitoreo fetal intraparto.
- Evaluar la posible relación entre monitoreo fetal intraparto patológico y resultados natales.

## **2. CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

### **2.1. Metodología**

#### ***2.1.1 Tipo y diseño de estudio***

La investigación realizada fue un estudio no experimental, básico, con diseño descriptivo, de cohorte transversal y tipo retrospectivo. Consistió en realizar una revisión bibliográfica con la finalidad de actualizar conocimientos relacionados con la correlación existente entre el monitoreo fetal intraparto y los resultados natales.

El estudio puede considerarse con un alcance de tipo descriptivo y enfoque netamente cualitativo. En el estudio se describieron elementos relacionados con las principales complicaciones maternas y fetales que pueden presentarse durante el periparto y los efectos que estas pueden generar para el binomio madre hijo generando morbimortalidad. Adicionalmente se describieron los elementos básicos relacionados con el monitoreo fetal intraparto que permiten identificar el compromiso del bienestar fetal y la evaluación de la posible relación entre el monitoreo fetal intraparto y los resultados natales.

Varios fueron los métodos de investigación que se tuvieron en cuenta durante el desarrollo del estudio. Son de destacar el analítico sintético, el histórico lógico y el inductivo deductivo. Cada uno de ellos, desde su conceptualización, aportaron ventajas sustanciales en el análisis de la información recopilada que permitieron comprender de manera adecuada los distintos elementos del problema de investigación, ayudando al análisis e interpretación final de los resultados para proponer conclusiones relacionadas con el cumplimiento del objetivo de la investigación.

- Método de investigación histórico lógico: su implementación fue fundamental para llegar a confeccionar un marco teórico, con énfasis en elementos históricos, relacionado con el problema de investigación. Aportó a la identificación de

complicaciones maternas y fetales, sus consecuencias, principios y elementos básicos de las pruebas de bienestar fetal, del monitoreo fetal intraparto y su posible correlación con los resultados natales.

- Método de investigación deductivo inductivo: facilitó la obtención e interpretación de información relacionada con las pruebas de bienestar fetal, su interpretación clínica y la posible relación con el resultado natal. Se identificó la importancia que revisten como elemento de monitoreo y control durante los días finales de la gestación y el parto.
- Método de investigación analítico sintético: facilitó estudiar de forma independiente cada elemento del problema de investigación. De esta forma se estudiaron las posibles complicaciones materno fetales, los métodos de identificación, la repercusión que tienen en el estado de salud de la madre y del recién nacido y los elementos que pueden ser considerados con alteraciones del bienestar fetal que se expresan como parte del monitoreo fetal alterado. Todos los resultados individuales fueron analizados de forma conjunta para poder llegar a una conclusión que expresara si existe o no correlación entre el monitoreo fetal intraparto y los resultados natales.

### ***2.1.2 Universo y muestra***

Como universo del estudio fueron identificados un total de 82 documentos; fueron incluidos dentro de este universo libros de texto, guías terapéuticas, protocolos de actuación, consensos de actuación, artículos publicados, presentaciones de caso tesis de grado, maestría y doctorados, monografías y cualquier otro documento que aportara información relevante relacionada con el problema de investigación abordado.

Un elemento a tener en cuenta es que también se incorporaron en el estudio otros documentos, no publicados en la web, pero que sirvieron de material de consulta y

aportaron información útil a la investigación. Destaca dentro de ellos informes de trabajo, análisis situacional de salud, discusiones de caso, programas de intervención y otros. De igual manera, cada uno de estos documentos fueron citados en el texto y referenciados en base a las normas de referencias utilizadas en el estudio

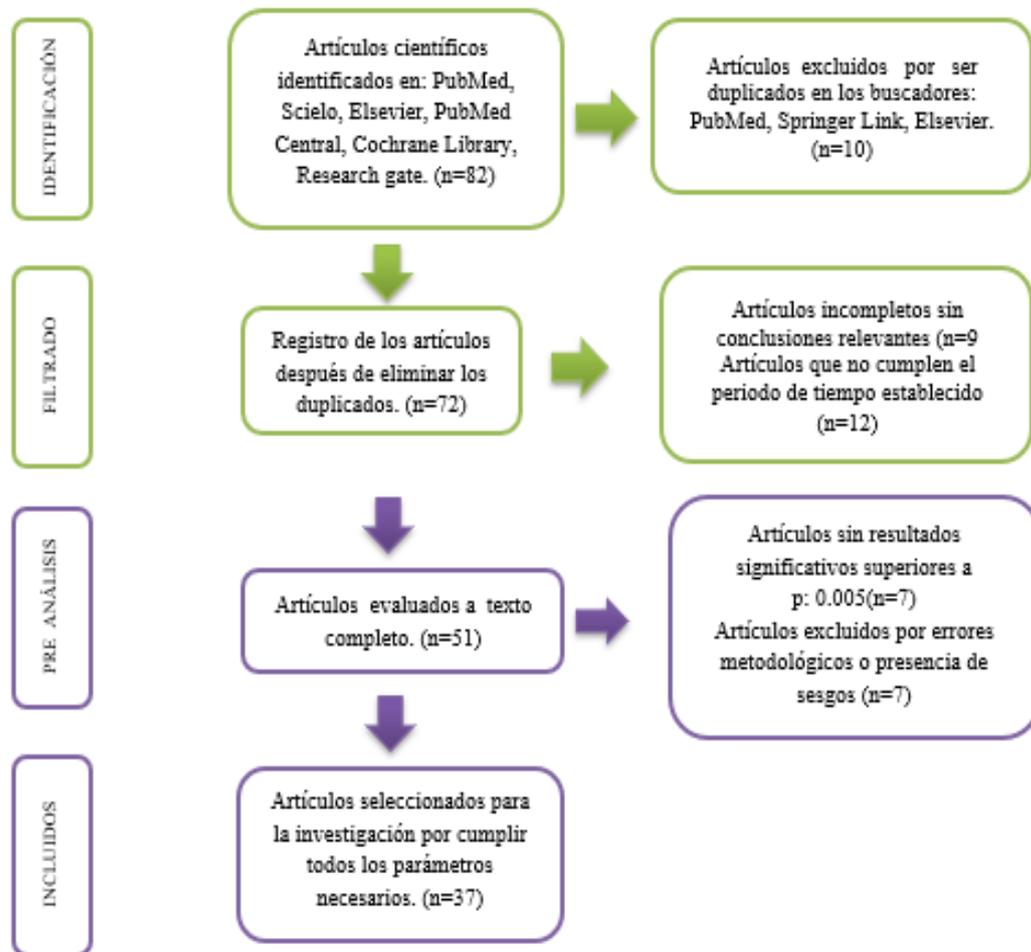
Destacó en el estudio la utilización de descriptores de salud relacionados con el problema de investigación; estos fueron utilizados en idioma inglés, español y portugués. Su utilización permitió dar un rumbo orientador a la búsqueda de información realizada acercándola a los objetivos del estudio. También fueron utilizados operadores booleanos, los cuales permitieron, mediante utilización individual o combinada con los descriptores de salud, optimizar los resultados de la búsqueda bibliográfica.

Después de realizado el proceso de identificación y selección inicial de documentos, se determinó que formaran parte de la muestra de investigación, un total de documentos. Como requisitos para ser incorporados a la muestra del estudio se tuvieron en cuenta los siguientes:

- Documentos, disponibles o no en la web, con tiempo de confección no superior a los 5 años en el momento de realizar el estudio. En el caso de los libros de textos se consideró oportuno ampliar el plazo de fecha de publicación a 10 años.
- Documentos que, además de estar orientados al tema de investigación identificado, contuvieran información considerada como importante para el cumplimiento del objetivo de la investigación.
- Documentos referentes a procesos de investigación donde se identificó que existían esquemas metodológicos adecuados y acorde al contenido del estudio.

- Documentos cuyos esquemas metodológicos, y presentación general, no contenían dificultades que pudieran ser consideradas como sesgos de investigación.

Para la identificación inicial y selección final de documentos se utilizó un algoritmo de selección e identificación de documentos que se muestra en la figura 1.



**Figura 1.** Flujograma de identificación y selección de documentos.

### 3.1.3 Técnicas de procesamiento de la información

Al ser una investigación consistente en una revisión bibliográfica, la técnica utilizada fue la revisión documental. A partir de ella se pudo acceder a la información actualizada relacionada con los elementos contenido en el problema de investigación. Se accedió a información que hace alusión a complicaciones maternas y fetales durante el parto,

pruebas de bienestar fetal, monitoreo fetal intraparto resultados postnatales. Como técnica permitió obtener información útil para la confección del marco teórico o referencial de la investigación y definir el volumen y tipo de documentos que formaron parte inicialmente del universo de estudio y finalmente de la muestra de investigación.

Como se ha descrito previamente, se utilizaron herramientas avanzadas de búsqueda de información científica como es el caso de los operadores booleanos y de los descriptores de salud. La revisión bibliográfica se llevó a cabo en revistas indexadas en bases de datos regionales y de alto impacto. Redalyc, Scielo, Lilacs, Latindex, *PubMed*, *Scopus*, *Medline* e *Ice Web of Science* fueron algunas de las bases de datos utilizadas.

Cada uno de los documentos que formaron parte de la muestra de investigación fueron leídos y analizados íntegramente. La totalidad de la información obtenida fue organizada y homogenizada mediante su incorporación en un modelo de recolección de información. El análisis de la información recopilada permitió llegar a resultados que fueron analizados para poder plantear conclusiones.

El cumplimiento de los principios éticos de la investigación incluyó el respeto del derecho de autor y la no inclusión de datos de identidad personal.

### 3. CAPÍTULO III. DESARROLLO

Para realizar un correcto análisis de la correlación existe entre el monitoreo fetal intraparto patológico y los resultados natales, es necesario establecer una correcta relación entre los distintos objetivos específicos del estudio, los que de una forma u otra convergen para dar respuesta al objetivo general de la investigación. En la figura 2 se muestra la relación existente entre objetivo general y específicos, así como la interrelación entre estos últimos.



**Figura 2.** Interrelación entre los componentes y objetivos de revisión bibliográfica

#### 3.1 Factores relacionados con la morbilidad fetal en el periparto

De los aproximadamente 130 millones de niños que nacen en el mundo cada año, 3.3 millones nacen muertos y más de 4 millones no superan al primer mes de vida. De los fallecimientos que tienen lugar en menores de 5 años, el 37 % son neonatos. La asfixia perinatal es de las causas que más influyen en este proceso, representando alrededor del 25% del total de defunciones.<sup>(14)</sup>

Además, de los que logran sobrevivir a esta patología desarrollan otras afectaciones con daños que puede ser irreversibles y se relacionan con el déficit directo de oxígeno. Dentro

de las principales secuelas cuentan la parálisis cerebral, trastornos de aprendizaje y otros problemas de desarrollo, incluyendo la encefalopatía isquémica. Según cálculos realizados, a consecuencia de asfixia perinatal el 28% de los niños sufrirá algún daño o afectación neurológica, el 25% tendrá algún problema cardiovascular, en el 50 % de los niños se identificará daño renal y el 23% sufrirá afectación pulmonar.<sup>(14)</sup>

Esta patología, según análisis realizados en cohorte de pacientes diferentes, afecta entre 45-50 niños por cada mil nacidos vivos. La incidencia de casos graves se sitúa entre 5 y 7 niños por cada mil nacidos vivos. Los casos severos pueden generar encefalopatía hipóxico isquémica, que se presenta con una incidencia de 1-3 por cada 1 000 nacidos vivos. A esto se suma que entre el 15 % y el 23 % de los recién nacidos mueren en la etapa neonatal y un 25 % presentará parálisis cerebral, discapacidad cognitiva y/o motora en años posteriores.<sup>(15)</sup> De ahí que se considera una urgencia médica por los daños y lesiones que genera en distintos órganos y sistemas de órganos.<sup>(16)</sup>

La Organización Mundial de la Salud expone que ocurren alrededor de 2.6 millones de muertes fetales y el 71% de estos decesos sucede durante el trabajo de parto en interrelación con complicaciones obstétricas no tratadas oportunamente. La Organización Panamericana de la Salud reconoce que en Latinoamérica la mortalidad neonatal es el indicador que más repercute en los índices de mortalidad infantil. Según cálculos realizados, se reporta que 15 por cada 1,000 nacidos vivos mueren en los primeros 30 días de nacidos. Los países con índices más afectados son Haití, Bolivia y Guatemala.<sup>(8)</sup>

En Ecuador, aunque no es reconocido como los países que más aportan a esas cifras, entre los años 2013 y 2017 fallecieron por hipoxia y asfixia en el nacimiento 539 recién nacidos, que representó el 3,49 % del total de fallecidos.<sup>(17)</sup> La principal causa de muerte en el 2019 fue la dificultad respiratoria del recién nacido con 457 defunciones que representaron el 22,7 %. (INEC, 2019). En el 2020 la cifra se incrementa a 519 casos,

representando el 5,4 % (MSP,2020). En el primer cuatrimestre de 2022 se reportaron 439 muertes neonatales, de estas el 20.5 % por asfixia severa en el nacimiento.<sup>(18)</sup> La tabla 1 muestra un registro comparativo de defunciones durante el periodo 2019 y primer cuatrimestre del año 2022.

**Tabla 1.** Comparación de total de fallecidos durante el periodo 2019 – primer cuatrimestre 2022.

<b>Año</b>	<b>Defunciones</b>
2013 al 2017	539
2019	457
2020	519
2021	493
2022 (1er cuatrimestre)	439

Fuente: elaboración propia

Para comprender de forma adecuada la presencia de hipoxia y asfixia neonatal, es necesario realizar una breve síntesis sobre la fisiología circulatoria fetal. En este sentido se describe que en el feto, la sangre oxigenada es llevada por el sistema cardiovascular, a través de mecanismos bioquímicos y estructurales, desde la placenta (órgano encargado del intercambio de gases) hasta los órganos, en especial al corazón y cerebro.<sup>(19)</sup>

El recorrido que sigue la sangre cargada de oxígeno para evadir el paso por los pulmones, no funcionales, sigue tres ramificaciones fisiológicas que solo están presente en esta etapa: conducto venoso, conducto arterioso y el agujero oval. Inciden otros factores en la provisión de oxígeno: concentración de O<sub>2</sub> en sangre, velocidad del flujo sanguíneo en las arterias uterina y umbilical, así como la capacidad de difusión de la placenta.<sup>(19)</sup>

El conducto arterioso conecta la arteria pulmonar principal, que lleva la sangre a los pulmones; y la arteria aorta que la lleva a todo el cuerpo e impide el paso a los pulmones. El paso de la sangre del conducto arterioso a la arteria aorta ocurre por la resistencia de

los vasos pulmonares y diferencia de presión. En la arteria pulmonar la presión sanguínea es mayor que en la aorta y facilita el paso a esta última desde el conducto arterioso.<sup>(20)</sup>

El conducto venoso comunica la vena umbilical, que transporta sangre oxigenada desde la placenta, con la vena cava inferior que permite el movimiento de la sangre carente de oxígeno desde la parte inferior del cuerpo. Este conducto impide el movimiento de sangre al hígado. El agujero oval comunica la aurícula izquierda con la derecha y permite el movimiento de la sangre oxigenada desde la vena cava inferior a la aurícula izquierda. Este agujero impide la circulación de izquierda a derecha del corazón y asegura que ocurra en sentido contrario.<sup>(20)</sup>

Las estructuras referidas garantizan que llegue el oxígeno necesario a las diferentes estructuras del cuerpo fetal y el intercambio de gases a nivel placentario. Cuando ocurre alguna afectación en alguna de ellas disminuye la concentración oxigénica. Esta disminución puede ocurrir a nivel de sangre arterial (hipoxemia); a nivel de tejidos periféricos (hipoxia) o puede llegar a afectar órganos con funciones relevantes en el organismo: cerebro, corazón y glándulas suprarrenales.<sup>(21)</sup>

Es de destacar que en esta etapa se establecen dos circuitos circulatorios en paralelo: el intrafetal y el placentario, los cuales se comunican entre sí por la circulación fetoplacentaria a través del cordón umbilical. El volumen de sangre oxigenada que sale de la placenta y el de la sangre que procede del feto deben lograr un equilibrio en el cordón umbilical.<sup>(22)</sup>

La afectación o interrupción de estos intercambios disminuye la incorporación de oxígeno fetal para suplir las necesidades vitales, por lo que en el feto se liberan mecanismos que desencadenan la realización de glucólisis anaerobia que metabolizan la glucosa con la

utilización del oxígeno que tenía de reserva. En este estado se acumulan metabolitos ácidos que se eliminan con los mecanismos de compensación.<sup>(8)</sup>

La unión de la acción de estos mecanismos asegura la reserva fetal. Estos son los principales mecanismos de adaptación y compensación:<sup>(24)</sup>

#### Mecanismos de adaptación

- La hemoglobina fetal se hace más afín y sensible al oxígeno. De esta forma llega la mayor cantidad a los tejidos
- Los tejidos adquieren características que les permite obtener y asimilar una mayor cantidad de oxígeno.
- Los tejidos se hacen más resistentes a la acidosis

#### Mecanismos de compensación

- Redistribución del flujo sanguíneo: se incrementa el flujo sanguíneo en los órganos vitales, según sus características y necesidades de oxígeno. Incrementa en corazón, cerebro y cápsulas suprarrenales y disminuye en sistema renal, muscular y piel
- Bradicardia.
- Menor consumo de oxígeno.
- Glucólisis y glucogenólisis anaerobia

La tabla 2 resume los principales mecanismos antes descritos

**Tabla 2.** Mecanismos de adaptación y compensación implicados en la circulación fetal

<b>Mecanismos de adaptación</b>	<b>Mecanismos de compensación</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• La hemoglobina fetal</li><li>• Cambios en las características de los tejidos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Redistribución del flujo sanguíneo:</li><li>• Bradicardia.</li><li>• Menor consumo de oxígeno.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los tejidos se hacen más resistentes a la acidosis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glucólisis y glucogenólisis anaerobia</li> </ul>
--	---

Fuente: elaboración propia

### 3.2 Cambios fisiológicos en el intraparto y posibles causas de aparición

Durante el intraparto, en el comienzo del trabajo de parto, finalizan los cambios bioquímicos que han estado ocurriendo en el útero y en el cuello uterino por estimulaciones endocrinas y para endocrinas que emanan de la madre y el feto.<sup>(24)</sup> En este momento suele manifestarse algún nivel de hipoxia, sin embargo, la repercusión será significativa, en dependencia de la intensidad, duración y carácter repetitivo del evento en integración con la capacidad de respuesta individual del feto lo que influirá en el compromiso severo de la misma.<sup>(21)</sup>

En condiciones normales el proceso culmina con el parto, el nacimiento del neonato y expulsión de la placenta, pero el trabajo de parto puede ser lento y desordenado por la inferencia de determinadas anomalías, distocias, término este que significa trabajo de parto difícil y limitan el avance adecuado.<sup>(24)</sup>

Por otra parte, en condiciones fisiológicas normales durante el parto ocurren cambios en las concentraciones de los distintos gases y otros elementos fundamentales desde el punto de vista homeostático: disminuye el flujo sanguíneo al útero (isquemia) con el consiguiente incremento de la concentración de dióxido de carbono (hipercapnia) y de la presión de dióxido de carbono, disminución de la concentración y presión de oxígeno y del pH, cambios que no alteran el intercambio de gases y la adaptación del feto al medio que se genera en el periparto.<sup>(25)</sup>

Cuando el intercambio de gases se afecta estos cambios exceden los límites, el feto llega a rangos críticos en las concentraciones y presión de ambos gases, aumentan los hidrogeniones provocando la aparición de acidosis metabólica donde predomina el

aumento de la producción y acumulación de lactato y la disminución del pH, el cual se hace más ácido. <sup>(26)</sup>

La disminución del pH altera la función de las enzimas que, unido a la caída de las reservas de glucógeno y la hipoxia, genera modificaciones celulares con probabilidades de no ser revertidas. Adicionalmente tiene lugar un fallo del miocardio como resultado de la hipoxia y de los cambios metabólicos. A continuación, ocurre shock acidótico intracelular que acentúa las modificaciones celulares y pueden llegar a ocasionar la muerte fetal. La acción del mecanismo compensatorio de adaptación a la acidosis y la hipoxemia fetal genera incremento del tono simpático y aumenta la frecuencia cardiaca, pero disminuye cuando la presión de oxígeno cae por debajo de los límites aceptables que provocan incremento del tono vagal. <sup>(27)</sup>

Este incremento del tono vagal y el de la acción hormonal resultante no genera respuesta de los vasos sanguíneos que llegan al encéfalo y al miocardio; sin embargo, si aumenta la circulación en estos órganos. Sucede lo mismo en las vellosidades coriales donde también se describe un aumento del flujo sanguíneo dirigido a estas estructuras anatómicas. <sup>(28)</sup>

En parénquimas y estructuras no vitales se produce una disminución del gasto de oxígeno sanguíneo. Un mecanismo de ahorro energético cardiaco está dado por la estimulación vagal sobre la frecuencia cardiaca fetal pudiendo disminuirla y conservando de esta forma el mantenimiento de la presión de oxígeno sanguíneo. <sup>(29)</sup>

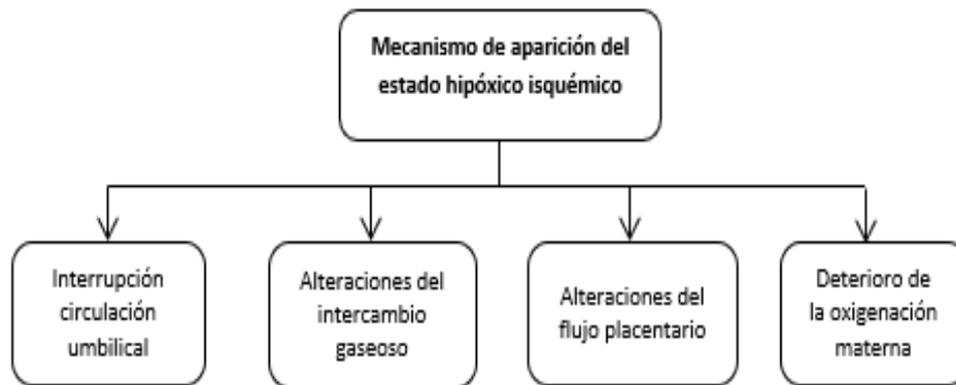
Cuando los intercambios continúan afectándose y declinan, se agudiza el daño fetal y como resultado hay deterioro del bienestar fetal. <sup>(8)</sup> Estos mecanismos adaptativos y compensatorios pueden fallar con alteraciones severas y/o dilatadas, lo que genera una lesión isquémica hipóxica, muerte celular por necrosis y apoptosis. La complicación más grave de la asfixia perinatal a largo plazo es una lesión cerebral permanente. <sup>(13)</sup> Cuando la severidad de la asfixia es superior a la capacidad del sistema para mantener el

metabolismo celular en los límites normales ocurre la lesión aguda, la cual puede ser transitoria. Sin embargo, si la lesión aguda no es corregida intrínsecamente con los mecanismos de adaptación y compensación, o extrínsecamente por acción farmacológica, dan origen a presencia de cronicidad con daño que generalmente es irreversible.<sup>(24)</sup>

La unión de la hipoxia, hipercapnia y acidosis provoca la asfixia perinatal que compromete el bienestar fetal.<sup>(15)</sup> Los mecanismos lesionales influyen en la duración, gravedad y ubicación de la misma, así como en el desarrollo y madurez cerebral; mientras mayor es el grado de la afectación o su duración, mayor será el daño al desarrollo neurológico.<sup>(13)</sup> El nivel de hipoxia e isquemia determina el daño del tejido resultante secundario al inadecuado abastecimiento de oxígeno y sustrato vitales. El rápido restablecimiento de la oxigenación y el flujo sanguíneo favorecen la regresión de la lesión y la total recuperación completa; de esto se infiere que todo proceso puede ser reversible inicialmente; dependiendo para ellos de la duración del trastorno y de su intensidad, gravedad o repercusión local y sistémica.<sup>(24)</sup>

Herrera Mendoza describe mecanismos a través de los cuales ocurre el estado hipóxico-isquémico (figura 3), dentro de ellos destacan:<sup>(30)</sup>

- La interrupción de la circulación umbilical por la compresión o accidentes del cordón (prolapso o circulares irreductibles).
- Las alteraciones del intercambio gaseoso a nivel placentario como desprendimiento prematuro de placenta, placenta previa sangrante, insuficiencia placentaria.
- Las alteraciones del flujo placentario como la hipertensión arterial, hipotensión, alteraciones de la contractilidad uterina.
- El deterioro de la oxigenación materna.
- La incapacidad del recién nacido para establecer una transición adecuada de la circulación fetal a la cardiopulmonar neonatal.<sup>(24)</sup>



**Figura 3.** Representación esquemática de los medios diagnóstico utilizados en la enfermedad de Still

**Fuente:** elaboración propia

Asimismo, se reportan otros factores de riesgo en el anteparto o intraparto que pueden generar asfixia perinatal. Estos pueden ser por alteraciones maternas como la anemia, diabetes o hipertensión materna grave, hipovolemia, deshidratación, hipotensión que influyen en otras complicaciones. Asimismo, pueden afectar el intercambio de gases en el feto: el parto traumático, malformaciones congénitas o distocia del hombro (tabla 3).<sup>(13)</sup>

**Tabla 3.** Principales factores de riesgo de la asfixia perinatal

<b>Grupos</b>	<b>Tipos de enfermedades</b>
Dependientes de la madre	Presencia de enfermedades como anemia, diabetes mellitus, hipertensión arterial y otras enfermedades crónicas, desproporción céfalo pélvica.
	Estados de deshidratación, hipovolemia e hipotensión
Dependientes del feto y proceso de parto	Partos distócico, parto traumático o demorado, presencia de malformaciones congénitas a predominio fundamentalmente cardiovascular, distocia de hombro, macrocefalia, macrofeto

**Fuente:** elaboración propia

Con respecto a la asfixia perinatal no existe consenso sobre su definición, la más aceptada por los especialistas es la aportada por: Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología (del inglés ACOG), Academia Americana de Pediatría (APP) y Comités de medicina materno- fetal y neonatal. Esta propuesta incluye cuatro factores que deben coexistir para que la asfixia perinatal genere daño neurológico. Estos son:<sup>(24)</sup>

- Acidemia metabólica o mixta intensa (pH<7,00).
- Persistencia de puntuación Apgar de 0-3 más de 5 minutos.
- Secuelas neurológicas neonatales inmediatas.
- Disfunción de múltiples sistemas en el periodo neonatal inmediato.

Es significativo considerar que el cerebro del feto es el órgano clave en la regulación de estos procesos, pero no es posible evaluar los cambios que ocurren en su funcionamiento durante el parto, no obstante, si es posible evaluar y analizar la frecuencia cardíaca para poder determinar los estándares anormales y prevenir los daños cerebrales.<sup>(26)</sup>

La regulación de la frecuencia cardíaca del feto es el resultado del equilibrio dinámico entre el sistema nervioso (central, autónomo, simpático y parasimpático) y el sistema circulatorio en relación con el equilibrio ácido-base. Para lograrlo es necesario el suministro continuo de las concentraciones de oxígeno a través de la integración madre-placenta- feto.<sup>(9)</sup> El crecimiento y desarrollo fetal tiene lugar en condiciones limitadas de oxígeno, pero que aseguran sus necesidades fisiológicas y el equilibrio a través de los intercambios materno-fetal.<sup>(31)</sup>

### **3.3 Monitoreo fetal intraparto**

El bienestar del neonato está marcado desde el período gestacional, el anteparto y el intraparto. La evaluación del bienestar fetal es esencial en el cuidado de la maternidad y en la optimización de los resultados natales. Algunas técnicas que pueden ser utilizadas para propiciar el bienestar fetal: recuento de movimientos fetales, el perfil biofísico, auscultación intermitente de la frecuencia cardíaca fetal, la ecografía Doppler y el MEF. Este último proporciona una opción para la valoración fisiológica de la relación útero-feto-placenta para la oxigenación fetal.<sup>(21)</sup>

La medición y evaluación de la disposición de oxígeno por el feto, así como la identificación de manera acertada y con celeridad de los fetos con insuficiente

oxigenación han constituido prioridad para los profesionales de la medicina materno-fetal. La evaluación de la oxigenación fetal es primordial durante el intraparto.<sup>(21)</sup>

La oxigenación hace alusión al movimiento de O<sub>2</sub> desde el medio al feto y la respuesta fisiológica dada por el feto si es interrumpido este movimiento. El análisis e interpretación de la FCF en durante el intraparto debe partir de la utilización de equipos electrónicos como cardiotocógrafos o monitores electrónicos fetales, que registren de forma sincrónica la frecuencia cardíaca fetal, la actividad uterina y movimientos fetales. El monitoreo cardiotocográfico intraparto es un método factible de utilizar, no invasivo que no implica contraindicaciones para el feto o la madre.<sup>(33)</sup>

Moreira Vaca, en el año 2020,<sup>(34)</sup> analizó y presentó la asociación entre morbimortalidad perinatal por asfixia y las desaceleraciones tardías de la frecuencia cardíaca fetal (FCF) durante el trabajo de parto. De esta forma se determinó que la hipoxemia o acidemia fetal es el resultado de variaciones o alteraciones en la FCF en interacción con las contracciones uterinas.<sup>(29)</sup>

Durante más de 50 años, el MEF ha sido empleado para evaluar la frecuencia cardíaca del feto, las contracciones uterinas y la relación entre ellas. Esta información sobre la oxigenación fetal es esencial en la predicción de la acidemia.<sup>(23)</sup> Se utiliza fundamentalmente para detectar hipoxia fetal y prevenir la asfixia neonatal. Es considerado un método de gran valor para evitar daños neurológicos y garantizar el bienestar fetal. Aunque se considera de gran valor en la predicción de resultados perinatales positivos, no se valora su utilidad de la misma forma cuando los resultados no son favorables.<sup>(25)</sup>

Aunque la cardiotocografía intraparto ha tenido un vasto uso para pronosticar y prevenir la lesión hipóxica, las diferentes clasificaciones para su evaluación e interpretación no

han sido totalmente efectivas y han mostrado poca eficiencia y especificidad en la detección de la acidemia metabólica fetal o del daño neurológico. Es por ello que se ha planteado un nuevo enfoque de análisis e interpretación que tiene como base la fisiopatología, no los patrones de la FCF. Considera el momento y velocidad de inicio del insulto hipóxico. Esta propuesta muestra más afinidad y especificidad para pronosticar acidemia neonatal.<sup>(7,35)</sup>

Por tal razón, se asume la propuesta basada en las guías NICE (2017), FIGO (2015) y el Colegio Americano de Ginecólogos y Obstetras (ACOG) a partir del 2009 y presentada por Vélez Cuervo.<sup>(29)</sup> La primera característica a evaluar desde la fisiopatología es la frecuencia cardíaca fetal basal. Para su determinación se excluyen aceleraciones, desaceleraciones y los períodos de variabilidad y halla la media de la FCF en condiciones de estabilidad en una ventana de 10 minutos. En este período deben identificarse segmentos de línea de base como mínimo de 2 minutos, aunque no sean contiguos. De no existir, la línea de base es indeterminada (Tabla 1).<sup>(29)</sup>

Otra de las características es la variabilidad de la señal de la frecuencia cardíaca fetal (FCF). Está dada por la media de la amplitud de banda en 1 minuto y se expresa en latidos por minuto (lpm). Las oscilaciones deben tener un comportamiento estable en amplitud y frecuencia. Se supone que la presencia de un patrón saltatorio puede estar asociado a hipoxia o acidosis que desarrolla rápidamente y con las desaceleraciones periódicas que provocan. Si dura más de 30 minutos puede ser signo de hipoxia incluso sin la presencia de desaceleraciones (Tabla 1).<sup>(29)</sup>

Las aceleraciones se manifiestan cuando de manera abrupta se incrementa la FCF, en más de 15 lpm de amplitud por más de 15 s y menos de 10 minutos. Cada aceleración una vez comienza debe retornar a una línea basal estable. Por su parte, las desaceleraciones

marcan la disminución de la FCF en más de 15 latidos por minutos de amplitud por debajo de la línea basal por más de 15s. (Tabla 1).<sup>(29,34)</sup>

Se valora que la existencia de un estrés hipóxico y se marca la respuesta refleja fetal consistente en la disminución del gasto cardiaco para compensar el metabolismo aeróbico del miocardio. Las contracciones crecen de gradualmente y decrecen simétricamente. Se registran en forma de campana (Tabla 1).<sup>(14,28,29,34)</sup>

**Tabla 4.** Características de los registros de monitoreo fetal

<b>Frecuencia cardíaca fetal basal</b>	Frecuencia cardíaca fetal basal normal	Entre 110 y 160 latidos por minuto (lpm)
	Taquicardia	>160 lpm durante más de 10 minutos
	Bradicardia	<110 lpm durante más de 10 minutos
<b>Variabilidad</b>	Normal	Amplitud de banda entre 5 y 25 lpm.
	Reducida	Amplitud de banda < 5 lpm por más de 50 min en la línea basal, o más de 3 minutos durante desaceleraciones.
	Ausente (silente)	Amplitud de banda indetectable, con o sin desaceleraciones.
	Aumentada (saltatorio)	Amplitud de banda por encima de los 25 lpm durante más de 30 minutos. Puede ser indicador de hipoxia
<b>Aceleraciones</b>	Se expresan cuando de manera abrupta hay un incremento de la FCF en más de 15 lpm de amplitud por más de 15 s y menos de 10 minutos.	
<b>Desaceleraciones</b>	Tempranas	Descienden y retornan a la línea basal gradualmente (del inicio al nadir $\geq 30$ s). No hipoxia o acidosis.
	Tardías	Ocurre cuando pasan más de 30 s. entre el principio y el nadir o entre el nadir y la recuperación. Son leves
	Variables	En forma de V y muestran una rápida caída (del inicio al nadir <30 s
	Prolongadas	Duran más de tres minutos. Asociación a hipoxia

	Patrón sinusoidal	Similitud a onda sinusoidal, amplitud de 5 a 15 lpm y frecuencia de 3 a 5 ciclos /min. Indica anemia, hemorragia materno fetal, hipoxia, infección, malformación cardiaca
	Patrón pseudo-sinusoidal	Similar al sinusoidal, pero con forma más picuda, de diente de tiburón. Puede indicar hipotensión fetal secundaria a hemorragia materno fetal aguda.
<b>Contracciones</b>	Normal	Contracciones $\leq 5$ en 10 minutos, al promediar en ventana de 30 minutos.
	Taquisistolia	Contracciones $>5$ en 10 minutos, en dos periodos de 10 minutos sucesivos o la media en un periodo de 30 minutos
	Hiperestimulación	Ocurre por respuesta exagerada a estimulantes uterinos que aumenta frecuencia, fuerza, tono de contracciones, tono basal uterino, o con contracciones prolongadas $>2\text{min}$

**Fuente:** Elaboración propia a partir de Vélez Cuervo, <sup>(29)</sup>

Los registros pueden efectuarse por procedimientos invasivos (monitoreo interno o estresante) o no invasivos (monitoreo externo o no estresante). Estos últimos están encaminados a evaluar el aumento de la FCF y su asociación con los movimientos fetales. Se fundamenta en determinar posible lesión neurológica en ausencia de hipoxia y acidosis. De no observarse los incrementos es probable una hipoxemia u otras manifestaciones como ciclo de sueño fetal o efectos de determinada droga.<sup>(27)</sup>

Cuando se alcanzan los parámetros de incremento de la FCF, la prueba se considera reactiva. Este resultado evidencia una mortalidad estimada de 5 por cada 1000. Si no se alcanzan los parámetros establecidos, la prueba es no reactiva. En este caso la tasa de mortalidad es de 30 a 40/1000 y tiene la desventaja de un 75% a 90% de falsos positivos.<sup>(13,27)</sup>

El monitoreo estresante se realiza para confirmar si el feto es capaz de resistir el trabajo de parto en condiciones fisiológicas y normales. Se fundamenta en el restablecimiento de la frecuencia cardíaca fetal, después de una contracción uterina.<sup>(13,27)</sup>

Si las señales materno-fetal son satisfactorias, basta con la monitorización externa. Se recomienda la posición decúbito lateral izquierda y mantener, durante el tiempo de dilatación, el registro 30 min c/1-2h,<sup>(30,50)</sup> y se realiza de manera simple con la colocación de dos transductores en el abdomen materno que capta la actividad materna y fetal para medir los parámetros determinados.<sup>(27,42)</sup>

### **3.4 Monitoreo fetal intraparto y resultados natales**

En el logro de resultados natales positivos, en el control de bienestar fetal que se realiza en el intraparto se debe monitorear al unísono la FCF y la dinámica uterina y analizar las relaciones entre ellas. De esta integración depende el éxito del parto, salud materna y del neonato. Cuando determinados parámetros de esta relación se dañan, se compromete el bienestar fetal y los resultados natales.<sup>(28,38)</sup>

Diferentes eventos agudos o subagudos pueden causar hipoxia fetal en el intraparto. En este momento, según lo planteado en las diferentes guías de práctica obstétrica debe realizarse una vigilancia fetal con el objetivo de detectar hipoxia fetal. Esta patología requiere intervención médica para disminuir el riesgo de complicaciones graves.<sup>(23,49)</sup>

El MFE es considerado uno de los métodos factible y fiable a utilizar tanto en la gestación como en el intraparto, tal es así que es la herramienta más utilizada por los especialistas de la medicina materno-fetal, en países desarrollados y en vías de desarrollo. Sin embargo, no existe consenso en la relación que se establece entre los datos que emite y los resultados natales con alto grado de fiabilidad.<sup>(36,39)</sup>

Se reconoce de gran valor para detectar posibles anomalías, especialmente cuando no se dispone de sangre o electroencefalograma fetal, pero por otro lado se hace referencia a la necesidad de utilizar otros métodos no invasivos para disminuir los hallazgos falsos positivos e impedir una cesárea innecesaria.<sup>(36, 48)</sup>

Como toda prueba diagnóstica, el MFE posee un valor predictivo positivo y un valor predictivo negativo. Se ha demostrado que su VPN es fidedigno, con un 98%, no obstante, el VPP no sostiene la optimización del método con tan solo 15% de fiabilidad. Por eso es de gran valor en la determinación de la baja probabilidad de hipoxia cuando el trazado es normal, pero no sucede así en las situaciones en que el trazado es indeterminado o anormal que puede representar una hipoxia. Por ende, al ser utilizado en intraparto muestra una eficacia al nivel de excelencia con resultados perinatales favorables en discordancia con los desfavorables.<sup>(31, 40, 42)</sup>

Es valorado que su uso continuo y generalizado en el intraparto en embarazos de bajo riesgo se relaciona con el incremento de cesáreas y partos vaginales con el uso de instrumentos sin lograr mejorar la tasa de resultados natales adversos. A pesar de las limitaciones que se le señalan, diferentes estudios han evidenciado la relación entre CTG anormal y acidosis fetal, así como con el elevado conteo de glóbulos rojos nucleados en el cordón umbilical, lo que predice resultados natales adversos.<sup>(37, 41)</sup>

La lectura e interpretación exacta de CTG es clave para el reconocimiento de una patología fetal. Un resultado anómalo sería punto de partida para aplicar otras pruebas, de ser necesario y tomar decisiones precoces. La cualidad de no ser invasivo facilita su utilización sin riesgos materno-fetal.<sup>(36, 43)</sup>

El daño neurológico irreversible por asfixia es un proceso complicado en el cual la hipoxemia severa induce una serie de mecanismos metabólicos, extracelulares y tisulares

conducentes a edema cerebral; de esta forma se incrementa el daño de la circulación cerebral e incluso puede llegar a presentarse muerte celular.<sup>(14)</sup>

Así, es preciso el seguimiento de los parámetros que aseguran el bienestar fetal y los resultados natales positivos esperados. Es prioridad la detección de señales que involucran cambios en el monitoreo e implican la aplicación rápida de acciones y la manipulación requerida para que llegue a la madre y al feto el O<sub>2</sub> necesario e incluso detener el embarazo para impedir una evolución a acidemia metabólica y lesión tisular fetal con progreso a daño neurológico.<sup>(23, 44)</sup>

Las señales de la CTG sirven de referencia para actuar con celeridad e impedir resultados adversos, pero como presenta baja sensibilidad para pronosticar si el bienestar fetal y los resultados natales están comprometidos, varios estudios recomiendan asociar con otros métodos: auscultación intermitente con el sistema Doppler, pruebas complementarias como el pH de cuero cabelludo fetal que han evidenciado mayor sensibilidad en este diagnóstico.<sup>(10)</sup>

Otros estudios sugieren la realización del test o puntaje de Apgar, que permite valorar 5 parámetros: frecuencia cardíaca, respiración, reflejos, tono muscular y la coloración de la piel. Este debe ser aplicado en el primer minuto del nacimiento para poder valores fiables.<sup>(31, 45)</sup>

En este sentido es importante destacar algunos elementos que también se relacionan con el tema de investigación. En la actualidad existe un auge de utilización del monitoreo fetal electrónico intraparto; distintos estudios han evidenciado sus ventajas en comparación con el monitoreo tradicional.<sup>(28,33,46)</sup> Sin embargo, sus principales limitantes se relacionan con la interpretación de cada una de las categorías en las que se clasifica. Al ser una estimación categórica, que no incluye puntos específicos de corte, pueden

presentarse errores de interpretación que se potencializan por los elementos subjetivos que incluye la categorización. Si no se realiza una adecuada interpretación del compromiso del bienestar fetal puede adoptarse una conducta médica inadecuada y aumentar el riesgo de presentación de complicaciones perinatales.<sup>(32,34,35)</sup>

Existen autores que exponen que ante este tipo de situaciones lo ideal sería realizar la interpretación en base al mecanismo fisiopatológico que está generando el compromiso del bienestar fetal.<sup>(24,31,47)</sup> Desde el punto de vista conceptual pudiera ser correcta la adquisición de esta teoría; sin embargo hay que tener en cuenta que en no pocas ocasiones el resultado del compromiso del bienestar fetal se debe a múltiples factores, donde intervienen varios mecanismos fisiopatológicos; lo que complica la interpretación clínica y por ende aumenta el riesgo de aparición de complicaciones.

En la actualidad existen distintas formas y procedimientos de realizar el monitoreo fetal. Algunas teorías favorecen la realización de monitoreo fetal continuo y otros la auscultación intermitente; sin embargo, desde el punto de vista de preferencia debe tenerse en cuenta elementos como son el tiempo de gestación, tipo de embarazo, presencia de complicaciones o comorbilidades y otros factores.

En este sentido el equipo de investigación considera que no existen diferencias significativas o preferencias en torno a la utilización de un método de monitoreo u otro; pueden utilizarse ambos de forma combinada; lo que si habrá que tener en cuenta las situaciones antes expuestas para definir el método más adecuado en cada caso y momento.

Por último, se considera necesario hacer referencia a la posibilidad de realizar la medición del pH de la calota fetal como elemento de monitoreo fetal. Si bien es cierto que no existen estudios que permitan tomar una decisión acertada en cuanto a la factibilidad de

realización en Ecuador, el equipo de investigación considera que aún no existen condiciones para generalizar esta práctica en el país.

### 3.5 Protocolo de manejo de monitoreo fetal intraparto patológico

**Tabla 5.** Clasificación basada en la fisiopatología

Hipoxia	Signos	Manejo
<b>Ausencia de hipoxia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FCFb apropiada para la edad gestacional</li> <li>Variabilidad normal y <i>cycling</i></li> <li>No desaceleraciones repetitivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valora si requiere seguir con RCTG</li> <li>Si se continua con el RCTG, evalúalo cada hora (ver Tabla de valoración de RCTG de más abajo)</li> </ul>
<b>Evidencia de hipoxia</b>		
<b>Hipoxia crónica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FCFb mayor a la esperada por SG</li> <li>Variabilidad reducida y/o ausencia de <i>cycling</i></li> <li>Ausencia de aceleraciones</li> <li>Desaceleraciones suaves o tardías</li> <li>Valorar signos clínicos: reducción de movimientos fetales, meconio espeso, evidencia de corioamnionitis, GCP, IUGR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evita añadir estrés</li> <li>Finaliza por una vía rápida, si el expulsivo no es inminente</li> </ul>
<b>Hipoxia progresiva</b>	<b>Compensada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es probable que responda a medidas conservadoras (ver más abajo)</li> <li>Revisar regularmente cada 30-60 minutos para confirmar la mejoría tras aplicar las medidas e identificar signos de empeoramiento hipóxico.</li> <li>Otras causas como reserva placentaria reducida hay que tenerlas en cuenta y actuar en consonancia.</li> </ul>
	Aumento en la FCFb (con variabilidad mantenida y FCFb estable) precedido de desaceleraciones y ausencia de aceleraciones	
	<b>Descompensada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Necesita intervención urgente para revertir el insulto hipóxico (retirar ProPess© si lo llevara, parar oxitocina, tocolisis...)</li> <li>Si no se identifican signos de mejora, hay que finalizar por la vía más rápida.</li> </ul>
<b>Hipoxia subaguda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El feto pasa más tiempo desacelerando que en la línea basal</li> <li>Puede presentar Patrón saltatorio (aumento de variabilidad)</li> </ul>	<b>Primera fase del parto</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Retirar prostaglandinas/oxitocina si aplica</li> <li>Si no mejorara, administrar tocolisis de forma urgente</li> <li>Si en 10-15 minutos no hubiera signos de mejoría, reevaluar la situación y finalizar por la vía más rápida.</li> </ul>
		<b>Segunda fase del parto</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicar el cese de pujos durante las contracciones hasta objetivar mejoría fetal, para reiniciar posteriormente.</li> <li>Si no se objetivara mejoría, considerar tocolisis si el expulsivo no es inminente o forzar la finalización mediante un parto instrumentado.</li> </ul>
		<b>Precedido de disminución de variabilidad/ausencia de <i>cycling</i>, o variabilidad reducida en los 3 primeros min intradesaceleración</b>

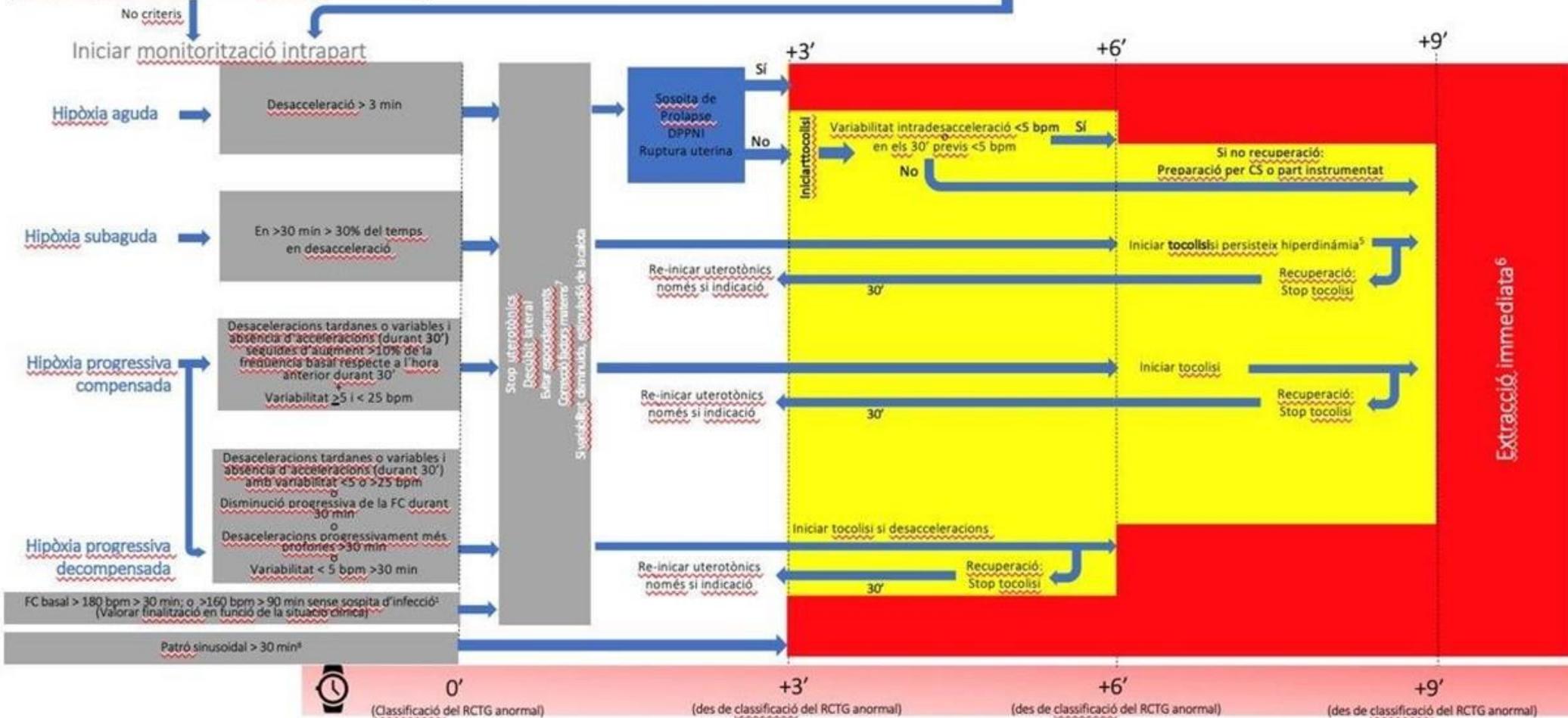
Hipoxia aguda	Desaceleración prolongada (> 3 minutos)	Finalizar de forma urgente por la vía más rápida y segura
		<b>Precedido de variabilidad normal/ <i>cycling</i>; y variabilidad normal durante los 3 primeros min (ver Regla de los 3-min)</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Excluir los 3 accidentes mayores (e.g. prolapso de cordón, DPNNI, rotura uterina -si se sospecha uno de ellos hay que finalizar urgentemente)</li> <li>● Corregir causas reversibles</li> <li>● En caso de no identificarse mejoría tras 9 minutos debería finalizarse por la vía más rápida (ver <i>Regla de los 3-min</i>)</li> </ul>

**Fuente:** Chandraharan E, et al. Guía de monitorización fetal intraparto basada en fisiopatología. Guía de Práctica Clínica. London: Physiological-CTG, 2018. Protocolo de manejo de monitoreo fetal intraparto patológico basada en fisiopatología.

**Valoració RCTG urgències i intrapart: 1.contraccions 2.FCF basal 3. variabilitat 4. cycling 5.acceleracions 6.desacceleracions**

Variabilitat <5 bpm, durant >50 min
FC >160 <sup>1</sup> >60 min o <110 <sup>2</sup> >30 min o inapropiada per EG
No acceleracions <sup>3</sup>
Desacceleracions espontànies <sup>4</sup> o variables amb criteris 60s <sup>4</sup>

>50% + <4cm de dilatació → Considerar cesària



1. Descartar infecció (T<sub>1</sub> analítica); 2. Descartar freqüència materna; 3. Només aplicable en fase no activa; 4. Almenys 2 de: durada > 60s, FC < 60 bpm o caiguda > 30 batecs, en més d'un 30% de les contraccions; 5. Qualsevol contracció > 60 segons o > 5 contraccions en 10 minuts; 6. Per la via que es consideri més expeditiva en funció de les condicions obstètriques; 7. Correcció hipotensió, hipoglucèmia, hipertèrmia; 8. En absència d'acceleracions i descartant per ecografia que no corresponguin a moviments orolcials

**Figura 4.** Protocolo de manejo monitoreo fetal intraparto basado en la fisiopatología.

**Fuente:** Meler E, Ferrer P, Figueras F. PROTOCOLO: CONTROL DE BIENESTAR FETAL INTRAPARTO. Guía de Práctica Clínica. Barcelona: Universitat de Barcelona, 2023. Protocolo de manejo de monitoreo fetal intraparto patológico basada en fisiopatología.

## CONCLUSIONES

- Se describieron los principales elementos relacionados con la asfixia e hipoxia perinatal que pueden generar complicaciones transitorias o permanentes en el recién nacido. Destaca la presencia de complicaciones neurológicas entre las que sobresalen las convulsiones y los trastornos del desarrollo neurológico.
- Se describieron elementos relacionados con el monitoreo identificando las características de la frecuencia cardiaca basal, las aceleraciones, desaceleración, contracciones y la variabilidad.
- No existe consenso en los estudios revisados en cuanto la existencia y tipo de relación entre el monitoreo fetal intraparto patológico y los resultados natales. Se necesitan nuevas investigaciones para definir la relación entre estos dos elementos.

## **RECOMENDACIONES**

- Realizar nuevas investigaciones que permitan definir la existencia y tipo de relación entre el monitoreo fetal intraparto patológico y los resultados natales.
- Fomentar programas de capacitación y actualización a profesionales de la salud en torno al diagnóstico temprano y tratamiento adecuado hipoxia y asfixia neonatal para minimizar el riesgo de complicaciones irreversibles.
- Fomentar campañas de educomunicación con la finalidad de elevar el nivel de conocimiento de la población general sobre elementos importantes relacionados con las causas que generan complicaciones materno fetales durante el periparto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Martínez Hugo S, González A. Miocardiopatía periparto: revisión de la literatura. Rev Chil Cardiol [Internet]. 2022 [citado 2023 Ene 02];41(2):119-29. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-85602022000200119&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-85602022000200119&lng=es)
- 2.- Dendi Á, Millán C, Blengio A, Lorenzo M, Sobrero H, Moraes M. Arbovirus en Uruguay, un problema potencial. Revisión desde una óptica perinatal. Revista Médica del Uruguay [Internet]. 2021[citado 2023 Ene 01];37(1):e402. Disponible en: <https://doi.org/10.29193/rmu.37.1.8>
- 3.- Bellussi F, Livi A, Saccone G, De Vivo V, Oliver EA, Berghella V. Fetal movement counting and perinatal mortality: a systematic review and meta-analysis. Obstetrics & Gynecology [Internet]. 2021[citado 2023 Ene 01];135(2):453-62. Disponible en: [https://journals.lww.com/greenjournal/Fulltext/2020/02000/Fetal\\_Movement\\_Counting\\_and\\_Perinatal\\_Mortality\\_\\_A.26.aspx](https://journals.lww.com/greenjournal/Fulltext/2020/02000/Fetal_Movement_Counting_and_Perinatal_Mortality__A.26.aspx)
- 4.- Acero Viera S, Ticona Rendon M, Huanco Apaza D. Resultados perinatales del recién nacido con Apgar bajo en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, 2002-2016. Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia [Internet]. 2019[citado 2023 Ene 02];65(1):21-26. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.31403/rpgo.v65i2147>
- 5.- Villanueva Arequipaño LS. Asociación entre monitoreo electrónico fetal intraparto categoría II y resultados perinatales en el Hospital Cayetano Heredia 2017. Tesis de posgrado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. 2021. Disponible en <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/17566>
- 6.- Rodríguez Velázquez J, Castillo Zamora M, Restrepo Castro O, Correa Herrera C, Cuevas Marín R & Trejo Ramírez C. Evaluación en 15 minutos del monitoreo fetal

fundamentada en la probabilidad y la proporción S/k. Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología. [Internet]. 2019 [citado 2023 Jun 02];65(1):21-26. Disponible en:

<https://revginecobstetricia.sld.cu/index.php/gin/article/view/227>

7.- De Pasquo E. Morbilidad a corto plazo y tipos de hipoxia intraparto en el recién nacido con acidemia metabólica: un estudio de cohorte retrospectivo. BJOG: una revista internacional de obstetricia y ginecología. [Internet]. 2022 [citado 2023 Jun

12];129(11):1916-25. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1471-0528.17133>

8.- Ramírez N, Lemus Y, Retana R, Mazariegos E, Arriola C. (2019). Relación del monitoreo cardiotocográfico intraparto con el estado clínico del recién nacido. Revista Ciencia Multidisciplinaria CUNORI [Internet]. 2022 [citado 2023 Jun 17];3(1):11-7.

DOI: <https://doi.org/10.36314/cu-nori.v3i1.75>

9.- Dávila López DA. Impacto predictivo del monitoreo fetal en el bienestar del recién nacido. Tesis de grado. Uniandes, Chimborazo, Ecuador. 2019. Disponible en:

<https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/10776>

10.- Chávez Webster JA, Salazar Torres ZK, Sandoya Maza KN, Ramírez Morales HA. Monitoreo electrónico fetal: predictor de compromiso de bienestar fetal en embarazos de bajo y alto riesgo obstétrico. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas Universidad de Cuenca [Internet]. 2022 [citado 2023 Jun 14];40(2):25-34. Disponible en:

<https://doi.org/10.18537/RFCM.40.02.04>

11.- Balda JVI, Zambrano JLC, Demera LCD, Muñoz VSF. (2022). Sufrimiento fetal agudo en pacientes con preeclampsia con signos de severidad. RECIAMUC [Internet]. 2019[citado 2023 Ene 02];6(1):420-33. Disponible en:

<https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/813>

- 12.- Ortiz Martínez RA, Moreno Urrea E, Mambuscay Solarte J, Muñoz Daza J. Prevalencia de complicaciones en pacientes sometidas a cesárea en el periodo comprendido entre enero a diciembre del 2016 en el Hospital Universitario San José de Popayán, Colombia 2016. Rev. chil. obstet. ginecol. [Internet]. 2019[citado 2023 Ene 02];84(6): 435-48. Disponible en:  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75262019000600435&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262019000600435&lng=es)
- 13.- Sinchitullo-Castillo AE, Roldán-Arbieto L, Arango-Ochante PM. Factores asociados a partos por cesárea en un hospital peruano. Rev. Fac. Med. Hum. [Internet]. 2020[citado 2023 Ene 02];20(3):444-51. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-05312020000300444&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-05312020000300444&lng=es)
- 14.- Calderón Flores M. Factores de riesgo asociados a asfixia perinatal en niños hospitalizados en el hospital general Zona Norte de Puebla. Tesis de posgrado. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Mexico, 2021.  
<https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/15636>
- 15.- Gómez J, Cabrera Lozadz C, Faneite P. Integración de las pruebas de bienestar fetal anteparto: propuesta de un perfil biofísico fetal extendido. Gac Méd Caracas [Internet]. 2020[citado 2023 Jun 09];130(2):246-65. Disponible en:  
<https://doi.org/10.47307/GMC.2022.130.2.5>
- 16.- Rodríguez Duran FY, Vargas Rodriguez, E. Condiciones Clínicas y Cuidados de Enfermería en los pacientes con asfixia neonatal. Salud, Arte y Cuidado [Internet]. 2022[citado 2023 Jun 11];15(2):75-80. Disponible en:  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7396772>

17.- Noboa Cruz H. Mortalidad infantil en El Ecuador: tragedia sin resolver. Plataforma por el Derecho a la Salud. 2020. Disponible en:

[http://saludecuador.org/maternoinfantil/archivos/figess/figess\\_figess015.pdf](http://saludecuador.org/maternoinfantil/archivos/figess/figess_figess015.pdf)

18.- Ceballos Vásquez AJ, Echeverría León B P. & Loaiza Mora, M. L. (2023). Actuación de enfermería en la asfixia neonatal: a propósito de un caso. Polo del Conocimiento [Internet]. 2023 [citado 2023 Jun 09];8(1):447-65. Disponible en:

<https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5084>

19.- Aybar Martínez LA, Jurado Condori S. Monitoria fetal en distintas posiciones maternas a más de 3600 msnm-Huancavelica, 2021. Tesis de grado. Universidad de Perú, Lima, Perú. 2021. Disponible en: <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/4157>

20.- Maksoud, MS, Mohamed, MA, Elnoury, MA y Sakr, BE. Asociación entre cardiotocografía anormal y resultado fetal: un estudio transversal en los hospitales universitarios de Benha. Revista Benha de Ciencias Aplicadas [Internet]. 2023 [citado 2023 Jun 12];7(10):93-7. Disponible en:

[https://bjas.journals.ekb.eg/article\\_288873.html](https://bjas.journals.ekb.eg/article_288873.html)

21.- Godoy Villamil PC. Monitoreo fetal: principios fisiopatológicos y actualizaciones. Archivos de Ginecología Obstetricia [Internet]. 2023 [citado 2023 Jun 12];60(1):47-70.

Disponible en: <https://ago.uy/descargar/adjunto/16-rmzuc7-ago-abr2022-60-1-p1-92.pdf#page=47>

22.- Mortera C. Ecocardiografía fetal. Anatomía y fisiología normal del feto. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en cardiología pediátrica. Unidad de Cardiología Pediátrica, Hospital San Juan de Dios, HCP. Barcelona. 2023. Disponible en:

[https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/37\\_eco\\_fetal](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/37_eco_fetal)

- 23.- Franco Tomich M. (2023) Accuracy of intrapartum cardiotocography in identifying fetal acidemia by umbilical cord blood analysis in low-risk pregnancies. Revista da Associação Médica Brasileira. [Internet]. 2023 [citado 2023 Jun 15];69(6): e20221182. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20221182>
- 24.- Martínez Santos RG. Relación entre el registro cardiotocográfico, el test Apgar y el pH de la arteria umbilical en el diagnóstico de sufrimiento fetal agudo. Tesis de posgrado. Universidad Autónoma de Nuevo León, Mexico. 2020. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/20503/>
- 25.- Castro Mucha NR. Resultados Cardiotocográficos y su relación con los resultados neonatales en gestantes con preeclampsia Hospital Docente Materno Infantil " El Carmen"–Huancayo 2017. Tesis de posgrado. 2020. Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/6111>
- 26.- Cortez Ramírez, H. (2021). Utilidad de cardiotocografía fetal en el diagnóstico de distocia funicular en gestante atendida en el hospital nivel II-2 de Tarapoto. Tesis de posgrado. Universida Norbert. 2021. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/4963>
- 27.- Intriago Balda JV, Castro Zambrano JL, Demera Demera LC, Franco Muñoz VS. Sufrimiento fetal agudo en pacientes con preeclampsia con signos de severidad. RECIAMUC [Internet]. 2023 [citado 2023 Jun 16]; 6(1), 420-433. Disponible en: [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(1\).enero.2022.420-433](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(1).enero.2022.420-433)
- 28.- Terré Rull C, Francés Ribera L. Control del bienestar fetal: monitorización biofísica intraparto. ROL. Revista Española de Enfermería [Internet]. 2019 [citado 2023 Jun 16];38(2):51-8. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/e/ibc-133140>

29.- Vélez Cuervo SM. Monitorización fetal intraparto basada en la fisiopatología. Memorias Curso De Actualización En Ginecología Y Obstetricia, 203–212. 2022.

Disponible en:

[https://revistas.udea.edu.co/index.php/ginecologia\\_y\\_obstetricia/article/view/346862](https://revistas.udea.edu.co/index.php/ginecologia_y_obstetricia/article/view/346862)

30.- Herrera Mendoza JE. Monitoreo fetal electrónico en sufrimiento fetal agudo en gestantes a término en Hospital de Tocache 2020. Tesis de grado. Universidad México. 2023.

Disponible en: <http://200.37.135.58/handle/20.500.14257/4046>

31.- Pozzuoli Aguilar GC. Monitoreo fetal electrónico en el intraparto como predictor de asfixia neonatal. Tesis de pregrado. Universidad Privada Antenor Orrego, Perú. 2020.

Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/7583>

33.- Ben M'Barek I, Jauvion G, Ceccaldi, PF. Análisis de cardiotocografía

computarizada durante el trabajo de parto: una revisión del estado del arte. Acta

Obstetricia et Gynecologica Scandinavica, [Internet]. 2023 [citado 2023 Jun 16]; 102

(2), 130-137. Disponible en:

<https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/aogs.14498>

34.- Moreira Vaca MM. Valor predictivo del registro tococardiográfico en el diagnóstico del sufrimiento fetal. Tesis Doctoral. Universidad de Guayaquil. Guayas, Ecuador. 2020.

Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/60513>

35.- Briones-Rivas NA, Baus-García CA, Flores-Vega JL. Sufrimiento fetal asociado al uso de oxitocina en la inducción del trabajo de parto en embarazos de término. Polo del

Conocimiento [Internet]. 2022[citado 2023 Ene 02];7(5). Disponible en:

<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3983>

- 36.- Salahuddin N, Saif N, Mumtaz A, Farooq F. Obstetrical and fetal outcome in patients with abnormal cardiotocograph. Biomedica [Internet]. 2017 [citado 2023 Jun 02]; 33(4):309. Disponible en: <http://www.thebiomedicapk.com/articles/562.pdf>
- 37.- Salinas Hidalgo SR. Ruptura prematura de membrana en cesareada anterior en un Hospital de Nivel III-1, julio 2019. Tesis de postgrado. Universidad José Carlos Marátegui, Perú. 2021. Disponible en: <http://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/1307>
- 38.- Perez-Bonfils. Guía de monitorización fetal intraparto basada en fisiopatología – Febrero 2018. [Internet]. Icarectg.com. [cited 2023 Jul 25]. Available from: <https://www.icarectg.com/wp-content/uploads/2018/05/Gui%CC%81a-de-monitorizacio%CC%81n-fetal-intraparto-basada-en-fisiopatologi%CC%81a.pdf>
- 39.- Pradilla Catalina Acuña. Monitoreo fetal: principios fisiopatológicos y actualizaciones. Arch Ginecol Obstet [Internet]. 2022;60(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.54638/60.1.4>
- 40.- Camacho Alvarado, Silvana Dalina. Monitoreo fetal intraparto sospechoso y patológico en relación a los resultados perinatales de las gestantes atendidas en el hospital regional Hermilio Valdizán Medrano de Huánuco 2019. 2022. Disponible en: <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/3459>
- 41.- Valentín Mariano, Vicente. Eficacia del monitoreo fetal intraparto en el diagnóstico de bienestar fetal en gestantes con distocia funicular. Hospital Santa Gema de Yurimaguas-Loreto, 2016. 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13080/4568>

- 42.- Mendoza H, Juliana E. Monitoreo fetal electrónico en sufrimiento fetal agudo en gestantes a término en Hospital de Tocache 2020. Universidad de Huánuco; 2023.  
<http://repositorio.udh.edu.pe/20.500.14257/4046>
- 43.- ZEVALLOS MEDINA, Evelyn Cristhell. Relación de los resultados del monitoreo fetal intraparto y el puntaje Apgar del recién nacido del Centro de Salud Aparicio Pomares. Huánuco. noviembre del 2019-febrero 2020. 2020. Disponible en:  
<https://hdl.handle.net/20.500.13080/6119>
- 44.- LLAMOCCA PARIONA, Mery Marleny; QUISPE COTAQUISPE, Jhuly Iris. Monitoreo fetal electrónico intraparto y APGAR neonatal. Hospital II Carlos Tuppia García Godos EsSalud-Ayacucho. Febrero-abril 2018. 2018. Disponible en:  
<http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3443>
- 45.- ELIZALDE ROBALINO, Joselyn Yadira; ILLICACHI GUALLI, Kléber Samuel. *Monitoreo fetal electrónico intraparto patológico y su relación en la conducta obstétrica en cuanto a la vía de parto*. 2018. Tesis Doctoral. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas. Carrera de Obstetricia.
- 46.- ARONI MARAVI, Brigitte Stefanny; OSORIO AMAYA, Samira Dorcas. Monitoreo fetal electrónico intraparto en el sufrimiento fetal agudo en las gestantes del Hospital Regional de Medicina Tropical Julio César de Marini Caro, Chanchamayo 2021. 2023. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/3006>
- 47.- PANDURO MEGO, Roger Alcides. Valor predictivo de la cardiotocografía continua intraparto en la valoración fetal en gestantes adolescentes del Hospital III Essalud-Iquitos 2019. 2020. Disponible en:  
<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/7007>

48.- ASTO MORENO, Haydee Zenaida. Interpretación del monitoreo fetal electrónico intraparto y su relación con el bienestar del recién nacido en el hospital Alberto Sabogal Sologuren, Callao–Lima 2020. 2021. Disponible en:

<https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/7409>

49.- COLONIA HUAMALIANO, Joselin Milagros. Evaluación cardiotocográfica del embarazo postérmino y su relación con los resultados neonatales, hospital Víctor Ramos Guardia, Huaraz, 2016-2017. 2019. Disponible en:

<http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3376>

50.- PAREDES GUTIÉRREZ, Milagritos Evelyn. Valor predictivo del monitoreo electrónico fetal intraparto en el diagnóstico de sufrimiento fetal agudo en gestantes atendidas en el Hospital Santa Gema. Yurimaguas. Enero-Junio, 2019. 2020. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13080/6336>