



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN**



**SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE GUERRERO
HOSPITAL GENERAL ACAPULCO**

**TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA
DE LA ESPECIALIDAD EN GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA**

**“NIVELES DE MAGNESIO SÉRICO EN MUJERES EMBARAZADAS CON
PREECLAMPSIA CON CRITERIOS DE SEVERIDAD EN EL
HOSPITAL GENERAL DE TLAPA DE COMONFORT EN EL PERIODO
ENERO- MAYO 2021”**

PRESENTA: DR. GERARDO LOPEZ RAMIREZ

**ASESORES DE TESIS:
METODOLOGICO:
DR. DIEGO ARMANDO BARREDA SALES
CONCEPTUAL:
DRA. ANA ISABEL HUERTA RAMOS**

**ACAPULCO, GUERRERO.
AGOSTO 2021.**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**“NIVELES DE MAGNESIO SÉRICO EN MUJERES EMBARAZADAS CON
PREECLAMPSIA CON CRITERIOS DE SEVERIDAD EN EL
HOSPITAL GENERAL DE TLAPA DE COMONFORT EN EL PERIODO
ENERO- MAYO 2021”**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



DR. CARLOS DE LA PEÑA PINTOS
SECRETARIO DE SALUD DEL ESTADO DE GUERRERO

DRA. MARIBEL OROZCO FIGUEROA
SUBDIRECTOR DE ENSEÑZA E INVESTIGACION
DE LA SECRETARIA DE SALUD

DR. FELIX EDMUNDO PONCE FAJARDO
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL ACAPULCO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



DR. MARCO ANTONIO ADAME AGUILERA
JEFE DE ENSEÑANZA
HOSPITAL GENERAL ACAPULCO

DR. OSCAR EDUARDO OLMOS SALINAS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIDAD EN
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA
HOSPITAL GENERAL ACAPULCO



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



AGRADECIMIENTOS

A Dios por la dicha de la vida, por permitirme ser instrumento y guiar mi camino en el propósito de ayudar a los demás. Por darme la fortaleza de luchar por mis sueños, por siempre estar conmigo y nunca soltarme. Por las bendiciones recibidas de su infinito amor.

A mis padres (Antonia y Fernando), que siempre me han enseñado con el ejemplo a ser una persona de bien, quienes me inculcaron valores, que siempre han sido mi más grande apoyo, mi mayor admiración, quienes se sacrificaron y me impulsaron a luchar por este sueño, confiando en todas mis decisiones; porque sin ellos no sería la persona que hoy soy, y sobre todo, por su amor incondicional.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



DEDICATORIAS

Dedico este trabajo a mis padres porque este logro, fruto del trabajo duro y arduo que así lo requiere esta hermosa carrera, también es de ellos.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, que durante 4 años fue testigo de mi transformación.

A la Universidad Autónoma de Guerrero, porque sentó las bases de mi profesión.

Al Hospital General Acapulco, mi casa durante 4 años, que me acogió y permitió crecer profesionalmente, en la que conocí hermosas personas que me ayudaron en este camino.

A mis profesores, por su paciencia y amor a la enseñanza, porque me inculcaron el amor a este maravilloso campo de la medicina y me ayudaron a crecer en ella.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



INDICE

1	RESUMEN O INTRODUCCIÓN.....	8
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
3	JUSTIFICACIÓN.....	11
4	HIPÓTESIS.....	14
5	FUNDAMENTO TEÓRICO (Antecedentes).....	15
6	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN (General y específicos).....	29
7	METODOLOGÍA.....	30
	a) Definiciones operacionales (Operacionalización).....	30
	b) Tipo y diseño general del estudio.....	34
	c) Universo de estudio, selección y tamaño de muestra, unidad de análisis de observación.....	34
	d) Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.....	36
	e) Intervención propuesta (solo para este estudio)	37
	f) procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de calidad de los datos.....	37
	g) Procedimientos para garantizar aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos.....	40
8	PLAN DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	45
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
10	CRONOGRAMA.....	54
11	PRESUPUESTO.....	55
12	ANEXOS.....	56



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



1. RESUMEN

Antecedentes: La preeclampsia representan la complicación más común en el embarazo. Es causa importante de discapacidad crónica, muerte entre las madres, los fetos y los recién nacidos. La relación entre magnesio y gestación ha sido evaluada en diferentes estudios, reportando que el magnesio está asociado a la presencia de preeclampsia; siendo el nivel de éste menor en pacientes que presentan preeclampsia, respecto al grupo de gestantes normales y a las no gestantes.

Objetivo: Determinar si en pacientes con preeclampsia hay hipomagnasemia en el Hospital General de Tlapa, en el periodo de enero a mayo de 2021.

Material y métodos: se realizó un estudio Transversal prospectivo, observacional y descriptivo efectuado en embarazadas sanas y con preeclampsia con criterios de severidad, en el tercer trimestre del embarazo, en el Hospital General de Tlapa, en el periodo enero a mayo del 2021. Fueron 66 pacientes, se dividieron en 2 grupos: embarazadas sanas: 40, y con preeclampsia con criterios de severidad: 26. Previo consentimiento informado, se tomó muestra de sangre para medir magnesio sérico a todas las pacientes que cumplían con todos los criterios de inclusión.

Resultados: Al realizar la revisión sistemática de los casos, encontramos que el nivel de magnesio en pacientes con preeclampsia fue menor respecto a gestantes normales, pero este no fue significativo ($1,84 \pm 0,23$ vs $1,92 \pm 0,26$ respectivamente) (p igual 0. 566).

Conclusión: Nuestro estudio concluye que, si bien es menor el nivel de magnesio sérico, este no es un factor asociado a la presencia de preeclampsia.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La preeclampsia (PE) es un trastorno multisistémico que afecta típicamente a 2% -5% de las mujeres embarazadas y es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad materna y perinatal en todo el mundo, especialmente cuando la condición es de aparición temprana. A nivel mundial, 76 000 mujeres y 500 000 niños mueren cada año por esta enfermedad. Por otra parte, las mujeres en los países de bajos recursos están en un riesgo mayor de desarrollar PE en comparación con los de los países de altos recursos.¹

La patogenia de la preeclampsia se comprende solo parcialmente y está relacionada con alteraciones en la placentación al comienzo del embarazo, seguida de inflamación generalizada y daño endotelial progresivo.¹ También hay otras incertidumbres: el diagnóstico, las pruebas de detección y, el control y el tratamiento de la preeclampsia continúan siendo polémicos, al igual que la clasificación de su gravedad. Sin embargo, habitualmente se acepta que el comienzo de un nuevo episodio de hipertensión durante el embarazo (con presión diastólica persistente de >90 mm Hg) acompañado por proteinuria considerable (>0,3 g/24 h) puede utilizarse como criterio para identificar la preeclampsia. Si bien hay cambios fisiopatológicos (por ejemplo, placentación inadecuada) desde los primeros meses del embarazo, la hipertensión y la proteinuria generalmente se manifiestan en la segunda mitad del embarazo y generalmente están presentes en entre el 2 % y el 8 % de todos los embarazos.^{1,2}

La obesidad, la hipertensión crónica y la diabetes son algunos de los factores de riesgo para preeclampsia, que también incluyen la nuliparidad, el embarazo adolescente y estados que causan hiperplacentación y placentas grandes (por ejemplo, en el caso de un embarazo gemelar). Las defunciones maternas pueden producirse en casos graves, aunque la progresión de leve a grave puede ser rápida, inesperada y, a veces fulminante.²



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



Entre la bibliografía revisada se concluye que las alteraciones en el metabolismo de los electrolitos séricos se han relacionado como partícipes en los trastornos hipertensivos y como causa de los trastornos convulsivos. Ambas alteraciones forman parte del cuadro clínico de la preeclampsia-eclampsia. En mujeres con hipertensión y diabetes se ha observado disminución de las concentraciones de magnesio.³

Existen estudio encaminados a la búsqueda de las concentraciones séricas de electrolitos, como el magnesio en las mujeres con preeclampsia, la mayoría ha demostrado una relación entre los bajos niveles de magnesio en sangre y una mayor propensión a la aparición de hipertensión en el embarazo. Por la gran morbilidad y mortalidad que provoca esta patología la medicina mira hacia la prevención de esta complicación grave en el embarazo, cientos de estudios buscan intencionadamente mediante marcadores bioquímicos, ultrasonograficos, moleculares y genéticos, entre otros, encontrar una forma de evitar su aparición o disminuir su gravedad.^{3, 4}

PREGUNTA DE INVESTIGACION.

¿La hipomagnasemia está presente en el 80% de embarazadas en el tercer trimestre con preeclampsia con criterios de severidad en el Hospital General de Tlapa, Guerrero?



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



3. JUSTIFICACIÓN

Por cada mujer que muere por preeclampsia, se estima que otras 20 pacientes pueden sufrir morbilidad severa o discapacidad (un incremento en el riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2). La proporción de las mujeres que sobreviven a complicaciones maternas graves por preeclampsia ha sido propuesto como un indicador útil para la evaluación de la calidad de la atención y su salud materna determinantes. Esta enfermedad puede amenazar la vida e incrementar la morbilidad y mortalidad materna y fetal, con riesgo a 7 años de hipertensión y micro albuminuria de 20%.⁵

En la última década, nuestra comprensión de la patogenia de la preeclampsia ha avanzado progresivamente; es una enfermedad sistémica caracterizada por daño endotelial que afecta a casi todos los órganos de las mujeres preclámpticas, incluyendo el potencial de afectar futuras enfermedades cardiovasculares y renales incluso décadas después de la aparición de la enfermedad.⁶

Una inadecuada remodelación de las arterias espiraladas genera un medio ambiente hipóxico que gatilla una compleja cascada de eventos que inducen una función endotelial anormal característica de la Preeclampsia. Esto modifica el tono y la permeabilidad vascular siendo la causa de la hipertensión y la proteinuria. La primera etapa de la enfermedad es asintomática, caracterizada por hipoperfusión e hipoxia placentaria generando trombosis e infarto en las vellosidades aumentando la producción y liberación de ciertos factores en la circulación materna que causan un estado de inflamación generalizada y activación del endotelio induciendo la segunda etapa de la enfermedad caracterizada por vasoconstricción, reducción del volumen plasmático y activación de la cascada de coagulación, siendo esta, la etapa sintomática o de diagnóstico clínico.⁶

Entre los mecanismos implicados en la patogénesis de la preeclampsia están las alteraciones en el metabolismo celular de los cationes, que se reconoce su participación



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



en los fenómenos de excitabilidad de las membranas celulares. Las alteraciones en el metabolismo de los electrolitos séricos se han relacionado como partícipes en los trastornos hipertensivos y como causa de los trastornos convulsivos.⁷

En mujeres con hipertensión y diabetes se ha observado disminución de las concentraciones de magnesio. Durante el embarazo las concentraciones séricas de magnesio disminuyen entre 6 y 9%. El magnesio es el cuarto catión más abundante en el organismo y el segundo intracelular. Es un estabilizador de membranas y un regulador de la permeabilidad celular que interviene en los procesos de fosforilación y óxido-reducción, así como en la síntesis y actividad enzimática.⁸

La relación entre magnesio y gestación se ha evaluado en diferentes estudios. Las variaciones de este mineral durante la gestación y la posibilidad de ingerirlo de manera complementaria, con fines terapéuticos, requieren estudiarse ya que dependen del nivel socioeconómico y cultural de la diversidad de pacientes.⁸

Si bien en la actualidad los progresos en relación con los predictores de riesgo de preeclampsia señalan la trascendencia de los marcadores bioquímicos, como:

- El factor de crecimiento placentario (PIGF),
- El factor vascular endotelial (VEGF) y
- La relación sFlt1/PIGF17.

Los cuales podrían permitir la discriminación de mujeres con embarazos normales de aquellas con alto riesgo de desarrollar complicaciones del embarazo. Su proporción puede tener un valor para el diagnóstico y la predicción del resultado del embarazo, sin embargo hasta la fecha, el uso de sFlt-1, PIGF o la relación sFlt-1 / PIGF no se ha incorporado a las pautas oficiales.^{9,10}

También es importante determinar las concentraciones séricas de magnesio en nuestra población, por su gran variabilidad clínica y por la posibilidad de que disminuyan y desencadenan las consecuencias señaladas.¹¹



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



Los trastornos hipertensivos del embarazo son una complicación obstétrica frecuente y de notable morbilidad y mortalidad materna y perinatal, con una prevalencia mantenida, a pesar de los grandes esfuerzos para su control, con la búsqueda de medidas preventivas.¹¹

En este estudio se pretende demostrar una asociación entre la hipomagnesemia y la preeclampsia con datos de severidad mediante medición comparativa de niveles séricos de magnesio en mujeres sanas y en mujeres con preeclampsia con criterios de severidad. Los resultados que se esperan obtener se basan en objetivos encaminados a detectar y prevenir o de cierta manera reducir la agresividad de esta patología, mediante determinación sérica de magnesio a todas las mujeres embarazadas y en caso de detectar hipomagnesemia suplementar a las pacientes con dicho mineral y así disminuir la aparición y/o gravedad de la preeclampsia.

Para lograr lo anterior, el primer aspecto será difundir los resultados por medio de reportes y ponencias a las autoridades del Hospital y más tarde a la Secretaria de Salud, en segundo término, se pretende que los datos sean tomados como evidencia para realizar e implementar intervenciones de mejora a las guías y protocolos que usan los ginecoobstetras.

El fin de esta investigación es la publicación científica para contribuir a limitar el hueco en el conocimiento sobre este tema y aportar evidencia para ser usada por los grupos de consenso clínico y tomadores de decisiones para un mayor beneficio de las mujeres que acuden al Hospital General de Tlapa de Comonfort y, en segundo término, para el beneficio de las mujeres embarazadas del Estado Guerrero y del resto del país.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



4. HIPOTESIS

Encontraremos hipomagnasemia en más del 80% de las mujeres embarazadas con preeclampsia con criterios de severidad en el tercer trimestre en la población del Hospital General de Tlapa de Comonfort, Guerrero, México.

HIPOTESIS NULA

Las mujeres embarazadas con preeclampsia con criterios de severidad en el tercer trimestre en la población del Hospital General de Tlapa de Comonfort, Guerrero, México, no cursan con hipomagnasemia.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



5. FUNDAMENTO TEORICO

La Preeclampsia (PE) es una enfermedad multisistémica de causa desconocida que afecta únicamente al embarazo humano. Es una complicación grave que puede manifestarse en la segunda mitad del embarazo, en el parto o en el puerperio inmediato, siendo una importante causa de mortalidad materna y de morbimortalidad perinatal.¹²

La misma se caracteriza por una respuesta inmunológica anormal materna como resultado de la implantación del producto de la concepción, que se manifiesta a través de una función endotelial alterada, representada por la activación de la cascada de la coagulación, y un aumento de la resistencia vascular periférica y de la agregación plaquetaria. Este síndrome tiene un periodo de evolución preclínico, antes de las 20 semanas de gestación, y un periodo clínico, el cual se presenta en la segunda mitad del embarazo con hipertensión asociado a proteinuria y alteraciones sistémicas. Cuanto más grave sea la preeclampsia más temprano comenzará la etapa clínica, siendo ésta el estadio final de una cadena de eventos que comienzan incluso antes de la concepción. Se asocia a factores de riesgo como: historia de preeclampsia familiar o preeclampsia en un embarazo previo, primiparidad, embarazo múltiple, obesidad, trombofilias y enfermedades crónicas preexistentes tales como hipertensión, resistencia a la insulina o diabetes.¹²

Un importante factor predisponente, es una respuesta materna anormal durante el periodo de placentación, pero no es la causa de la preeclampsia. Por lo tanto, la placentación anormal es una enfermedad independiente, producida por los genes fetales (paternos) que generan en la madre una respuesta inflamatoria exagerada, que probablemente por una susceptibilidad particular del endotelio generada por factores de riesgo pre gestacionales como diabetes, hipertensión o enfermedades



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



relacionadas con el endotelio desencadena el llamado síndrome materno de esta enfermedad.¹²

Una inadecuada remodelación de las arterias espirales genera un medio ambiente hipóxico que gatilla una compleja cascada de eventos que inducen una función endotelial anormal característica de la Preeclampsia. Esto modifica el tono y la permeabilidad vascular siendo la causa de la hipertensión y la proteinuria.

La primera etapa de la enfermedad es asintomática, caracterizada por hipoperfusión e hipoxia placentaria generando trombosis e infarto en las vellosidades aumentando la producción y liberación de ciertos factores en la circulación materna que causan un estado de inflamación generalizada y activación del endotelio induciendo la segunda etapa de la enfermedad caracterizada por vasoconstricción, reducción del volumen plasmático y activación de la cascada de coagulación, siendo esta, la etapa sintomática o de diagnóstico clínico.¹²

El síndrome materno del estadio clínico en los casos más graves se asocia a un síndrome fetal compuesto por restricción del crecimiento, oligohidramnios e hipoxia fetal. Es una de las principales causas de mortalidad materna, fetal y neonatal especialmente en los países de bajos y medianos ingresos por la desigualdad de acceso a los servicios de salud. Por eso el mayor avance para disminuir la mortalidad por este síndrome es el acceso universal a la atención hospitalaria y al control prenatal permitiendo diagnosticar las formas graves tempranamente, y prevenir la Eclampsia con la administración oportuna de sulfato de magnesio o el Accidente cerebrovascular con las drogas para descenso rápido de la presión arterial (PA) permitiendo decidir el momento oportuno para el parto que es el único tratamiento definitivo de la Preeclampsia. Se relaciona también a restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), al parto pretérmino espontáneo o iatrogénico (por decisión médica) y a la muerte fetal intrauterina por lo cual además de un aumento de la morbilidad materna aumenta la morbilidad neonatal.¹³



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



La Hipertensión arterial (HTA) en el embarazo se define como una presión arterial $\geq 140/90$ mmHg, en al menos 2 tomas en el mismo brazo (Evidencia B IIb), con un intervalo de 15 minutos entre ambas (Evidencia B III) La presión arterial diastólica (PAD) > 90 mmHg se asocia a un aumento de la morbilidad perinatal siendo un mejor predictor de resultados adversos durante el embarazo que el aumento de la presión arterial sistólica (PAS). La HTA grave se define como una PAS ≥ 160 mmHg y/o una PAD ≥ 110 mmHg. La HTA severa sistólica se asocia con un aumento del riesgo de ACV durante el embarazo (Evidencia B IIb). Se considera proteinuria positiva valores ≥ 300 mg/24 horas o tira reactiva \geq de 2+ (Evidencia B IIa). Para el diagnóstico de preeclampsia debe valorarse la proteinuria en todos los embarazos con Falla Renal y/o HTA (Evidencia B IIb), siendo preferible medir la proteinuria en 24 hrs. (Evidencia B IIb).^{14,15}

El Equipo de Trabajo (Task Force) de Hipertensión en el Embarazo –que incluyó a 17 expertos norteamericanos (de obstetricia, medicina interna, nefrología, anestesia, fisiología y defensores de la mujer) y directivos del Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (American College of Obstetricians and Gynecologists - ACOG)- publicó a fines del 2013 el documento Hypertension in Pregnancy. En ese documento han eliminado la dependencia del diagnóstico de la preeclampsia (PE) en la proteinuria. Así, cuando no hay proteinuria, se diagnostica PE cuando existe hipertensión asociada a plaquetopenia (plaquetas menos de 100 000/mL), función hepática alterada (aumento de transaminasa en sangre al doble de su concentración normal), presentación de insuficiencia renal (creatinina en sangre mayor de 1,1 mg/dL o el doble de creatinina en sangre en ausencia de otra enfermedad renal), edema pulmonar o aparición de alteraciones cerebrales o visuales.¹⁶

En la PE severa, la hipertensión es 160/110 mmHg o más en dos ocasiones separadas por 4 horas, y se asociada a plaquetopenia, enzimas hepáticas el doble de lo normal, dolor severo persistente en hipocondrio derecho o epigastrio, sin



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



respuesta a analgésicos, insuficiencia renal progresiva, edema pulmonar y alteraciones cerebrales o visuales.¹⁶

Clasificación:

1) HTA pre-existente (Crónica): Corresponde a la elevación de las cifras tensionales igual o mayor a 140 de presión sistólica (PAS) y/o 90mmHg de presión diastólica (PAD) en 2 tomas aisladas que se presenta previo al embarazo o antes de las 20 semanas de gestación.

2) HTA Gestacional: Es la presencia de cifras tensionales, sistólica y diastólica respectivamente, mayores o iguales a 140/90 mmHg sin proteinuria, detectada después de las 20 semanas de gestación o en ausencia de algún compromiso sistémico. Desaparece luego de los 3 meses postparto.

3) Preeclampsia: Es la presencia de presión arterial diastólica mayor o igual de 90 mm Hg o presión sistólica mayor o igual a 140 mmHg (en 2 tomas separadas por 4 a 6 horas) y la presencia de proteinuria (definida como la evidencia de proteínas en orina mayor a 300 mg en 24 horas). Por la condición sindrómica de la preeclampsia, se ha eliminado la dependencia del diagnóstico a la presencia de proteinuria. En ausencia de proteinuria el diagnóstico de preeclampsia se establece con hipertensión asociada a la presencia de trombocitopenia (plaquetas <100.000/microlitro), disfunción hepática (elevación del valor de transaminasas dos veces por encima del rango de normalidad), falla renal aguda (elevación de creatinina sérica >1.1 gr/dL o aumento al doble del valor en ausencia de otra enfermedad renal), edema pulmonar o aparición súbita de alteraciones cerebrales o visuales. Se define eclampsia como la presencia de convulsiones y/o coma en una mujer que sufre preeclampsia.

4) Preeclampsia sobreimpuesta a la HTA crónica: paciente que padece HTA crónica pero luego de las 20 semanas de gestación se diagnostica proteinuria. Si



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



presentan proteinuria previa o consultan tardíamente la presencia de un aumento brusco de los valores de PA.

5) Eclampsia: Se define eclampsia como la presencia de convulsiones y/o coma en una mujer que sufre preeclampsia.¹⁷

Diagnóstico de preeclampsia

Los elementos que utilizamos para hacer el diagnóstico son: Tensión Arterial Igual o Mayor a 140/90 mmHg con al menos un criterio adicional:

1. Tensión Arterial mayor o igual a 140/90 después de la semana 20 con alguno de los siguientes elementos.
2. Proteinuria presente: >300mg en 24 horas (recolección de un día completo) o Índice Proteína/Creatinina > 0.3, o
3. Proteinuria ausente: aparición reciente de alguno de los siguientes elementos:
 - Plaquetas menores a 100.000
 - Creatinina mayor de 1.1 mg/dL (Insuficiencia renal)
 - Transaminasas elevadas a más del doble de su valor superior normal (GPT, GOT) * Edema pulmonar sin causa conocida
 - Síntomas cerebrales (cefalea) o visuales típicos (escotomas).¹⁷

PRECLAMPSIA CON CRITERIOS DE SEVERIDAD

- Crisis hipertensiva: PAD igual o mayor a 110 mm Hg o más, ó PAS igual o mayor a 160 mm Hg en dos tomas consecutivas
- Oliguria menor de 0.3 cc/kg/hora en 6 horas (menos de 500 cc/día)
- Creatinina mayor de 1.1 mg/dL
- Elevación al doble del nivel sérico de creatinina en ausencia de otra enfermedad renal
- Síntomas de inminencia de eclampsia: fosfenos, cefalea, epigastralgia, visión borrosa u otras alteraciones cerebrales o visuales.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



- Eclampsia.
- Accidente cerebrovascular
- Desprendimiento de retina
- Edema pulmonar
- Trombocitopenia (menor de 100.000 por microlitro).
- Hemoglobina aumentada en estados de hemoconcentración o disminuida en estados de hemólisis (HELLP).
- Tiempo Parcial de Tromboplastina (PTT) y/o Razón Internacional Normalizada (INR) prolongados
- Coagulación intravascular diseminada
- Elevación de los niveles de Aspartato Amino Transferasa (AST) o Alanino Amino Transferasa (ALT) dos veces por encima del valor normal
- Láctico Deshidrogenasa (LDH) > 600 UI/L
- Dolor en cuadrantes superior derecho.
- Hematoma Subscapular
- Ruptura hepática
- Desprendimiento de placenta.^{14,17}

Manejo clínico de las mujeres diagnosticadas con preeclampsia

Las nuevas terapias para la preeclampsia se orientan a diversos aspectos de la patogénesis de la misma y están en desarrollo, sin embargo, la única cura para la preeclampsia es la extracción de la placenta. En base a los consensos, la hipertensión severa o complicaciones de órgano blanco deben manejarse en un entorno de hospitalización.¹⁶ Para evitar edema pulmonar potencialmente letal, en la práctica clínica se ha visto una tendencia hacia la restricción de líquidos, incluyendo el uso restringido de infusiones para la oliguria, que no se ha asociado con un aumento en la insuficiencia renal. También se recomienda evitar la precarga



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



de fluidos antes de realizar la analgesia neuroaxial o anestesia raquídea/peridural. Las guías internacionales recomiendan unánimemente la utilización de fármacos antihipertensivos para la hipertensión severa. Dosis repetidas de nifedipina, hidralazina intravenosa o labetalol cada 15-30 min todos alcanzan el adecuado control de la presión en al menos el 80% de las mujeres. Como la mayoría de las hipertensiones arteriales severas relacionadas con el embarazo no están asociadas con disfunción de órganos, la disminución de la presión arterial durante un período de varias horas es razonable.¹⁸

El uso concomitante de Sulfato de Magnesio y nifedipina es seguro¹⁹. El sulfato de magnesio intravenoso es eficaz para el tratamiento y prevención de la eclampsia.²⁰ El alto número de mujeres con preeclampsia no severa que necesitan ser tratadas para prevenir una convulsión es un problema, sobre todo teniendo en cuenta el costo del sulfato de magnesio y sus efectos secundarios. Se ha sugerido el uso restringido del sulfato de magnesio o de dosis de sulfato de magnesio, la reducción de la duración del tratamiento o ambos. El interés en la reducción de la dosis de sulfato de magnesio ha sido alimentado por el temor a efectos secundarios graves, que no se vieron con el sulfato de magnesio (143 trabajos, 23 916 mujeres) y son poco frecuentes (mediana < 2%) en países de ingresos bajos y medianos (24 estudios, 9556 mujeres) en seis ensayos controlados aleatorizados (625 mujeres). Una reducción de la dosis de sulfato de magnesio o la duración del tratamiento o ambos, dio lugar a resultados similares al tratamiento estándar, pero los tamaños de las muestras fueron demasiado pequeños para sacar conclusiones. Lo que es absolutamente indiscutido hoy en día es que el tratamiento de la eclampsia con sulfato de magnesio reduce la recurrencia (1 ensayo, 265 mujeres).¹² Todas las complicaciones de la preeclampsia pueden también ocurrir después del parto, particularmente en las primeras 48 h. El labetalol IV y la hidralazina son los fármacos de primera línea para el manejo de la hipertensión severa de inicio agudo, en el



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



periodo post-parto, pero la nifedipina oral también puede considerarse como un tratamiento de primera línea post parto.^{19,20}

La preeclampsia es un trastorno hipertensivo del embarazo que afecta a varios sistemas y su fisiopatología sigue desconocida. Se le ha llamado "la enfermedad de teorías" debido a las diversas vertientes que han impulsado las investigaciones hacia esta compleja patología. Algunos esfuerzos de investigación se han topado con pared; otros avanzan con aspectos prometedores, aunque siguen en espera de pruebas definitivas. Las hipótesis del pasado y contribuciones científicas destacadas han dado forma a las prácticas médicas actuales. Una hipótesis es la asociación de los niveles bajos de magnesio con la preeclampsia, causa de diversos estudios nacionales e internacionales.

Gaby Yamamoto-Seto (Peru, 2008) en Perú, realizó un estudio descriptivo, de corte transversal en el Servicio de Obstetricia del Hospital Nacional Arzobispo Loayza de Lima, Perú, en donde se evaluaron a 19 mujeres no gestantes, 19 gestantes normales, 16 gestantes con preeclampsia. En las que se midió magnesio iónico en las muestras de sangre en el laboratorio de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Arzobispo Loayza y se analizaron sus características clínicas. La edad fue similar en los tres grupos $24,4 \pm 3,6$ años (rango: 19 a 33). Los niveles de magnesio fueron: $0,51 \pm 0,03$ mmol/L en no gestante, $0,49 \pm 0,03$ mmol/L en gestantes normales y $0,46 \pm 0,03$ mmol/L en preeclámpticas, con diferencia estadística entre los tres grupos ($p < 0,05$). Las mujeres con preeclampsia tuvieron niveles más bajos de magnesio iónico sérico que las gestantes normales y no gestantes. El porcentaje de hipomagnasemia fue de 37,5% en las pacientes con preeclampsia. Como resultado encontraron hipomagnasemia en 5,6% de las gestantes normales y 37,5% de las pre- eclámpticas (21).



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



Soto Tarazona y Cols. (Perú 2011); realizaron un estudio transversal en Perú en el Servicio de cuidados intensivos. Se colectó muestras de sangre venosa y orina al azar en 28 gestantes con diagnóstico de preeclampsia y 29 controles durante el tercer trimestre de gestación. Se midieron los niveles de magnesio y creatinina séricos urinarios y se determinó la excreción fraccionada de magnesio. Los datos obtenidos fueron analizados en base a pruebas estadísticas no paramétricas

Se encontró una prevalencia global de hipomagnasemia de 66.67 por ciento. Se observó diferencia estadísticamente significativa de los valores de excreción fraccionada de magnesio entre las pacientes preeclámpticas y el grupo control (32.59 ñ 29.042 vs 52.44 ñ 38.98 respectivamente, $p = 0.03$). No se encontró diferencia entre los niveles de magnesio sérico o urinario (22).

Kisters K, Barenbrock M, Louwen F. (Turquia 2000); propone que los cambios en las concentraciones intracelulares de calcio y magnesio parecen estar involucrados en la patogenia de la preeclampsia. Para investigar los cambios en el metabolismo del calcio y el magnesio en el embarazo normal y la preeclampsia, se determinaron las concentraciones plasmáticas, intracelulares y de membrana de calcio y magnesio en un estudio clínico. La concentración de calcio y magnesio en plasma, eritrocitos y membranas se midieron con un espectroscopio de absorción atómica (Thermo Jarrell Ash Video 12; Thermo Jarrell, Andover, MA). Se extrajeron veinte mililitros de sangre heparinizada y se centrifugaron a 2500 g. Luego, se eliminó el plasma para las determinaciones de calcio y magnesio. Para cada muestra se calculó un valor medio a partir de tres mediciones. La variabilidad intraensayo fue del 4,6% en 10 mediciones consecutivas y la variabilidad interensayo estuvo entre el 4% y el 7%.

Brevemente, los eritrocitos se lavaron tres veces sedimentando en un rotor basculante (2.300 g durante 10 min) y suspendiendo el sedimento en cinco



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



volúmenes de solución salina tamponada con fosfato (150 nmol / L de cloruro de sodio y 5 mmol / L de fosfato de sodio, pH 8,0). La capa leucocitaria se aspiró cuidadosamente cada vez de la superficie del sedimento. La hemólisis se inició mezclando rápida y completamente células empaquetadas de 1 ml con aproximadamente 40 ml de fosfato de sodio 5 mmol / L a pH 8,0. Los fantasmas de la membrana se sedimentaron mediante centrifugación a 22.000 g. durante 10 min en un rotor de cabeza angular. El sobrenadante se eliminó con un aspirador superior.

Luego se determinó el contenido de calcio y magnesio mediante espectroscopía de absorción atómica referida al contenido de proteína de la membrana. Se estudiaron 25 controles, 18 embarazadas sanas no tratadas y 16 mujeres preeclámpticas. Se reclutaron para el presente estudio mujeres embarazadas y preeclámpticas sanas que acudían al departamento de obstetricia y ginecología. Los criterios de exclusión fueron diabetes mellitus, hipertensión preexistente, embarazos previos, antecedentes de enfermedad cardiovascular, enfermedad hepática y renal. Con estos criterios de exclusión, se podrían incluir en el estudio 18 embarazadas sanas y 16 mujeres preeclámpticas de la misma edad. Además, 25 sujetos sanos sirvieron como controles. Ninguno de los pacientes o controles recibió ningún medicamento al menos 8 semanas antes de ingresar al estudio. El diagnóstico de preeclampsia se realizó mediante una presión arterial sistólica ≥ 140 mm Hg o ≥ 90 mm Hg diastólica o un aumento de la presión sistólica ≥ 25 mm Hg o presión diastólica ≥ 15 mm Hg, observado con al menos dos mediciones independientes, y excreción urinaria de proteínas $\geq 0,3$ g / L.

Los resultados que se obtuvieron fueron que las concentraciones plasmáticas e intracelulares de magnesio fueron significativamente menores en el grupo de embarazadas sanas y en el grupo de preeclámpticas en comparación con los controles ($P < .01$). En las membranas de eritrocitos, se encontró que el contenido de magnesio disminuyó significativamente en las mujeres preeclámpticas en



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



comparación con los sujetos sanos ($p < 0,001$). Hubo una disminución significativa en la concentración de calcio plasmático en el grupo pre eclámptico en comparación con los controles o las mujeres embarazadas sanas ($p < 0,05$). El contenido de calcio membranoso se incrementó significativamente en el grupo preeclámptico versus los controles o mujeres embarazadas sanas ($p < 0,001$) y se encontró una correlación inversa con el contenido de magnesio membranoso ($r = -0,79, p < .01$). Las concentraciones reducidas de magnesio en plasma, intracelular y de membrana en la preeclampsia pueden contribuir al desarrollo de hipertensión durante el embarazo. Además, se observa una alteración de la homeostasis del calcio en la preeclampsia (23).

Enaruna NO et al, (Nigeria 2013); realizaron un estudio de cohorte prospectivo, en el que se evaluaron las concentraciones séricas de magnesio en pacientes embarazadas. Se realizó un estudio piloto para determinar el nivel medio de magnesio sérico para la población de pacientes femeninas que asisten al Hospital Docente de la Universidad de Benin. El resultado de la población embarazada en el estudio piloto se utilizó como referencia para la hipomagnasemia en este estudio. A partir de entonces, se realizó un estudio de cohorte prospectivo de mujeres prenatales reclutadas en el segundo trimestre y con seguimiento hasta el parto y 1 semana después del parto. Las estimaciones de magnesio sérico se realizaron con muestras recolectadas en el momento del reclutamiento y el parto. Los niveles de magnesio determinados en el momento del reclutamiento se utilizaron para dividir a los sujetos en dos grupos de pacientes hipomagnesémicos y normomagnesémicos. Sus características sociodemográficas y clínicas se utilizaron para generar una base de datos para su análisis. La prevalencia de deficiencia de magnesio fue del 16,25%. La hipomagnesemia se correlacionó significativamente con la aparición de preeclampsia ($P = 0,011$), calambres en las piernas ($P = 0,000$) y parto prematuro ($P = 0,030$). Un análisis de regresión logística mostró que la



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



hipomagnesemia tenía una razón de probabilidades de 22 para la preeclampsia. No hubo mortalidad materna ni muerte neonatal temprana (24).

Ephraim RKD y cols. (Ghana 2011); realizaron un estudio de casos y controles en 380 mujeres embarazadas (≥ 20 semanas de gestación) que recibían atención prenatal en tres hospitales de la metrópolis de Cape Coast, Ghana. Esto incluyó a 120 mujeres con PIH, 100 mujeres con EP y 160 mujeres embarazadas sanas de la misma edad (controles). Se recopilaron datos demográficos, antropométricos, clínicos y obstétricos mediante un cuestionario basado en entrevistas. Se extrajeron muestras de sangre venosa para la estimación de calcio y magnesio.

La presión arterial sistólica (PAS) y la presión arterial diastólica (PAD) aumentaron significativamente en mujeres con hipertensión inducida en el embarazo (PIH) ($p < 0,0001$) y Preeclampsia (EP) ($p < 0,0001$). Las mujeres con trastornos hipertensivos (EP y PIH) tenían niveles séricos de calcio y magnesio significativamente más bajos que las del grupo de control ($p < 0,0001$ cada una). De aquellos con PIH, la PAS se correlacionó positivamente con el IMC ($r = 0.575$, $p < 0.01$) y el Ca^{2+} se correlacionó positivamente con Mg^{2+} ($r = 0.494$, $p < 0.01$). Esto fue similar entre el grupo de EP para PAS e IMC, así como para Ca^{2+} y Mg^{2+} , pero no fue significativo. El análisis multivariado mostró que las mujeres de 40 años o más tenían un riesgo significativo de desarrollar PIH (OR = 2,14, $p = 0,000$) (25).

Villanueva L y cols. (México 2000); en el Hospital Manuel Gea González, realizaron un estudio transversal, observacional, abierto y comparativo, en el que se seleccionaron 20 mujeres con embarazo normal a término y 15 mujeres con embarazo a término y diagnóstico de preeclampsia severa. En ambos grupos incluyeron mujeres primigestas o secundigestas con antecedente de embarazo a término sano, con edades comprendidas entre los 18 y 30 años, y embarazo actual con feto único vivo. A su ingreso se elaboró una historia clínica con evaluación física



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



completa, inmediatamente después se colectó por venopunción una muestra sanguínea de 10mL, para la determinación de biometría hemática, tiempos de coagulación, grupo sanguíneo, factor Rh y cuantificación sérica de calcio total, magnesio total, sodio, potasio, cloro y albúmina. En las pacientes con preeclampsia severa se realizaron pruebas de laboratorio adicionales para evaluar las funciones hepática y renal. El diagnóstico de preeclampsia severa se alcanzó cuando después de la semana 20 de gestación se cumplieron las condiciones siguientes: presión sistólica igual o mayor a 160mmHg, presión diastólica igual o mayor a 110mmHg, presión arterial media superior a 126mmHg, proteinuria igual o mayor a 3+ en tira reactiva (corroborada con una cifra mínima de 3 gramos en orina de 24 horas), o bien la presencia de uno de los siguientes signos: presión sistólica igual o mayor a 180mmHg, presión diastólica igual o mayor a 120mmHg, presión arterial media igual o mayor a 140mmHg, proteinuria mayor a 5g en orina de 24 horas, estupor, pérdida parcial o total de la vista, dolor epigástrico en barra o hiperreflexia generalizada.⁹ Las muestras sanguíneas para determinación de electrolitos séricos fueron colocadas en tubos estériles de vidrio sin anticoagulante y después de coagular a temperatura ambiente fueron centrifugadas a 2000rpm durante 15 minutos. El análisis del suero se realizó con el empleo de un analizador químico SYNCHRON Clinical System CXT® por el método de punto final. Los coeficientes de variación interensayo para todos los electrolitos medidos se encontraron entre 0.8-1.7%. Se compararon los resultados obtenidos de 15 mujeres embarazadas con preeclampsia severa con los de 20 mujeres con embarazos sin complicaciones, en lo referente a sus características demográficas y de sus recién nacidos, parámetros hematológicos y concentraciones séricas de electrolitos. Al comparar las concentraciones séricas de electrolitos, (no se observaron diferencias estadísticamente significativas en las concentraciones de sodio, potasio y cloro. Sin embargo, la concentración de magnesio total fue significativamente mayor en las mujeres con preeclampsia al compararla con la obtenida en mujeres embarazadas



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



sin complicaciones (1.91 ± 0.67 mEq/L vs 1.57 ± 0.16 mEq/L, t de Student, $p < 0.01$) (26).

Loustaunau-Soto LR y cols, (México 2017); En un estudio realizado en el hospital de la Mujer entre enero del 2015 a enero del 2016 en Sinaloa, México, se estudiaron 200 mujeres embarazadas sanas y con preeclampsia a quienes se midieron niveles séricos de magnesio; la edad media de las embarazadas hipertensas fue de 24.6 años, y 23.5 años de las normotensas. La diferencia entre ambas fue de 1.1 años ($p > 0.05$). La mediana en semanas de gestación de las mujeres hipertensas fue de 37 y de 39 para las sanas, respectivamente; la diferencia fue de 2 ($p = 0.0001$). La mediana del magnesio de las mujeres hipertensas fue de 1.7 mg/dL, y en las no hipertensas 1.8 mg/dL, ($p = 0.0053$); RM: 1.72 IC95%: 1.0- 3.13; $p = 0.005$. Se demuestra que la hipomagnasemia es un factor de riesgo de preeclampsia severa (27).



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Identificar la hipomagnasemia en más del 80% de las pacientes embarazadas con preeclampsia con datos de severidad en el Hospital General de Tlapa en el periodo comprendido de enero a mayo del 2021.

Objetivos específicos

- Medir los niveles séricos de magnesio en mujeres embarazadas sanas y con preeclampsia severa.
- Comparar los niveles séricos de magnesio en mujeres embarazadas sanas y mujeres embarazadas con diagnóstico de preeclampsia con criterios de severidad que no reciban suplementación con magnesio ni esquema Zuspan.
- Determinar si existe una relación en embarazadas con hipomagnasemia y preeclampsia con criterios de severidad.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



7. METODOLOGÍA

a) Definiciones operacionales (operacionalización)

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	ALCANCE OPERACIONAL	INDICADOR	ESCALA	ITEM
DEPENDIENTE						
Magnesio sérico	Cuantitativa continua	El magnesio es el cuarto catión más abundante en el organismo y el segundo intracelular. Es un estabilizador de membranas y un regulador de la permeabilidad celular que interviene en los procesos de fosforilación y óxidoreducción, así como en la síntesis y actividad enzimática.	Catión Medible Utilizado para el estudio.	Niveles séricos.	1) Mg/dL	P10 del formato de recolección.
INDEPENDIENTES						
EDAD	Cuantitativa Discreta	Tiempo que ha vivido una persona.	Años cumplidos que refiera el expediente	Años cumplidos	Edad en años cumplidos	P1 del formato de recolección.
GESTAS	Cuantitativa discreta	Estado de la mujer que lleva en el útero un embrión o un feto producto de la fecundación del óvulo por el espermatozoide ¹¹ .	Número de embarazos que refiera el expediente	Número de gestas	1-10	P2 del formato de recolección.
PARTOS	Cuantitativa discreta	Proceso por el que la mujer expulsa el feto y la placenta al final de la gestación;	Número de partos que refiera el expediente	Número de partos	0-10	P3 del formato de recolección.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



		consta de tres fases: de dilatación, expulsión y alumbramiento ¹² .				
ABORTOS	Cuantitativa discreta	Un aborto es la Terminación espontánea o provocada (procedimiento para interrumpir un embarazo) de la gestación antes de la semana 20, contando desde el primer día de la última menstruación normal, o expulsión del producto de la concepción de menos de 500 gramos de peso ⁹	Número de abortos que refiera el expediente	Número de abortos	0-10	P4 del formato de recolección.
CESÁREAS	Cuantitativa discreta	Es la intervención quirúrgica que tiene como objetivo extraer el producto de la concepción y sus anexos ovulares a través de una laparotomía e incisión de la pared uterina. ¹³	Número de cesáreas que refiera el expediente	Número de cesáreas	0-5	P5 del formato de recolección.
SEMANAS DE GESTACIÓN	Cuantitativa continua	Edad de un embrión, feto o recién nacido desde el primer día de la última menstruación ¹⁴ .	Semanas de gestación al momento del estudio que refiera el expediente	Número de semanas de gestación	28-42	P6 del formato de recolección.
CONTROL PRENATAL	Cualitativa nominal	Es un conjunto de acciones que involucra una serie de visitas de parte de la embarazada a la institución de la salud y la respectiva consulta médica, con el objetivo de vigilar la evolución del embarazo, detectar	Número de consultas que refiera el expediente	Número de consultas	0-5	P7 del formato de recolección.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



		tempranamente riesgos, prevenir complicaciones y preparar a la paciente para el parto, la maternidad y la crianza.				
TENSION ARTERIAL	Cuantitativa discreta	La tensión arterial es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de los vasos (arterias) al ser bombeada por el corazón.	Cifras medidas en la paciente embarazada	Niveles de presión arterial	mmHg	P8 del formato de recolección.
PROTEINURIA	Cuantitativa discreta	Proteinuria presente: >300mg en 24 horas (recolección de un día completo) o Índice Proteína/Creatinina > 0.3	Niveles de proteína en orina en la paciente que refiera el expediente	Niveles de proteína en orina	Mg/24h	P9 del formato de recolección.
TERAPIA CON SULFATO DE MAGNESIO	Cualitativa binaria	Terapia anticonvulsivante recomendado como primera línea para prevención de eclampsia en la paciente con preeclampsia con datos de severidad.	Terapia que recibe la paciente para prevención de eclampsia, criterio de exclusión para el estudio	Terapia que recibe la paciente para la prevención de eclampsia	Mg/dL	P11 del formato de recolección.
CRITERIOS DE SEVERIDAD EN PREECLAMPSIA	Cualitativa nominal	Conjunto de características clínicas y bioquímicas cuya presencia complican y/o agravan la condición sindromática de la preeclampsia	Conjunto de características clínicas y bioquímicas existentes en la paciente que refiera el expediente	Complicaciones que presenta durante el embarazo	-PAD igual o mayor a 110 mmHg o más, ó PAS igual o mayor a 160 mmHg. -Oliguria menor de 0.3 cc/kg/hora en 6 horas (menos de 500 cc/día) -Creatinina mayor de 1.1 mg/dL -Elevación al doble del nivel sérico de creatinina en ausencia de otra enfermedad renal -Fosfenos, cefalea, epigastralgia, visión borrosa -Eclampsia. -Accidente cerebrovascular -Desprendimiento de retina -Edema pulmonar -Trombocitopenia	P12 del formato de recolección.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



					<p>(menor de 100.000 por microlitro). -Hemoglobina aumentada en estados de hemoconcentración o disminuida en -Estados de hemólisis (HELLP). -Tiempo Parcial de Tromboplastina (PTT) y/o INR prolongados -Coagulación Intraasacular diseminada -Elevación de los niveles de Aspartato AminoTransferasa (AST) o Alanio Amino Transerasa (ALT) dos veces por encima del valor normal -Láctico Deshidrogenasa (LDH) > 600 UI/L -Dolor en cuadrante superior derecho. -Hematoma Subscapular -Ruptura hepática -Desprendimiento de placenta</p>	
MANEJO ESTABLECIDO	Cualitativa nominal	Conjunto de Procedimientos clínicos y quirúrgicos que ayudan a resolver las complicaciones de la paciente.	Tratamiento que recibe la paciente que refiera el expediente	Tratamiento que recibe la paciente.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Antihipertensivos 2) Resolución del embarazo 3) Terapia con sulfato de magnesio 	P13 del formato de recolección.
COMPLICACIONES	Cualitativa nominal	Complicaciones que presenta la embarazada ¹⁵	Presentó complicaciones que refiera el expediente	Complicaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1) Eclampsia 2) Síndrome de Hellp 3) Muerte 	P14 del formato de recolección.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



b) Tipo y diseño general del estudio

Estudio Transversal prospectivo, observacional y descriptivo efectuado en pacientes sanas y en pacientes que cumplan con el diagnostico de preeclampsia con criterios de severidad, en el tercer trimestre del embarazo.

Trasversal porque se hará una asociación entre pacientes embarazadas sanas y pacientes embarazadas con preeclampsia severa a las que se les haya tomado estudio sérico de magnesio.

Prospectivo porque el inicio es anterior a los hechos estudiados y se observara durante un periodo de tiempo.

Observacional porque no existe ninguna intervención, se limita a medir el fenómeno y describirlo tal y como se encuentra presente en la población de estudio.

Descriptivo por que el investigador se limita a medir la presencia de un fenómeno (hipomagnasemia) dentro de la población de estudio.

c) Universo de estudio, selección y tamaño de muestra, unidad de análisis de observación.

Universo de estudio

Son 960 mujeres atendidas en el servicio de Ginecología y obstetricia en el hospital general de Tlapa de Comonfort en el periodo comprendido de mayo 2020 a mayo del 2021.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



Población de estudio

Son 669 las pacientes con diagnóstico de embarazo en el tercer trimestre que recibieron atención médica en el Hospital General de Tlapa (HGT) en el periodo comprendido de mayo 2020 a mayo del 2021.

Tipo de muestra

Se utilizó una muestra no probabilística de conveniencia en las que se incluyeron pacientes embarazadas sanas y con diagnóstico de preeclampsia con criterios de severidad que recibieron atención en el período de enero a mayo del 2021 en el Hospital General de Tlapa.

Tamaño de la muestra

El tamaño se realizó por muestreo no probabilístico de conveniencia en las que se captaron el 10% de las pacientes: 66, las cuales fueron divididas en 2 grupos: embarazadas sanas: 40, y embarazadas con preeclampsia con criterios de severidad en el tercer trimestre de embarazo: 26, en el periodo comprendido de enero a mayo del 2021 en el Hospital General de Tlapa de Comonfort, Guerrero.

Selección de la muestra

La selección de la muestra se realizará mediante muestreo aleatorio simple, en el que, de 669 pacientes, mediante sorteo de papeles enumerados, se sacaran uno a uno al azar, hasta elegir 66, en donde cada paciente tiene la posibilidad de ser seleccionada 1/10, atendidas en el periodo comprendido de enero a mayo del 2021 en el Hospital General de Tlapa de Comonfort, Guerrero que cursen el tercer trimestre de gestación sanas y pacientes con preeclampsia con criterios de severidad.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



d) Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

- Mujeres embarazadas de cualquier edad
- Mujeres con diagnóstico de embarazo en el tercer trimestre sin ninguna patología agregada corroborado en el HGT.
- Mujeres embarazadas que hayan recibido atención médica en el hospital general de Tlapa en el periodo enero a mayo del 2021
- Mujeres embarazadas que cumplan el diagnóstico de preeclampsia con criterios de severidad
- Mujeres que no hayan recibido ninguna terapia con magnesio.

Criterios de exclusión

- Pacientes con embarazo menor a 28 semanas de gestación o que no se corrobore adecuadamente edad gestacional.
- Pacientes que decidan no participar en protocolo de estudio, una vez explicado beneficios y riesgos.

Criterios de eliminación

- Pacientes que no cuenten con expediente clínico completo de acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico.
- Pacientes que no completen todo el proceso requisitado durante el estudio.
- Pacientes a las que no se tenga acceso del expediente por estar en proceso legal.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



e) Intervención propuesta

- Se debe incentivar a las mujeres en edad fértil la importancia de una planeación del embarazo donde participen todos los servicios de salud, médicos, enfermeras, psicólogos y nutriólogos para llevar a la mujer guerrerense a un embarazo digno.
- Promover la nutrición adecuada en las mujeres embarazadas, ya que es un aspecto que se le brinda poca importancia, y así evitar deficiencias nutricionales y con ello disminuir riesgos durante el embarazo.
- Administración de multivitamínicos en las mujeres embarazadas con déficit nutricional que contenga hierro, magnesio y calcio.
- Incrementar la sospecha diagnóstica de enfermedades hipertensivas en el embarazo, así mismo, incentivar a los médicos de primer nivel la importancia de detectar factores de riesgo.

f) Procedimientos para la recolección de información, instrumentos a utilizar y métodos para el control de calidad de los datos

Método: Se solicitó el permiso a las autoridades pertinentes para la investigación del estudio. Previo consentimiento informado, con ayuda del personal de laboratorio, médicos generales y médicos internos se tomó muestra de sangre para medir magnesio sérico a todas las pacientes embarazadas de cualquier edad, que cursaron el tercer trimestre de gestación, que no contaban con ninguna patología demostrado a través de estudios de laboratorio y gabinete realizados en el Hospital General de Tlapa y embarazadas con diagnóstico de preeclampsia con datos de severidad que ingresaron al área de tococirugía/obstetricia en el Hospital General de Tlapa. Se incluyó en el estudio embarazadas que cuenten con los criterios de inclusión y no los de exclusión.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



Técnica e instrumento: A través de una encuesta de “recolección de datos” que cuenta con reactivos donde uno es de tipo cuantitativo nominal (niveles séricos de magnesio) y el resto son de tipo cualitativo ordinal politómica (antecedentes obstétricos, hipertensión, proteinuria, terapia con magnesio) y de tipo cuantitativo discreto de intervalo (Edad, Semanas de gestación y Control prenatal). Este cuestionario se obtendrá de una muestra que cumplan los criterios de inclusión, se dividirá en dos grupos: pacientes embarazadas sanas y con preeclampsia con criterios de severidad y se compararan los niveles séricos de magnesio en ambos grupos. La recolección de los datos obtenidos se llevará a cabo en el formato identificado como Instrumento de recolección de datos, en el cual se registrarán los niveles de magnesio sérico obtenidos de las muestras de las pacientes, representados en número, medido en escala de mg/dl, el valor predictivo, al ser medidas exactas lo hace una gran herramienta para detectar y discriminar pacientes.

El diagnostico de preeclampsia con criterios de severidad se realizara mediante la toma de presión arterial obteniendo cifras tensionales sistólicas >160 o tensión arterial diastólica >110 representada en milímetros de mercurio o bien con cifras tensionales sistólicas >140 y diastólica >90 más la demostración de uno de los siguientes: Oliguria menor de 0.3 cc/kg/hora en 6 horas (menos de 500 cc/día), creatinina mayor de 1.1 mg/dl, elevación al doble del nivel sérico de creatinina en ausencia de otra enfermedad renal, síntomas de inminencia de eclampsia: fosfenos, cefalea, epigastralgia, visión borrosa u otras alteraciones cerebrales o visuales, eclampsia, accidente cerebrovascular, desprendimiento de retina, edema pulmonar, trombocitopenia (menor de 100.000 por microlitro), hemoglobina aumentada en estados de hemoconcentración o disminuida en estados de hemólisis (HELLP), tiempo Parcial de Tromboplastina (PTT) y/o Razón Internacional Normalizada (INR) prolongados, coagulación intravascular diseminada, elevación de los niveles de



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



Aspartato Amino Transferasa (AST) o Alanino Amino Transferasa (ALT) dos veces por encima del valor normal, láctica Deshidrogenasa (LDH) > 600 UI/L, dolor en cuadrantes superior derecho, hematoma Subscapular, ruptura hepática, desprendimiento de placenta

Además, consideramos que, para llevar a cabo nuestro protocolo de estudio, es importante partir de cero; es decir, asegurarnos que la paciente no haya recibido ninguna terapia con magnesio, discriminando con una pregunta específica.

- a) Validez de contenido. Se demuestra que las preguntas cubren todos los objetivos a estudiar.
- b) Validez predictiva. El cuestionario tiene la capacidad de predecir cambios en el estado de salud de los pacientes y en la evolución de su enfermedad, como el diagnóstico de preeclampsia con criterios de severidad.
- c) Validez de constructo. Mediante la utilización de variables de medida utilizadas en estudios empíricos previos se permite comparar los resultados obtenidos.
- d) Fiabilidad: dicho cuestionario tiene la capacidad que tiene un instrumento de registrar los mismos resultados en repetidas ocasiones, con una misma muestra y bajo las mismas condiciones

Análisis Estadístico

Se utilizó el paquete estadístico SPSCS versión 25.0, se realizará codificación de datos estadístico y se ejecutó la distribución de frecuencias, medidas de tendencia central la cual se reflejará en gráficos de barras, sectores e histogramas.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



g) Procedimientos para garantizar aspectos éticos en las investigaciones con sujetos humanos.

Se realiza respetando el artículo número 1 de Código de Nuremberg de 1947 que menciona el sujeto participante debe gozar de capacidad legal y competencia para realizar una elección libre y estar completa y verazmente informado para llevarla a cabo. Este estudio protege los tres principales principios de la declaración de Belmont: Principio de respeto por las personas, principio de beneficencia y no maleficencia y principio de justicia. También busca respetar las declaraciones de Helsinki resguardando la privacidad del individuo investigado y publicar resultados exactos. Y también buscamos respetar los lineamientos de las pautas éticas internacionales para la investigación y experimentación biomédica en seres humanos CIOMS - OMS - Modificada en 1993 y 1996 refiriéndose a aclarar todas sus dudas al individuo estudiado y respetar el consentimiento informado y su confidencialidad.

El estudio se apegará a lo que establece la Ley General de Salud en materia de investigación reformada en Abril del 2014 y de acuerdo a los artículos.

Artículo 13

Artículo 13.-En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

Primeramente, se respetará el título quinto de la Ley General de Salud que menciona lo siguiente:

TITULO QUINTO: Investigación para la Salud

CAPITULO UNICO

ARTÍCULO 96. La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



- I. Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos;
- II. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social; Adición en Diario Oficial de 19 de septiembre de 2006
- III. A la prevención y control de los problemas de salud que se consideren prioritarios para la población;
- IV. Al conocimiento y control de los efectos nocivos del ambiente en la salud;
- V. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud, y
- VI. A la producción nacional de insumos para la salud.

ARTÍCULO 97. La Secretaría de Educación Pública, en coordinación con la Secretaría de Salud y con la participación que corresponda al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, orientará al desarrollo de la investigación científica y tecnológica destinada a la salud. La Secretaría de Salud y los gobiernos de las entidades federativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, apoyarán y estimularán el funcionamiento de establecimientos públicos destinados a la investigación para la salud.

ARTÍCULO 98. En las instituciones de salud, bajo la responsabilidad de los directores o titulares respectivos y de conformidad con las disposiciones aplicables, se constituirán: una comisión de investigación; una comisión de ética, en el caso de que se realicen investigaciones en seres humanos, y una comisión de bioseguridad, encargada de regular el uso de radiaciones ionizantes o de técnicas de ingeniería genética. El Consejo de Salubridad General emitirá las disposiciones complementarias sobre áreas o modalidades de la investigación en las que considere que es necesario.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ARTÍCULO 99. La Secretaría de Salud, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública, y con la colaboración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de las instituciones de educación superior, realizará y mantendrá actualizado un inventario de la investigación en el área de salud del país.

ARTÍCULO 100. La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:

I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;

II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;

III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;

IV. Se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;

V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes;

VI. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, invalidez o muerte del sujeto en quien se realice la investigación, y

VII. Las demás que establezca la correspondiente reglamentación.

Artículo 101.- Los titulares de las instituciones de salud registrarán las comisiones ante la Secretaría, la cual determinará las características y la periodicidad de los informes que habrán de proporcionar.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



Artículo 102.- El Titular de la institución de salud, con base en los dictámenes de la Comisión de Investigación, decidirá si autoriza la realización de las investigaciones que sean propuestas, excepto cuando se trate de investigaciones que requieran la autorización específica de la Secretaría, como se indica en los artículos 31, 62, 69, 71, 73 y 88 de este Reglamento.

Artículo 103.- Las comisiones se integran con un mínimo de tres científicos cada una, con experiencia en materia de investigación.

Artículo 113.- La conducción de la investigación estará a cargo de un investigador principal, quien deberá ser un profesional de la salud y tener la formación académica y experiencia adecuada para la dirección del trabajo a realizar, además de ser miembros de la institución de atención a la salud y contar con la autorización del jefe responsable de área de adscripción.

Artículo 115.- Las investigaciones se desarrollan de conformidad con un protocolo, el cual será elaborado de acuerdo a la norma técnica que para el efecto emita la Secretaría e incluirá los elementos que permitan valorar el estudio que se propone realizar.

Artículo 116. Fracción I, II, III, IV, V, VI, VII

Artículo 116.- El investigador principal se encargará de la dirección técnica del estudio y tendrá las siguientes atribuciones:

- I. Preparar el protocolo de la investigación;
- II. Cumplir los procedimientos indicados en el protocolo y solicitar autorización para la modificación en los casos necesarios sobre aspectos de ética y bioseguridad;
- III. Documentar y registrar todos los datos generados durante el estudio;



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



IV. Formar un archivo sobre el estudio que contendrá el protocolo, las modificaciones al mismo, las autoridades, los datos generados, el informe final y todo el material documental y biológico susceptible de guardarse, relacionado con la investigación;

V. Seleccionar al personal participante en el estudio y proporcionarle la información y adiestramiento necesario para llevar a cabo su función, así como mantenerlos al tanto de los datos generados y los resultados;

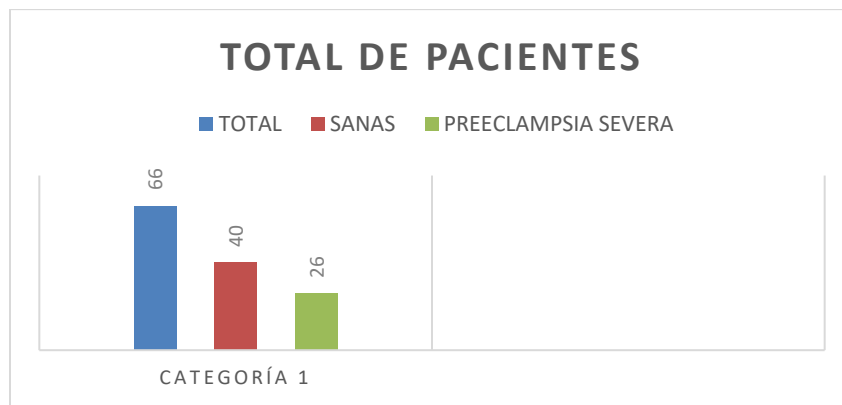
VI. Elaborar y presentar los informes parciales y finales de la investigación, y

VII. Las obras afines que sean necesarios para cumplir con la dirección técnica de la investigación.



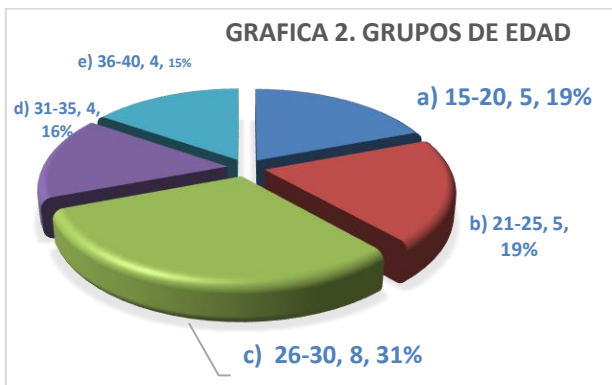
8. PLAN DE ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Se evaluaron, para el periodo de enero a mayo de 2021, se captaron un total de 66 pacientes, las cuales fueron divididas en 2 grupos: embarazadas sanas: 40, y embarazadas con preeclampsia con criterios de severidad en el tercer trimestre de embarazo: 26, en el Hospital General de Tlapa de Comonfort, Guerrero (grafica 1).

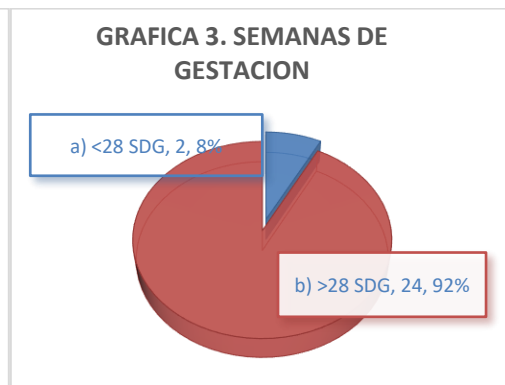


GRAFICA 1. Fuente: recolección de datos.

Se registra que la edad fue similar en ambos grupos, siendo el promedio, en las pacientes con preeclampsia, de 27.1 años, así como la edad gestacional, con un promedio de 37.8 semanas. Además, el porcentaje de primigrávidas en gestantes preeclámplicas fue de 15.3%, respecto al 25% en gestantes normales ($p = 0.003$).



GRAFICA 2. Distribución de grupo de edades. Fuente: recolección de datos.



GRAFICA 3. Edad gestacional en la que presentaron preeclampsia.

Fuente: recolección de datos.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

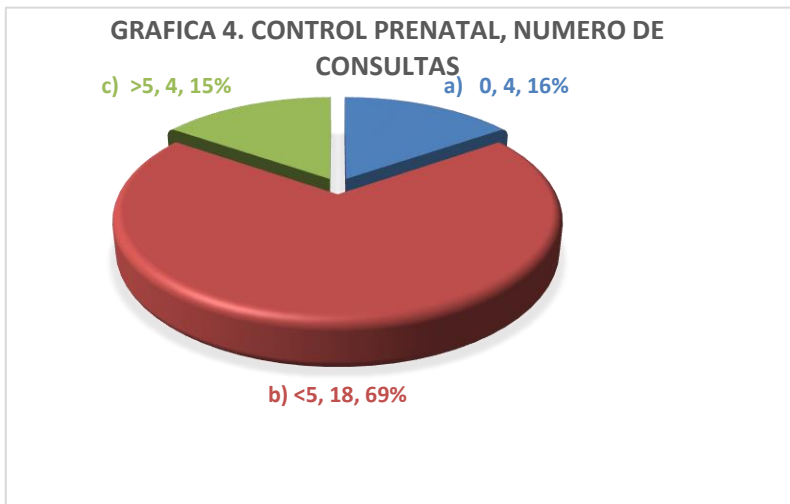


Tabla 1. Distribución de pacientes según características clínicas de las gestantes normales y con preeclampsia. Hospital General de Tlapa enero- mayo 2021.

TABLA 1. Distribución de pacientes y características clínicas.			
Características clínicas	Preeclampsia severa		Valor p
	Si (n=26)	No (n=40)	
Edad (años)	27.1	26.9	0.957
Edad gestacional (semanas)	37.8	35	0.835
Primigravidas			0.003
Si	4 (15.38%)	10 (25%)	
No	22 (84.6%)	30 (75%)	
Tipo de parto			0.831
Cesarea	18 (69.24%)	22 (55%)	
Vaginal	8 (30.76%)	18 (45%)	

Chi cuadrado; t student

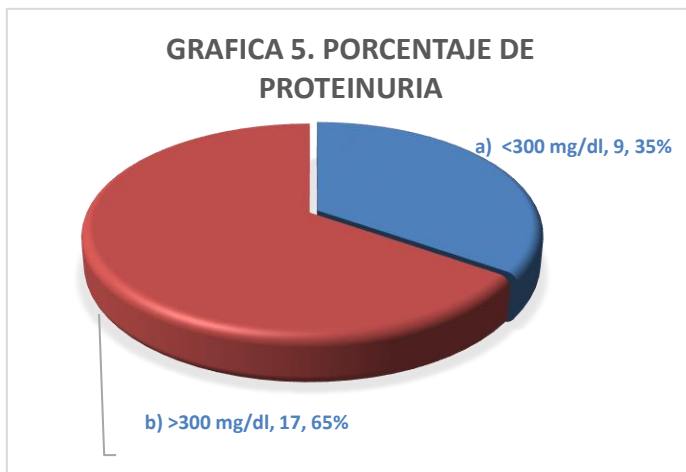
El porcentaje de pacientes con mal control prenatal fue de 18.69%, con nulo control fue de 4.16% mientras que solo el 4.15% tuvo un adecuado control prenatal.



Fuente: recolección de datos.

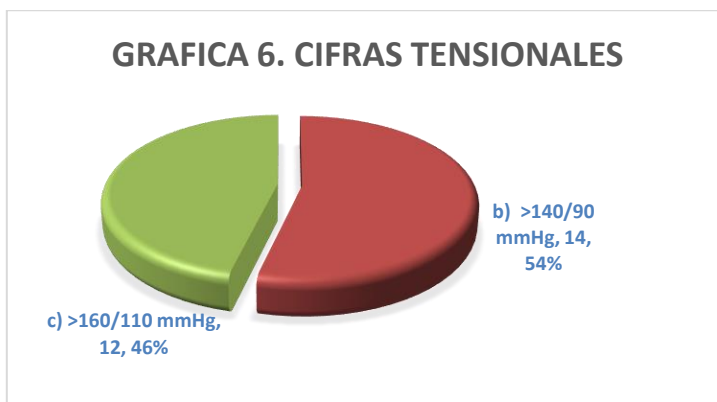


Las pacientes que tenían proteinuria mayor de 300 mg/dl fue de 17.65% (n= 17) en comparación al 9.35% (n= 9) que no presentaron, evidenciando que no en todos los casos de preeclampsia con criterios de severidad se presenta como lo refiere la literatura internacional.



FUENTE: Recolección de datos.

En cuanto a las cifras tensionales como criterio de severidad el 12.46% (n= 12) lo presento, debemos tener en cuenta, en esta situación, que existen otros criterios que catalogan a la preeclampsia como severa.



FUENTE: Recolección de datos.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



En la tabla 2 se observa que el nivel de magnesio en pacientes con preeclampsia fue menor respecto a gestantes normales, pero este no fue significativo ($1,84 \pm 0,23$ vs $1,92 \pm 0,26$ respectivamente) (p igual 0. 566), gráfico 1. Además de hipomagnesemia, en pacientes preeclámpicas el porcentaje fue de 26.92% y de las gestantes normales fue de 73.07%.

TABLA 2. Niveles de Magnesio sérico en pacientes sanas y con preeclampsia			
	Preeclampsia severa		
Mg sérico	Si (n=26)	No (n=40)	Valor p
Mg sérico	1.84 0.23	1.92 0.26	0.712
Mg categorizado			0.566
Bajo	7 (26.92%)	8 (20%)	
Normal	19 (73.07%)	32 (80%)	

Chi cuadrado; t student



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



DISCUSIÓN

Durante el embarazo de evolución normal suceden distintas modificaciones fisiológicas que participan en la regulación del volumen plasmático y la concentración de electrolitos séricos, ambas susceptibles de alteración durante la preeclampsia.

Los trastornos hipertensivos del embarazo representan la complicación más común en el embarazo, representa casi el 18% de todas las muertes materna en el mundo, de los cuales la preeclampsia destaca por su impacto en la salud materna y neonatal. Rylander et al realizó una revisión de estudios celulares, genéticos y clínicos en la que reporta la importancia del rol que juega el magnesio en la gestación y cómo podría intervenir en el desarrollo de la preeclampsia.

Existen estudios que demuestran un nivel bajo de magnesio asociado a pacientes con preeclampsia, tal como Ephraim et al. encontraron un menor nivel de magnesio y de calcio sérico en pacientes preeclámpticas respecto al control ($p < 0.0001$), pero no hubo diferencia significativa al comparar a las pacientes con trastornos hipertensivos del embarazo versus preeclampsia en ambos elementos (25). En el Perú, G. Yamamoto et al. reportaron en el 2008 un nivel bajo de magnesio ionizado en gestantes normales comparado con preeclámpticas ($0,49 \pm 0,03$ mmol/L vs. $0,46 \pm 0,03$ mmol/L respectivamente; $p < 0,05$) (21).

En nuestro estudio, sin embargo, tras el análisis bivariado, si bien el nivel de magnesio sérico fue menor en las pacientes preeclámpticas, este no fue significativo respecto al control ($p = 0.566$). Siguiendo este dato encontrado, Loustaunau-Soto LR y cols, (México 2017); En un estudio realizado en el hospital de la Mujer entre enero del 2015 a enero del 2016 en Sinaloa, México, se estudiaron 200 mujeres embarazadas sanas y con preeclampsia a quienes se midieron niveles séricos de magnesio; la edad media de las embarazadas hipertensas fue de 24.6 años, y 23.5 años de las normotensas. La diferencia entre ambas fue de 1.1 años ($p > 0.05$). La



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



mediana en semanas de gestación de las mujeres hipertensas fue de 37 y de 39 para las sanas, respectivamente; la diferencia fue de 2 ($p = 0.0001$). La mediana del magnesio de las mujeres hipertensas fue de 1.7 mg/dL, y en las no hipertensas 1.8 mg/dL, ($p = 0.0053$); RM: 1.72 IC95%: 1.0- 3.13; $p = 0.005$. Se demuestra que la hipomagnesemia es un factor de riesgo de preeclampsia severa (27).

En nuestro estudio se evidenció también asociación entre las pacientes primigrávidas y la presencia de preeclampsia ($p = 0.003$). Las limitaciones de nuestro estudio fueron no haber incluido en el estudio la variable de antecedente de preeclampsia, conocido ya como un factor de riesgo.

Si bien no es significativo, nuestro estudio reporta un menor nivel de magnesio en pacientes con preeclampsia, diferencia clínica que motiva a que se amplíen estudios al respecto, teniendo en cuenta la importancia en nuestro medio de gestantes con preeclampsia.

CONCLUSIONES

El presente trabajo prospectivo analizó las diferentes características obstétricas de las pacientes embarazadas de la comunidad en estudio, y su asociación con la preeclampsia con criterios de severidad. En nuestra población, nuestro estudio concluye que, si bien es menor el nivel de magnesio sérico en pacientes con preeclampsia, este no es un factor asociado a la presencia de esta complicación. Sabemos que la información es fluctuante, en virtud de los casos captados y el manejo integral proporcionado. Sin embargo, los datos obtenidos son un buen punto de partida para continuar con estudios que engloben mayor número de pacientes y un seguimiento desde el primer trimestre a la finalización del embarazo, debido a las graves complicaciones que tiene esta patología en todo el mundo y especialmente en nuestro país.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Liona P, Andrew S, Hyett J. The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) initiative on pre-eclampsia: A pragmatic guide for first-trimester screening and prevention. *Int J Gynecol Obstet* 2019; 145 (Suppl. 1): 1–33.
2. *Recomendaciones de la OMS para la prevención y el tratamiento de la preeclampsia y la eclampsia. WHO Handbook for guideline development. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2014.*
3. Soto, L., Martínez, R., Favela-Heredia, López, G., Zamudio, C., & Llanes, M. Hipomagnesemia en el embarazo: ¿factor de riesgo de preeclampsia severa? Hypomagnesemia during pregnancy: Risk factor for severe preeclampsia? *Ginecología y Obstetricia de Mexico*, 85 (12), 819–824.
4. Zarcone R, Cardone G, Bellini P. Role of magnesium in pregnancy. *Panminerva-Med* 1994;36(4):168-70.
5. *Prevención, diagnóstico y tratamiento de la Preeclampsia en segundo y tercer nivel de atención, Instituto Mexicano del Seguro Social; Ciudad de México, 16/03/2017.*
6. Armaly Z, Jadaon JE, Jabbour A, Abassi ZA (2018) Preeclampsia: Novel Mechanisms and Potential Therapeutic Approaches. *Front. Physiol.* 2018 July, 9:973.
7. Marín-Iranzo R, Gorostidi-Pérez M, Álvarez-Navascués R. Hipertensión arterial y embarazo. *NefroPlus* 2011;4(2):21-30.
8. Morton, A. (2018). Hypomagnesaemia and pregnancy. *Obstetric Medicine*, 11(2), 67–72.
9. Chelli D, Hamdi A, Saoudi S, Jenayah AA, Zagre A, Jguerim H, Bedis C, Sfar E. Clinical Assessment of Soluble FMS-Like Tyrosine Kinase-1/Placental Growth Factor Ratio for the Diagnostic and the Prognosis of Preeclampsia in the Second Trimester. *Clin Lab.* 2016 Oct 1;62(10):1927-1932.
10. Stepan, H., Herraiz, I., Schlembach, D., Verlohren, S., Brennecke, S., Chantraine, et al. (2015). Implementation of the sFlt-1/PlGF ratio for prediction and diagnosis of preeclampsia in singleton pregnancy: implications for clinical practice. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 45(3), 241–246.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



11. Adam B, Malatyaliolu E, Alvur M, Talu C. Magnesium, zinc and iron levels in pre-eclampsia. *J Matern Fetal Med* 2001;10:246-50.
12. Lapidus A, Lopez, N., Malamud J,. Estados hipertensivos y embarazo. Consenso de Obstetricia FASGO 2017.
13. CUMSILLE NUNEZ, E. (1952). Hipertensión arterial y embarazo. *Boletin. Sociedad Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 17(9), 245–250.
14. Practice Bulletin. American College of Obstetricians and Gynecologists; Gestational Hypertension and Preeclampsia. *Obstet Gynecol.* 2019 Jan; 133 (1): e1–25.
15. Galván-luna, A., Peña-vega, C. J., Medina-hernández, E. O., & Zavala-barrios, B. (2021). Preeclampsia como factor de riesgo de padecer insuficiencia renal crónica y años de supervivencia Preeclampsia as a risk factor for chronic renal failure and survival years., 89(6), 444–452.
16. American College of Obstetricians and Gynecologists; Task Force on Hypertension in Pregnancy. Hypertension in pregnancy. Report of the American College of Obstetricians and Gynecologists' Task Force on Hypertension in Pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2013 Nov;122(5):1122-31.
17. Detección, Diagnóstico y Tratamiento de Enfermedades Hipertensivas del Embarazo. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. México, IMSS; 2017.
18. Crozier TM et al. Haemodynamic assessment in pregnancy and pre-eclampsia: A Guytonian approach. *Preg Hyper: An Int J Women's Card Health* 2015, Apr;5(2):177-81.
19. Zulfeen M, Tatapudi R, Sowjanya R, Iv labetalol and oral nifedipine in acute control of severe hypertension in pregnancy- a randomized controlled trial, *European Journal of Obstetrics and amp; Gynecology and Reproductive Biology* 2019 May;(236):46-52.
20. Bruno S, Rhian M. Touyz, (2007) Role of magnesium in hypertension, *Arch Biochem Biophys*, 2007 Feb 1;458(1):33-9.
21. Yamamoto-Seto G, Herrera-Añazco P, Hurtado-Aréstegui A, Rojas-Rivera J, León-Vega J L. Estudio comparativo de los niveles séricos de magnesio iónico en mujeres



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



- no gestantes, gestantes normales y gestantes con preeclampsia. *Rev Soc Peru Med Interna* 2008; 21 (1):7-10.
22. Soto Tarazona, A., Hurtado Arestegui, A., Estudio comparativo del nivel sérico, urinario y excreción fraccionada de magnesio en gestantes con preeclampsia y sin preeclampsia. *Bol. Soc. Peru. Med. Interna*; 11(4): 177-81, 1998.
 23. Kisters K, Barenbrock M, Louwen F, et al. Membrane, intracellular and plasma magnesium and calcium concentrations in preeclampsia. *Am J Hypertens* 2000; 13:765-9.
 24. Enaruna NO, Ande A, Okpere EE. Clinical significance of low serum magnesium in pregnant women attending the University of Benin Teaching Hospital. *Niger J Clin Pract.* 2013 Oct-Dec;16(4):448-53.
 25. 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 and Childbirth.* 2014;14:390.
 26. Villanueva LA, Figueroa A, Villanueva S. Concentraciones séricas de electrolitos en mujeres con preeclampsia severa. *Rev Hosp Gral Dr. M Gea González* 2000;3(4):166-169.
 27. Soto, L., Martínez, R., Favela-Heredia, López, G., Zamudio, C., & Llanes, M. Hipomagnesemia en el embarazo: ¿factor de riesgo de preeclampsia severa? Hypomagnesemia during pregnancy: Risk factor for severe preeclampsia? *Ginecología y Obstetricia de México*, 85 (12), 819–824.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



11. PRESUPUESTO

	Concepto	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Total
PRESUPUESTO	GASTO CORRIENTE EN RECURSOS HUMANOS				
	Subsistencia por días	Hospedaje y alimentación, transporte	600 pesos/día por persona	1 persona/30 días	18,000
	Mesas de trabajo	Coffee break	100 pesos/persona/día	3 personas/10 días	3,000
	Asesoramiento	Metodología y análisis estadístico	1000pesos/persona/día	2 personas/ 10 días	20,000
	GASTO CORRIENTE DE OPERACIÓN				
	Reactivo para medición de magnesio sérico	Reactivo para el procesamiento de muestra y obtención de niveles de magnesio en sangre.	100 pesos mexicanos/paciente	100 pacientes	10,000
	Transporte	Pasajes de taxis	100 pesos/día/persona	1 persona/30 días	3,000
	Artículos de papelería	Lápices, borradores, papel, plumas (paquete)	50 pesos por paquete	2 lápices 2 borradores 2 plumas Hojas blancas	200
	Presentación	Empastados	400	5 empastados	2,000
	Copias	Copias de lista de cotejo	0.50	100 hojas	50

TOTAL: \$56,250.00



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



12. ANEXOS.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**ESTUDIO: “NIVELES DE MAGNESIO SÉRICO EN MUJERES
EMBARAZADAS CON PREECLAMPSIA CON CRITERIOS DE
SEVERIDAD EN EL HOSPITAL GENERAL DE TLAPA DE
COMONFORT EN EL PERIODO ENERO- MAYO 2021”**

INSTRUCCIONES: *Favor de llenar una lista de cotejo por cada expediente, completando la información que se solicita y/o eligiendo una opción de respuesta. Escriba en el recuadro la respuesta de la opción que corresponda a la cuestión y/o encierre el número de la opción que elija.*

FICHA DE IDENTIFICACIÓN:

FOLIO: _____ Número de Expediente _____
Fecha de Ingreso: _____ Fecha de Egreso: _____
Diagnóstico de Ingreso: _____
Diagnóstico de egreso: _____

PREGUNTA 1. ¿CUAL ES SU EDAD?

- a) 15-20
- b) 21-25
- c) 26-30
- d) 31-35
- e) 36-40
- f) 41-45

PREGUNTA 2. ¿NUMERO DE GESTAS?

- a) 1
- b) 2-5
- c) 6-10
- d) >10

PREGUNTA 3. ¿NUMERO DE PARTO?

- a) 1
- b) 2-5
- c) 6-10
- d) >10

PREGUNTA 4. ¿NUMERO DE ABORTOS?

- a) 1
- b) 2-5
- c) 6-10
- d) >10

PREGUNTA 5. ¿NUMERO DE CESAREAS?

- a) 1
- b) 2-5
- c) 6-10
- d) >10

PREGUNTA 6. ¿SEMANAS DE GESTACION?

- a) <28 SDG
- b) >28 SDG

PREGUNTA 7. CONTROL PRENATAL,
¿CUANTAS CONSULTAS?

- a) 0
- b) <5
- c) >5

PREGUNTA 8. CIFRAS TENSIONALES:

- a) <120/80 mmHg
- b) >140/90 mmHg
- c) >160/110 mmHg

PREGUNTA 9. PRESENTA PROTEINURIA:

- a) <300 mg/dl
- b) >300 mg/dl



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



PREGUNTA 10. NIVELES SÉRICOS DE MAGNESIO:

- a) <1.7 mg/dl
- b) >1.7 mg/dl

PREGUNTA 11. RECIBIO TERAPIA CON MAGNESIO?

- a) SI
- b) NO

PREGUNTA 12. PRESENCIA DE CRITERIOS DE SEVERIDAD EN PREECLAMPSIA

- a) Crisis hipertensiva: PAD igual o mayor a 110 mm Hg o más, ó PAS igual o mayor a 160 mm Hg en dos tomas consecutivas.
- b) Oliguria menor de 0.3 cc/kg/hora en 6 horas (menos de 500 cc/día)
- c) Creatinina mayor de 1.1 mg/dL
- d) Elevación al doble del nivel sérico de creatinina en ausencia de otra enfermedad renal
- e) Síntomas de inminencia de eclampsia: fosfenos, cefalea, epigastralgia, visión borrosa u otras alteraciones cerebrales o visuales.
- f) Eclampsia.
- g) Accidente cerebrovascular
- h) Desprendimiento de retina
- i) Edema pulmonar
- j) Trombocitopenia (menor de 100.000 por microlitro).
- k) Hemoglobina aumentada en estados de hemoconcentración o disminuida en estados de hemólisis (HELLP).
- l) Tiempo Parcial de Tromboplastina (PTT) y/o Razón Internacional Normalizada (INR) prolongados
- m) Coagulación intravascular diseminada
- n) Elevación de los niveles de Aspartato Amino Transferasa (AST) o Alanino Amino Transferasa (ALT) dos veces por encima del valor normal

- o) Láctico Deshidrogenasa (LDH) > 600 UI/L
- p) Dolor en cuadrantes superior derecho.
- q) Hematoma Subscapular
- r) Ruptura hepática
- s) Desprendimiento de placenta

PREGUNTA 13. TRATAMIENTO RECIBIDO

- a) Solo antihipertensivos
- b) Antihipertensivos + resolución del embarazo
- c) Antihipertensivos + resolución del embarazo + sulfato de magnesio
- d) Resolución del embarazo + sulfato de magnesio.

PREGUNTA 14. TUVO ALGUNA COMPLICACION:

- a) Resolución
- b) Eclampsia
- c) Síndrome de Hellp
- d) Muerte



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



OFICIO DE SOLICITUD DE PERMISO A LAS AUTORIDADES

Acapulco, Gro., a 01 de diciembre del 2020.
ASUNTO: SOLICITUD DE PERMISO.

**DR. MARIO DE JESUS BALCAZAR LOPEZ
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL DE TLAPA.
PRESENTE.**

Por este medio solicito a usted de la manera más atenta el permiso para poder llevar a cabo la realización del estudio **“NIVELES DE MAGNESIO SÉRICO EN MUJERES EMBARAZADAS CON PREECLAMPSIA CON CRITERIOS DE SEVERIDAD EN EL HOSPITAL GENERAL DE TLAPA DE COMONFORT EN EL PERIODO ENERO- MAYO 2021”**

Por tratarse de un estudio de casos y controles no afecta los derechos humanos de los pacientes en cuanto a su salud, puesto que no se realizarán intervenciones de ningún tipo y no violará ningún artículo del código de Núremberg 1947, por lo cual no se requiere consentimiento informado para los participantes.

Por consiguiente, tengo la obligación de informar por escrito a las autoridades por medio de un dictamen la información obtenida de los investigados, y éstos se resguardarán con absoluta confidencialidad en archivos del grupo de investigadores en formato electrónico, y solo se tendrá acceso por información escrita cuando lo requieran los investigadores. Espero su respuesta favorable, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE.

DR. GERARDO LOPEZ RAMIREZ
RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA.

C.c.p. Jefe de enseñanza.
C.c.p. Jefe de archivo clínico.
C.c.p. Jefe del servicio de ginecología y obstetricia del Hospital General de Tlapa.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



CONSENTIMIENTO INFORMADO

La investigación es considerada una actividad humana, orientada a la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación para la solución a problemas o interrogantes de carácter científico.

El propósito de este estudio es observar mediante análisis de resultados si existe una asociación entre hipomagnasemia y la preeclampsia con criterios de severidad

La información se obtendrá a través de la medición de los niveles de magnesio en pacientes embarazadas sanas y con preeclampsia con criterios de severidad que ingresan al hospital General de Tlapa.

A través del estudio se busca demostrar que la hipomagnesemia (magnesio sérico igual o menor de 1.7 mg/dL) es un factor riesgo de preeclampsia severa.

El investigador y los que colaboran en este estudio nos comprometemos a siempre buscar el beneficio de las pacientes y tratar de disminuir al mínimo el daño a la salud que pueda causar la realización de este estudio.

Se hace constar que la participación es voluntaria, puede rehusarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin necesidad de expresar las razones de su decisión o sin pérdida de los beneficios a los que tiene derecho.

Los datos de identificación se mantendrán en forma confidencial y se asegurando que si los resultados del estudio se publican, la identidad se mantendrá en forma confidencial y resguardada.

Este estudio puede ser concluido en caso de que algunas de las autoridades a las cuales pertenece el investigador así lo decidan o se vea comprometido el bienestar de alguno de los participantes.

Se espera que la duración de este estudio sea de marzo de 2021 a mayo de 2021 con la espera de una participación de aproximadamente de 100 personas.

Nota: Si usted identifica que se han violado sus derechos puede reportarlo al CEEI al teléfono (presidente del CEEI) [01 \(747\) 49 43 100 Ext. 1235](tel:017474943100) y/o al correo martha.teliz@outlook.com



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(SEGUNDA PARTE)**

“NIVELES DE MAGNESIO SÉRICO EN MUJERES EMBARAZADAS CON PREECLAMPSIA CON CRITERIOS DE SEVERIDAD EN EL HOSPITAL GENERAL DE TLAPA DE COMONFORT EN EL PERIODO ENERO- MAYO 2021”

Lugar y fecha: _____

Yo _____ he sido invitado a participar en una investigación para observar mediante análisis de resultados si existe una asociación entre hipomagnasemia y la preeclampsia con criterios de severidad. Me han informado que los riesgos de participar son nulos. También me han informado que no me generará ningún costo durante este estudio.

Mi médico me dio una explicación clara y leí la información sobre la investigación, tuve oportunidad de hacer preguntas y mis dudas han sido resueltas. Acepto voluntariamente participar en este estudio y entiendo que tengo derecho a retirarme de la investigación, sin perder mis derechos como paciente de este hospital:

Nombre y firma del participante:

Nombre y firma del testigo:

Nombre y firma del testigo:

Nombre y firma de quien solicito el consentimiento:



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACTULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

