

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**UNIDAD DE SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN**



**PROYECTO DE TRABAJO:**

*“VALOR DEL MAGNESIO IONIZADO FRACCIONADO COMO FACTOR ASOCIADO A PREECLAMPSIA EN GESTANTES ATENDIDAS EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE CAJAMARCA. FEBRERO - ABRIL 2021”*

**PARA OPTAR EL TITULO DE MEDICO ESPECIALISTA EN:**

GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

**AUTOR:**

MC KERLY MADELEINE ARAUJO ROJAS

**ASESOR:**

MC MCs LUIS ALBERTO PINILLOS VILCA  
<https://orcid.org/000-0002-8056-1232>

**CAJAMARCA – PERU**

**2021**

## INDICE

### CAPITULO I: GENERALIDADES

### CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- 2. Situación Problemática
  - 2.1. Problema de Investigación
    - 2.1.1. Problema General
  - 2.2. Justificación
    - 2.2.1. Justificación Teórica
    - 2.2.2. Justificación Práctica.
  - 2.3. Objetivos
    - 2.3.1. Objetivo General
    - 2.3.2. Objetivos Específicos

### CAPITULO III: MARCO TEÓRICO

- 3.1 Antecedentes de Investigación
- 3.2 Teoría Base
- 3.3 Marco Conceptual / Glosario de términos

### CAPITULO IV HIPÓTESIS Y VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

- 4.1 Hipótesis General
- 4.2 Hipótesis Específicas
- 4.3 Identificación de las Variables
- 4.4 Operacionalización de las Variables

## CAPITULO V: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

5.1. Diseño de Investigación

5.2. Tipo de Investigación

5.3. Población y Muestra

5.3.1 Población de Estudio

5.3.2 Tamaño de la Muestra

5.3.3 Unidad de Análisis

5.4 Selección de Muestra

5.5 Técnicas e instrumentos de Recolección de datos

5.6. Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de la información

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## ANEXOS

## CAPITULO I: GENERALIDADES

1. Título del estudio: Valor del magnesio ionizado fraccionado como factor asociado a pre-eclampsia en gestantes atendidas en el Hospital regional docente de Cajamarca. Febrero - abril 2021.
  
2. Personal Investigador:
  - 2.1. Autor: Kerly Madeleine Araujo Rojas  
Correo: mari\_11099@hotmail.com  
Teléfono: 992715957
  - 2.2. Asesor: Luis Alberto Pinillos Vilca  
Correo: cajamrcatoday@hotmail.com  
Teléfono: 949894242
  
3. Tipo de Investigación: Aplicada.
  
4. Régimen de Investigación: Libre.
  
5. Departamento y Sección académica: Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional de Cajamarca.
  
6. Institución y localidad donde se realizará el proyecto: Hospital Regional Docente Cajamarca
  
7. Duración Total del Proyecto:
  - Fecha de Inicio: 1 de febrero del 2021.
  - Fecha de término: 30 de agosto del 2021.



## 1.2. Presupuesto:

Naturaleza del Gasto	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
02.00 Bienes				Nuevos Soles
02.06	Papel Bond A4	200	25.00	10.00
	Lapiceros	5	0.50	2.5
	Resaltadores	03	9.00	27.00
	Correctores	03	3.50	11.50
02.14	CD	10	2.00	20.00
02.06				
	Perforador	1	4.00	4.00
	Grapas	1 paquete	5.00	5.00
0.300 Servicios				
0.327	Internet	30	2.00	120.00
0.310	Movilidad	50	10.00	500.00
0.318	Empastados	10	12.00	120.00
0.316	Fotocopias	300	0.10	30.00
0.307	Asesoría en estadística	2	100.00	200.00
0.317	Tipeo	70	0.50	35.00
0.318	Impresiones	200	0.30	90.00
	Precio del perfil de magnesio	120	50.00	8000.00
			TOTAL	9195.00

## 1.3. Financiación

Con recursos propios del investigador

## CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1. SITUACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La pre-eclampsia es una enfermedad que se produce después de la semana 20 de gestación, caracterizado por hipertensión arterial mayor o igual a 140/90 mmHg, asociado a presencia de proteinuria y/o de signos de gravedad; tales como cefalea, epigastralgia o dolor en hipocondrio derecho, dolor torácico, signos de disfunción orgánica, hipertensión arterial severa (presión arterial sistólica mayor igual de 160 mmHg, y/o la diastólica mayor igual de 110 mmHg), edema pulmonar o sospecha de desprendimiento placentario. <sup>(1) (2)</sup>

La OMS (3) reporta que los trastornos hipertensivos del embarazo (THE) se presenta en el 10% de las gestantes de todo el mundo, además la optimización y nuevos avances en el tratamiento y prevención de estos, representa una necesidad primordial para cumplir con los Objetivos del Desarrollo del Milenio.

Con el objetivo de actuar de manera preventiva ante la pre-eclampsia, se han estudiado varios métodos de tamizaje, representando estos, diferentes factores predictivos y/o de riesgo en el futuro desarrollo de la enfermedad, por ejemplo tenemos: edad, índice de masa corporal <sup>(4)</sup>, presión arterial media <sup>(5)</sup>; así como la medición de la flujometría doppler de las arterias uterinas. Además de ellos; en los últimos años se han desarrollado estudios sobre los biomarcadores angiogénicos; como las endoglobinas solubles, las formas solubles de tirosina cinasa 1, la proteína A asociada a embarazo, etc.; en las cuales se ha comprobado significativas alteraciones asociadas a pre-eclampsia. <sup>(2)</sup>

El magnesio (Mg) es uno de los elementos con mayor concentración en nuestro organismo; participa como co-factor de cientos de enzimas intracelulares y es esencial en reacciones en las que intervenga el ATP. Presenta una absorción a nivel intestinal y el riñón es esencial en la regulación de su homeostasis, excretando tan solo 80 a 150mg de los 2000 mg diarios de magnesio filtrados. <sup>(6)</sup>

Al mismo tiempo, es conocida la importancia del magnesio, como sulfato de magnesio, para el tratamiento y prevención de las convulsiones en los estados eclámpicos, más aún existen pocos reportes, acerca de si este elemento puede ser de utilidad en la predicción y en la prevención de la pre-eclampsia.

En el Perú, los trastornos hipertensivos del embarazo representan el 21% de la mortalidad materna, valor que incrementa a un 31% si solo se toma las causas de muertes directas (hemorragias obstétricas, sepsis, etc.) <sup>(25)</sup>.

Tomando en cuenta esta realidad y considerando que, en el departamento de Cajamarca, aún no se han realizado estudios específicos sobre la influencia del valor del magnesio ionizado fraccionado, como factor asociado al padecimiento de pre-eclampsia en gestantes, y por ser el trastorno hipertensivo una patología frecuente y que presenta un alto grado de morbimortalidad a nivel mundial y nacional, considero de suma importancia la realización del presente trabajo de investigación.

## 2.2 PROBLEMA DE INVESTIGACION

### 2.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la asociación del valor del magnesio ionizado fraccionado a la presencia de pre-eclampsia en las gestantes que se atienden en el Hospital Regional Docente de Cajamarca; Febrero – abril 2021?

## 2.3. JUSTIFICACIÓN

### 2.3.1 JUSTIFICACION TEORICA

Indagar acerca si el valor de magnesio ionizado fraccionado es un factor asociado a la presencia de pre-eclampsia en las gestantes que se atienden en el Hospital Regional Docente de Cajamarca, nos motivó a realizar la investigación, cuyos resultados permitirán saber qué valor de magnesio ionizado fraccionado es un factor asociado a la presencia de pre-eclampsia a fin de que se pueda utilizar como parte del screening preventivo en aquellas pacientes con factores de riesgo.

Asimismo, las conclusiones de la investigación servirán a la Región Cajamarca, para la disposición de políticas de prevención para pre-eclampsia a bajo costo a comparación con los exámenes actualmente conocidos que son difíciles de aplicar debido a su alto costo y la ausencia de estos en lugares remotos. Teniendo en cuenta además que la prevalencia mensual de pre-eclampsia en la región es del 22.8 - 26%, valor superior al promedio mundial de 10%. <sup>(3)</sup>

### 2.3.2 JUSTIFICACION PRACTICA

Los resultados de la investigación ayudarán a la Dirección Regional de Salud debido a que, si bien existen otros marcadores, han sido utilizados como factor predictivo en pre-eclampsia, estos son costosos; el magnesio fraccionado ionizado podría tener un mejor valor costo-efecto además que es de mayor acceso por parte del persona de salud.

Además, de comprobarse la hipótesis; podrían tomarse medidas preventivas en el manejo de la pre-eclampsia, mejorando así la morbimortalidad de la población en riesgo, teniendo en cuenta que la prevalencia mensual de pre-eclampsia en la región es del 22.8 - 26%, valor superior al promedio mundial de 10%. <sup>(3)</sup>

## 2.4. OBJETIVOS

### 2.4.1 GENERAL

Determinar si el valor del magnesio ionizado fraccionado bajo es un factor asociado en el desarrollo de pre-eclampsia en gestantes que se atienden en el Hospital Regional Docente de Cajamarca. Febrero – abril 2021.

### 2.4.2 ESPECIFICOS

Determinar el valor de magnesio fraccionado ionizado alto en las gestantes sin diagnóstico de pre-eclampsia en gestantes que se atienden en el Hospital Regional Docente de Cajamarca. Febrero – abril 2021.

Determinar el valor de magnesio fraccionado en las semanas 20 a 28 asociado para pre-eclampsia en gestantes que se atienden en el hospital regional docente de Cajamarca. Febrero – abril 2021.

Determinar el valor de magnesio fraccionado en las semanas 29 a 36 asociado para pre-eclampsia en gestantes que se atienden en el hospital regional docente de Cajamarca. Febrero – abril 2021.

Determinar el valor de magnesio fraccionado en las semanas 37 a 42 es un factor asociado para pre-eclampsia en gestantes que se atienden en el hospital regional docente de Cajamarca. Febrero – abril 2021.

### CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

#### 3.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Rylander R. en el año 2014 en Lerum, Suecia; describe una mayor expresión del gen SLC41A1 responsable del intercambio Na/Mg en placentas de pacientes que padecen de pre-eclampsia, en relación a gestantes que cursan con embarazos normales, además de un menor nivel de este elemento en la membrana eritrocítica de las pacientes con pre-eclampsia. <sup>(6)</sup> A esta última premisa, **Kisters K et al.** <sup>(7)</sup> añade que el nivel de magnesio también es menor en el plasma y en el medio intracelular; así como un incremento del calcio plasmático y disminución del mismo en la membrana celular. Esto último es mencionado debido a la relación de ambos elementos, y a la intervención del magnesio en el aumento plasmático de los niveles de calcio, generando así vasoconstricción; esto último también reportado por **Indumati V. et al.** <sup>(8)</sup>.

De la misma manera, se ha comprobado de manera muy significativa, mediante múltiples estudios, que el nivel de magnesio es menor en pacientes que presentan pre-eclampsia, con o sin signos de severidad; respecto al grupo de gestantes sin pre-eclampsia <sup>(9) (10) (11) (12) (13) (14)</sup> y a las no gestantes. <sup>(15)</sup> También existe una reducción de los niveles de magnesio en el transcurso del embarazo tanto en gestantes pre-eclámpicas como en gestantes normales, tal como lo comprobó **Tavana Z et al** <sup>(16)</sup>. Sin embargo, existen otros estudios, que demuestran que el nivel de magnesio es superior en pacientes con pre-eclampsia, respecto a gestantes que no presentan esta patología <sup>(17) (18) (19)</sup> o no es significativo. <sup>(20) (21)</sup>

**Kreepala C. et al**, en el 2018 en Ongkharak, Tailandia; por otro lado, encontró que niveles de magnesio sérico total y ionizado estaban alterados en pacientes con pre-eclampsia respecto a gestantes que no presentan esta patología, mas no eran significativos; sin embargo, el nivel de magnesio ionizado fraccionado fue superior y significativo en pacientes con pre-eclampsia en comparación a gestantes normales (26.28% más me- nos 2.3% vs 23.95 % más menos 4.7 %, p menor 0.001). <sup>(22)</sup>

Otra teoría apoya una alteración de distintos elementos, a pesar de no haber sido significativa; los niveles de magnesio y calcio (Ca) tuvieron una correlación positiva. Dicho planteamiento describe que, ante niveles bajos de Mg, los niveles de Ca extracelular aumentan, causando una vasoconstricción que tiende además a aumentar la resistencia vascular periférica en los estados hipertensivos. <sup>(23)</sup>

En nuestro país no contamos con estudios con muestras significativas, **Yamamoto S. et al** en el año 2008 en Lima, Perú; realizó un estudio en el Hospital Arzobispo Loayza en el cual identifico que las gestantes con pre-eclampsia tenían niveles de magnesio sérico disminuidos en un 37, 5 % a comparación del resto de gestantes. <sup>(24)</sup>

### 3.2. TEORÍA BASE

Trastornos hipertensivos del embarazo.

Los trastornos hipertensivos del embarazo constituyen un factor de riesgo de morbilidad y mortalidad materna y fetal. Son la principal causa de mortalidad materna y determinan una proporción elevada de complicaciones maternas y fetales (10 a 14% de las embarazadas). <sup>(25)</sup>

Entre los mecanismos implicados en la patogénesis de la pre-eclampsia están las alteraciones en el metabolismo celular de los cationes, que se reconoce su participación en los fenómenos de excitabilidad de las membranas celulares. Las alteraciones en el metabolismo de los electrolitos séricos se han relacionado como participes en los trastornos hipertensivos.<sup>(26)</sup> Durante el embarazo las concentraciones séricas de magnesio disminuyen entre 6 y 9%.<sup>(2)</sup> Las variaciones de este mineral durante la gestación y su relación con la fisiopatología de la pre-eclampsia, requieren estudiarse. (1,2)

La Pre-eclampsia.

La pre-eclampsia es una enfermedad que se produce después de la semana 20 de gestación, caracterizado por hipertensión arterial mayor igual a 140/90 asociado a presencia de proteinuria y/o de signos de gravedad; tales como cefalea, epigastralgia o dolor en hipocondrio derecho, dolor torácico, signos de disfunción orgánica, hipertensión arterial severa (presión arterial sistólica mayor igual de 160, y/o la diastólica mayor igual de 110), edema pulmonar o sospecha de desprendimiento placentario. <sup>(1) (2)</sup>

La OMS <sup>(3)</sup> reporta que los trastornos hipertensivos del embarazo (THE) representan el 10% de las gestantes de todo el mundo, además la optimización en el tratamiento y prevención de estos, representa una necesidad importante para cumplir con los Objetivos del Desarrollo del Milenio.

Con el objetivo de actuar de manera preventiva ante la pre-eclampsia, se han estudiado varios métodos de tamizaje, representando estos factores predictivos y/o de riesgo en el futuro desarrollo de la enfermedad, así tenemos: edad, índice de masa corporal <sup>(4)</sup>, presión arterial media <sup>(5)</sup>; así como la medición de la flujometría doppler de las arterias uterinas. Además de ellos; en los últimos años se han desarrollado estudios sobre los biomarcadores angiogénicos; como la endoglobinas soluble, las formas solubles de tirosina cinasa 1, proteína A también asociada al embarazo, etc.; en los que se ha comprobado de manera significativa alteraciones en los mismos y asociados a pre-eclampsia. <sup>(2)</sup>

La edad gestacional:

El manejo de la pre-eclampsia en los embarazos a término (37 a 42 semanas) fue ampliamente estudiado y la indicación es el término de la gestación por la mejor vía del parto. Siendo estos casos los que menos complicaciones presentan tanto a nivel materno como fetal debido a que cuentan con protocolos estandarizados a nivel mundial. <sup>(5)</sup>

Sin embargo, el mayor problema para el manejo de la pre-eclampsia radica en los embarazos pre-termino. Cada año nacen en el mundo unos 15 millones de bebés antes de llegar a término, es decir, más de uno en 10 nacimientos. Aproximadamente un millón de niños prematuros mueren cada año debido a complicaciones en el

parto<sup>1</sup>. Muchos de los bebés prematuros que sobreviven sufren algún tipo de discapacidad de por vida, en particular, observamos discapacidades relacionadas con el aprendizaje y problemas visuales y auditivos. <sup>(5)</sup>

A nivel mundial, la prematuridad es la primera causa de mortalidad en los niños menores de cinco años. En casi todos los países que disponen de datos fiables al respecto, las tasas de nacimientos prematuros están aumentando. <sup>(7)</sup>

Las tasas de supervivencia presentan notables discordancias entre los distintos países del mundo. En contextos de ingresos bajos, la mitad de los bebés nacidos a las 32 semanas (dos meses antes de llegar a término) mueren por no haber recibido cuidados sencillos y costo eficaces, como aportar al recién nacido calor suficiente, o no haber proporcionado apoyo a la lactancia materna, así como por no haberseles administrado atención básica para combatir infecciones y problemas respiratorios. En los países de ingresos altos, prácticamente la totalidad de estos bebés sobrevive. <sup>(26)</sup>

Es por esto que la edad gestacional es uno de los principales factores que influyen en el desarrollo y tratamiento de la pre-eclampsia, siendo los embarazos pre-términos los más difíciles de manejar debido a la baja tasa de supervivencia de los productos, sobre todo los prematuros extremos (20 - 28 semanas) especialmente en países de menor desarrollo económico. <sup>(9)</sup>

Los prematuros de 29 a 36 semanas poseen un mejor índice de supervivencia y menor tasa de mortalidad inclusive en países subdesarrollados como el nuestro, pero aun así forman parte de una población de riesgo en la cual existe controversia acerca del manejo conservador versus el término de la gestación. <sup>(27)</sup>

## El magnesio

El magnesio (Mg) es uno de los elementos con mayor concentración en nuestro organismo; participa como cofactor de cientos de enzimas intracelulares y es esencial en reacciones en las que intervenga el ATP. Presenta una absorción a nivel intestinal y el riñón es esencial en la regulación de su homeostasis, excretando tan solo 80 a 150mg de los 2000 mg diarios de magnesio filtrados. <sup>(6)</sup>

De la misma manera, es conocida la importancia del magnesio, como sulfato de magnesio, para el tratamiento y prevención de las convulsiones en los estados eclámpicos, sin embargo existen aún pocos reportes, acerca de si este elemento puede ser de utilidad en la predicción y en la prevención de la pre-eclampsia. <sup>(24)</sup>

En el Perú, los trastornos hipertensivos del embarazo representan el 21% de la mortalidad materna, valor que incrementa a un 31% si solo se toma las causas de muertes directas (hemorragias obstétricas, sepsis, etc.) <sup>(25)</sup>.

En el Hospital Regional Docente de Cajamarca, encontramos un aproximado del 22.8 % de gestantes con pre-eclampsia, una cifra elevada que demuestra la necesidad imperante de encontrar métodos de tamizaje eficaces y poco costosos. <sup>(28)</sup>

Por todo lo expuesto, y por ser el trastorno hipertensivo una patología frecuente y que presenta un alto grado de morbimortalidad a nivel mundial y nacional, creemos importante la realización de este estudio.

### 3.3. MARCO CONCEPTUAL / GLOSARIO DE TÉRMINOS

#### TRANSTORNOS HIPERTENSIVOS DEL EMBARAZO:

Los trastornos hipertensivos consisten básicamente en la aparición de hipertensión arterial durante el embarazo.

#### PREECLAMPSIA:

La pre-eclampsia o hipertensión inducida por el embarazo proteinúrico (HIEP) es un síndrome específico del embarazo que consiste básicamente en la aparición de hipertensión arterial después de la vigésima semana de gestación y la presencia de niveles elevados de proteína en la orina (proteinuria) <sup>(1)</sup>

#### ECLAMPSIA:

La eclampsia es la aparición de convulsiones o coma durante el embarazo en una mujer después de la vigésima semana de gestación, el parto o en las primeras horas del puerperio sin tener relación con afecciones neurológicas. <sup>(1,2)</sup>

#### MAGNESIO FRACCIONADO IONIZADO:

El magnesio es el cuarto catión más abundante en el organismo y el segundo a nivel intracelular; y es considerado un estabilizador de membranas, un regulador de la permeabilidad celular, interviene en los procesos de fosforilación y oxidorreducción, así como en la síntesis y actividad enzimática <sup>(1,2)</sup>.

## GESTANTE:

Se aplica a la mujer o a la hembra de un animal que está embarazada.

## HOSPITAL REGIONAL DOCENTE CAJAMARCA:

Órgano institucional desconcentrado de la Dirección Regional de Salud Cajamarca, que desarrolla actividades de recuperación y rehabilitación. Depende administrativa, funcional y presupuestalmente del Gobierno Regional de Cajamarca y normativamente del Ministerio de Salud.

## CAPÍTULO IV: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

### 4.1. HIPÓTESIS GENERAL

El valor del magnesio fraccionado ionizado es un factor significativamente asociado a pre-eclampsia en gestantes que son atendidas en Hospital Regional Docente de Cajamarca, febrero - abril del 2021.

### 4. 2. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

4.2.1. VARIABLE DEPENDIENTE: Pre-eclampsia

4.2.2. VARIABLE INDEPENDIENTE: Valor del magnesio ionizado fraccionado

#### 4.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición Operacional	Indicadores	dimensiones	Valor Final
Pre-eclampsia	Trastorno multiorgánico exclusivo del embarazo que se caracteriza por el aumento de la presión arterial.	Presencia de P.A mayor o igual a 140/90 con proteinuria	presión arterial  Proteinuria de 24 horas	Gestantes de más de 20 semanas	Presión arterial mayor de 140/90 Proteinuria mayor de 300
Variable independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Dimensiones	Valor Final
valor de magnesio ionizado fraccionado	Valor de este catión a nivel sérico.	Valor sérico obtenido en el examen de laboratorio:  Valor normal:	valor de magnesio sérico ionizado fraccionado	valor sérico de magnesio ionizado fraccionado	> 0,6 m.mol/l  < 0,45 m.mol/l

## CAPÍTULO V: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

### 5.1. Diseño de investigación

No experimental.

### 5.2. Tipo de investigación

Estudio descriptivo, trabajo prospectivo.

### 5.3. Población y muestra.

Todas las unidades de estudio de la población.

### 5.4 Población de Estudio.

Gestantes atendidas en el Servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Regional

Docente de Cajamarca que cumplan los siguientes criterios de selección:

#### 5.4.1 Criterios de inclusión:

Gestantes mayores de edad.

Gestantes que presenten una edad gestacional mayor o igual a 20 semanas.

Gestantes atendidas de febrero - abril 2021.

Gestantes que acepten participar en el estudio.

#### 5.4.2 Criterios de exclusión:

Gestantes con una edad gestacional menor a 20 semanas.

Gestantes que presenten el diagnóstico de hipertensión crónica, placenta previa, diabetes gestacional, gestaciones múltiples o enfermedad renal crónica.

Gestantes que no acepten participar en el estudio

#### 4-5.1 Tamaño de la muestra

Se trabajará, por conveniencia, con toda la población de gestantes atendidas que dan parto durante los meses de febrero - abril del 2021 en el Hospital Regional Docente de Cajamarca, por lo que se considera una población muestral.

#### 5.5.2 unidad de análisis.

Paciente gestante que se atiende en el Hospital Regional Docente de Cajamarca en el mes de febrero a abril del 2021 y que cumpla con los criterios de inclusión.

#### 5.6. Selección de muestra

Total, de las gestantes que son atendidas en el Hospital Regional Docente de Cajamarca en el período febrero – abril del 2021 y que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

#### 5.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

##### 5.7.1 Procedimientos:

- a. Se obtendrá la autorización del Director y los el Jefe de Servicio de Gineco-Obstetricia y Departamento del Hospital, para la realización del estudio por medio de una solicitud informando los objetivos de la investigación y los procedimientos que se realizará. Anexo 1.
- b. A todas las gestantes atendidas en el hospital en los meses de febrero a abril del 2021, se les explicará sobre el proyecto, y con un consentimiento

Informado, se les extraerá la muestra de sangre, de donde se dosará el magnesio. Anexo 2

- c. Se registrará además en los pacientes, los datos de las co-variables presentes en el proyecto, según el instrumento de recolección de datos. Anexo 3
- d. Dichos datos se colocarán en una base de datos.
- e. Se hará uso del análisis estadístico para determinar la significancia de la relación entre variables.
- f. Se procederá a la interpretación de los resultados obtenidos.
- g. Se emitirán las conclusiones y recomendaciones.

## 5.8. Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de la información.

### 5.8.1 Plan de análisis de datos:

El registro de datos que están consignados en la hoja de recolección de datos serán procesados utilizando el paquete estadístico SPSS versión 24, los que luego serán presentados en cuadros de entrada simple y doble, así como gráficos de relevancia.

## 5.9 Aspectos éticos

El presente trabajo se realizará respetando la ética médica en la recolección y análisis de datos teniendo en cuenta los principios éticos de privacidad y de confidencialidad establecidos por la declaración de Helsinki II. Teniendo en cuenta que toda la información proporcionada a través de las fichas de recolección de datos, será de carácter confidencial, sólo tendrá acceso a ella el investigador y serán tratadas de acuerdo a los principios actualmente vigentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Ramos JGL, Sass N, Costa SHM, Ramos JGL, Sass N, Costa SHM. Preeclampsia. Rev. Bras. Ginecología E Obstetricia. septiembre de 2017;39(9):496-512.
2. Morales Hernández S; Romero Arauz F.; Vásquez Rodríguez J.: Prevención, diagnóstico y tratamiento de la preeclampsia en el segundo y tercer niveles de atención – GUIA DE PRACTICA CLINICA; Secretaría de Salud De la Ciudad de México, marzo 2017.
3. World Health Organization. WHO recommendations for prevention and treatment of pre-eclampsia and eclampsia. [Internet]. 2011 [citado 2 de julio de 2018]. Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548335\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548335_eng.pdf)
4. Quan, L.-M., Xu, Q.-L., Zhang, G.-Q., Wu, L.-L. and Xu, H. (2018), An analysis of the risk factors of preeclapsia and prediction based on combined biochemical indexes. The Kaohsiung Journal of Medical Sciences, 34: 109-112. doi:10.1016/j.kjms.2017.10.001
5. Kuc S, Koster MPH, Franx A, Schielen PCJI, Visser GHA (2013) Maternal Characteristics, Mean Arterial Pressure and Serum Markers in Early Prediction of Preeclampsia. PLOS ONE 8(5): e63546. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063546>

6. Laura Prieto Pérez; Santiago Prieto Rodríguez; Capítulo 80: Regulación del metabolismo del calcio, fosfato y magnesio| Access Medicina | McGraw-Hill Medical [Internet]. [citado 2 de julio de 2018]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1858&sectionid=134370385>
7. Kisters K, Barenbrock M, Louwen F, Hausberg M, Rahn K, Kosch M. Membrane, intracellular, and plasma magnesium and calcium concentrations in preeclampsia. *American Journal Of Hypertension*. (2000, July), [cited July 31, 2018]; 13(7): 765-769. Available from: MEDLINE Complete
8. Rylander R. Magnesium in pregnancy blood pressure and pre-eclampsia - A review. *Pregnancy Hypertens*. Abril de 2014;4(2):146-9.
9. Yamasaki M. Magnesium and pregnancy. *Clin. Calcium*. agosto de 2012;22(8):1205-10.
10. Indumati V, Kodliwadmth M V and Sheela M K. Role of serum electrolytes in PIH. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2011 Feb, Vol-5(1):66-69
11. Jafrin W, Mia AR, Chakraborty PK, Hoque MR, Paul UK, Shaha KR, et al. An evaluation of serum magnesium status in pre-eclampsia compared to the normal pregnancy. *Mymensingh Med J MMJ*. octubre de 2014;23(4):649-53.
12. Ugwuja EI, Famurewa AC, Ikaraocha CI. Comparison of serum calcium and magnesium between preeclamptic and normotensive pregnant Nigerian women in Aba- kaliki, Nigeria. *Ann Med Health Sci Res* 2016; 6:33-7.
13. Loustaunau-Soto LR, Ramos-Martínez MA, Favela- Heredia CE, Garzón-López O, Coronel-Zamudio A, Murillo-Llanes J. Hipomagnesemia en el embarazo: ¿factor de riesgo de preeclampsia severa? *Ginecol Obstet Mex*. 2017 diciembre;85(12):819-

824. DOI: <https://doi.org/10.24245/gom.v85i12.1445>

14. Lynne M. Dalton, Deirdre M. Ní Fhloinn, Gergana T. Gaydazhieva, Ola M. Mazurkiewicz, Heather Leeson, Ciara P. Wright

Magnesium in pregnancy; *Nutrition Reviews*, Volume 74, Issue 9, September 2016, Pages 549–557, <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuw018>

15. Al-Jameil N, Tabassum H, Ali MN, Qadeer MA, Khan FA, Al-Rashed M. Correlation between serum trace elements and risk of preeclampsia: A case controlled study in Riyadh, Saudi Arabia. *Saudi J Biol Sci*. September de 2017;24(6):1142-8.

16. Kreepala C, Kitporntheranunt M, Sangwipasnapaporn W, Rungsritthananon W, Wattanavaekin K. Assessment of preeclampsia risk by use of serum ionized magnesium-based equation. *Ren Fail*. noviembre de 2018;40(1):99-106.

17. Yamamoto-Seto, Gaby; Herrera-Añazco, Percy; Hurtado-Arístegui, Abdías; Rojas-Rivera, Jorge; León-Vega, José Luis. Estudio comparativo de los niveles séricos de magnesio iónico en mujeres no gestantes, gestantes normales y gestantes con preeclampsia . *Rev. Soc. Peru. Med. Interna*; 21(1):7-10, ene.-mar. 2008.

18. Tavana Z, Hosseinmirzaei S. Comparison of Maternal Serum Magnesium Level in Pre-eclampsia and Normal Pregnant Women. *Iran Red Crescent Med J*. diciembre de 2013;15(12):e10394.

19. Villanueva LA, Figueroa A, Villanueva S. Concentraciones séricas de electrolitos en mujeres con preeclampsia severa. *Rev. Hosp. Gen Dr. Man. Gea González*. 2000;3(4):166-9.

20. Elmugabil A, Hamdan HZ, Elsheikh AE, Rayis DA, Adam I, Gasim GI. Serum

Calcium, Magnesium, Zinc and Copper Levels in Sudanese Women with Preeclampsia. PLoS One. 2016 Dec 2;11(12):e0167495. doi: 10.1371/journal.pone.0167495. PMID: 27911936; PMCID: PMC5135106.

21. Udenze IC, Arikawe AP, Azinge EC, Okusanya BO, Ebuehi OA. Calcium and Magnesium Metabolism in Pre-Eclampsia. West Afr J Med. September of 2014;33(3):178-82.

22. Vafaei H, Dalili M, Hashemi SA. Serum concentration of calcium, magnesium and zinc in normotensive versus preeclampsia pregnant women: A descriptive study in women of Kerman province of Iran. Iran J. Reprod Med. enero de 2015;13 (1):23-6.

23. Ephraim RKD, Osakunor DNM, Denkyira SW, Eshun H, Amoah S, Anto EO. Serum calcium and magnesium levels in women presenting with pre-eclampsia and pregnancy-induced hypertension: a case-control study in the Cape Coast metropolis, Ghana. BMC Pregnancy Childbirth. Noviembre de 2014; 14:390.

24. Serum magnesium and calcium in preeclampsia: a comparative study at th | IBPC [Internet]. [citado 2 de julio de 2018]. Disponible en: <https://www.dovepress.com/serum-magnesium-and-calcium-in-preeclampsia-a-comparative-study-at-the-peer-reviewed-article-IBPC>

25. Boletín Epidemiológico (Lima) del Ministerio de Salud 2015; 25 (4): 66- 74.

04.pdf [Internet]; Situación Epidemiológica de la Muerte Materna en el Perú 2015. [citado 2 de julio de 2018]. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/boletines/2016/04.pdf>

26. Liu L, Oza S, Hogan D, Chu Y, Perin J, Zhu J, et al. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000-15: an updated systematic analysis with

implications for the Sustainable Development Goals. *Lancet*. 2016;388(10063):3027-35.

27. Blencowe H, Cousens S, Oestergaard M, Chou D, Moller AB, Narwal R, Adler A, Garcia CV, Rohde S, Say L, Lawn JE. National, regional and worldwide estimates of preterm birth. *The Lancet*, June 2012. 9;379(9832):2162-72. Estimaciones de 2010.

28. Collantes Cubas Jorge Arturo, Vigil-De Gracia Paulino, Pérez Ventura Segundo Alberto, Morrillo Montes Oscar Eduardo. Enfermedad cerebrovascular hemorrágica en la eclampsia asociada al síndrome HELLP. *Rev. Perú. Ginecol. Obstet.* [Internet]. 2018 Oct [citado 2019 Dic 08]; 64(4): 555-562. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322018000400004&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322018000400004&lng=es). <http://dx.doi.org/10.31403/rpgo.v64i2123>.

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

TEMA: “VALOR DE MAGNESIO IONIZADO FRACCIONADO COMO FACTOR ASOCIADO A PREECLAMPSIA EN GESTANTES ATENDIDAS EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE CAJAMARCA. FEBRERO - ABRIL 2021”

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Cuál es la asociación del valor del magnesio ionizado fraccionado a la presencia de pre-eclampsia en las gestantes que se atienden en el Hospital Regional Docente de Cajamarca; ¿Febrero – abril 2021?</p>	<p>Determinar si el valor del magnesio ionizado fraccionado bajo es un factor asociado en el desarrollo de pre-eclampsia en gestantes que se atienden en el hospital regional docente de Caja- marca. Febrero – abril 2021.</p> <p><b>2.4.2 ESPECIFICOS</b></p> <p>Determinar el valor de magnesio fraccionado ionizado alto en las gestantes sin diagnóstico de pre-eclampsia en gestantes que se atienden en el hospital regional docente de Cajamarca. Febrero – abril 2021.</p> <p>Determinar el valor de magnesio fraccionado en las semanas 20 a 28 asociado para pre-eclampsia en gestantes que se atienden en el hospital regional docente de Cajamarca. Febrero – abril 2021.</p> <p>Determinar el valor de magnesio fraccionado en las semanas 29 a 36 asociado para pre-eclampsia en gestantes que se atienden en el hospital regional docente de Cajamarca. Febrero – abril 2021.</p> <p>Determinar el valor de magnesio fraccionado en las semanas 37 a 42 es un factor asociado para pre-eclampsia en gestantes que se atienden en el Hospital regional docente de Cajamarca. Febrero – abril 2021.</p>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b></p> <p>El valor del magnesio fraccionado ionizado es un factor significativamente asociado a pre-eclampsia en gestantes que son atendidas en Hospital Regional Docente de Caja- marca, febrero - abril del 2021</p>	<p>Variable dependiente: Pre-eclampsia</p> <p>Variable independiente: valor de magnesio ionizado fraccionado</p>	<p>Diseño de investigación: No experimental.</p> <p>Tipo de investigación: Descriptivo – Trabajo prospectivo.</p> <p>Población y muestra: Población Diana o Universo Pacientes gestantes.</p> <p>Población de Estudio: Gestantes atendidas en el Servicio de Gineco-Obstetricia del Hospital Regional Docente de Cajamarca que cumplan los siguientes criterios de selección</p> <p>Tamaño de la muestra: Se trabajará, por conveniencia, con toda la población de gestantes atendidas que dan parto durante los meses de febrero a abril del 2020 en el Hospital Regional Docente de Cajamarca.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos: A todas las gestantes atendidas en el hospital en los meses de febrero a abril del 2020, se les extraerá la muestra de sangre, de donde se dosara el magnesio. Obtenidos. Técnicas: El registro de datos que están consignados en la hoja de recolección de datos.</p>

ANEXO N° 2

SOLICITO: Autorización para la aplicación de mi proyecto de investigación.

SRA. DRA.

DIRECTORA DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE CAJAMARCA

Yo, Kerly Madeleine Araujo Rojas, estudiante de la Escuela de Segunda Especialidad de Medicina en Ginecología y Obstetricia de la Universidad Nacional de Cajamarca, identificado con DNI: 47374284: me presento respetuosamente ante usted y expongo:

Que, siendo requisito indispensable obtener la autorización respectiva del digno cargo que Ud. Ostenta, a fin de poder desarrollar mi proyecto de investigación titulado: "VALOR DE MAGNESIO IONIZADO FRACCIONADO COMO FACTOR ASOCIADO A PREECLAMPSIA EN GESTANTES ATENDIDAS EN EL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE CAJAMARCA DE FEBRERO - ABRIL DEL 2021" en base a una extracción de muestra de sangre en las gestantes que se atienden en esta institución, durante los meses de febrero, marzo y abril del presente año, previo conocimiento informado; datos necesarios para su ejecución.

Lo que solicito tenga a bien tomar conocimiento para los fines pertinentes.

POR LO EXPUESTO:

Es justicia que espero alcanzar.

Cajamarca, de del 202

.....  
MC. KERLY MADELEINE. ARAUJO ROJAS

DNI: 47374284

ANEXO N°3  
CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Institución : Hospital Regional Docente de Cajamarca.

Investigadora: Araujo Rojas, Kerly Madeleine.

Título : “Valor De Magnesio Ionizado Fraccionado como factor asociado a pre-eclampsia en gestantes atendidas en el Hospital Regional Docente de Cajamarca de febrero - abril del 2021”

La pre-eclampsia es una de las enfermedades con mayor morbimortalidad en el mundo y en nuestro país, representando en el Perú el 21% de la mortalidad materna. Se define a un aumento de la presión arterial mayor igual a 140/90, asociado a proteinuria y/o signos de gravedad.

Con el objetivo de prevenir esta patología, se están desarrollando múltiples estudios de diversos métodos de tamizaje, para la futura prevención de la enfermedad.

Es así que el magnesio se presenta como un método de mejor costo efectividad respecto a otros métodos; encontrándose asociación en otras investigaciones, entre los niveles de magnesio y la presencia de pre-eclampsia.

Propósito del estudio:

El propósito de este estudio es encontrar un método, de fácil ejecución, que nos permita prevenir la pre-eclampsia, en base a los datos analizados y conclusiones del

Proceso de la investigación. Es realizado por la investigadora de la Universidad Nacional de Cajamarca, que busca obtener y contribuir al bienestar de las gestantes a nivel nacional y generar un aporte de información para futuras investigaciones.

Procedimientos:

Si usted forma parte de esta investigación:

1. Necesitará responder y/o permitir acceder a la información sobre su estado de salud, que será llenada en una ficha de recolección de datos.
2. Permitir la extracción de una muestra de sangre.

El tiempo que demoran los procedimientos es de aproximadamente 15 minutos.

Riesgos:

Por ser una prueba invasiva, está asociada solamente al grado de dolor que puede percibir por la extracción de una muestra de sangre.

Beneficios:

Usted podrá tener acceso a la información de la investigación. Los datos a extraer son beneficiosos ya que podrían prevenirla en una futura gestación sobre el riesgo de contraer pre-eclampsia, además aportaría información para tomar medidas preventivas mediante las cuales contribuirá a reducir la tasa de morbilidad materna en nuestro país.

Derecho del paciente:

Ud. decide participar de manera voluntaria en el presente estudio, así también le asiste el derecho a retirarse en el momento que considere oportuno.

De tener alguna duda, preguntar al personal que dirige el estudio.

Si Ud. tiene dudas sobre el aspecto ético de la presente investigación o cree que ha sido tratado injustamente, puede contactar al Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional de Cajamarca.

## CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar en este estudio. Comprendo los procedimientos que se realizarán en la investigación de ser parte de la misma; y que puedo decidir retirarme del en cualquier momento sin perjuicio alguno.

Paciente: \_\_\_\_\_

DNI:

Investigador: \_\_\_\_\_ DNI:

Testigo: \_\_\_\_\_

DNI:

Fuente INMP

ANEXO N°4

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nº de Historia Clínica:

Edad materna:

Edad gestacional (semanas) por

FUR: Proteinuria: mayor a 300

Menor a 300

Presión arterial: mayor a 140/90 mmHg

Menor de 140/90 mmHg

Perfil de Magnesio (Mg sérico, Mg ionizado):

✓ Magnesio sérico total:

✓ Magnesio ionizado:

✓ Magnesio ionizado fraccionado:

Pre-eclampsia previa: SI NO

Primigesta : SI NO