

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



**VALOR BAJO DE PH DE CORDÓN UMBILICAL Y ENCEFALOPATÍA
HIPÓXICO ISQUÉMICA EN RECIÉN NACIDOS CON RIESGO DE
ASFIXIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO DURANTE EL
PERIODO 2014 - 2018**

TESIS

PRESENTADA POR BACHILLER

SÁNCHEZ ARIAS MAYRA CAROLINA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

MÉDICO CIRUJANO

Lima – Perú

2019

ASESOR
LUIS FLORIÁN TUTAYA

AGRADECIMIENTO

Agradecer a mi asesor por todos los aportes que han guiado este trabajo de investigación por el mejor de los caminos y al Hospital Nacional Dos de Mayo por el permiso otorgado para la realización de la presente investigación.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios por las bendiciones otorgadas, a mis padres y abuelitos por sus sacrificios y gran apoyo incondicional durante toda esta maravillosa carrera, a mi sobrinita y hermanas por todo el amor brindado día a día.

RESUMEN

Objetivo: Determinar si el valor bajo de pH está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.

Materiales y métodos: Se realizó una investigación analítica observacional, transversal y retrospectiva, de nivel correlacional, en 55 recién nacidos con riesgo de asfixia del Hospital Nacional Dos de Mayo, mediante la revisión de historias clínicas y una ficha de recolección de datos, la cual abarcó el valor del pH de los recién nacidos y el diagnóstico de Encefalopatía Hipóxico Isquémica según la Escala de Sarnat. Los datos recabados fueron ingresados a una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel y luego trasladados a una base de datos del programa SPSS 25.0 para los análisis estadísticos correspondientes.

Resultados: De total de recién nacidos con riesgo de asfixia, 20 tuvieron pH < 7 y 35 tuvieron pH ≥ 7. De los 20 recién nacidos con pH < 7, el 90% (18) presentaron Encefalopatía Hipóxico Isquémica mientras que el 20% (7) no presentaron. Asimismo, de los 35 recién nacidos con pH ≥ 7, el 10% (2) si presentaron Encefalopatía y un 80% (28) no presentaron. Por lo que existe evidencia estadística significativa para decir que el valor bajo de pH está asociado a la Encefalopatía Hipóxico Isquémica ($p=0.001$). También se asociaron a Encefalopatía la puntuación baja de Apgar y la presencia de líquido amniótico meconial ($p=0.001$ y 0.002 consecutivamente). Mientras que la edad gestacional ($p=1.000$), el tipo de parto ($p=0.110$), la mortalidad ($p=0.320$) no se vieron asociadas de manera estadísticamente significativa con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica.

Conclusiones: El valor bajo de pH umbilical se encontró asociado de forma estadísticamente significativa con recién nacidos con riesgo de asfixia que presentaron Encefalopatía Hipóxico Isquémica.

Palabras clave: pH, Encefalopatía Hipóxico Isquémica, riesgo de asfixia.

ABSTRAC

Objective: To determine if the low pH value is associated with Hypoxic Ischemic Encephalopathy in newborns at risk of suffocation at the Hospital Nacional Dos de Mayo during the period 2014-2018

Materials and methods: An observational, cross-sectional and retrospective analytical investigation was carried out at a correlational level in 55 newborns at risk of suffocation of the Dos de Mayo National Hospital, through the review of medical records and a data collection sheet, which It included the pH value of the umbilical cord of newborns and the diagnosis of Ischemic Hypoxic Encephalopathy according to the Sarnat Scale. The data collected were entered into a spreadsheet of the Microsoft Excel program and then transferred to a database of the SPSS 25.0 program for the corresponding statistical analyzes.

Results: Of all newborns at risk of suffocation, 20 had pH <7 and 35 had pH \geq 7. Of the 20 newborns with pH <7, 90% (18) had Ischemic Hypoxic Encephalopathy while 20% (7) They did not present. Likewise, of the 35 newborns with pH \geq 7, 10% (2) did present with Encephalopathy and 80% (28) did not present. Therefore, there is significant statistical evidence to say that the low pH value of the umbilical cord is associated with Ischemic Hypoxic Encephalopathy ($p = 0.001$). The low Apgar score and the presence of meconial amniotic fluid ($p = 0.001$ and 0.002 consecutively) were also associated with Encephalopathy. While gestational age ($p = 1,000$), type of delivery ($p = 0.110$), mortality ($p = 0.320$) was not statistically significantly associated with Ischemic Hypoxic Encephalopathy.

Conclusions: The low pH value of the umbilical cord was found to be statistically significant associated with newborns at risk of suffocation who presented Ischemic Hypoxic Encephalopathy.

Keywords: pH, Ischemic hypoxic encephalopathy, risk of suffocation.

INTRODUCCIÓN

La Encefalopatía Hipóxico Isquémica se encuentra considerada como un daño a nivel cerebral en el recién nacido causado por una gran disminución de oxígeno y un limitado flujo sanguíneo a este órgano. Este daño podría conllevar a la presentación de parálisis cerebral u otros trastornos cognitivos y/o del desarrollo. Muchos recién nacidos con esta patología fallecen durante los primeros 28 días de vida, los que sobreviven pueden padecer de importantes secuelas neurológicas o discapacidades. Por otro lado, el valor de pH que se determina mediante el análisis de gases arteriales, es recomendada por médicos neonatólogos cuando se presentan casos de partos de alto riesgo sobre todo en aquellos con riesgo de asfixia, con el fin de identificar afecciones en los recién nacidos. No obstante, esta prueba no se encuentra exenta de limitantes en la toma de muestra, o falla de la máquina utilizada para su determinación. Debido a esta problemática, se propuso el objetivo de determinar si el valor bajo de pH está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en los recién nacidos con riesgo de asfixia del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.

El actual trabajo de investigación está constituido por de 5 capítulos que se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Capítulo I: Constituido la información requerida acerca del problema de investigación, el objetivo general junto con sus objetivos específicos y así también la justificación y propósito del problema.

Capítulo II: Realiza la descripción de aquellos antecedentes internacionales y nacionales del tema de estudio, las bases teóricas abordando los distintos conceptos usados para desarrollar la investigación; a consta de las hipótesis planteadas y las variables.

Capítulo III: Conformado por la metodología de estudio, incluso describe la población y muestra junto con el método de recolección de datos, su procesamiento y análisis respectivo.

Capítulo IV: Muestra el análisis de los resultados del estudio representados a través de tablas y gráficas, Además se incluye la discusión de estos, donde se ve una comparación con resultados de investigaciones similares.

Capítulo V: Consta de las conclusiones del tema, con sus respectivas recomendaciones.

Por último, se detalla las referencias bibliográficas consultadas para realizar este estudio junto con los anexos, los cuales contienen los instrumentos utilizados.

ÍNDICE

CARÁTULA	I
ASESOR	II
AGRADECIMIENTO	III
DEDICATORIA	IV
RESUMEN	V
ABSTRAC	VI
INTRODUCCIÓN	VII
ÍNDICE	IX
LISTA DE TABLAS	XI
LISTA DE GRAFICOS	XII
LISTA DE ANEXOS	XIII
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 PROBLEMA GENERAL	3
1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.4 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	4
1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.6 OBJETIVOS	5
1.6.1 OBJETIVO GENERAL	5
1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.7 PROPÓSITO	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	7
2.2 BASES TEÓRICAS	18
2.3 MARCO CONCEPTUAL	41
2.4 HIPÓTESIS	43

2.4.1 HIPÓTESIS GENERAL	43
2.4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	43
2.5 VARIABLES	44
2.6 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS OPERACIONALES	45
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	46
3.1 DISEÑO METODOLÓGICO	46
3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN:.....	46
3.1.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN:	46
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	46
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	47
3.4 DISEÑO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	48
3.5 PROCESAMIENTO ANÁLISIS DE DATOS	48
3.6 ASPECTOS ÉTICOS	48
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	49
4.1 RESULTADOS	49
4.2 DISCUSIÓN	58
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
5.1 CONCLUSIONES.....	61
4.2 RECOMENDACIONES	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
BIBLIOGRAFÍA.....	64

LISTA DE TABLAS

TABLA N° 1.- Asociación entre el valor bajo de pH y Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 - 2018.....	49
TABLA N° 2.- Asociación entre el puntaje bajo de Apgar a los 5 minutos y Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 - 2018.....	50
TABLA N° 3.- Asociación entre la edad gestacional y Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 - 2018.....	52
TABLA N° 4.- Asociación entre el tipo de parto y Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 - 2018.....	53
TABLA N° 5.- Asociación entre el líquido amniótico meconial y encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 - 2018.....	54
TABLA N° 6.- Asociación entre la Encefalopatía Hipóxico Isquémica y mortalidad en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.....	56

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICO Nº 1.- Asociación entre el valor bajo de pH y Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 - 2018.....50

GRAFICO Nº 2.- Asociación entre el puntaje bajo de Apgar a los 5 minutos y Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 - 2018.....51

GRAFICO Nº 3.- Asociación entre la edad gestacional y Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 - 2018.....52

GRAFICO Nº 4.- Asociación entre el tipo de parto y Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 - 2018.....53

GRÁFICO Nº 5.- Asociación entre el líquido amniótico meconial y Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 - 2018.....55

GRÁFICO Nº 6.- Asociación entre la Encefalopatía Hipóxico Isquémica y mortalidad en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 - 2018.....57

LISTA DE ANEXOS

Anexo N° 1 Operacionalización de variables.....	69
Anexo N° 2 Instrumento.....	71
Anexo N° 3 Validez de instrumentos – Consulta de Expertos.....	72
Anexo N° 4 Matriz de Consistencia.....	75
Anexo N° 5 Carta de Autorización del Hospital.....	78

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El aporte inadecuado de oxígeno durante el período perinatal tiene dos mecanismos por el cual manifestarse, uno es la hipoxemia y el otro la isquemia, los cuales podrían o no generar encefalopatía. Estos eventos hipóxico-isquémicos conllevan a un síndrome neurológico neonatal, que se podría instalar en alguna ocasión durante la fase perinatal.¹

Es importante saber que la encefalopatía hipóxico isquémica debido a asfixia perinatal es una de las principales causas de morbi-mortalidad infantil en todo el mundo, más aún en países que se encuentran en vías de desarrollo¹. Asimismo, esta encefalopatía es una valoración clínica estática en algún momento, pero también dinámica que permite saber si se presentó o no encefalopatía.

En algunos Servicios de neonatología para determinar asfixia en recién nacidos se utiliza el análisis de gases arteriales haciendo sobre todo énfasis en el pH según los protocolos. Es importante mencionar que la gasometría en la actualidad es recomendada en todos casos de partos de alto riesgo por parte de los Colegios de Obstetricia y Ginecología de Inglaterra y Estados Unidos, países que tienen avances importantes en esta temática.²

La problemática en este tema es que el análisis de gases arteriales, es un examen auxiliar que no está exento de algunas limitantes como dificultades en la toma de muestra, debido a que puede ser realizado por un interno o un residente inexperto. El que se tome una muestra insuficiente, la demora en el procesamiento o en alguna falla en la maquina utilizada para su determinación, ocasiona que el resultado no sea el real, cambiando así el manejo adecuado en ese paciente.

Por esto, es importante mencionar que, del valor de pH depende toda la conducta de manejo del servicio de neonatología de un paciente que puede ser considerado asfixiado o no. Ya que, cuando nace no se puede ver en ese preciso momento el compromiso neurológico para catalogarlo como tal y por eso se utiliza como parámetro dicho valor.

Por tal motivo, se desea establecer si este examen tiene asociación con la Encefalopatía Hipóxica Isquémica la cual fue diagnosticada al alta del paciente, a pesar de la magnitud de error que pueda tener. Es decir, se desea saber si el valor del pH resultante de este examen orienta bien o no a una decisión correcta respecto al manejo de asfixia evaluando en este caso retrospectivamente la presentación clínica de la encefalopatía en el recién nacido que son analizadas en el día a día.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

- ¿El valor bajo de pH está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿El puntaje bajo de Apgar a los 5 minutos está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018?
- ¿La edad gestacional está asociada con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018?
- ¿El tipo de parto está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018?
- ¿El líquido amniótico meconial está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018?
- ¿La Encefalopatía Hipóxico Isquémica está asociada con la mortalidad en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018?

1.3 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación podrá ofrecer a los neonatólogos información sobre la asociación certera del uso del pH en recién nacidos que presenten Encefalopatía Hipóxica Isquémica. Asimismo; permitirá tener un abordaje más claro para el diagnóstico de asfixia perinatal relacionando la información clínica y los exámenes de laboratorio.

1.4 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Delimitación Espacial

Este trabajo de investigación fue realizado en el Hospital Nacional Dos de Mayo, Av. Miguel Grau 13, Cercado de Lima 15003, departamento de Lima, Perú.

Delimitación Temporal

Este trabajo de investigación se realizó en el periodo de Enero del 2014 hasta Diciembre del 2018

Delimitación Social

Este trabajo de investigación se realizó en recién nacidos con riesgo de asfixia atendidos en el Hospital Nacional Dos de Mayo.

Delimitación Conceptual

Este trabajo de investigación en Neonatología que permitió conocer el valor de pH y su asociación con la Encefalopatía Hipóxica Isquémica

1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- Lograr el acceso a las Historias Clínicas del Servicio de Neonatología.
- Presencia de Historias clínicas incompletas de los recién nacidos.
- Encontrar Historias clínicas ilegibles de los recién nacidos.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar si el valor bajo de pH está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.

1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Demostrar si el puntaje bajo de Apgar a los 5 minutos está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.
- Establecer si la edad gestacional está asociada con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.
- Identificar si el tipo de parto está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.
- Determinar si el líquido amniótico meconial está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.
- Establecer si la Encefalopatía Hipóxico Isquémica está asociada con la mortalidad en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.

1.7 PROPÓSITO

El propósito de este estudio fue la iniciación en el campo de la investigación científica, y de esta manera se pudo retribuir a la Universidad Privada San Juan Bautista los conocimientos adquiridos durante los 7 años de estudios universitarios, a través de la presentación de un trabajo que brindó conocimientos médicos sobre la asociación entre el valor bajo de pH y la Encefalopatía Hipóxica Isquémica, el cual se espera que pueda ser divulgado y tomado en cuenta para próximas investigaciones en la rama de Neonatología, y así contribuir con un gran aporte en el mundo de la Medicina buscando ver más profesionales más capacitados y competentes.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

INTERNACIONALES

Daboval et al., en su investigación realizada en Canadá, en el año 2019, cuyo objetivo era realizar una comparación del rendimiento predictor entre cuatro biomarcadores para un desenlace primario junto con encefalopatía hipóxico-isquémica y/o la muerte, el método de estudio fue cohorte retrospectiva, en donde se tomó en cuenta 51,286 neonatos ≥ 35 semanas de edad gestacional y 60 diagnosticados con encefalopatía hipóxico-isquémica, realizado en el hospital de Ottawa durante los años del 2007 al 2016. Los resultados fueron: el área bajo la curva de la cohorte global se comparó entre el pH arterial del cordón umbilical (0.95; IC 95% = 0.94-0.95), déficit de base (0.93; IC 95% = 0.93-0.93), pH euc-n.Racinet-54 (0,93; IC del 95% = 0,93-0,93), y menor para el pH Blickstein/Green-50 (0,78; IC del 95% = 0,77-0,78) ($p < 0,05$). Asimismo, en el neonato con acidemia severa (≤ 7) y acidemia moderada (7-7,15), el pH euc-n.Racinet-54 obtuvo el área bajo la curva más grande y en el caso de probabilidad positiva (S:80%) para disminuir casos de falsos(-). Finalizada la investigación se tiene como conclusión que, el rendimiento predictivo para el pH arterial, déficit de base y el pH euc-n.Racinet-54 son comparables cuando se aplican a un grupo global. En el caso de los neonatos con un pH arterial ≤ 7.00 y entre 7.00 a 7.15, el pH euc-n.Racinet-54 determinar con mayor exactitud a pacientes con encefalopatía hipóxico-isquémica y/o la muerte.³

Racinet et al., en su investigación realizada en Francia, en el año 2019, cuyo objetivo era demostrar que en un conjunto de recién nacidos con acidemia de significancia, el pH neonatal eucalénico es mejor predictor que el pH arterial del cordón umbilical para admitirlos en UCIN, el método de estudio fue cohorte, en donde se tomó en cuenta 5392 neonatos ≥ 35 semanas, realizado en Echirolles, Francia durante los años del 2010 al 2014. Los resultados fueron: de los 30 neonatos con diagnóstico de acidemia significativa, fueron transferidos a UCIN solo cuatro de ellos. No se evidenció caso alguno de encefalopatía. En estos pacientes, el pH euc-n (0.66) resultó más elevado que el pH arterial de cordón umbilical (0.44) de manera significativa ($P < 0.005$). Finalizada la investigación se tiene como conclusión que, el pH euc-n resulta ser mejor marcador que el pH arterial de cordón umbilical en la predicción del ingreso a UCIN en neonatos que nacieron con acidemia. Asimismo precisan que se necesitan más estudios en población más grandes con la finalidad de determinar un valor óptimo para que el pH euc-n sea predictor preciso de hipoxia neonatal y encefalopatía isquémica.⁴

Peebles et al., en su investigación realizada en Estados Unidos, en el año 2019, cuyo objetivo era establecer factores de riesgo intraparto y prenatal de encefalopatía hipóxico isquémica, el método de estudio fue cohorte retrospectiva, en donde se tomó en cuenta 25494 neonatos ≥ 36 semanas, realizado durante los años 2009 al 2016. Los resultados fueron: 37 neonatos si cumplían con los criterios de inclusión de encefalopatía hipóxico isquémica. Los factores de riesgo prenatal independientes se conformaron por incremento de peso gestacional ajustado $> 13,6$ kg, sensibilización Rh, utilización de drogas no permitidas, utilización de antidepresivos, muerte fetal (previa) y primigravida, y Los factores de riesgo intraparto independientes se conformaron por parto tipo cesárea, presencia de líquido amniótico meconial moderado a pesado, ruptura uterina y desprendimiento placentario. Un factor de riesgo (intraparto) se evidenció en el 70.3% de

recién nacidos encefalopatía hipóxica isquémica comparándolos con el 29.6% del grupo que no la presentaron. Finalizada la investigación se tiene como conclusión que, los factores de riesgo durante la fase intraparto resultan ser de gran importancia en la presentación de encefalopatía hipóxica isquémica. El incremento de peso gestacional resulta ayudar como factor modificable de importancia en la reducción del riesgo de encefalopatía hipóxica isquémica.⁵

Liljestrom et al., en su investigación realizada en Suecia, en el año 2018, cuyo objetivo era establecer los factores de riesgo anteparto para encefalopatía hipóxica isquémica, con un enfoque en el índice de masa corporal y la altura materna, el método de estudio fue cohorte, en donde se tomó en cuenta 692 428 neonatos ≥ 36 semanas, realizado durante los años 2009 al 2015. Los resultados fueron: se observó encefalopatía hipóxica isquémica moderada-grave en 0,67/1000 recién nacidos. El peso al nacer, la presentación posterior-occipital, la edad gestacional, el sobrepeso, la estatura baja, el parto por cesárea previa y la nuliparidad se encontraron asociadas de manera independiente con encefalopatía hipóxica isquémica. El riesgo de esta patología incrementó cuando la altura materna es menor y índice de masa corporal aumenta. Comparando con las madres no bajas (≥ 156 cm) con peso normal ($IMC < 25 \text{ kg/m}^2$), las que eran bajas de estatura y con sobrepeso presentaban más riesgo padecer encefalopatía hipóxica isquémica (OR:3.66; IC.95% 2,41-5,55). Entre las aquellas con estatura baja y sobrepeso, el riesgo resultó cerca de 6 veces mayor (OR:5,74; IC.95%: 3,41-9,66). Finalizada la investigación se tuvo como conclusión que, los factores de riesgo anteparto de encefalopatía hipóxica isquémica (moderada-severa) fueron El peso al nacer, la presentación posterior-occipital, la edad gestacional, el sobrepeso, la estatura baja, el parto por cesárea previa y la nuliparidad. La estatura materna baja y el sobrepeso juntos se asociaron con riesgo mayor del triple de presentar encefalopatía hipóxica isquémica después.⁶

Knutzen et al., en su investigación realizada en Inglaterra, en el año 2018, cuyo objetivo era establecer cuán importante era el déficit de la base y del pH arterial como predictores de resultados adversos en los recién nacidos a término, el método de estudio fue cohorte y observacional, en donde se tomó en cuenta 8759 neonatos a término no anómalos con datos importantes de gases arteriales de cordón umbilical, realizado en el hospital universitario del Reino Unido durante los años del 2005 al 2009. Los resultados fueron: 1.3% tenían base arterial alta (≥ 12 mmol/L), de los cuales 0.2% presentaron encefalopatía y 5.4% murieron. Mientras que el pH arterial de estos fueron 7,23 para los que presentaron encefalopatía y 7,03 para los que murieron. Finalizada la investigación se tiene como conclusión que, los valores de base arterial no brindan evidencia alguna acerca de que estos sean predictores para resultados adversos a diferencia del uso único del pH arterial.⁷

Knutzen et al., en su investigación realizada en Inglaterra, en el año 2018, cuyo objetivo era demostrar si las variaciones arteriovenosas del pCO₂ y el pH predicen desenlaces adversos en los neonatos acidémicos, el método fue cohorte, en donde se tomó en cuenta una base de datos de 8759 recién nacidos realizado en el Hospital Universitario ubicado en el Reino Unido durante los años 2005 al 2009. Los resultados fueron que las variaciones arteriovenosas del ion H⁺ no son predictores de resultados adversos, mientras que el score bajo de Apgar, y las altas variaciones del pCO₂ si se asociaron con malos resultados en esta población. Sin embargo, los neonatos con enormes variaciones arteriovenosas del pCO₂ y ión H⁺ presentan niveles de pH arterial más bajos. Por lo cual, se evidenciaba que las variaciones arteriovenosas de pCO₂ no dan predicción más allá del pH arterial. Al final de la investigación se concluyó que, las variaciones arteriovenosas del ion H⁺ y pCO₂ no predicen resultados adversos en recién nacidos acidémicos.⁸

Lee et al., en su investigación realizada en Corea, en el año 2018, cuyo objetivo se basó en la identificación de los valores de pH de neonatos a través del cordón con la finalidad de indicar la condición/estado general de estos, y evaluar la relación que presentaba con el score de Apgar, el método de estudio fue retrospectivo, en donde se tomó en cuenta 209 neonatos que tenían registro del peso, edad gestacional, puntaje de Apgar y el análisis de gases arteriales de cordón umbilical, realizado en el Centro Médico de la Universidad Chung-Ang durante los años del 2013 al 2015. Los resultados fueron que aquellos neonatos con peso en el nacimiento mayor a 2.500g, si evidenciaron tener asociación con el resultado de Apgar al primer y quinto minuto; y con el pH. No obstante, se logró apreciar que existía relación similar con aquellos que tenían más de 37 semanas de edad gestacional. Finalizada la investigación se tiene como conclusión que, el nivel de pH de la sangre arterial umbilical junto con la base excesiva si demostraban ser indicador de la condición neonatal.⁹

Jones et al., en su investigación realizada en Inglaterra, en el año 2018, cuyo objetivo era observar cuán importante son las medidas bioquímicas y clínicas como precedentes a encefalopatía hipóxico-isquémica secundario a asfixia perinatal, como método se utilizaron las curvas de Característica Operativa del Receptor, en donde se tomaron en cuenta recién nacidos que tuvieron pH menor a 7 y/o base arterial mayor a 16 en el análisis del cordón umbilical, un Apgar menor o igual a 5 a los 10 minutos o necesitaron ventilación a presión positiva intermitente y con una edad gestacional ≥ 36 semanas, realizado en el Hospital Southmead durante los años 2012 al 2014. Los resultados fueron que, de los 79 recién nacidos clasificados, las medidas más altas para predecir encefalopatía hipóxico-isquémica eran el Apgar, seguido por la Troponina T y la Alanina aminotransferasa. Al final de la investigación se concluyó que, estos 3 exámenes si eran predictores muy útiles y fuertes para esta patología.¹⁰

Gopinath et al., en su investigación realizada en India, en el año 2017, cuyo objetivo era establecer la relación que existe entre el análisis de gas venoso junto con varias características pre y natales con la comorbilidad en prematuros menores de 34 semanas de edad gestacional a corto plazo, el método de estudio fue cohorte, en donde se tomó en cuenta 74 neonatos prematuros menor de 34 semanas de gestación a quienes se les hizo un estudio de gases en sangre venosa del cordón umbilical a la hora de vida, realizado en el Centro de Atención Terciaria ubicado en la provincia de North Kerala durante los años del 2014 al 2015. Todos aquellos que presentaban menos de 7.20 en pH, lactato $>4\text{mmol/L}$ y bicarbonato $<15\text{mmol/L}$ fueron comparados con los que tenían con mayor o igual a 7.20 en pH, lactato $\geq 4\text{mmol/L}$ y bicarbonato $\leq 15\text{mmol/L}$. Los resultados fueron que las comorbilidades en su totalidad se presentaron más en los grupos que tenían anomalía en los gases sanguíneos, pero igual eran insignificantes. Al final de la investigación se concluyó que, la evaluación de gases en sangre venosa si resulta importante y ayuda en la predicción de la mortalidad en los recién nacidos prematuros.²

Cahill et al., en su investigación realizada en Estados Unidos, en el año 2017, cuyo objetivo era demostrar si el pH del cordón umbilical en neonatos a término sin anomalías, podía mostrar a aquellos con riesgo de padecer alguna lesión en el cerebro determinada mediante la resonancia magnética, el método de estudio fue cohorte prospectivo, en donde se tomó en cuenta 8580 neonatos, los casos con pH menor a 7.10 se emparejaron por sexo y edad con los controles cuyo pH era mayor o igual a 7.20, realizado durante los años del 2010 al 2014. Los resultados fueron que el exceso de base $\geq -8\text{mEq/L}$ no estuvo asociado con alguna lesión en el cerebro. No se presentó un incremento en cuanto al riesgo de daño cerebral basado en el incremento del lactato arterial $\geq 4\text{mmol/L}$. Al final de la investigación se concluyó que, los parámetros ácido-base de este tipo de análisis no detectan por sí solos lo suficiente como para determinar a aquellos neonatos a término que pueden

ser beneficiados por la resonancia magnética mediante la identificación de sus lesiones.¹¹

Franco et al., en su investigación realizada en Cuba, en el año 2017, cuyo objetivo era caracterizar los recién nacidos con encefalopatía hipóxico isquémica de acuerdo a secuelas neurológicas presentadas y variables bioquímicas y clínicas, el método de estudio fue de tipo descriptiva y longitudinal, en donde se tomó en cuenta 46 neonatos atendidos por esta complicación. Realizado en el Hospital Materno Universitario "10 de Octubre" durante los años del 2012 y 2015. Los resultados fueron que más del 0.95(95%) del total de la muestra fue a término. El 0.72(72%) requirió reanimación intensiva en los primeros diez minutos de vida. En los primeros 60 minutos el valor de pH fue <7,20 en los afectados y la acidemia(severa) se observó en más del 50%. La encefalopatía moderada fue >70%. El 91% de los pacientes no falleció. Sin embargo de estos, el 100% padeció de alteración del neurodesarrollo. Al final de la investigación se concluyó que, en los recién nacidos que padecieron encefalopatía hipóxico isquémica, existe predominio de los que nacieron a término. Un importante número requirió reanimación en los primeros 10 minutos luego de nacer y mostraron acidemia(moderada-severa). Tiene predominio evolutivo la encefalopatía moderada. Los que no mueren, padecen de algún tipo de alteración en el neurodesarrollo(transitoria o permanente).¹²

Novoa et al., en su investigación realizada en Chile, en el año 2017, cuyo objetivo era identificar si el establecimiento de una política local era efectiva para disminuir la incidencia de Encefalopatía Hipóxico-Isquémica en la Maternidad del Hospital "Padre Hurtado", sin desencadenar de manera relevante el número de cesáreas, el método de estudio fue una cohorte, en donde se tomó en cuenta recién nacidos >33 semanas de edad gestacional. Realizado durante los años del 1999 y 2015. Los resultados fueron que al

realizar el análisis de los datos de 102 612 que nacieron vivos, se logró evidenciar que disminuyó la incidencia de Encefalopatía Hipóxico Isquémica en los 3 grados de 4.75/1.000(nacidos vivos antes de la intervención) a 1.46/1.000(nacidos vivos post intervención), estadísticamente significativa (P:0,008), llegando a 0.87/1.000 nacidos vivos en los últimos 6 años. La tasa de Encefalopatía(moderada-severa) disminuyó de 1.15/1.000 nacidos vivos 0.62/1.000 estadísticamente significativo(p:0.02). El parto tipo cesárea oscilo entre 26 a 29% en los últimos años. Al final de la investigación se concluyó que, las intervenciones sistematizadas y protocolizadas mediante la implementación de guías de manejo durante la labor de parto, el que el equipo de profesionales sean capacitados y la continuidad de las auditorías de los casos de encefalopatía en ese servicio estuvo asociada con la reducción significativa de esta patología, manteniendo la tasa de parto por cesárea debajo del 30% y entre los recién nacidos que padecieron encefalopatía hipóxico-isquémica predominaron los a término.¹³

Sabol et al., en su investigación realizada en Estados Unidos, en el año 2016, cuyo objetivo era determinar los niveles de acidemia y los riesgos asociados en recién nacidos con Apgar mayor o igual a 7 a los 5 minutos, el método de estudio fue cohorte retrospectivo, en donde se tomó en cuenta neonatos a término no anómalos cuyo Apgar a los 5 minutos era ≥ 7 , el nivel de pH de cordón (≤ 7 o $\leq 7,1$) y de base (12 o 10mmol/L). Realizado en el Hospital Moffitt-Long durante los años del 1990 al 2009. Los resultados fueron que aquellos con un pH menor o igual a 7 y base de 12, presentaron más riesgo de síndrome de dificultad respiratoria y de ingresar a UCI neonatal. Al final de la investigación se concluyó que, los neonatos con puntuación de Apgar en niveles tranquilizadores presentan riesgo residual de acidemia relacionado con más altos desenlaces adversos. Debido a esto, proponen que la utilidad del análisis de gases arteriales debería ser investigada de manera profunda.¹⁴

Ulloa et al., en su investigación realizada en México, en el año 2016, cuyo objetivo era identificar la asociación los niveles de lactato - pH de cordón y recién nacidos con asfixia perinatal, el método de estudio fue cohorte y observacional, en donde se tomó en cuenta 63 neonatos con diagnosticados con asfixia perinatal, realizado en el hospital Juárez durante los años del 2008 al 2009. Los resultados fueron que de los 63 recién nacidos, 57.1% eran masculinos y la edad gestacional iba desde 31 a 42 semanas. Además, se vio que 52 de estos quienes presentaron asfixia de grado leve y moderado tenían pH 7.15 en promedio y lactato de 5.94 mmol/L, mientras que 11 de los restantes presentaron asfixia severa y tuvieron pH de 7.01 y lactato de 12.29 en promedio. Al final de la investigación se concluyó que, tanto el pH como el lactato tenían una correlación de exactamente 0.56 en los recién nacidos con asfixia perinatal. Además, se pudo observar que el nivel de pH < 7.0 y de lactato > 10 fue más frecuente dando manifestaciones como dificultad respiratoria, afectación renal y encefalopatía.¹⁵

Rahimi et al., en su investigación realizada en Irán, en el año 2016, cuyo objetivo era identificar las consecuencias de la forma de entrega en el pH de la sangre arterial del cordón umbilical, el método de estudio fue transversal, en donde se tomó en cuenta 150 neonatos de 37 a 42 semanas de edad gestacional con peso de entre 2500 a 4000 g. Realizado en el Hospital Rohani durante 6 meses del año 2016. Los resultados fueron que, el promedio de pH arterial del cordón umbilical mediante parto vaginal fue de 7.25 y por cesárea fue 7.26 ambos con un margen de error de ± 0.06 , en los dos grupos se apreciaron grandes diferencias en los valores de gases en sangre con excepción en el pH. Al final de la investigación se concluyó que, los niveles de pH se encontraban en rangos normales en ambos grupos. Sin embargo, el Pco₂ resultó mejor en el parto vaginal. Gracias a que, los valores pronósticos del pH en aquellos nacidos bajo estrés, se recomendó, que estos estudios se realicen en aquellas situaciones de emergencia.¹⁶

Chevez et al., en su investigación realizada en México, en el año 2016, cuyo objetivo era establecer la relación clínica - gasométrica de la puntuación del Score de Apgar al primer minuto después de nacer, el método de estudio fue descriptivo, observacional y prospectivo, en donde se tomó en cuenta 141 neonatos del Hospital General de Alta Especialidad durante el año del 2016. Los resultados fueron que el 73,7% obtuvieron 9 puntos en el Apgar, el 23,4% obtuvieron Apgar 8 y tan solo un 2,8% tuvieron Apgar 7. Solo se pudo evidenciar correlación entre el PCO₂ y el HCO₃ con el Apgar. Al final de la investigación, se concluyó que, en recién nacidos con Apgar alterado y con gasometría normal es recomendable seguir con análisis complementarios para descartar una posible asfixia perinatal, debido a que no se logró demostrar que existe correlación en parámetros gasométricos.¹⁷

Knutzen et al., en su investigación realizada en Inglaterra, en el año 2015, cuyo objetivo era enfatizar la acidemia (<7.00) del cordón en recién nacidos, junto con un déficit de base arterial (12 mmol/L). Presumiendo que, en aquellos que, nacieron con acidemia, el grado de déficit de base no sería un factor pronóstico más allá del pH, el método de estudio fue cohorte que usó la base de datos de un hospital de enseñanza, en donde se tomó en cuenta 8797 neonatos a término no anómalos que tenían registro de análisis de gases arteriales de cordón, realizado en el Hospital Universitario del Reino Unido durante los años del 2005 al 2009. Los resultados fueron: 520 fueron acidémicos con un pH menor a 7.1. Mientras que, 84 resultaron severamente acidémicos con un pH menor a 7.00, los cuales terminaron en encefalopatía de II o III grado y muerte, los que tuvieron pH arterial medio de estos 7,23% presentaron encefalopatía y 7,03% murieron. Al final de la investigación, se concluyó que, el pH si resultó predictor significativo para resultados adversos, mientras que, si lo asocian con el déficit de base no se encuentra ningún valor.¹⁸

Ahmadpour et al., en su investigación realizada en Irán, en el año 2015, cuyo objetivo era identificar los resultados a corto plazo de neonatos con análisis de gases arteriales anormales del cordón umbilical, el método de estudio fue prospectivo de cohorte, en donde se tomó en cuenta 120 madres con sus recién nacidos cuyo riesgo era alto y se les realizó un análisis de gases arteriales del cordón a los minutos de nacer; y fueron clasificados en casos (pH <7.2) y controles (pH ≥7.2), realizado en el Hospital Rohani durante los años del 2011 y 2012. Los resultados fueron que, al comparar los grupos de análisis de gases arteriales alterados y normales se distribuyeron de esta manera: ingreso a UCI Neonatal 16 a 4, requirió reanimación avanzada 4 a 0, convulsiones 2 a 0, Encefalopatía hipóxico-isquémica 17 a. 4. Al final de la investigación, se concluyó que, presentar un nivel de pH menor a 7.2 inmediatamente ocurrido el nacimiento si puede ser utilizado como factor predictor de algún desenlace desfavorable a corto plazo.¹⁹

NACIONALES

Hasta la actualidad no se ha realizado ningún trabajo de investigación acerca de este tema en el país

2.2 BASES TEÓRICAS

ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO-ISQUÉMICA

La Encefalopatía hipóxico-isquémica, o también llamada asfixia intraparto es la razón principal de morbi-mortalidad a largo plazo en recién nacidos, ocasionada por la discapacidad neurológica crónica²⁰. Por tal motivo, esta patología se encuentra definida como un síndrome heterogéneo, el cual se caracteriza por un trastorno del funcionamiento neurológico en los primeros días pos nacimiento.²⁰

Es conocido que, se instala en los primeros días de vida de prematuros mayores de 35 semanas o nacidos a término, manifestado por convulsiones o estados conciencia, generalmente acompañado de dificultad en la respiración, depresión refleja y del tono. Además también puede observarse apnea, difícil alimentación, aspiración y pantalla de audición anormal.²⁰

EPIDEMIOLOGÍA

Se tiene estimado que, a nivel mundial de una población de nacidos vivos que aproximadamente es de 136 millones, cerca de 1 millón de estos mueren asfixiados en el nacimiento, y la gran mayoría de estas muertes suceden en países de bajos a medianos recursos o ingresos. En estos países, 4 a 9 millones de recién nacidos sufren de asfixia durante el parto, de este grupo, 1 a 2 millones resultan con reanimación exitosa¹.

La incidencia de encefalopatía hipóxico-isquémica que viene a ser un subconjunto de la encefalopatía del recién nacido, es de 1,5 por cada 1000 nacidos vivos. Tanto en el Caribe como en Latinoamérica, las estadísticas muestran diferencias significativas acerca de los recursos o condiciones de vida según el país¹.

Debido a esto, la Organización Panamericana de la Salud demostró que, en el Perú la mortalidad perinatal tiene un aproximado de 23 por cada 1000 nacidos vivos¹.

ETIOLOGÍA

Las causas de la Encefalopatía hipóxico-isquémica suceden durante el parto en aproximado un 20%, o antes del parto en un 6.7%. No obstante, pueden darse de una manera mixta; es decir, antes y durante el momento del parto en un 69.5%. Sin embargo, existe un porcentaje de 3.8 de recién nacidos en los que no se conocen las causas²⁷.

Esta patología podría ser secundaria a una gran variedad de alteraciones. La "encefalopatía del recién nacido" es el término empleado para describir la mala función del sistema nervioso central en el período neonatal debido a que no se trata de un problema específico según su etiología o fisiopatología.²⁷

Identificar si algún evento agudo de hipoxemia e isquemia produjo encefalopatía neonatal es realmente un gran desafío, debido a que, no hay un gold estándar para su diagnóstico.²⁷

La diversidad de signos clínicos de esta patología, como el bajo score de Apgar, el bajo pH arterial, las convulsiones y la encefalopatía, no tienen especificidad y podrían presentarse sin que exista daño cerebral hipóxico-isquémico o secuelas a nivel neurológico a largo plazo.²⁷

A pesar de esto, si la clínica sugiere que, la encefalopatía hipóxico-isquémica es la razón más significativa de encefalopatía neonatal, es frecuente escribir el diagnóstico de la siguiente manera: "presunta HIE". Mientras tanto, se piden pruebas auxiliares, de igual manera, se realiza la terapia de neuroprotección profiláctica.²⁷

ASFIXIA AL NACER

El feto obtiene oxígeno mediante la sangre que llega al útero a través del cordón umbilical. La sangre oxigenada, que va de la madre (placenta) y llega al neonato mediante una vena del cordón umbilical. Estos vasos sanguíneos, que conectan la placenta con el útero, se conocen como circulación útero-placentaria. Toman un papel parecido al que cumplen los pulmones produciendo el intercambio de gaseoso. De tal modo, alguna alteración en el flujo sanguíneo podría causar gran afectación en la oxigenación del neonato. Si decrece la presión arterial materna u ocurren trastornos en el cordón umbilical, placenta, o matriz uterina, entonces, el recién nacido podría sufrir de asfixia cuando llega al mundo. En algunas ocasiones, se pueden presentar la compresión del cordón umbilical o el desprendimiento de placenta, que generaría privar al recién nacido de sangre oxigenada produciendo un enorme daño o lesión en el cerebro.²³

Por lo tanto, la asfixia podría suceder antes, durante o después del nacimiento, es secundario a factores que tienen relación con la placenta, madre o del mismo recién nacido. Las causas más importantes de hipoxemia severa o grave durante la fase perinatal son, la Hipoxia-isquemia por una anomalía en el intercambio de gases en la placenta o debido a que, el recién nacido no logra la correcta respiración cuando llega al mundo.¹

Asimismo, puede ser causado por una patología respiratoria grave que genere insuficiencia respiratoria postnatal, o por el establecimiento de un cortocircuito que vaya de derecha a izquierda, debido a que, persiste una circulación fetal o a la existencia alguna patología cardíaca. Y, las causas más importantes de isquemia severa o grave durante la fase perinatal son, asfixia intrauterina, que se caracteriza por hipoxemia e hipercapnia, además de acidosis junto a insuficiencia cardíaca. Asimismo, se pierde la autorregulación cerebro-vascular al nacer o dentro del útero y debido a la hipoxemia severa o alguna patología cardíaca congénita que genera insuficiencia cardíaca postnatal, la cual, causa la isquemia.¹

LESIÓN HIPÓXICO-ISQUÉMICA

Es adecuado utilizar, el término encefalopatía hipóxico-isquémica en el momento en que, se comprueba que la encefalopatía neonatal es debido a un daño en el cerebro de isquemia e hipoxia.²⁷ El evento de hipoxia podría darse secundario al antecedente de isquemia, mejor dicho, el inadecuado flujo sanguíneo parcial o total hacia un órgano por la insuficiente inspiración de oxígeno, o porque no existe un transporte de oxígeno ideal en la sangre, que se explicaría en los casos de anemia severa, en los que se aprecia que, el aire inspirado contiene inadecuado oxígeno o cuando existe envenenamiento por CO₂.²⁷

Aparte de la etiología, cuando la hipoxia se presenta de manera prolongada, entonces existe compromiso a nivel vascular y en el corazón. Generándose como consecuencia la isquemia, la hipotensión y el metabolismo anaerobio que conlleva al establecimiento de una acidosis láctica. Por este motivo, se dice que, la isquemia si sería la causante de hipoxia. Inclusive, empeora las complicaciones que produce la hipoxia debido a que altera la depuración del ácido láctico, CO₂ y otros subproductos respiratorios y metabólicos.²⁷

El daño en el cerebro de tipo hipóxico-isquémico a nivel fetal y la Encefalopatía Hipóxico-Isquémica que se presenta luego, ocurren por, uno o más mecanismos como: el materno (por deterioro en la oxigenación, los casos más comunes son: neumonías, embolias pulmonares y asmáticos, o por la ausencia de una ideal perfusión placentaria materna.²⁷

Los casos más frecuentes son: enfermedades vasculares crónicas, preeclampsias, paros cardiorrespiratorios e hipotensión materna); el placentario (por una ruptura uterina, un prolapso del cordón, prematuro desprendimiento de placenta, circular ajustado de cordón); el fetal (por alteración en la perfusión fetal u oxigenación, como en los sucesos donde se presenta trombosis fetal y hemorragia feto-materna.²⁷

FISIOPATOLOGÍA

Todos los sucesos que llevan a la presentación de Encefalopatía Hipoxico-Isquémica, empiezan con la depresión en la perfusión que va de la placenta, así como también, la asfixia fetal que se da más durante el parto. De no ser corregidos rápidamente, generan que decrezca el gasto cardiaco junto con el flujo sanguíneo del cerebro y a nivel sistémico impidiendo la llegada de glucosa y de oxígeno al cerebro. Cuando la depresión del flujo sanguíneo al cerebro se da de manera moderada, ocasiona que el flujo de las arterias cerebrales anteriores pase directamente a las posteriores con el fin de que, se mantenga una perfusión ideal al cerebelo, tallo cerebral y ganglios basales. De tal manera, el daño se concentra en los hemisferios cerebrales.²¹

El feto asfixiado, ocasiona que, decrezca abruptamente el flujo sanguíneo del cerebro junto con el daño del tálamo y de ganglios basales. La disminución persistente de tal flujo, comienza una serie de eventos que integran la fase aguda de disminución del aporte de glucosa y oxígeno a nivel cerebral junto al incremento del lactato, el descenso de trifosfato de adenosina y la activación del metabolismo anaeróbico.²¹

La disminución del trifosfato de adenosina aminora la transportación transcelular junto con la acumulación de calcio, sodio y agua. En el momento que, se despolariza la membrana, a nivel celular se libera glutamato generando que el calcio ingrese a la célula por medio de canales llamados N-metil D-aspartato. Si se mantiene dicha serie de eventos, serán denominados como excito-citotoxicidad. El daño celular adicional es producido por radicales libres de oxígeno que son generados por la peroxidación de ácidos grasos. La activación de la cascada apoptósica junto con la muerte celular por necrosis, se da debido a la finalización del fallo energético más acidosis, a las secuelas tóxicas del óxido nítrico, a la peroxidación de lípidos y a la liberación del glutamato.²¹

En el primer proceso, 30 minutos a una hora después de iniciada la Encefalopatía Hipóxico-Isquémica se da la recuperación parcial, que podría durar desde la primera hasta la sexta hora. Es caracterizado por un restablecimiento a medias del metabolismo aeróbico, edematización y avance de la cascada apoptótica.²¹

En el segundo proceso, entre la sexta y décimo quinta hora de iniciada la Encefalopatía Hipóxico-Isquémica, sucede el deterioramiento, caracterizado por edematización citotóxica, excito-toxicidad y por una insuficiencia energética debido a un trastorno a nivel de la mitocondria, que ocasiona la muerte celular evidenciándose un claro deterioro clínico. Es en este segundo proceso, donde se presentan las convulsiones. Por último, se da el tercer proceso, el cual sucede algunos meses después, caracterizado por la muerte celular tardía, la astrogliosis y un evidente remodelamiento cerebral por el daño ocurrido.²¹

NIVEL Y DURACIÓN DE LA HIPOXIA-ISQUEMIA:

No existe conocimiento exacto del nivel de hipóxico e isquémico que conlleva a la encefalopatía. Sin embargo, investigaciones realizadas en animales brindan información. Existen dos paradigmas científicos que son presentados con distintas vías fisiopatológicas, estas son, la insuficiencia aguda de placenta y la oclusión del cordón umbilical. Esta última, genera un compromiso vascular y cardíaco consecuencia de la depuración de un lecho a nivel vascular que tiene una resistencia muy baja.²⁷

En el caso de las ovejas, los fetos sobreviven hasta media hora después de dada la oclusión, con un incremento de la lesión en el cerebro, la cual era mayor en aquellos fetos a término que en prematuros. Sin embargo, si la oclusión tuviese una duración de 20 minutos aproximados, no estaría generando lesión alguna en el cerebro. Por otro lado, en el caso de los primates, se ha tenido la creencia durante largo tiempo, y aún se cree que,

se genera un daño neurológico permanente en el cerebro cuando la oclusión mantiene una duración de 12 a 17 minutos.²⁷

El razonamiento clínico muestra que, el cordón prolapsado presenta contestaciones diversas. Quizás, es debido a que existe alguna pequeña presencia de flujo sanguíneo en aquel cordón prolapsado. En la población humana, esta anomalía es definitivamente una emergencia de tipo obstétrica, exceptuando las gestaciones prematuras extremas. Por ejemplo, en un estudio realizado con 87 casos de cordón prolapsado de un total de 36500 nacimientos, el promedio de tiempo desde el momento en que fue descubierto hasta que naciera, fue un cuarto de hora, teniendo como tiempo más extenso 14 horas. A pesar de esto, no se encontró alguna asociación entre tales momentos y la morbi-mortalidad de los neonatos. El tiempo más extenso que se toleró sin complicaciones de gravedad fueron 3 días en un recién nacido prematuro extremo, lo cual permite conocer que, solo la duración a corto plazo pasa a ser crítica.²⁷

Por otro lado, la insuficiencia aguda placentaria termina en un compromiso del feto porque existe una deteriorada capacidad para el intercambio gaseoso y de nutrientes. En una investigación acerca de esta patología, a consecuencia de isquemia en el útero, hecha en conejos con una gestación de un 70%, se logró evidenciar que, cuando fueron expuestos a media hora de eventos globales de hipoxia-isquémica, no existieron diferencias al ser comparados con los controles.²⁷

No obstante, cuando se les sometió a estos eventos durante 40 minutos, sí se incrementó la mortalidad de 0% a 25%. Asimismo, se evidenció un incremento de 0% a 75% en un marcado déficit motor en el nacimiento. En las poblaciones de fetos sin anormalidades, que estos sean susceptibles al daño, va a depender solo del tiempo que dure el evento hipóxico-isquémico. En aquellos fetos de conejos con gestación al 79%, que pasan por daños adicionales de re-perfusión y re-oxigenación a los minutos del

término del suceso hipóxico-isquémico, evidencian mayor predisposición de presentar déficit motor que en aquellos que no sufrieron el segundo evento.²⁷

Cuando el evento global de hipoxia-isquemia es leve y crónico, genera ciertas alteraciones como la restricción del crecimiento intrauterino que podría estar o no acompañada de una lesión a nivel del cerebro. Lastimosamente, la mayoría de veces no se tiene conocimiento de la aparición de momentos agudos de insuficiencia placentaria; por ejemplo, cuando en las mujeres ocurre el desprendimiento de placenta. El insulto tiene tal intensidad que podría ser modificada por sucesos anteriores que servirían para estimular el pre-acondicionamiento. Incluso, se describe como interactúa la infección acompañada de hipoxia-isquemia. Tomando el ejemplo de las situaciones de pre eclampsia, que actuaría como factor protector para el riesgo de parálisis cerebral y en recién nacidos cuyas madres presentaron corioamnionitis.²⁷

FACTORES DE RIESGO

Actualmente, se puede apreciar muy pocos estudios que realmente demuestren haber evaluado aquellos factores asociados con la encefalopatía neonatal. Los trabajos de investigación que estudian aquellos factores prenatales-obstétricos casi siempre incluyen la sintomatología, más no eventos patógenos que pueden brindar mucha data informativa acerca del suceso hipóxico-isquémico.²⁷

En el ámbito epidemiológico de esta población, a menudo, no presenta los datos de resonancia magnética en el cerebro para identificar si existe presencia de daño cerebral y el grado que este presenta, tampoco se registran las secuelas a largo plazo. Por otro lado, aquellos estudios de encefalopatía neonatal que tienen registrados datos de imágenes, carecen de potencia para establecer el efecto de una enorme variedad de factores asociados.²⁷

Podría ocasionarse un daño en el cerebro por Encefalopatía Hipóxico-Isquémica antes de que inicie el trabajo de parto. Esta evidencia es proveniente de una investigación neuropatológica de 70 neonatos que fallecieron en los primeros siete días de nacidos. Usando los criterios para asfixia como, el score de Apgar bajo al quinto minuto y el pH menor a 7.1 en sangre arterial, se evidenciaron hallazgos de gran consistencia con lesiones en el cerebro antes de que inicie el parto en los neonatos asfixiados y encefalopáticos. Incluso, tales hallazgos, se encontraban en un 52% en prematuros y un 38% en neonatos a término. Por esto, es revelado que, ciertos neonatos que padecen esta patología, fallecen antes de las manifestaciones de lesión en el cerebro o clínica de encefalopatía. Por lo cual, el daño en el cerebro ligado con esta encefalopatía podría existir sin clínica alguna.²¹

La gestación múltiple, sobre todo en gemelos monocoriónicos, ha sido evidenciada como importante factor de riesgo para el desarrollo de Encefalopatía hipóxico-isquémica. Algunas investigaciones encontraron que, la incidencia de necrosis de la sustancia blanca mediante una ecografía craneal prenatal realizada en prematuros nacidos de gestaciones múltiples, resultó mayor en neonatos monocoriónicos que en dicloriónicos de manera significativa.²⁷

En prematuros, los cuales tienen criterios para este subtipo de encefalopatía, existe más probabilidad de identificar el desprendimiento placentario, como el suceso antecedente, antes del prolapso del cordón o alguna ruptura uterina, que vendrían a ser eventos más comunes entre los a término. En prematuros de 36 semanas, esta encefalopatía, está ligada a lesiones vistas en la resonancia magnética, y se ve involucrada la corteza cerebral, la sustancia blanca y los ganglios basales. El desprendimiento placentario sucede cuando la placenta es separada de la matriz uterina, pudiendo originar sangrado uterino y disminuyendo el aporte de oxígeno en sangre al feto. Por otro lado, el cordón umbilical prolapsado, sucede cuando este se

desliza por el canal de parto hacia abajo, al lado del feto o frente a él. En esta situación, el cordón termina atrapado y aplastado en el cuerpo o cabeza del bebé y la pelvis materna. Dicha presión, también puede generar disminución o bloqueo total del flujo sanguíneo al feto. Por este motivo, se reconoce como una emergencia obstétrica. Por lo cual, el embarazo finaliza en cesárea.²⁷

De igual manera, en la ruptura del útero, se aprecia cuando la matriz uterina se rompe y expulsa al feto hacia de la cavidad abdominal materna. A menudo, esto sucede cuando la madre tiene antecedentes de cirugía uterina o parto natural posterior a una cesárea previa. En estos casos, la hemorragia materna podría privar de oxígeno al feto.²³

La infección y la nuliparidad, que pueden ser identificados durante el análisis del cordón umbilical posparto, son factores de riesgo estudiados y demostrados en muchas investigaciones. Sin embargo, no pueden ser determinados clínicamente antes del parto.²² En el caso de la infección, como corioamnionitis y villitis, que son infecciones e inflamaciones placentarias y de las membranas fetales. Sin embargo, en esta última se encuentra involucrada la parte placentaria encargada del intercambio de nutrientes y gaseoso. Dichas alteraciones, pueden ocasionar ruptura prematura de las membranas, generando que el aporte de oxígeno no sea el ideal.²⁸

Muchas investigaciones pasadas, también han examinado sucesos pre y pos parto que se encuentran ligados con este subtipo de Encefalopatía. Una de estas, nombra factores; la edad gestacional mayor o igual a 41 semanas; una rotura de membranas persistente; casos de distocias de hombros; anormalidad de la cardiotocografía; un evento centinela.²⁹

Otro factor de riesgo, es la presentación de meconio espeso o aspiración de este, el cual, es una combinación de heces fetales y líquido amniótico. En algunas situaciones, los neonatos aspiran esto originando que lleguen a sus

pulmones cuando nacen. Generando una grave dificultad respiratoria en el bebé. O que estos, no respiren con facilidad después de nacer, contribuyendo a un inadecuado intercambio gaseoso, privando de oxígeno al recién nacido.²³

El circular de cordón ajustado, el cual evidencia que, el cordón se instala alrededor cuello fetal. Ocasionando que, este se ocluya generando limitación significativa de sangre oxigenada que va de la madre al feto. No obstante, este podría estar tan ajustado que afectaría los vasos sanguíneos cervicales del feto, disminuyendo el oxígeno en el cerebro fetal.²³

No obstante, otros estudios nombran como factores al incremento de la contractilidad del útero, bradicardia en el feto, recién nacido varón, oligohidramnios, presencia de restricción del crecimiento del feto, cesárea de emergencia retrasada, pirexia en la madre, y circunferencia grande de la cabeza del feto.²³ En el caso de la macrosomía o la desproporción céfalo-pélvica; en la primera, el feto es muy grande; por lo cual, no puede salir por la pelvis materna. El segundo, es similar. Sin embargo, solo la cabeza fetal es enorme. Motivo por el cual, se detiene el trabajo de parto, ocasionado que el feto resista mayores contracciones impidiendo el flujo de oxígeno.²³

Otros factores de riesgo relacionados con la lesión a nivel del cerebro que genera Encefalopatía hipóxico-isquémica son; preeclampsia, patología que, eleva la presión arterial en la gestante. Esta, podría causar que decrezca la fluidez de sangre oxigenada al feto. Debido a, vasoconstricción o lesión de la placenta. Por el contrario, la hipotensión materna grave, también es considerada un factor de riesgo, debido al insuficiente flujo sanguíneo oxigenado de la madre al feto. La taquisistolia o hiperestimulación del útero, también ha sido nombrada como factor de riesgo para la encefalopatía, las contracciones uterinas frecuentes y de gran intensidad, resultan del uso inadecuado de fármacos para la labor del parto. Esta alteración, presiona los vasos uterinos y la placenta continuamente, impidiendo de forma severa el

oxígeno al cerebro fetal. Además, también mencionan la hemorragia intraventricular o intracraneal, disminuyen la sangre oxigenada cerebral. Pueden darse por un trauma en la cabeza del bebé durante la labor de parto; con mayor razón, si se utilizan extractores de vacío o fórceps; o si la presentación del bebé es de nalgas o cara.²³

CLINICA

La clínica de esta patología, depende de un daño inmediato del sistema nervioso generado por el ataque de hipoxia e isquemia; por las propiedades fisiológicas, las cuales conllevan a la vulnerabilidad de algunas poblaciones celulares; por la presentación de ciertos mecanismos endógenos que tienen la finalidad de proteger; o por las secuelas de la isquemia, las que van a generar a lesiones secundarias como, alteraciones en la autorregulación, edematización, incremento de la presión intracraneal, daños por reperfusión y hemorragia.²⁷

Los signos clínicos de la Encefalopatía hipóxico-isquémica en los recién nacidos, se caracteriza por convulsiones; hipotonía; problemas para la alimentación; niveles de conciencia disminuidos, donde se aprecia que el neonato no está alerta; alteraciones que comprometen corazón, pulmones, intestinos e hígado; por pobres reflejos del tronco cerebral, que genera respuesta anormal a la luz; y trastornos en la presión arterial.²³

CLASIFICACIÓN DE LA ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO ISQUÉMICA

Se conocen muchas escalas para clasificar esta Encefalopatía. Sin embargo, hay existencia de una, la cual es la más conocida y utilizada por los médicos, sobre todo los neonatólogos. Esta es, la Clasificación de Sarnat, que divide la patología en 3 grados según la severidad de los síntomas.¹

Estos fueron clasificados en, Grado I; Grado II; y Grado III. Basándose en, la valoración de nivel de conciencia; corroborando el tono muscular; observando los reflejos de estiramiento muscular, de la misma manera, en

los reflejos primitivos; y por último, evaluando la función autónoma. En la forma de presentación leve, se logra apreciar una completa recuperación tan solo en tres días, con diminutas alteraciones en el neuro-desarrollo o, sin presentar trastorno alguno. Sin embargo, en la forma de presentación moderada o grave, se puede observar el déficit neurológico causado de manera permanente; trastornos del desarrollo neurológico en, aproximadamente un 48%; o incluso, el fallecimiento de estos recién nacidos en un 27%.²¹

VARIABLE	ESTADIO I	ESTADIO II	ESTADIO III
NIVEL DE CONCIENCIA	ALERTA	LETARGIA	COMA
TONO MUSCULAR	NORMAL/HIPERTONÍA	HIPOTONÍA	FLACIDEZ
REFLEJOS OSTEOTENDINOSOS	AUMENTADOS	AUMENTADOS	DEPRIMIDOS
MIOCLONÍAS	PRESENTES	PRESENTES	AUSENTES
CONVULSIONES	AUSENTES	FRECUENTES	FRECUENTES
REFLEJOS COMPLEJOS			
SUCCIÓN	ACTIVO	DÉBIL	AUSENTES
MORO	EXAGERADO	INCOMPLETO	-----
PRENSIÓN	NORMAL/EXAGERADO	EXAGERADO	FRECUENTES
ÓCULO-CEFÁLICO	NORMAL	HIPERACTIVO	AUSENTE
FUNCIÓN AUTONÓMICA			
PUPILAS	MIDRIASIS REACTIVA	MIOSIS REACTIVA	FIJAS O VARIABLES
RESPIRACIÓN	REGULAR	FRECUENCIA/AMPLITUD VARIABL, PERIÓDICA	ATÁXICA, APNEA
FRECUENCIA CARDIACA	NORMAL/TAQUICARDIA	BRADICARDIA	BRADICARDIA
ELECTROENCEFALOGRAMA	NORMAL	BAJO VOLTAJE, PERIÓDICO	PERIÓDICO O ISOELECTRICO, PAROXÍSTICO

Fuente: Encefalopatía hipóxica isquémica del recién nacido. Guía de Práctica Clínica¹

EFFECTOS SECUNDARIOS DE LA ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO-ISQUÉMICA

La Encefalopatía Hipóxico-Isquémica que se genera después del nacimiento es debido a que la asfixia que se presentó fue realmente tan severa que causó daño cerebral. Esta patología generalmente empieza a suceder durante el parto, con alteraciones como convulsiones y dificultad en la alimentación. La Encefalopatía Hipóxico-Isquémica muchas veces progresa a daño permanente en el cerebro, así como también a parálisis cerebral que se genera a largo plazo.²³

El principal causante de convulsiones neonatales es el presentar Encefalopatía Hipóxico-Isquémica. Estas convulsiones tienen que diagnosticarse y tratarse de manera rápida, debido a que podrían ocasionar un avance en que se propague el daño cerebral. Asimismo, tiene gran importancia que los médicos estén pendientes de los problemas por los que pase el neonato para que así se proporcione el tratamiento ideal. Una alteración en el funcionamiento del corazón, genera un desequilibrio en la presión arterial y respiración del recién nacido causando más daño cerebral y produciendo más problemas a largo plazo por la asfixia perinatal.²³

Aquellos recién nacidos prematuros podrían no presentar algunos de los síntomas que si se dan en los que nacieron a término. La explicación es que el sistema nervioso de los prematuros es muy diferente a aquellos nacidos a término. El daño hipóxico-isquémico en el cerebro en prematuros puede mantenerse de forma silenciosa.²³

Esta patología generalmente abarca la lesión de ganglios basales y algunas regiones en las cuencas cerebrales, sin embargo, en ciertas oportunidades incluye leucomalacia periventricular que se da prematuros, pero en los a término también podría presentarse.²³

ANÁLISIS DE GASES ARTERIALES

El análisis de gases arteriales está considerado una prueba que permite la evaluación, de manera simultánea, el estado ácido-base, ventilatorio y de oxigenación³⁰. La gasometría conforma el patrón de referencia para identificar la hipoxia fetal intraparto. La sangre oxigenada que llega al feto es transportada por la vena del cordón umbilical, mientras que la sangre desoxigenada que va desde el feto hacia la placenta se realiza a través de las 2 arterias. Debido a esto, se acepta que las arterias del cordón umbilical ofrecen información con mayor precisión para la determinación del estado ácido-base fetal o neonatal³¹. Este examen brinda información acerca de las mediciones directas de iones hidrógeno (pH), saturación arterial de oxígeno (SaO₂), presión parcial de dióxido de carbono (PaCO₂) y presión parcial de oxígeno (PaO₂).³⁰

ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO-ISQUÉMICA Y EVALUACIÓN DEL pH

Se ha visto el uso de diferentes variables de laboratorio y clínicas con el fin de poder predecir algún resultado inmediato de un desarrollo deficiente en los recién nacidos. La valoración del pH arterial del cordón de un recién nacido se describe como un método de ayuda diagnóstica que tiene el fin de predecir malos resultados neurológicos en los neonatos de riesgo alto que presentan asfixia al nacer. A diferencia de, el score de Apgar el cual no ha sido aprobado como un método objetivo en la predicción de tales resultados. Ya que, se observa que gran parte de neonatos que sufren parálisis cerebral tenían un puntaje de Apgar en rangos normales cuando nacieron.¹⁹

Es así que se acepta de manera amplia, que la gasometría proporciona o brinda gran conocimiento tanto del pasado como el presente del neonato y Asimismo alguna condición futura de este. Escuelas gineco – obstetras de Inglaterra y Estados Unidos han dado sugerencias como el uso de la gasometría del cordón en cada una de las situaciones en donde exista alto

riesgo. No obstante, ciertos centros médicos realizan este análisis de manera rutinaria.¹⁹

El nivel bajo de pH de cordón en los neonatos vigorosos y con ausencia de algún tipo de compromiso pulmonar o cardíaco, no brinda mayor información acerca de la presencia de un mayor riesgo que se generen resultados adversos. Sin embargo, un resultado negativo de gasometría arterial en un recién nacido deprimido debería poner alerta a los médicos neonatólogos, para que estos indaguen con mayor énfasis acerca de otras causas que generan esta depresión; tales podrían ser anomalías congénitas, trauma, o eventos de hipoxia-Isquemia.¹⁹

Establecer si un suceso agudo de hipoxia e isquemia ha conllevado a la presentación de la encefalopatía neonatal es realmente un gran reto. Esto se da porque no hay evidencia de un método certero. La variedad en los signos de la clínica de encefalopatía, como el score bajo de Apgar, el nivel bajo de pH de sangre arterial del cordón, las convulsiones y la propia encefalopatía, no son específicos y podrían presentarse aun cuando no exista un daño en el cerebro de tipo hipóxico-isquémico o lesiones neurológicas secuelas luego de años.²⁷

La escuela de Gineco-Obstetricia de los Estados Unidos realizó un consenso indicando que la encefalopatía en el recién nacido asociada con el daño de tipo agudo hipóxico-isquémico se encuentra ligada a una serie de signos anormales y eventos antes y después del nacimiento. Aquellos marcadores que realmente sirven como ayuda para la identificación de que algún suceso agudo de hipoxia e isquemia en la peri o intraparto haya logrado contribuir con que desarrolle la encefalopatía en los recién nacidos como que el score de de Apgar sea menor a 5 a los 5 y 10 minutos de la evaluación, que el nivel de pH arterial umbilical resulte menor a 7.0 y/o que la deficiencia de base sea mayor o igual a 2 mmol/L. Asimismo, que pueda haber un daño agudo en el cerebro que se vea reflejado en la resonancia magnética o que la espectroscopía de dicho examen de imagen que sea consistente con la

hipoxia-isquemia. Y por último, la presencia de alguna falla orgánica multisistémica que sea compatible con la Encefalopatía Hipóxico-Isquémica.²⁷

VALORES NORMALES DE pH

Los rangos ideales del pH dependen en gran parte de si el recién nacido es a término o no, Asimismo también ocupa un lugar importante la presentación o no de factores produzcan alteración de la circulación materno-fetal. Incluso se ha visto que en muchas investigaciones realizadas en gestantes cesareadas, los rangos normales iban de 7.15 hasta 7.38, siendo el valor ideal 7.27. En cuanto a la situación de los recién nacidos pretérmino los rangos van desde 7.14 a 7.4.²⁴

Según otras investigaciones, los valores normales de pH que resultan de la gasometría de la muestra sanguínea arterial extraída del cordón umbilical de un neonato a los minutos de nacido, oscilan entre 7.25 a 7.28.¹⁹ Sin embargo, una revista del año 2018 indica que los límites adecuados del pH arterial dependen de dos momentos; primero durante la dilatación cuyos rangos son 7.25 a 7.45; y durante la fase expulsiva que tiene rangos normales de 7.20 a 7.45.³²

Los rangos empleados para la determinación acerca de en qué momento un valor de pH del cordón umbilical resulta bajo, y de tal manera exista algún riesgo en la pérdida de bienestar en el feto, son diversos. Un límite preciso para establecer como verdadera acidemia fetal no está totalmente esclarecido en las literaturas. Ciertas investigaciones describen un pH arterial 7.0 como punto de corte. Los valores encontrados por debajo de esta cifra, deben ser considerados altamente patológico y engloban un alto riesgo de mortalidad en los recién nacidos a nivel neurológico. Sin embargo, otros estudios manifiestan que un pH <7.20 recién se considera patológico, mientras que solo algunos proponen 7.24 como límite realmente anormal.³³

Por otro lado, según el Colegio Americano de Ginecólogos y Obstetras el valor de pH arterial del cordón umbilical establecido para asfixia del neonato es sea menor a 7.00.¹⁸ Sin embargo, también se expresas que un recién nacidos con un resultado anormal de pH del cordón no necesariamente va a presentar un resultado desafortunado.¹⁹

FISIOLOGÍA DEL pH EN EL FETO

El pH de sangre arterial del cordón umbilical está establecido por si están presentes o ausentes los ácidos metabólicos. La gran mayoría de estos ácidos metabólicos son el β hidroxibutirato y el ácido láctico que no suelen difundirse a través de la placenta motivo por el cual indican el estado fetal, distinto al CO^2 que no logra atravesar la placenta con facilidad, pero es de gran importancia evaluar los dos componentes de manera simultánea, debido a que la acidosis respiratoria fetal aislada generalmente avisa sobre alguna disfunción utero-placentaria aguda como por ejemplo la presencia de desprendimiento agudo placentario o alguna anomalía en la circulación materno-fetal. Y en el momento en que se prolonga este estadio conllevará a una situación de acidosis metabólica que terminará en el peor de los casos como una acidosis mixta.²⁴

El factor de mayor importancia que debe ser tomado en cuenta en el momento en que se evalúa el pH fetal es que no puede asegurarse que este sea un indicador idóneo en casos de hipoxia, ya que este es expresado logarítmicamente, motivo por el cual no se encuentra aportando alguna representación lineal acerca de toda la acumulación que existe de ácidos circulación fetal. Lo que expresa que en las situaciones en donde el pH baja de 7.1 a 7.0, es aproximadamente la duplicación que una relación cuando decrece de 7.4 a 7.3.²⁴

FISIOLOGÍA DEL pH EN NEONATOS EN EL PARTO

El balance que se encuentra entre el nivel de pH y la base en exceso del recién nacido van a depender del intercambio gaseoso en la placenta, y de la circulación feto-placentaria. Por este motivo, cuando se está dando el trabajo de parto de forma normal, es decir; que las contracciones no son provocadas por oxitocina, el exceso de base incrementa alrededor de 3 mmol/L.²⁴

Contrastando, cuando sucede la segunda fase del trabajo de parto se da un incremento de 1 mmol/L cada media hora de contracciones pujando sin oxitocina también. La situación más dramática podría ser representada por alguna ruptura uterina en donde el exceso de base incrementa alrededor de 1 mmol/L cada tres minutos.²⁴

IMPORTANCIA DEL ANÁLISIS DE GASES

Con el pasar de los años, los médicos han intentado encontrar el método ideal por el cual lograr monitoreo del bienestar fetal. Ya que, a la fecha no hay un método gold estándar y los que son utilizados actualmente están enfocados en la determinación de la oxigenación fetal ya se de una manera directa o indirecta.²⁴

Los pH de cada recién nacido poseen limitaciones. Sin embargo, si es considerado una muy útil herramienta para la identificación del intercambio gaseoso feto-placentaria. De esta manera, el médico pone énfasis en el intercambio gaseoso y en la fisiología utero-placentaria, teniendo un amplio panorama acerca de las contracciones uterinas o aquellas situaciones que afecten al equilibrio ácido-base.²⁴

ANOMALÍAS-GASOMÉTRICAS

La morbilidad del recién nacido presenta una inversa relación los niveles resultantes del pH del cordón umbilical, sobre todo en casos donde el pH es menor a 6.9. Siendo específico en los casos de encefalopatía hipóxico-isquémica, parálisis cerebral, situaciones de convulsiones y aquellas asociadas con el bajo intercambio de gaseoso en la fase cerca al parto o antes como por ejemplo la restricción del crecimiento intrauterino.²⁴

FACTORES IMPORTANTES EN LA DETERMINACIÓN DE LA GASOMETRÍA

TIEMPO DEL ANÁLISIS

Diversas investigaciones sostienen que, el clampaje del cordón de aquellos neonatos que presentaron riesgo de asfixia, se realice lo más rápido posible, ya que, de no ser así se genera afecciones significativas en cuanto al valor del pH que sucede por el metabolismo continuo y la difusión gaseosa, lo cual alteraría el diagnóstico de acidosis metabólica.³²

Por otro lado, ciertas literaturas mencionan que es recomendable que la muestra de sangre que obtenga del cordón y que se procese durante la primera media hora, sin embargo, también acotan que se podría extender hasta una hora, sin tomar en cuenta de que la muestra haya sido o no heparinizada.²⁴

Aparte de la controversia acerca del tema, algunos autores aseguran que la muestra sanguínea puede ser recolectada hasta 1 hora después del nacimiento, aún así el alumbramiento se haya establecido, y no tiene variación alguna hasta después de las 72 horas cuando se haya conservado a 2 - 4 °C. Asimismo, dan a conocer acerca de que el pinzamiento del cordón de manera tardía no origina alteración en los niveles gasométricos, dándole mayor prioridad a reanimar al paciente deprimido inmediatamente;

posterior a ello realizar la gasometría extrayendo una muestra placentaria, específicamente de la cara fetal si en caso existiera la posibilidad.³²

EFECTO QUE CAUSA LA HEPARINA

La utilización de la heparina se visto en casos en donde se desea prevenir la formación de coágulos y se realice un adecuado proceso de la muestra. Esta sustancia posee acidez, lo que generaría cierta variación de hasta un 10% en los niveles de pH de la muestra sanguínea del recién nacido, dicha variación depende de la cantidad de utilización de esta sustancia, sin embargo, ciertas investigaciones rechazan esta teoría.²⁴

Debido, a que lo recomendable es usar mínimo una gotita en una jeringa, luego de que la heparina haya cubierto las paredes de tal jeringa, se presiona el émbolo con la finalidad de lograr la extracción del contenido total de heparina, de esta manera, solo quedaría una fina capa tanto en las paredes como en la aguja.²⁴

CAMBIO EN LA TEMPERATURA

Cuando pasan 30 a 50 minutos de la obtención de la muestra empieza la acentuación de un fenómeno llamado auto-oxidación. Por este motivo, para la prevención de la auto-oxidación es ideal que se disminuya la temperatura a través de la utilización de una bolsa con hielo alrededor de la muestra de sangre cuando esta ya esté jeringuilla. Es recomendable que aquellas bolsas sean colocadas en hielo a la media hora de la obtención de la muestra.²⁴

ZONAS DONDE SE RECOLECTA LA MUESTRA SANGUINEA

La técnica ideal para la recolección sanguínea del cordón del recién nacido con la única finalidad de realizar el estudio ácido-base se basa en el

clampaje doble de un segmento de este entre 10-20 cm apenas finalice el parto.³²

Dependiendo de la zona de donde se recolecte la muestra, se ha visto muchos cambios en lo que es la oxigenación, y de la misma manera en se han apreciado alteraciones el exceso de base. Por tal motivo es preferible que se realice cerca del lugar en donde se inserta el cordón con respecto al recién nacido, y Asimismo se recomienda que se estandarice una sola técnica en cada hospital.²⁴

En cuanto a, si la muestra sanguínea del cordón es extraída de la arteria o de la vena se establece que la primera es mucho más efectiva en medir si existe acidosis fetal y cuanta intensidad presenta, debido a que refleja el estado acido-básico tisular del feto. Por otro lado, en el caso de que la sangre haya sido adquirida de la vena umbilical, estas estarían reflejando el estado acido-básico del tejido placentario; es por este motivo, que en algunos estudios se menciona que los valores del pH de la sangre venosa obtenida del cordón umbilical de neonatos Unidad de Cuidados Intensivos son menos eficaces en cuanto a ser predictor de morbi-mortalidad de los prematuros recién nacidos.²

PUNTAJE DE APGAR Y RECIEN NACIDOS ACIDÉMICOS

La puntuación de Apgar es usado de manera universal con el fin de evaluar a los recién nacidos después del parto. Por otro lado, el análisis de gases de la sangre arterial es realizado comúnmente en ocasiones de riesgo incrementado, o en un enfoque no tan estandarizado como cuando se determina Apgar menor a 7 puntos. Está totalmente comprobado que encontrar acidemia en el recién nacido después del momento del parto podría ocasionar una morbi-mortalidad neonatal de gran significancia.¹⁴

Cuando sucede la asfixia en los recién nacidos, el Apgar suele obtener un bajo score. Es por este motivo que, forma parte de una de los criterios para el diagnóstico de esta patología. La Academia Americana de Pediatría ha

establecido que para el diagnóstico de asfixia perinatal es necesario que estos pacientes cumplan con las siguientes; Score de Apgar con 0 a 3 puntos a los 5 minutos del nacimiento; presencia de acidemia gran metabólica o mixta, tener niveles menores a 7 de pH arterial del cordón; manifestaciones de nivel neurológico como el padecer de hipotonía, una serie de convulsiones o quedar en coma; y por último mostrar clínica de disfunción multiorgánica.³³

2.3 MARCO CONCEPTUAL

ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO ISQUÉMICA: Alteración neurológica presentada en los primeros días de vida de un recién nacidos \geq de 35 semanas, mostrando las siguientes manifestaciones; dificultad respiratoria (en el inicio o mantenimiento de esta), alteración en el momento de despertar o cuando se intenta mantenerse alerta (vigilia), por ultimo alteraciones a nivel de reflejos y/o tono muscular, que puede estar o no acompañado de convulsiones.¹

pH DE CORDON UMBILICAL: Método realizado de manera rutinaria en recién nacidos sufren asfixia perinatal que mide el potencial con la finalidad de determinar el grado de acidez o alcalinidad.²²

ASFIXIA PERINATAL: Lesión agresiva al feto o recién nacido durante el momento en que se produce el nacimiento por inadecuado aporte de oxígeno o debido a una mala perfusión tisular; motivo por el cual se genera hipoxemia e hipercapnia mostrando una acidosis metabólica realmente significativa.¹

HIPOXEMIA: Reducción de la nivel de oxígeno encontrado en la sangre.¹

ISQUÉMIA: Disminución a medias o suspensión completa de la irrigación sanguínea a un órgano.¹

RIESGO DE ASFIXIA EN RECIÉN NACIDOS: Conjunto de evidencias que indiquen; presentación de manifestaciones clínicas de líquido amniótico meconial; características que evidencien sufrimiento fetal. Asimismo, casos de trabajo de parto prolongado o anormal; en recién nacidos pre-términos extremos o el puntaje de Apgar al nacer resulte bajo.³⁵

ASFIXIA SEVERA AL NACER: Caracterizada por ausencia del tono muscular, pulso < a 100 por minuto mantenido o con probabilidad de descender, piel pálida y respiración entrecortada o ausente en el nacimiento.¹

PUNTAJE DE APGAR: Valoración realizada por un médico para interpretar el estado general en el que se encuentra un recién nacido, mediante la evaluación de la frecuencia cardíaca, la respiración, el tono muscular, los reflejos y coloración de la piel a los cuales se les otorga un puntaje según la condición.²⁵

LÍQUIDO AMNIÓTICO MECONIAL: Fluido que rodea recién nacido al amniótico mezclado con la primera deposición de este. Es una sustancia de consistencia muy viscosa compuesta de secreciones de coloración verdosa profundamente oscura o negra correspondientes al hígado-estómago y células muertas, las cuales han estado en los intestinos de este hasta que llega al mundo.³⁶

2.4 HIPÓTESIS

2.4.1 HIPÓTESIS GENERAL

- HO: El valor bajo de pH no está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018.
- H1: El valor bajo de pH está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018.

2.4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- HO: El puntaje bajo de Apgar a los 5 minutos no está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018.
- H1: El puntaje bajo de Apgar a los 5 minutos está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018.
- HO: La edad gestacional no está asociada con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018.
- H1: La edad gestacional está asociada con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018.
- HO: El tipo de parto no está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018.

- H1: El tipo de parto está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018.
- HO: El líquido amniótico meconial no está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018.
- H1: El líquido amniótico meconial está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018.
- HO: La Encefalopatía Hipóxico Isquémica no está asociada con la mortalidad en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018.
- H1: La Encefalopatía Hipóxico Isquémica está asociada con la mortalidad en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018.

2.5 VARIABLES

Variable Independiente: Valor bajo de pH

Variable Dependiente: Encefalopatía Hipóxico Isquémica

Variables Intervinientes:

- Puntaje bajo de Apgar a los 5 minutos
- Edad gestacional
- Tipo de Parto
- Líquido amniótico meconial
- Mortalidad

2.6 DEFINICIÓN DE CONCEPTOS OPERACIONALES

Valor bajo de pH: Nivel del potencial de hidrogeniones de la sangre arterial < 7.0 al nacer.

Encefalopatía Hipóxico Isquémica: Alteración en: Nivel de conciencia, tono muscular, reflejos osteotendinosos, mioclonías, convulsiones, reflejos, función autonómica, frecuencia cardiaca y en el electroencefalograma.

- Sarnat I
- Sarnat II
- Sarnat III

Puntaje de Apgar a los 5 minutos: Examen clínico de neonatología realizado a los 5 minutos de nacimiento.

- 0 a 6 puntos (Apgar bajo)
- 7 a 10 puntos (Apgar normal)

Edad gestacional: Tiempo de embarazo representado en semanas clasificado en:

- 35 – 36 semanas de edad gestacional
- 37- 41 semanas de edad gestacional
- > = 42 semanas de edad gestacional

Tipo de Parto: Tipo de intervención que se realiza al nacimiento:

- Parto vaginal
- Parto por cesárea

Líquido amniótico meconial: Fluido que rodea recién nacido al amniótico mezclado con la primera deposición de este.

- Si
- No

Mortalidad Perinatal: Sumatoria de los fallecimientos fetales tardíos junto con los fallecimientos neonatales precoces.

- Si
- No

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.1 Tipo de Investigación:

El presente diseño de Investigación es analítico, ya que busca relacionar dos variables en estudio.

Es de tipo observacional, debido a que el investigador no interviene limitándose a solo medir las variables.

Es de tipo transversal porque será realizado en un determinado periodo de tiempo.

Es de tipo retrospectivo porque los casos fueron diagnosticados desde antes de iniciar del estudio.

3.1.2 Nivel de Investigación:

La investigación es de nivel correlacional, ya que tiene por motivo medir la asociación entre ambas variables.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN:

La población estará conformada por todos los recién nacidos con riesgo de Asfixia que cuenten con datos de análisis de gases arteriales en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 - 2018.

MUESTRA:

TAMAÑO DE MUESTRA

Se aplica el programa Epiinfo (Versión 3.1.5) de la aplicación Statistical Calculators para una muestra infinita con un nivel de confianza al 95% y con una frecuencia del 0,7%(proporción anual de recién nacidos con riesgo de asfixia) obteniéndose un total de 11 pacientes con riesgo de asfixia por año.

TIPO DE MUESTREO

Muestreo no probabilístico por conveniencia

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Recién nacidos del Hospital Nacional Dos de Mayo con riesgo de asfixia
- Recién nacidos con análisis de gases arteriales

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Recién nacidos que padezcan de Malformaciones congénitas
- Recién nacidos menor de 35 semanas

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En esta investigación, se obtuvo valiosa información, mediante una revisión de lo plasmado en las historias clínicas de los recién nacidos con riesgo de asfixia del Servicio de Neonatología del Hospital Nacional Dos de Mayo, la cual contribuyó con el adecuado y correcto llenado de las fichas de recolección de datos empleadas las cuales fueron validadas por juicio de expertos (3 expertos).

3.4 DISEÑO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Antes de iniciar con la recolección de la información, se realizó con anticipación una solicitud de manera escrita a las respectivas autoridades de la Institución, para obtener acceso al archivo de las Historias Clínicas.

En la ficha de recolección de datos sobre asociación del pH y la Encefalopatía Hipóxico Isquémica, se consignaron datos acerca del valor del pH de cada recién nacido y el diagnóstico clínico de Encefalopatía según la escala de Sarnat, la cual es una herramienta validada a nivel mundial.

3.5 PROCESAMIENTO ANÁLISIS DE DATOS

Los datos que se obtenidos de las fichas de recolección utilizadas, se procesaron adecuadamente de manera computarizada en una base de datos mediante el uso de hojas de cálculo del programa Microsoft Excel en su última versión 2019.

Por medio de la utilización del programa estadístico IBM SPSS Statistics 25.0 se realizó tabulaciones con la finalidad de representar la información mediante gráficos toda la información obtenida de la base de datos del programa Excel.

Posterior a ello se buscó medir la asociación entre las principales variables de estudio mediante el uso de la prueba estadística chi cuadrado.

3.6 ASPECTOS ÉTICOS

Este proyecto de investigación realizó la correcta y adecuada redacción de los documentos requeridos por el Hospital Nacional Dos de Mayo con la finalidad de que sea brindada la autorización correspondiente. Asimismo, la recolección de datos necesitados para este estudio no infringió las normas nacionales e internacionales de ética, manejando los datos obtenidos bajo anonimato, demostrando completa confidencialidad y veracidad, respetando así el código de ética y deontología durante todo el proceso.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 RESULTADOS

TABLA N° 1. Asociación entre el valor bajo de pH y Encefalopatía Hipóxica Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.

pH	ENCEFALOPATIA HIPÓXICO ISQUEMICA				Total	Prueba X ²	P-Valor ≤ 0.05
	SI		NO				
	Nº	%	Nº	%			
< 7	18	90%	2	10%	20	100%	25.153 0.001
≥ 7	7	20%	28	80%	35	100%	
Total	25	45%	30	55%	55	100%	

Fuente: Ficha de recolección de datos – Elaboración propia.

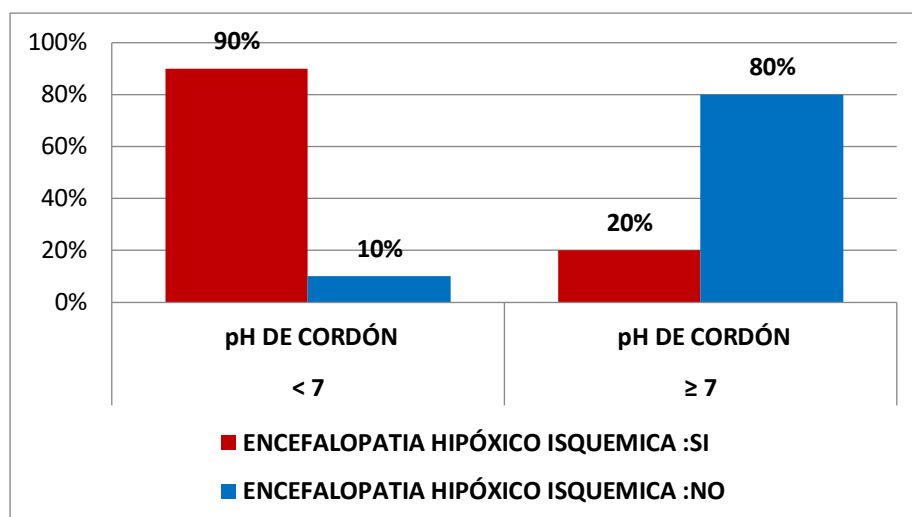
❖ **Valor predictivo positivo:** $a/a+b = 18/18+2 \rightarrow 0,9 = 90\%$

- Si el pH es bajo (<7), la probabilidad de que el recién nacido tenga encefalopatía Hipóxica isquémica es de un 90%

❖ **Valor predictivo Negativo:** $d/c+d = 28/7+28 \rightarrow 0,8 = 80\%$

- Si el pH es normal (≥7), la probabilidad de que el recién nacido no tenga encefalopatía Hipóxica isquémica es de un 80%

GRÁFICO N° 1. Asociación entre el valor bajo de pH y Encefalopatía Hipóxica Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.



Fuente: Ficha de recolección de datos – Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN:

El 90% de recién nacidos con pH <7 presentaron Encefalopatía Hipóxica Isquémica, mientras que el 80% con pH ≥7 no la presentaron.

TABLA N° 2. Asociación entre el puntaje bajo de Apgar a los 5 minutos y Encefalopatía Hipóxica Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.

APGAR A LOS 5 MINUTOS	ENCEFALOPATIA HIPÓXICO ISQUEMICA				Total	X ²	P-Valor ≤ 0.05
	SI		NO				
	Nº	%	Nº	%			
0 - 6 puntos	20	65%	11	35%	31	100%	10.411 0.001
7 - 10 puntos	5	21%	19	79%	24	100%	
Total	25	45%	30	55%	55	100%	

Fuente: Ficha de recolección de datos – Elaboración propia.

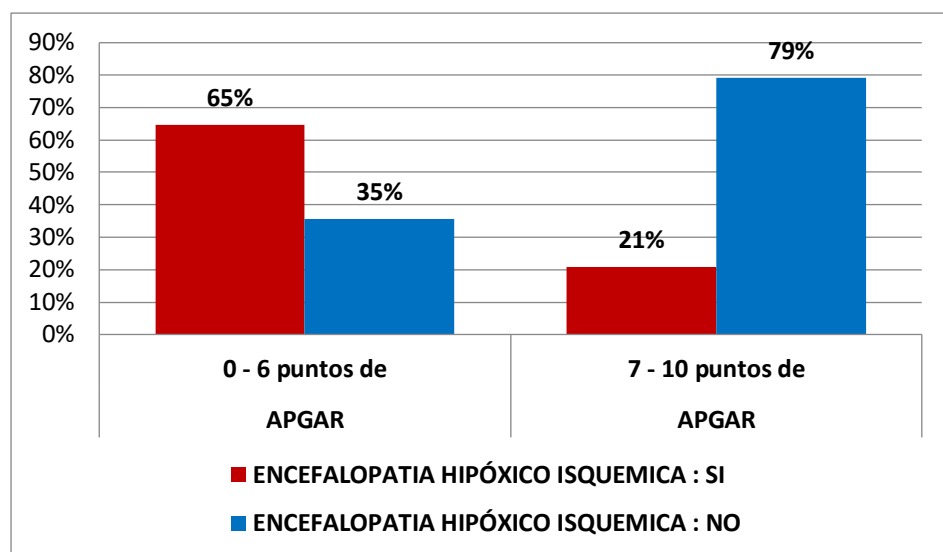
❖ **Valor predictivo positivo:** $a / a+b = 20/20+11 \rightarrow 0,65 = 65\%$

- Si el puntaje de Apgar es bajo (<6 puntos), la probabilidad de que el recién nacido tenga encefalopatía Hipóxico isquémica es de un 65%

❖ **Valor predictivo Negativo:** $d / c+d = 19/5+19 \rightarrow 0,79 = 79\%$

- Si el puntaje de Apgar es normal (>7 puntos), la probabilidad de que el recién nacido no tenga encefalopatía Hipóxico isquémica es de un 79%

TABLA N° 2. Asociación entre el puntaje bajo de Apgar a los 5 minutos y Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.



Fuente: Ficha de recolección de datos – Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN:

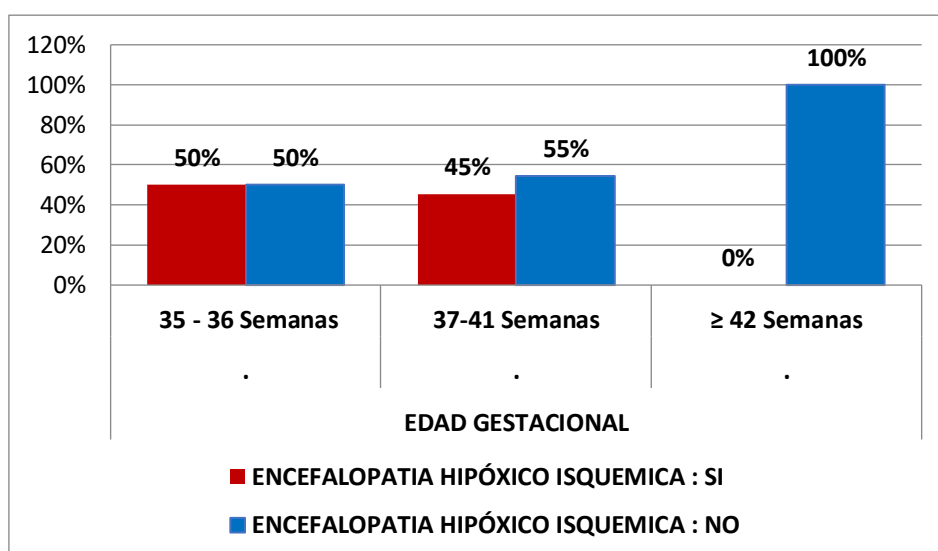
El 65% de recién nacidos con Apgar entre 0-6 puntos presentaron Encefalopatía Hipóxico Isquémica, mientras que el 79% con Apgar entre 7-10 puntos no la presentaron.

TABLA N° 3. Asociación entre la edad gestacional y Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.

EDAD GESTACIONAL	ENCEFALOPATIA HIPÓXICO ISQUEMICA				Total	Prueba Fisher	P-Valor ≤ 0.05
	SI		NO				
	Nº	%	Nº	%			
35 – 36 Semanas	5	50%	5	50%	10 100%	0.912	1.000
37 – 41 Semanas	20	45%	24	54%	44 100%		
≥ 42 Semanas	0	0%	1	100%	1 100%		
Total	25	45%	30	55%	55 100%		

Fuente: Ficha de recolección de datos – Elaboración propia.

Gráfico N° 3. Asociación entre la edad gestacional y Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.



Fuente: Ficha de recolección de datos – Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN:

El 50% de recién nacidos con 35-36 semanas de edad gestacional presentaron Encefalopatía Hipóxico Isquémica, mientras que un 45% tenían de 37-41 semanas y un 0% tenían ≥ 42 semanas.

TABLA N° 4. Asociación entre el tipo de parto y Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.

Tipo de Parto	ENCEFALOPATIA HIPÓXICO ISQUEMICA				Total	X ²	P-Valor ≤ 0.05	
	SI		NO					
	Nº	%	Nº	%				
Vaginal	5	29%	12	71%	17	100%	2.554	0.110
Cesárea	20	53%	18	47%	38	100%		
Total	25	45%	30	55%	55	100%		

Fuente: Ficha de recolección de datos – Elaboración propia.

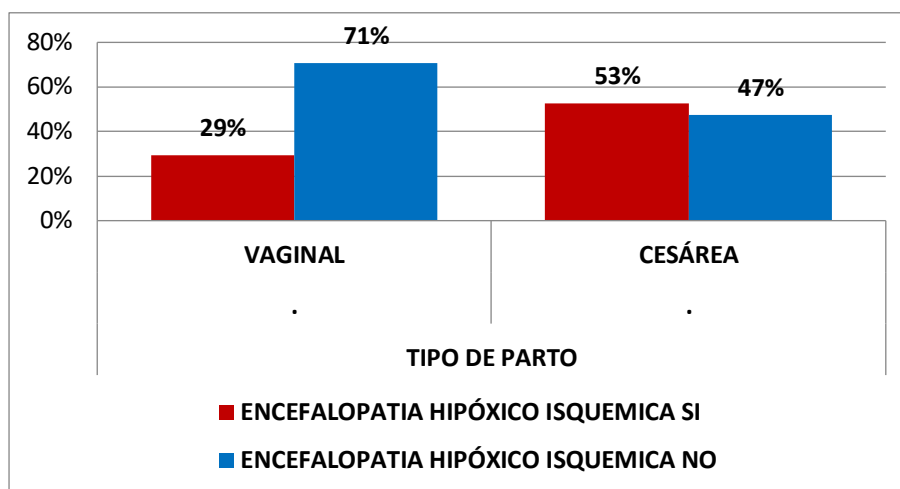
❖ **Valor predictivo positivo:** $a / a+b = 5/5+12 \rightarrow 0,29 = 29\%$

- Si el tipo de parto es vaginal, la probabilidad de que el recién nacido tenga encefalopatía Hipóxico isquémica es de un 29%

❖ **Valor predictivo Negativo:** $d / c+d = 18/20+18 \rightarrow 0,47 = 47\%$

- Si el tipo de parto es cesárea, la probabilidad de que el recién nacido no tenga encefalopatía Hipóxico isquémica es de un 47%

GRÁFICO N° 4. Asociación entre el tipo de parto y Encefalopatía Hipóxica Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.



Fuente: Ficha de recolección de datos – Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN:

El 29% de recién nacidos mediante parto vaginal presentaron Encefalopatía Hipóxica Isquémica, mientras que el 47% nacidos por cesárea no la presentaron.

TABLA N° 5. Asociación entre el líquido amniótico meconial y Encefalopatía Hipóxica Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.

Líquido amniótico meconial	ENCEFALOPATIA HIPÓXICO ISQUEMICA				Total	X ²	P-Valor ≤ 0.05	
	SI		NO					
	Nº	%	Nº	%				
SI	16	70%	7	30%	23	100%	9.269	0.002
NO	9	28%	23	72%	32	100%		
Total	25	45%	30	55%	55	100%		

Fuente: Ficha de recolección de datos – Elaboración propia.

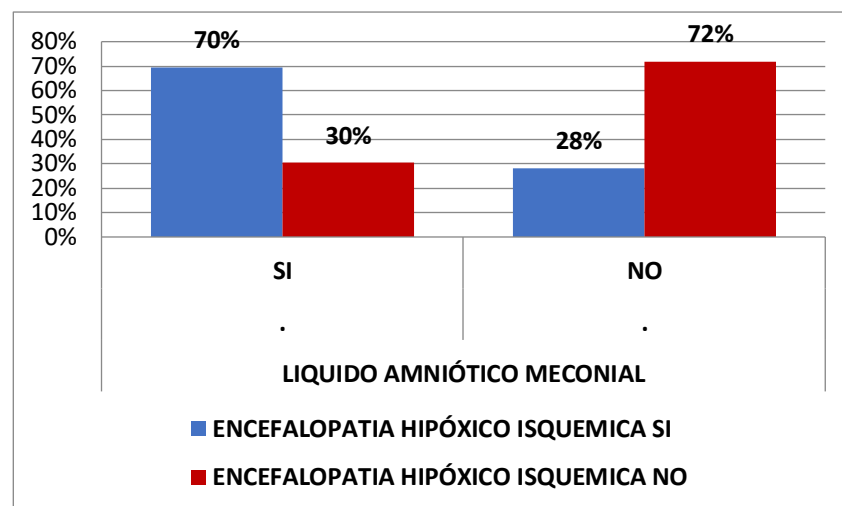
❖ **Valor predictivo positivo:** $a/a+b = 16/16+7 \rightarrow 0,7 = 70\%$

- Si el líquido amniótico tiene meconio, la probabilidad de que el recién nacido tenga encefalopatía Hipóxico isquémica es de un 70%

❖ **Valor predictivo Negativo:** $d/c+d = 23/9+23 \rightarrow 0,72 = 72\%$

- Si el líquido amniótico no tiene meconio, la probabilidad de que el recién nacido no tenga encefalopatía Hipóxico isquémica es de un 72%

GRÁFICO N° 5. Asociación entre el líquido amniótico meconial y Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.



Fuente: Ficha de recolección de datos – Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN:

El 70% de recién nacidos con líquido amniótico meconial presentaron Encefalopatía Hipóxico Isquémica, mientras que el 72% que no tuvieron líquido amniótico meconial no la presentaron.

TABLA N° 6. Asociación entre la Encefalopatía Hipóxico Isquémica y mortalidad en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.

Encefalopatía Hipóxico Isquémica	MORTALIDAD				Total	Prueba Fisher	P-Valor ≤ 0.05
	SI		NO				
	Nº	%	Nº	%			
SI	3	12%	22	88%	25 100%	----	0.320
NO	1	3%	29	97%	30 100%		
Total	25	45%	30	55%	55 100%		

Fuente: Ficha de recolección de datos – Elaboración propia.

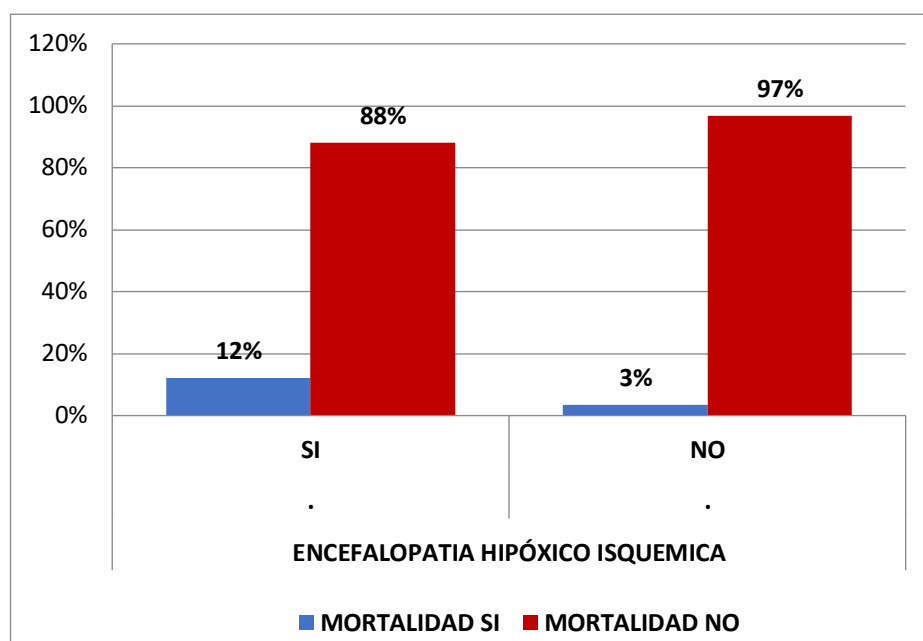
❖ **Valor predictivo positivo:** $a/a+b = 3/3+22 \rightarrow 0,12 = 12\%$

- Si se presenta la encefalopatía Hipóxico isquémica, la probabilidad de que el recién nacido fallezca es de un 12%

❖ **Valor predictivo Negativo:** $d/c+d = 29/1+29 \rightarrow 0,97 = 97\%$

- Si no presenta la encefalopatía Hipóxico isquémica, la probabilidad de que el recién nacido no fallezca es de un 97%

GRÁFICO N° 6. Asociación entre la Encefalopatía Hipóxica Isquémica y mortalidad en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.



Fuente: Ficha de recolección de datos – Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN:

El 12% de recién nacidos que presentaron Encefalopatía Hipóxica Isquémica fallecieron, mientras que el 29% de recién nacidos que no la presentaron no fallecieron.

4.2 DISCUSIÓN

En la presente investigación realizada con 55 recién nacidos con riesgo de asfixia del Hospital Nacional Dos de Mayo, con la finalidad de buscar la asociación entre el valor bajo de pH y la Encefalopatía Hipóxico Isquémica, se pudo observar que un 45% de los 55 recién nacidos presentaron Encefalopatía Hipóxico Isquémica. De ese 45%, el 90% se asoció con un valor de pH menor a 7.00 demostrando ser estadísticamente significativo con un p-valor: <0.001 . Esto concuerda con Knutzen et al⁷, quienes evidenciaron que el pH arterial bajo es un buen predictor significativo para resultados neonatales adversos como encefalopatía Hipóxico Isquémica con un riesgo relativo de 65.0 (p-valor: <0.001). Asimismo, concuerda con los hallazgos de Racinet⁴, quien en su investigación evidenció que el pH de cordón umbilical sirve en la asociación con encefalopatía, sin embargo mencionan que el pH euc-n (0.66) resultó ser mejor que el pH arterial de cordón umbilical (0.44) para la predicción del ingreso a UCIN en neonatos que nacieron con acidemia y que presentaron hipoxia neonatal y encefalopatía isquémica de manera estadísticamente significativa ($P<0.005$). Por otro lado, Cahill et al¹¹., contradicen esta investigación porque llegan al resultado de que los parámetros ácido-base (pH <7.10) de este tipo de análisis no son suficientemente significativos como para determinar lesiones o alteraciones a nivel cerebral en neonatos como la encefalopatía, por lo cual ellos sugieren complementar la ayuda diagnóstica con una resonancia magnética. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.

En cuanto a la asociación entre el puntaje de Apgar bajo a los 5 minutos y la Encefalopatía Hipóxico Isquémica, esta investigación encontró que, el 65% de recién nacidos con Apgar bajo (0-6 puntos) a los 5 minutos, presentaron Encefalopatía Hipóxico Isquémica, demostrando ser estadísticamente significativo con un p-valor: <0.001 . Esto concuerda con la investigación de

Franco et al¹², demostraron que valores bajos (≤ 5) de la puntuación Apgar estuvieron asociados a resultados neurológicos adversos como Encefalopatía predominando el grado II en un 63% con un p-valor: <0.001 . Incluso mencionan que valores extremos de la puntuación Apgar predijeron resultado neurológico.

A cerca de la asociación entre la edad gestacional y la Encefalopatía Hipóxico Isquémica, esta investigación encontró que, el 50% de recién nacidos con 35-36 semanas de edad gestacional presentaron Encefalopatía Hipóxico Isquémica, mientras que un 45% tenían de 37-41 semanas y un 0% tenían ≥ 42 semanas. Sin embargo el resultado no es estadísticamente significativo contando con un p-valor de 1.000. No obstante, Franco et al¹², en su investigación demostraron que el grupo de edad gestacional que se asoció fuertemente con depresión al nacer y Encefalopatía Hipóxico isquémica fue nacidos a término con ≥ 40 semanas en un 73,9%.

En el caso de la asociación entre el tipo de parto y la Encefalopatía Hipóxico Isquémica, esta investigación no logró evidenciar asociación con ningún tipo de parto de forma estadísticamente significativa obteniendo un p-valor: 0.110 en los recién nacidos con riesgo de asfixia. Sin embargo, predominó el parto por cesárea con un 53% frente a un 29% de partos vaginales. Esto concuerda con la investigación de Novoa et al¹³, quienes evidenciaron que los recién nacidos mediante parto vaginal protocolizado y sistematizado se asocia con la disminución del desarrollo de Encefalopatía Hipóxico Isquémica de II a III grado de manera estadísticamente significativa p-valor: 0.02 y evidenciando que el parto por cesárea si se asoció más con alteraciones neurológicas. Asimismo Liljestrom et al.⁶, en su investigación realizada que el parto por cesárea previa y otros factores se encontraron asociados de manera independiente con encefalopatía hipóxico isquémica. Cuando las gestantes eran bajas de estatura ($<156\text{cm}$) y tenían un IMC incrementado (OR:3.66; IC.95% 2,41-5,55).

Acerca de la asociación entre el líquido amniótico meconial y la Encefalopatía Hipóxica Isquémica, esta investigación encontró que, el 70% de recién nacidos con líquido amniótico meconial presentaron Encefalopatía Hipóxica Isquémica, demostrando ser estadísticamente significativo con un p-valor: <0.002 . Esto concuerda con la investigación de Peebles et al⁵, quienes et al., en su investigación evidenciaron que la presencia de líquido amniótico meconial moderado a pesado resultó un factor de riesgo intraparto asociado con recién nacidos que presentaron encefalopatía hipóxica isquémica en un 70.3%.

En cuanto a la asociación entre la Encefalopatía Hipóxica Isquémica y la muerte, esta investigación no encontró asociación estadísticamente significativa ya que se observó tan solo un 12% (p-valor: 0.320) de muertes por esta patología. Sin embargo, esto podría ser justificado debido a que en este estudio la población era pequeña. Por este motivo, discrepa con la investigación de Franco et al¹², quienes evidenciaron que la clasificación clínica de Sarnat y Sarnat muestra una buena correlación con mortalidad y secuelas neurológicas de forma significativa, evidenciado un 66,6% de muertes en aquellos pacientes Encefalopáticos con el estadio III. Además, evidenció que un gran porcentaje del restante que no falleció padecieron de secuelas neurológicas posteriormente.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Acerca del valor bajo de pH se encontró que si estaba asociado con pacientes con riesgo de asfixia que presentaron Encefalopatía Hipóxico Isquémica de forma estadísticamente significativa, a pesar de que el análisis de gases arteriales, es un examen auxiliar que puede estar expuesto a ciertas limitantes o dificultades como errores en la toma de muestra, o falla en la maquina utilizada para su determinación.
- Sobre el puntaje bajo de Apgar a los 5 minutos, se logró evidenciar que si tenía asociación con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en aquellos recién nacidos con riesgo de asfixia, a pesar de que es una evaluación subjetiva, la cual realizada por el personal médico que muchas veces pueden valorarla de una manera inadecuada.
- No se logró establecer que la edad gestacional presenta asociación estadísticamente significativa con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en los recién nacidos con riesgo de asfixia. No obstante, se pudo observar que su presentación de dio más entre las 35 a 36 semanas.
- Sobre el tipo de parto, se pudo observar que la cesárea se presentó más en los pacientes con Encefalopatía Hipóxico Isquémica que tuvieron riesgo de asfixia. Sin embargo, estadísticamente se no evidencia una asociación significativa.

- La mayoría de recién nacidos con riesgo de asfixia, que presentaron líquido amniótico meconial durante el parto, mostraron asociación estadísticamente significativa con aquellos que padecieron Encefalopatía Hipóxica Isquémica.
- Acerca de la asociación entre Encefalopatía Hipóxica Isquémica y la mortalidad en los recién nacidos con riesgo de asfixia, no se logró obtener un resultado positivo estadísticamente significativo.

4.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los neonatólogos utilicen esta prueba auxiliar, en todos los casos donde se sospeche y/o se confirme el riesgo de asfixia, para así poder predecir o descartar el desarrollo de Encefalopatía cuando se halle el valor de pH. De esta manera, también se recomienda poner énfasis en el manejo adecuado y especial de estos neonatos. Asimismo, se recomienda tomar en cuenta esta investigación para un abordaje más claro en el diagnóstico de asfixia perinatal relacionando la información clínica y los exámenes laboratoriales. También es muy recomendable que se realicen pruebas diagnósticas pertinentes con prontitud con la finalidad de detectar de sufrimiento fetal agudo, considerando al feto que presente esta afección, de muy alto riesgo para desarrollar de asfixia perinatal.
- Se recomienda que los neonatólogos, quienes son especialistas en la realización de la prueba de Apgar, supervisen siempre cuando los internos, estudiantes de medicina o personal sanitario realicen esta valoración, ya que es una evaluación subjetiva, y puede alterarse de no valorarse adecuadamente, alterando los resultados reales y disfrazando alguna complicación al nacer.

- A pesar de que la Encefalopatía Hipóxica Isquémica recién se puede presentar como tal a partir de las 35 semanas, se recomienda el personal de salud insista en la atención, seguimiento y/o supervisión materno infantil durante la gestación con estrecha vigilancia y se enfatice en buscar el diagnóstico más preciso, para así evitar también otro tipo de patologías en el feto.
- Según este estudio el tipo de parto no influye en el desarrollo de la Encefalopatía Hipóxica Isquémica. Sin embargo, se recomienda brindar cuidados especiales durante la labor de parto y el período neonatal con el fin de no privar de oxígeno al recién nacido. También se debe realizar evaluación exhaustiva en aquellas gestantes que cursen con trabajo de parto prolongado, para reducir el riesgo de asfixia.
- Se debe determinar oportunamente la presencia de meconio en el líquido amniótico y proseguir inmediatamente con la resolución del embarazo mediante una cesárea, clasificando a tal feto de muy alto riesgo para el desarrollo de asfixia perinatal.
- Todos los recién nacidos con Encefalopatía Hipóxica Isquémica deberían ser sometidos a una evaluación del estado clínico, también deben identificarse los factores potencialmente contribuyentes, como patologías placentarias factores intraparto (trastornos relacionados con el parto y resultados del monitoreo de la frecuencia cardíaca del feto), el historial médico materno y antecedentes obstétricos. Incluso, se recomienda la capacitación constante del personal de salud, más aun en los especialistas en cuidados intensivos neonatales, quienes son los encargados de la recuperación de los recién nacidos y evitando la muerte de estos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

1. Duran C, Díaz S. Encefalopatía Hipóxica Isquémica del recién nacido 2019. Guía de Práctica Clínica. Ministerio de Salud Pública Ecuador. 2019; 10–16.
2. Gopinath R, Jacob AS, Gangadharan A, Aslesh OP. Correlation between umbilical venous blood gas at birth and comorbidities in preterm babies -A cohort study. *Indian J Child Heal.* 2017;4(231):231–4.
3. Daboval T, Ouellet P, Charles F. Comparisons between umbilical cord biomarkers for newborn hypoxic – ischemic encephalopathy. *J Matern Neonatal Med.* 2019;1–13.
4. Racinet C, Ouellet P, Muraskas J. Neonatal cord blood eucapnic pH: A potential biomarker predicting the need for transfer to the NICU. *French Soc Pediatr.* 2019; 1–6.
5. Peebles PJ, Duello TM, Eickhoff JC. Antenatal and intrapartum risk factors for neonatal hypoxic ischemic encephalopathy. *J Perinatol.* 2019;1–7.
6. Liljestrom L, Wikstrom A, Agren J. Antepartum risk factors for moderate to severe neonatal hypoxic ischemic encephalopathy: a Swedish national cohort study. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2018;97:615–23.
7. Knutzen L, Anderson-Knight H, Svirko E, Impey L. Umbilical cord arterial base deficit and arterial pH as predictors of adverse outcomes among term neonates. *Int J Gynecol Obstet.* 2018;142(1):66–70.
8. Knutzen L, Aye C, Anderson-Knight H, Svirko E, Impey L. Arteriovenous differences in cord blood gas analysis and the prediction of adverse neonatal outcome. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2018;97(6):688–93.
9. Lee M, Shin H, Choi Y. Assessment of the Value of the Umbilical Cord Blood Gas Parameter as Indicator of the Neonatal Condition. *Korea Perinatol.* 2018;29(1):8.

10. Jones R, Heep A, Odd D. Biochemical and clinical predictors of hypoxic–ischemic encephalopathy after perinatal asphyxia. *J Matern Neonatal Med.* 2018;31(6):791–6.
11. Cahill A, Mathur A. Neurologic Injury in Acidemic Term Infants. *Am J Perinatol.* 2017;344(6188):1173–8.
12. Franco O, Coca G, Dominguez F. La encefalopatía hipóxico isquémica en una unidad de cuidados intensivos Hypoxic-ischemic. *Rev Cuba Pediatr.* 2019;89(4):1–11.
13. Novoa J, Santos M, Latorre R. ¿ Es posible disminuir la Incidencia de Encefalopatía Hipóxico Isquémica? *Rev Chil Obs Ginecol.* 2017;82(1):51–7.
14. Sabol B, Caughey A. Acidemia in neonates with a 5-minute Apgar score of 7 or greater - What are the outcomes?. *Am J Obstet Gynecol.* 2016;215(4):486.
15. Ulloa A, Meneses E, Castillo A. Niveles de pH y lactato en sangre de cordón umbilical en recién nacidos con asfixia perinatal . Repercusión clínica. *Rev Hosp Juarez Mex.* 2016;83(3):80–5.
16. Rahimi R, Haghshenas M, Akbarianrad Z, Zahed Y. The Effect of mode of delivery on the umbilical artery pH. *Caspian J Ped.* 2016;2(1):113–7.
17. Chevez A, Sánchez F, Diaz N. Correlación de la valoración de Apgar con los parámetros de la gasometría arterial evaluados en sangre arterial de cordón umbilical. *Rev Sanid Milit.* 2016;70(6):576–81.
18. Knutzen L, Svirko E, Impey L. The significance of base deficit in acidemic term neonates. *Am J Obstet Gynecol.* 2015;213(3):373.
19. Ahmadpour M, Zahedpasha Y, Hagshenas M. Short Term Outcome of Neonates Born With Anormal Umbilical Cord Arterial Blood Gases. *Iran J Pediatr.* 2015;25(3):4–9.
20. Wu Y. Clinical features, diagnosis, and treatment of neonatal encephalopathy - UpToDate [Internet]. 2019 [citado 3 de septiembre de 2019].

21. Papazian O. Encefalopatía Hipóxica-Isquémica Neonatal: Actualización en Neurología infantil. *Rev Argent Med.* 2018;78:36–41.
22. Hernández A, Miralles S, Morón L. Gasometría de cordón umbilical: ¿es realmente necesaria?. *Rev Esp Med.* 2015;1
23. Efectos a largo plazo de la asfixia al nacer y la encefalopatía hipóxico-isquémica. Reiter & Walsh. 2019 [citado 3 de septiembre de 2019].
24. Díaz M, Melchor M. Manual de obstetricia y procedimientos médico-quirúrgicos. 2015. McGraw-Hill Interamericana Ed. vol nº 42. Determinación e importancia de la gasometría del cordón umbilical.
25. La prueba de Apgar del recién nacido - HealthyChildren.org [Internet]. American Academy of Pediatrics. 2019
26. Milulescu A, Vladareanu S, Filipescu A, Mureanu N, Vladareanu R. Maternal risk factors for the neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy. Preliminary results. *Rom Soc Ultrason Obstet Gynecol Matern.* 2016;12(3):135–8.
27. Tan S, Wu Y. Etiology and pathogenesis of neonatal encephalopathy - UpToDate [Internet]. 2018. [citado 3 de septiembre de 2019].
28. Novak CM, Eke AC, Ozen M. Risk Factors for Neonatal Hypoxic-Ischemic Encephalopathy in the Absence of Sentinel Events. *Am J Perinatol.* 26 de marzo de 2018;36(1):27–33.
29. Torbenson V, Tolcher M, Nesbitt K. Intrapartum factors associated with neonatal hypoxic ischemic encephalopathy: A case-controlled study. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2017;17(1):1–7.
30. Cortés A, Gochicoa L, Pérez R. Gasometría arterial ambulatoria. Recomendaciones y procedimiento. *Neumol Cir Torax.* 2017;76(1):44–50.
31. Becerra E, Dominguez V, Palacios G. Análisis de la calidad de las gasometrías de sangre de cordón umbilical en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón. *Matronas Prof.* 2018;19(3):89–94.

32. Guillén P, Planells N, Navarro S. Variabilidad de la gasometría arterial de cordón umbilical según el tiempo transcurrido antes de su análisis. *Rev Asoc Esp Matr.* 2018;5–6.
33. Nozar M, Tarigo J, Fiol V. Factores asociados con bajo puntaje de Apgar en la maternidad del Centro Hospitalario Pereira Rossell. *AnFaMed.* 2019;6(1):35–44.
34. Hidalgo P, Rodríguez M, Hidalgo M. Factores perinatales asociados con los valores de pH de sangre de cordón umbilical. *Rev electronic trimestr enferm.* 2016;40–50.
35. Rivera M, Lara N, Baró T. Asfixia al nacer: Factores de riesgo materno y su repercusión en la mortalidad neonatal. *Rev Inf Cient.* 2018;96(6):1143–52.
36. Rincón I, Prendes L, Ibáñez M. Factores de riesgo asociados a asfixia perinatal en el Hospital. *Rev Cienc Salud.* 2017;15(3):345–56.

ANEXOS

ANEXO 1: CUADRO DE OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

ALUMNA: MAYRA CAROLINA SÁNCHEZ ARIAS

ASESOR: DR. FLORIAN TUTAYA LUIS

LOCAL: SAN BORJA

TEMA: VALOR BAJO DE pH Y ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO ISQUÉMICA EN RECIÉN NACIDOS CON RIESGO DE ASFIXIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO EN EL PERIODO 2014 - 2018

VARIABLE INDEPENDIENTE: pH bajo			
INDICADORES	ITEMS	NIVEL DE MEDICION	INSTRUMENTO
Análisis de gases arteriales	- <7.0 - ≥ 7.0	Cualitativa Nominal	Ficha de recolección de datos

VARIABLE DEPENDIENTE: Encefalopatía Hipóxico Isquémica			
INDICADORES	N° DE ITEMS	NIVEL DE MEDICION	INSTRUMENTO
Escala Sarnat	- Grado I - Grado II - Grado III	Cualitativa Ordinal	Ficha de recolección de datos

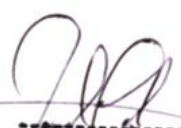
VARIABLE INTERVINIENTE: Puntaje bajo de Apgar			
INDICADORES	N° DE ITEMS	NIVEL DE MEDICION	INSTRUMENTO
Score de Apgar	- 0 a 6 puntos (Apgar bajo) - 7-10 puntos (Apgar Normal)	Cualitativa Nominal	Ficha de recolección de datos

VARIABLE INTERVINIENTE: Edad Gestacional			
INDICADORES	N° DE ITEMS	NIVEL DE MEDICION	INSTRUMENTO
Test de Capurro	- 35 – 36 semanas - 37 – 41 semanas - ≥42 semanas	Cualitativa Nominal	Ficha de recolección de datos

VARIABLE INTERVINIENTE: Tipo de Parto			
INDICADORES	N° DE ITEMS	NIVEL DE MEDICION	INSTRUMENTO
Tipo de parto	- Parto por Cesárea - Parto vaginal	Cualitativa Nominal	Ficha de recolección de datos

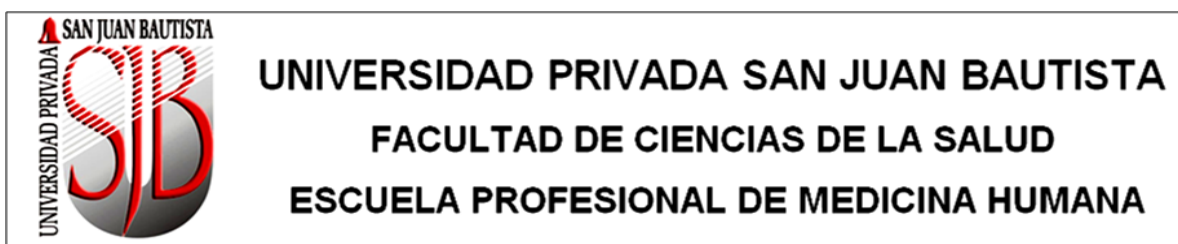
VARIABLE INTERVINIENTE: Líquido Amniótico Meconial			
INDICADORES	N° DE ITEMS	NIVEL DE MEDICION	INSTRUMENTO
Líquido Amniótico Meconial	- Si - No	Cualitativa Nominal	Ficha de recolección de datos

VARIABLE INTERVINIENTE: Mortalidad			
INDICADORES	N° DE ITEMS	NIVEL DE MEDICION	INSTRUMENTO
Mortalidad	- Si - No	Cualitativa Nominal	Ficha de recolección de datos


 DR. LUIS FLORIAN TUTAYA
 PEDIATRA - NEONATÓLOGO
 CMP: 32712 RNE: 14773
 Dr. Florian Tutaya Luis
 Asesor


 Sara Aquino Dolorier
 LICENCIADA EN ESTADISTICA
 COESPE N° 023
 Lic. Aquino Dolorier Sara Gisela
 Estadístico

ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



Título: **VALOR BAJO DE pH Y ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO ISQUÉMICA EN RECIEN NACIDOS CON RIESGO DE ASFIXIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO EN EL PERIODO 2014 - 2018**

Fecha: _____

N° FICHA: _____

1. DATOS GENERALES

Numero de Historia Clínica: _____

Fecha de Nacimiento: _____

Sexo: F () M ()

2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Valor de pH: _____: < 7.0 () ≥ 7.0 ()

3. VARIABLE DEPENDIENTE

Encefalopatía Hipóxico Isquémica: SI () Sarnat I () NO ()
Sarnat II ()
Sarnat III ()

4. VARIABLE INTERVINIENTE

Puntaje de Apgar al 5to minuto: 0 - 6 () 7 - 10 ()

Edad Gestacional: 35 - 36 semanas () 37 - 41 semanas ()
≥42 semanas ()

Tipo de Parto: Vaginal () Cesárea ()

Líquido Amniótico Meconial: Si () No ()

Mortalidad: Si () No ()

ANEXO 3: INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellido y Nombres del Experto:

DR. LUIS FLORIAN TUTAYA

1.2 Cargo e institución labora:

HOSPITAL COAYZA

1.3 Tipo de Experto: Metodólogo Especialista Estadístico

1.4 Nombre del instrumento: VALOR BAJO DE PH DE CORDON UMBILICAL Y ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO ISQUÉMICA EN RECIEN NACIDOS CON RIESGO DE ASFIXIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO DURANTE EL PERIODO 2014 – 2018.

1.5 Autora del Instrumento: SANCHEZ ARIAS MAYRA CAROLINA

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00 – 20%	Regular 21 -40%	Buena 41 -60%	Muy Buena 61 -80%	Excelente 81 -100%
CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje claro.					90%
OBJETIVIDAD	No presenta sesgo ni induce respuestas					90%
ACTUALIDAD	Está de acuerdo a los avances la teoría Valor Bajo de pH de Cordón Umbilical y Encefalopatía Hipóxico Isquémica					90%
ORGANIZACION	Existe una organización lógica y coherente de los ítems.					90%
SUFICIENCIA	Comprende aspectos en calidad y cantidad.					90%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para establecer la asociación entre el Valor Bajo de pH de Cordón Umbilical y Encefalopatía Hipóxico Isquémica					90%
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos y científicos.					90%
COHERENCIA	Entre los índices e indicadores.					90%
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación Analítico, transversal, retrospectivo y observacional. Nivel correlacional					90%

III.- OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

APLICA

IV.- PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%

Lima, 10 Setiembre de 2019

DR. LUIS FLORIAN TUTAYA
PEDIATRA - NEONATOLOGO

Firma del Experto

D.N.I N° 09607483

Teléfono

Informe de Opinión de Experto

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellido y Nombres del Experto: *Dr. Ruben Rodriguez Coloma*
 1.2 Cargo e institución labora: *Neonatólogo del Hospital Nacional Dos de Mayo*
 1.3 Tipo de Experto: Metodólogo Especialista Estadístico
 1.4 Nombre del instrumento: VALOR BAJO DE PH DE CORDON UMBILICAL Y ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO ISQUÉMICA EN RECIEN NACIDOS CON RIESGO DE ASFIXIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO DURANTE EL PERIODO 2014 – 2018.
 1.5 Autora del Instrumento: SANCHEZ ARIAS MAYRA CAROLINA

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00 – 20%	Regular 21 – 40%	Buena 41 – 60%	Muy Buena 61 – 80%	Excelente 81 – 100%
CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje claro.					90%
OBJETIVIDAD	No presenta sesgo ni induce respuestas					90%
ACTUALIDAD	Está de acuerdo a los avances la teoría Valor Bajo de pH de Cordón Umbilical y Encefalopatía Hipóxico Isquémica					90%
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica y coherente de los ítems.					90%
SUFICIENCIA	Comprende aspectos en calidad y cantidad.					90%
INTENCIONALIDAD	Adecuado para establecer la asociación entre el Valor Bajo de pH de Cordón Umbilical y Encefalopatía Hipóxico Isquémica					90%
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos y científicos.					90%
COHERENCIA	Entre los índices e indicadores.					90%
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación Analítico, transversal, retrospectivo y observacional. Nivel correlacional					90%

III.- OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Aplica

IV.- PROMEDIO DE VALORACIÓN

90%

Lima, 10 Setiembre de 2019

MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL NACIONAL "DOS DE MAYO"

Dr. RUBEN RODRIGUEZ COLONIA
Médico Especialista de Serodiar
Neonatología y Cuidados Críticos

Firma del Experto

D.N.I. N° 32962978

Teléfono 983611106

Informe de Opinión de Experto

I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellido y Nombres del Experto: AQUINO DOLORIER SARA.
 1.2 Cargo e institución labora: DOCENTE UPSFB
 1.3 Tipo de Experto: Metodólogo Especialista Estadístico
 1.4 Nombre del instrumento: VALOR BAJO DE PH DE CORDON UMBILICAL Y ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO ISQUÉMICA EN RECIEN NACIDOS CON RIESGO DE ASFIXIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO DURANTE EL PERIODO 2014 – 2018.
 1.5 Autora del Instrumento: SANCHEZ ARIAS MAYRA CAROLINA

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 00 – 20%	Regular 21 -40%	Buena 41 -60%	Muy Buena 61 -80%	Excelente 81 -100%
CLARIDAD	Esta formulado con un lenguaje claro.				80%	
OBJETIVIDAD	No presenta sesgo ni induce respuestas				80%	
ACTUALIDAD	Está de acuerdo a los avances la teoría Valor Bajo de pH de Cordón Umbilical y Encefalopatía Hipóxico Isquémica				80%	
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica y coherente de los ítems.				80%	
SUFICIENCIA	Comprende aspectos en calidad y cantidad.				80%	
INTENCIONALIDAD	Adecuado para establecer la asociación entre el Valor Bajo de pH de Cordón Umbilical y Encefalopatía Hipóxico Isquémica				80%	
CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos y científicos.				80%	
COHERENCIA	Entre los índices e indicadores.				80%	
METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito de la investigación Analítico, transversal, retrospectivo y observacional. Nivel correlacional				80%	

III.- OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

Es APLICABLE

IV.- PROMEDIO DE VALORACIÓN

80%

Lima, 12 Setiembre de 2019

Sara Aquino Dolorier
 LICENCIADA EN ESTADÍSTICA
 COESPL N° 023

Firma del Experto
 D.N.I N° 03478601
 Teléfono 993083992

ANEXO 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ALUMNA: SÁNCHEZ ARIAS MAYRA CAROLINA

ASESOR: DR FLORIAN TUTAYA LUIS

LOCAL: SAN BORJA


TEMA: VALOR BAJO DE pH Y ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO ISQUÉMICA EN RECIÉN NACIDOS CON RIESGO DE ASFIXIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO EN EL PERIODO 2014 – 2018

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES
<p>General:</p> <p>PG: ¿El valor bajo de pH está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018?</p> <p>Específicos:</p> <p>PE 1: ¿El puntaje bajo de Apgar a los 5 minutos está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018?</p>	<p>General:</p> <p>OG: Determinar si el valor bajo de pH está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.</p> <p>Específicos:</p> <p>OE1: Demostrar si el puntaje bajo de Apgar a los 5 minutos está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.</p>	<p>General:</p> <p>HG: El valor bajo de pH está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018.</p> <p>Específicos:</p> <p>HE1: El puntaje bajo de Apgar a los 5 minutos está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>Valor bajo de pH</p> <p>Indicadores:</p> <p>Análisis de gases arteriales</p>

<p>PE 2: ¿La edad gestacional está asociada con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018?</p> <p>PE 3: ¿El tipo de parto está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018?</p> <p>PE 4: ¿El líquido amniótico meconial está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018?</p>	<p>OE2: Establecer si la edad gestacional está asociada con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.</p> <p>OE3: Identificar si el tipo de parto está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.</p> <p>OE4: Determinar si el líquido amniótico meconial está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.</p>	<p>HE2: La edad gestacional está asociada con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.</p> <p>HE3: El tipo de parto está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.</p> <p>HE4: El líquido amniótico meconial está asociado con la Encefalopatía Hipóxico Isquémica en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.</p>	<p>Variable Dependiente:</p> <p>Encefalopatía Hipóxico Isquémica</p> <p>Indicadores:</p> <p>Escala de Sarnat</p>
---	--	---	--

<p>PE 5: ¿La Encefalopatía Hipóxico Isquémica está asociada con la mortalidad en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018?</p>	<p>OE5: Establecer si la Encefalopatía Hipóxico Isquémica está asociada con la mortalidad en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 –2018.</p>	<p>HE5: La Encefalopatía Hipóxico Isquémica está asociada con la mortalidad en recién nacidos con riesgo de asfixia en el Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2014 – 2018.</p>			
<p>Diseño metodológico</p>		<p>Población y Muestra</p>		<p>Técnicas e Instrumentos</p>	
<p>- Nivel: correlacional</p>		<p>Población:</p> <p>La población estará conformada por todos los recién nacidos con riesgo de Asfixia que cuenten con datos de análisis de gases arteriales en el Hospital Nacional Dos de Mayo en el periodo 2014 - 2019.</p> <p>Criterios de Inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recién nacidos del Hospital Nacional Dos de Mayo con riesgo de asfixia - Recién nacidos que tengan análisis de gases arteriales 		<p>Técnica e Instrumento:</p> <p>Ficha de recolección de datos</p>	

<p>- Tipo de Investigación:</p> <p>Analítico, transversal, retrospectivo y observacional</p>	<p>Criterios de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recién nacidos que padezcan de Malformaciones congénitas - Recién nacidos menor de 35 semanas <p>Tamaño de muestra: 11 pacientes con riesgo de asfixia por año. En total 55.</p> <p>Muestreo: No probabilístico por conveniencia</p>	
---	---	--


 DR. LUIS FLORIAN TUTAYA
 PEDIATRA - NEONATOLOGO
 GMP: 82712 RNE: 14773
 Dr. Florian Tutaya Luis
 Asesor


 Sara Aquino Dolorier
 LICENCIADA EN ESTADISTICA
 COESPFE N° 023
 Lic. Aquino Dolorier Sara Gisela
 Estadístico



PERÚ

Ministerio
de Salud

Viceministerio
de Prestaciones y
Aseguramiento en Salud

Hospital Nacional
Dos de Mayo

Decenio de la Igualdad de Oportunidades Para Mujeres y Hombres
"Año la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

CARTA N° 675 -2019-DG-CARTA N°0385-OACDI-HNDM

Lima, 22 de noviembre 2019

Estudiante:

MAYRA CAROLINA SÁNCHEZ ARIAS

Presente. -

ASUNTO : AUTORIZACIÓN Y APROBACIÓN PARA REALIZAR ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

REF : REGISTRO N°019058

De mi mayor consideración,

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo comunicarle que con Informe N°01268-2019-OACDI-HNDM la Oficina de Apoyo a la Capacitación Docente e Investigación informa que no existe ningún inconveniente en que se desarrolle el Estudio de investigación titulado:

"VALOR BAJO DE PH DE CORDON UMBILICAL Y ENCEFALOPATÍA HIPÓXICO ISQUÉMICA EN RECIEN NACIDOS CON RIESGO DE ASFIXIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO DURANTE EL PERIODO 2014 - 2018"

En tal sentido esta oficina autoriza la realización del estudio de investigación. Consecuentemente el investigador deberá cumplir con el compromiso firmado, mantener comunicación continua sobre el desarrollo del trabajo y remitir una copia del proyecto al concluirse.

La presente aprobación tiene vigencia a partir de la fecha y **expira el 21 de noviembre del 2020.**

Si aplica, los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente



MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO

ROGARIO DEL MAURO KITAHARA OKAMOTO
Directora General (a)
C.M.P. 12389 S.M.E. 1181

CARTA N° 0149 -EI

JEMD /JAYG/LNBC/eva

<http://hdosdemayo.gob.pe/portal/>
direcciongeneral@hdosdemayo.gob.pe
hdosdemayo@hotmail.com

Parque "Historia de la Medicina Peruana"
s/n alt. cdra. 13 Av. Grau- Cercado de Lima
Teléfono: 328-0028 Anexo 3209

EL PERÚ PRIMERO

**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

CONSTANCIA N° CEPB-FCS 459-2019

Vista la Solicitud N°01-00288886 de la Escuela Profesional de MEDICINA HUMANA, para la revisión por el Comité de Ética Profesional y Bioética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Privada San Juan Bautista S.A.C., del Proyecto de Investigación:

VALOR BAJO DE PH DE CORDON UMBILICAL Y ENCEFALOPATIA HIPOXICO ISQUEMICA EN RECIEN NACIDOS CON RIESGO DE ASFIXIA EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO DURANTE EL PERIODO 2014-2018

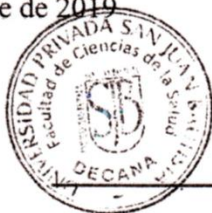
Código de Registro del Proyecto: **CEPB-FCS459**

Investigador(a) Principal: **SANCHEZ ARIAS MAYRA CAROLINA**

El Comité de Ética Profesional y Bioética de la Facultad de Ciencias de la Salud considera el presente proyecto de investigación debido a que **SI CUMPLE**, los estándares de protección de los derechos, la vida, la salud, la intimidad, la dignidad y el bienestar de la (s) persona (s) que participan o van a participar del proyecto de investigación, cifiéndose a los principios éticos acogidos por la normativa nacional e internacional, y los acuerdos suscritos por nuestro país en la materia.

El investigador principal se compromete a respetar las normas éticas y a reportar en un plazo no mayor a 12 meses posterior a la fecha de expedición de esta constancia, la finalización del estudio.

Lima, 05 de noviembre de 2019



Dra. Lida Campomanes Morán
Presidente del Comité de Ética Profesional y Bioética

CHORRILLOS

Av. José Antonio Lavalle s/n
(Ex Hacienda Villa)
T: (01) 254-5302
(01) 254-7601

SAN BORJA

Av. San Luis 1923 - 1925
T: (01) 346-4822
(01) 346-4823

ICA

Carretera Panamericana Sur Ex km 300
La Angostura, Subtanjalla
T: (056) 256-666
(056) 257-282

CHINCHA

Jr. Albilla N° 108 y Av. Luis Massano
N° 425 Chincha Alta
T: (056) 260-329
(056) 260-402