



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**USO DE SULFATO DE MAGNESIO EN LA PREECLAMPSIA Y
ECLAMPSIA DURANTE EL EMBARAZO Y EL PUERPERIO. REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: JONNATHAN ENRIQUE MÉNDEZ GARCÍA

DIRECTOR: DRA. JEANNETH PATRICIA TAPIA CÁRDENAS

CUENCA-ECUADOR

2020

*Yo me gradué en
los 50 años de La Cato!
... y sostuve la Universidad*

DECLARACIÓN

Yo, MÉNDEZ GARCÍA JONNATHAN ENRIQUE; declaro bajo juramento que el presente trabajo de investigación es de mi autoría que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado la totalidad de las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento; y eximo expresamente a la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA y sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. La UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y normatividad institucional vigente.



JONNATHAN ENRIQUE MÉNDEZ GARCÍA
C.I: 0104511548

RESUMEN

Antecedentes: el uso de sulfato de magnesio en la preeclampsia y eclampsia tiene un efecto antihipertensivo y antineuroinflamatorio, protegiendo al cerebro del edema vasogénico, y disminuye los neuroexcitadores. Es el fármaco anticonvulsivante de elección en la preeclampsia/eclampsia, su correcta utilización evita muertes y enfermedades coligadas a esta enfermedad.

Objetivo General: realizar un análisis bibliográfico acerca de los beneficios e inconvenientes del empleo de sulfato de magnesio para prevención y tratamiento de preeclampsia/eclampsia en el embarazo y postparto.

Metodología: se realizó una extensa revisión bibliográfica, los artículos fueron consultados a partir de bases de datos científicas como: Scielo, Medspace, Research gate, Google Scholar, etc. Se compilaron artículos quintil 1 a 5 en español e inglés en relación al tema investigado, publicados a partir de 2015. Se presentaron los resultados en tablas.

Resultados: se constató el efecto anticonvulsivante, tocolítico y neuroprotector del sulfato de magnesio, los signos y síntomas de sobredosificación encontrados fueron oliguria, pérdida de reflejos osteotendinosos y edema pulmonar, la complicación materna presentada fue la prolongación en días de hospitalización, mientras que las complicaciones fetales/neonatales constatadas fueron la hiperpotasemia e hipoglicemia, la necesidad de CPAP/Ventilación mecánica no invasiva.

Conclusiones: el sulfato de magnesio es el fármaco de elección para la prevención y tratamiento de convulsiones en la preeclampsia/eclampsia, además tiene efecto tocolítico y neuroprotector, pero también conlleva a complicaciones tanto maternas como fetales, por lo que se requiere un seguimiento estricto a estas pacientes.

Palabras Clave: Embarazo, Preeclampsia, Eclampsia, Sulfato de magnesio, Puerperio.

ABSTRACT

Background: the use of magnesium sulfate in preeclampsia and eclampsia has an antihypertensive and antineuroinflammatory effect, protecting the brain from vasogenic edema, and decreases neuroexcitators. It is the anticonvulsant drug of choice in eclampsia, its correct use prevents deaths and diseases associated with this disease.

General Objective: to carry out a bibliographic analysis about the benefits and drawbacks of the use of magnesium sulfate for the prevention and treatment of preeclampsia/eclampsia in pregnancy and postpartum.

Methodology: an extensive bibliographic review was carried out, the articles were consulted from scientific databases such as: Scielo, Medspace, Research gate, Google Scholar, etc. Quintile articles 1 to 5 were compiled in Spanish and English in relation to the investigated topic, published since 2015. The results were presented in tables.

Results: the anticonvulsant, tocolytic and neuroprotective effect of magnesium sulfate was confirmed, the signs and symptoms of overdose found were oliguria, loss of tendon reflexes and pulmonary edema, the maternal complication presented was prolongation in days of hospitalization, while fetal complications / Neonatal symptoms were hyperkalemia and hypoglycemia, the need for CPAP / non-invasive mechanical ventilation

Conclusions: magnesium sulfate is the drug of choice for the prevention and treatment of seizures in pre-eclampsia / eclampsia, it also has a tocolytic and neuroprotective effect, but it also leads to both maternal and fetal complications, so strict monitoring is required in these patients.

Keywords: Pregnancy, Preeclampsia, Eclampsia, Magnesium sulfate, Puerperium.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. JUSTIFICACIÓN	5
4. MARCO TEORICO	6
4.1. Trastornos hipertensivos	6
4.2. Eclampsia.....	7
4.2.1. Signos de eclampsia inminente	7
4.2.2. Etiología de la eclampsia: (13)	7
4.2.3. Complicaciones.....	8
4.2.4. Tratamiento.....	8
4.3. Uso de sulfato de magnesio para prevención y tratamiento de preeclampsia/eclampsia en el embarazo y postparto	9
4.3.1. Presentación (22):	10
4.3.2. Posología:	10
4.3.3. Contraindicación.....	12
4.3.4. Puerperio	12
4.3.5. Efectos de la sobredosificación de sulfato de magnesio	13
4.3.6. Efectos en el recién nacido	13
5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
5.1. OBJETIVO GENERAL	15
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
6. METODOLOGÍA.....	16
6.1. Tipo de estudio.....	16
6.2. Búsqueda de información.....	16
6.3. Recolección de la información.....	16
6.4. Criterio de inclusión:	16
6.5. Criterio de exclusión:	17
6.6. Análisis de datos.....	17
6.7. Aspectos éticos.....	17
6.8. Financiamiento.....	17
6.9. Conflictos de interés.....	17

7. RESULTADOS	18
7.1. Características de los artículos científicos	18
7.2. Beneficios del empleo de sulfato de magnesio:	19
7.3. Sobredosificación con sulfato de magnesio:	24
7.4. Efectos colaterales del uso de sulfato de magnesio en la preeclampsia/eclampsia:	25
8. DISCUSIÓN.....	30
9. LIMITACIONES	34
10. IMPLICACIONES	35
11. CONCLUSIONES	35
12. RECOMENDACIONES:	36
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
14. ANEXOS	45
14.1. ANEXO 1. Mapa organizacional de búsqueda de información.....	45
14.2. ANEXO 2: Cronograma	46
14.3. ANEXO 3: Presupuesto	47
14.4. ANEXO 4: Matriz de artículos	48
14.5. ANEXO 5. Oficio dirigido al CEICH para revisión de aspectos éticos	54
14.6. ANEXO 6. Oficio de aceptación de director de tesis	55
14.7. ANEXO 7. Oficio de aceptación de asesor metodológico.....	56
14.8. ANEXO 8. Certificación de Bioética.....	57
14.9. ANEXO 9. Autorización de publicación en el repositorio institucional	58
14.10. ANEXO 10. Informe de Anti plagio.....	59

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Los trastornos hipertensivos en el embarazo hacen referencia a una serie de complicaciones que tienen en común la elevación de la presión arterial, dependiendo del momento en el que se presenten se pueden clasificar en hipertensión crónica si ocurre previo al embarazo, anterior a las veinte semanas de gestación, o si se mantiene posterior las doce semanas del posparto y sin proteinuria, así también puede ser hipertensión crónica con preeclampsia sobreañadida, hipertensión gestacional si se manifiesta a partir de las veinte semanas de gestación y sin proteinuria, si la elevación de la presión se presenta posterior a las 20 semanas de gestación se le conoce como preeclampsia en la que presión arterial puede ser superior a 140/90, se ve en la gestante edema y proteínas en la orina, mientras que la eclampsia se define como: “la presentación de convulsiones en una paciente en gestación o después del alumbramiento, que ya posee preeclampsia y es agravada” (1,2).

El uso de sulfato de magnesio en la preeclampsia y eclampsia tiene un efecto antihipertensivo y antineuroinflamatorio, además minimiza la expresión de la aquaporina-AQ4 protegiendo al cerebro del edema vasogénico, y disminuye los neuroexcitadores del glutamato. Es de suma importancia utilizar el sulfato de magnesio como el anticonvulsivo de preferencia en la eclampsia, para evitar muertes y enfermedades coligadas a esta enfermedad (2).

Cifras de varios estudios demuestran que alrededor del 4% al 16% de embarazadas llegarían a recibir valores de veinte y ocho gramos a cincuenta y dos gramos de sulfato de magnesio durante el parto; la duración de tiempo a la que se verán expuestas a este medicamento las pacientes preeclámpticas en labor de parto va a depender tanto de la duración del trabajo de parto y de la función renal de la paciente, además se ha demostrado el desarrollo de varios efectos colaterales por el uso de este medicamento tanto en la madre como en el feto, así como signos y

síntomas premonitorios de la sobredosificación del mismo que tendrá como resultado final, paro respiratorio en la madre con la consiguiente muerte de la misma (3).

El uso de sulfato de magnesio en estas patologías resulta la piedra angular para tratarlas y así garantizar el bienestar del binomio madre/feto, debido a que este medicamento es de uso general en las distintas casas de salud, además que en muchas ocasiones el personal médico no está capacitado para la correcta administración del mismo, así como el desconocimiento de las complicaciones que se pueden provocar por su incorrecta administración o su sobredosificación y sumado a esto los pocos o nulos estudios actualizados acerca del tema en cuestión en nuestro país, se cree conveniente la realización de esta revisión bibliográfica con información actualizada y de calidad que pueda ser aprovechada por los profesionales de la salud con el fin de dar un uso adecuado a este medicamento.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los trastornos hipertensivos son la complicación que con mayor frecuencia se producen en el embarazo, alrededor del 10 al 20 % de las gestantes se ven afectadas por estas patologías. La preeclampsia-eclampsia afecta alrededor del 5 al 14 % de gestantes a nivel global, en Estados Unidos afecta del 5 al 8 % de gestantes y causa alrededor del 7,5 % de muertes maternas. En lo relacionado con América latina, la preeclampsia-eclampsia es responsable de alrededor el 30 % de defunciones de gestantes, en nuestro país causan alrededor del 27.53 % de las defunciones en gestantes (2,3).

Se cree oportuno realizar esta investigación debido a la frecuencia con la que se observan en nuestro medio la preeclampsia/eclampsia, ya que representan la primera causa de morbilidad materna y perinatal en nuestro país y en países en vía de desarrollo en general. En cuanto a la etnia que se ve afectada con mayor frecuencia algunos estudios han llegado a la conclusión que la raza negra se ve más afectada, aunque en otros estudios se ha demostrado que no hay diferencia en la incidencia de esta patología en la raza blanca como en la raza negra, por lo tanto, no existe un consenso en cuanto a la raza que se ve más afectada por estos trastornos (2).

En lo referente a la etiología esta es desconocida, se cree que es multifactorial aunque no se tienen evidencias conclusivas acerca de esto, su alta incidencia/prevalencia en nuestro país es atribuida a los pocos o nulos controles prenatales a los que tienen acceso las pacientes de escasos recursos económicos, este hecho hace que el diagnóstico sea tardío o se lo haga cuando la paciente ya ha desarrollado eclampsia, además otro factor es la referencia tardía a los establecimientos de salud especializados y de emergencia, el medicamento que se utiliza habitualmente para tratar y prevenir la eclampsia es el sulfato de magnesio por su eficacia, actualmente existen guías nacionales e internacionales que estandarizan el uso del mismo a nivel global, además de que es utilizado tanto como neuro protector en la prevención de parálisis cerebral en el neonato así como

tololítico, a pesar de lo mencionado anteriormente este medicamento es manejado en muchas ocasiones por el personal médico que desconoce su correcta dosificación, los signos y síntomas premonitorios de su sobredosificación así como las complicaciones del mismo, por lo tanto la falta de aplicación de un tratamiento oportuno por lo antes especificado trae consigo el compromiso de binomio madre/feto, debido a que es una situación que se presenta velozmente y se debe actuar con premura ante la misma debido a que puede causar complicaciones fatales tanto maternas como fetales (2).

Al momento se cuenta con protocolos establecidos para el uso del sulfato de magnesio en nuestro país, hecho que ha ocasionado la disminución en los últimos años de la morbilidad relacionada con estas patologías, pero actualmente no se cuentan con estudios actualizados en nuestro país acerca del tema, que nos permitan conocer si se aplican los protocolos en los diferentes establecimientos de salud del país. Otro punto para rescatar es el hecho de que no se ha logrado establecer de forma concreta los efectos adversos neonatales de este medicamento ya que existe mucha discrepancia entre diferentes estudios (2).

¿Cuáles son los beneficios del empleo de sulfato de magnesio para la prevención y tratamiento de la preeclampsia/eclampsia en el embarazo y postparto?

¿Cuáles son los signos y síntomas premonitorios de la intoxicación por sulfato de magnesio?

¿Cuáles son las complicaciones del uso de sulfato de magnesio?

3. JUSTIFICACIÓN

Nuestra investigación se encuentra anclada en el área de maternas en la línea de trastornos hipertensivos, en la sublínea de complicaciones y secuelas.

Debido al alto índice de casos de trastornos hipertensivos (preeclampsia/eclampsia) que se presentan en nuestro país y en América latina en general, además de la alta mortalidad y morbilidad que esto representa tanto para el feto como para la madre, el uso de sulfato de magnesio es común en los distintos niveles de atención de salud en nuestro país, a pesar de esto en muchas ocasiones se desconoce su dosis adecuada, los signos premonitorios de su sobredosificación así como sus complicaciones, por lo que se cree conveniente realizar esta investigación.

Por medio de esta investigación se busca conocer información clara y actualizada del uso de sulfato de magnesio en la preeclampsia/eclampsia, distinguir su correcta administración, los beneficios de este medicamento, reconocer los signos y síntomas que nos guíen hacia una posible sobredosificación del sulfato de magnesio, identificar las complicaciones maternas y neonatales de su uso, esta información es de vital importancia para evitar la intoxicación por el mismo, actuar a tiempo en caso de intoxicación por sulfato de magnesio así como conocer el correcto uso de este medicamento en la preeclampsia/eclampsia con el fin de mantener estable el binomio madre/feto.

Los resultados de este trabajo serán publicados en las plataformas virtuales de la Universidad Católica de Cuenca, además serán publicados en una revista indexada, por lo que esta información será accesible para todas las personas que quieran hacer uso de ella, siendo provechosa tanto para profesionales de la salud como para estudiantes, con el fin de promover el conocimiento del correcto uso del sulfato de magnesio.

CAPÍTULO II

4. MARCO TEORICO

4.1. Trastornos hipertensivos

Los trastornos hipertensivos son una de las complicaciones que con mayor frecuencia se presentan embarazo y postparto, representan un gran porcentaje de morbimortalidad tanto materna como perinatal, su causa es desconocida y son multisistémicos, están caracterizados por una placentación anormal acompañado de hipoxia/isquemia placentaria, una función anormal del endotelio materno, con una respuesta inflamatoria sistémica anómala (4,5).

Estos trastornos se pueden clasificar en:

- Hipertensión crónica: se define como una tensión arterial sistólica igual o superior a 140 mmHg y/o una tensión arterial diastólica igual o superior a 90 mmHg que se presenta previo al embarazo, anterior a las veinte semanas de embarazo, también entra en este grupo si se mantiene posterior a la semana doce del posparto y sin proteinuria (5,6).
- Hipertensión crónica con preeclampsia sobreañadida: todo lo señalado anteriormente, sumado a preeclampsia (4,5).
- Hipertensión gestacional: se define como una tensión arterial sistólica igual o mayor a 140 mmHg y/o una tensión arterial diastólica igual o mayor a 90 mmHg, que se manifiesta posterior a la semana veinte de embarazo además sin proteinuria (7,8).
- Preeclampsia: la presión arterial puede ser superior a 140/90. Se diagnostica por presentarse hipertensión asociada o no a proteinuria (300 mg o más en 24 horas o relación proteinuria/creatinuria en muestra aislada igual o mayor a de mg/mmol o igual o mayor a 0.26 mg proteinuria/mg de creatinuria y/o proteinuria al azar con tira reactiva igual o mayor a 1+) posterior a las 20 semanas de embarazo, en una paciente que anteriormente ha presentado cifras tensionales dentro de parámetros normales. Se diagnostica de

preeclampsia sin la necesidad de proteinuria cuando la paciente presenta alteración a nivel de órganos diana, entre las manifestaciones que pueden tener este tipo de pacientes están la trombocitopenia, la disfunción hepática, la insuficiencia renal, el edema pulmonar, eclampsia inminente o eclampsia (5,9,10).

4.2. Eclampsia

Esta patología es la complicación que con mayor frecuencia se desarrolla como consecuencia de una preeclampsia mal tratada o que no ha recibido tratamiento. Se caracteriza por presentar crisis convulsivas tónico clónicas generalizadas, parecidas a las que se presentan en la epilepsia, cabe mencionar que algo que la diferencia de esta es que en la eclampsia no hay relajación de esfínteres o también se puede manifestar como un estado de coma. Como desencadenantes de las convulsiones se menciona el vasoespasmo cerebral o hemorragia, isquemia, edema cerebral y la encefalopatía hipertensiva. Por lo general se presenta al término de la gestación o posterior al parto (9,11).

4.2.1. Signos de eclampsia inminente

Dentro de los síntomas que nos hacen sospechar de la pronta manifestación de eclampsia se encuentran, cefalea, fotofobia, fosfenos, escotoma, náuseas y vómitos, dolor abdominal especialmente en epigastrio o hipocondrio derecho, en algunos casos pérdida de conciencia (9,12).

4.2.2. Etiología de la eclampsia: (13)

Factores de riesgo:

- Mujeres con antecedente o que hayan presentado preeclampsia
- Madres obesas o con herencia a sufrir esta anomalía
- Nutrición deficiente
- Alteraciones en el sistema nervioso central.

- Pacientes con problemas neurológicos
- Nulíparas
- Edad materna: mayor a 35 años o menor a 20 años (las mujeres menores de 20 años tienen un riesgo dos a seis veces mayor)

4.2.3. **Complicaciones**

Los trastornos hipertensivos están asociados con tasas más altas de mortalidad materna, fetal e infantil, y morbilidad severa, especialmente en casos de preeclampsia y eclampsia (14,15).

- Afectación de la corteza occipital o la retina.
- Insuficiencia renal.
- El hematoma hepático subcapsular causado principalmente por el desarrollo de coagulación intravascular diseminada.
- El edema pulmonar es un problema grave y poco frecuente, que produce complicaciones en hasta el 3% de los casos de preeclampsia grave.
- Accidente cerebrovascular.
- Insuficiencia cardíaca.
- Insuficiencia hepática.
- Alteración plaquetaria (16).

4.2.4. **Tratamiento**

Medidas generales en caso de eclampsia (17,18):

- Evitar traumatismos por caídas.
- Mantener la permeabilidad de las vías respiratorias y asegurar el soporte de oxígeno, y prevenir la aspiración en caso de vómitos, se puede realizar la succión de las secreciones.

- Coloque a la embarazada en posición lateral izquierda o semisentada en la cama, utilice una cánula de Guedel, suministre oxígeno nasal 5 L / min y obtenga el acceso venoso de inmediato.
- Su manejo incluye el empleo de sulfato de magnesio para el control de las convulsiones y fármacos antihipertensivos para disminuir el riesgo de accidente cerebrovascular.

4.3. Uso de sulfato de magnesio para prevención y tratamiento de preeclampsia/eclampsia en el embarazo y postparto

El beneficio de administrar sulfato de magnesio para prevenir o tratar las convulsiones en edades gestacionales de menos de 34 semanas y la continuación hasta el término se debe a que el magnesio actúa de manera central para prevenir las convulsiones al bloquear la transmisión neuromuscular y disminuir la cantidad de acetilcolina liberada en la placa final por el impulso nervioso motor (23).

Los niveles séricos de magnesio reducen progresivamente durante el embarazo, de modo que predomina la hipomagnesemia en el segundo y tercer trimestre. Estos cambios se revierten durante el parto, especialmente dentro de las primeras 24 horas, cuando el magnesio sérico vuelve a los niveles previos al embarazo (5).

Los niveles bajos de magnesio en suero se han asociado constantemente con la aparición de convulsiones en preeclámpticas, el sulfato de magnesio intravenoso controla las convulsiones en las gestantes eclámpticas y se ha demostrado que reduce la tasa de mortalidad por preeclampsia a menos del 5%, superando así al diazepam y la fenitoína para la prevención de convulsiones eclámpticas recurrentes (18,21).

Existen protocolos para la administración tanto intravenosa como intramuscular, aunque la mayoría de las ocasiones se lo utiliza por vía intravenosa debido a que el manejo es más fácil y el tiempo terapéutico es menor (24).

Aunque se sabe que el magnesio ejerce un efecto depresivo sobre el sistema nervioso central no afecta negativamente a la madre, el feto o el recién nacido cuando se mantiene el nivel plasmático terapéutico durante el tratamiento de la eclampsia, Puede existir una relación causal entre los niveles de magnesio en suero y la eclampsia, ya que el magnesio actúa por medio de la inhibición intracelular de la sintasa de óxido nítrico en las células endoteliales para controlar la presión arterial (25,42).

Además, en la ginec obstetricia se utiliza para tocólisis en pacientes en trabajo de parto prematuro o en caso de rotura prematura de membranas con riesgo de parir en alrededor de 7 días. La administración se prolonga hasta cuarenta y ocho horas combinado con los corticosteroides para maduración pulmonar, el mecanismo de acción se produce al intervenir en los canales de calcio dependientes del voltaje bloqueando el ingreso de calcio, y así evitar fosforilización de la cinasa. El sulfato de magnesio tiene utilidad como neuro protector en pacientes que se cree entraran en labor de parto antes de las 32 semanas. El magnesio cruza la barrera placentaria y se transfiere al feto a través de una ruta transcelular usando el intercambiador $\text{Na}^+ / \text{Mg}^{2+}$, su beneficio es el de proteger al feto frente a las alteraciones y parálisis cerebral, el mecanismo de acción por medio que lo logra no se conoce con exactitud, pero se ha propuesto que produce estabilidad hemodinámica, actúa como antioxidante, antiinflamatorio y produce estabilización neuronal (20,22).

4.3.1. Presentación (22):

- MgSO_4 50% - Ampolla de 10 ml contiene 5 g de magnesio
- MgSO_4 20% - Ampolla de 10 ml que contiene 2 g de magnesio
- MgSO_4 10% - Ampolla de 10 ml que contiene 1 g de magnesio

4.3.2. Posología:

Preeclampsia

Dosis de impregnación: 4 gramos de sulfato de magnesio en 100 ml de cloruro de sodio al 09%= 80 ml de cloruro de sodio al 09% mas 20 cc de sulfato de magnesio a 300 ml/h (19).

Dosis de mantenimiento: 1 gramo/hora, dependiendo de la cantidad cloruro de sodio al 09%, se puede administrar de la siguiente manera (19).

500 ml de cloruro de sodio al 09%: 450 ml de cloruro de sodio al 09% mas 50 ml de sulfato de magnesio a 50 ml/hora (19).

1000 ml de cloruro de sodio al 09%: 900 ml de cloruro de sodio al 09% mas 100 ml de sulfato de magnesio a 50 ml/hora (19).

Eclampsia

Dosis de impregnación: 6 gramos de sulfato de magnesio en 100 ml de cloruro de sodio al 09%= 70 ml de cloruro de sodio al 09% mas 30 cc de sulfato de magnesio a 300 ml/h (19).

Dosis de mantenimiento: 2 gramos/hora, dependiendo de la cantidad cloruro de sodio al 09%, se puede administrar de la siguiente manera (19).

500 ml de cloruro de sodio al 09%: 400 ml de cloruro de sodio al 09% más 100 ml de sulfato de magnesio a 50 ml/hora (19).

1000 ml de cloruro de sodio al 09%: 800 ml de cloruro de sodio al 09% más 200 ml de sulfato de magnesio a 50 ml/hora (19).

Esta recomendado el mantenimiento de sulfato de magnesio durante 24 horas posterior al parto o a la última crisis. Cuando se presentan convulsiones recurrentes, se administran 2 gramos de este medicamento (bolo) y se utiliza la dosis de dos gramos / hora como mantenimiento. Si se ha administrado dos de estos bolos y no se ha logrado controlar el estado convulsivo, el fármaco que se utiliza es la fenilhidantoína (23,39).

Cuando se encuentre contraindicado el sulfato de magnesio suele utilizarse la fenitoína a dosis de quince a veinte miligramos por kilogramo de peso de peso, máximo a cincuenta miligramos minuto. Se puede incluir 10 mg/kg iv extras, esto cuando posterior a un cuarto de hora no se observa mejoría. La dosis de mantenimiento que se dará después es de 100 mg intravenoso cada 6/8 h, no tiene que superar los 50 mg por minuto, esta dosis se tiene que comenzar pasadas doce horas de la primera dosis (26,23).

4.3.3. Contraindicación.

El sulfato de magnesio se encuentra contraindicado en pacientes con miastenia gravis, en pacientes con disfunción renal grave se debe ajustar la dosis o utilizar un agente alternativo como la fenitoína (10,41).

4.3.4. Puerperio

Cuando la preeclampsia/eclampsia se presenta en el posparto, se manifiesta con las mismas complicaciones maternas y resultados negativos que se observan cuando está presente antes del parto, se presenta dentro de las 48 horas luego del parto, en algunas mujeres puede demorar hasta seis semanas en desarrollarse. Estas patologías pueden afectar en la recuperación de la madre luego de haber dado a luz a su bebe, y provocar complicaciones graves en ella. Por lo general los factores de riesgos y manifestaciones clínicas son las mismas que se presentan en una mujer embarazada, aunque el tratamiento en estas pacientes resulta mejor ya que se puede usar todas las categorías de fármacos antihipertensivos si se abandona la lactancia. La eliminación de la placenta resulta el tratamiento para los trastornos hipertensivos, pese a esto para tener valores de tensión arterial dentro de rangos normales alrededor del 50% y el 85% de los embarazos con trastornos hipertensivos lo logran alrededor de día 7 post parto, por lo que se debe mantener vigilancia continua en estas pacientes, debido a que el día 3 posterior al parto es el momento de exacerbación máxima de las convulsiones (9,27).

4.3.5. Efectos de la sobredosificación de sulfato de magnesio

En una paciente en la que se está administrando sulfato de magnesio se tienen que tomar medidas de control debido a que este medicamento es excretado por vía renal, es de suma importancia controlar la diuresis horaria, por lo general se encuentra debajo de parámetros normales (25 a 30 ml hora) en pacientes con preeclampsia grave. Lo que produce que se incrementen los valores de sulfato de magnesio por lo que se puede desencadenar parada cardiaca/respiratoria, esto se suele observar cuando las concentraciones plasmáticas son mayores a 12 mEq/l, además se debe valorar la función respiratoria mediante la frecuencia respiratoria la que tiene que ser mayor a las 12 respiraciones por minuto, por último se tiene que valorar los reflejos osteotendinosos profundos, en la práctica lo que ocurre en primer lugar es la desaparición del reflejo rotuliano cuando se la concentración plasmática llega de 8 a 10 mEq/l, ante la sospecha o manifestación de cualquiera de estas anomalías se tiene que reevaluar la velocidad de infusión del medicamento o su administración de forma discontinua. Los efectos centrales y periféricos de la toxicidad del magnesio pueden ser antagonizados por la administración intravenosa de gluconato de calcio (1 g por vía intravenosa - 10 ml al 10% - administrado lentamente) (25,28).

4.3.6. Efectos en el recién nacido

El sulfato de magnesio atraviesa de forma veloz la placenta por lo que se observan niveles altos del mismo tanto en plasma fetal como en el líquido amniótico. Incluso cuando se ha visto la administración de este medicamento por periodos mayores a las setenta y dos horas, los valores en el feto suelen superar los valores en la madre esto se debe a la falta de madurez del sistema excretor del mismo (15,23).

Dentro de las manifestaciones clínicas que presentan los recién nacidos se encuentran las siguientes (15,40):

- Hipotonía: Se observa disminución o ausencia del reflejo de succión, llanto débil o falta de actividad.

- Hipotensión/ Bradicardia.
- Depresión respiratoria.

5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis bibliográfico acerca de los beneficios e inconvenientes del empleo de sulfato de magnesio para prevención y tratamiento de preeclampsia/eclampsia en el embarazo y postparto.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los beneficios del empleo de sulfato de magnesio en la prevención y tratamiento de preeclampsia/eclampsia.
- Distinguir los signos y síntomas premonitorios de la sobredosificación de sulfato de magnesio.
- Identificar las complicaciones maternas y neonatales asociadas al uso de sulfato de magnesio.

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio, según el período y la secuencia del estudio de tipo descriptivo, de acuerdo a la técnica investigativa puesta en práctica se considera estudio de tipo bibliográfico.

6.2. Búsqueda de información

Para la realización de esta investigación se hizo una extensa revisión bibliográfica sobre el tema. Los documentos fueron revisados a partir de revistas científicas especializadas en el área de medicina como: Dialnet, PubMed, Scielo, Medspace, Research gate, Google Académico, etc. Se compilaron artículos quintil 1 a 5 en español e inglés referidos al tema de investigación, publicados a partir de 2015. El método de búsqueda que se utilizó para acceder a estos artículos fue el uso de las palabras clave: Embarazo, Eclampsia, Sulfato de magnesio, Preeclampsia, Pregnancy, Preclampsia, Eclampsia, Magnesium sulfate, Puerperium.

6.3. Recolección de la información

La recolección de información se realizó partiendo de un total de 59 bibliografías relacionadas con el tema, de éstas se seleccionaron 48 bibliografías (que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión), las que luego se utilizaron para procesar la información (Anexo 1).

6.4. Criterio de inclusión:

- Artículos en español e inglés de revistas indexadas Q1 a Q5 publicados desde el 2015, relacionados con el empleo de sulfato de magnesio para prevenir y tratar la preeclampsia/eclampsia.

6.5. Criterio de exclusión:

- Estudios cualitativos
- Tesis de pregrado y posgrado

6.6. Análisis de datos

Con base en la literatura escogida se utilizaron 27 artículos para describir inicialmente las generalidades a cerca de los trastornos hipertensivos, preeclampsia/eclampsia, sulfato de magnesio, posterior a esto se documentó los resultados y conclusiones de 21 estudios revisados, con el fin de obtener hallazgos que permitieron dar respuesta a los objetivos planteados. Para cada estudio incluido se extrajo el nombre del autor, nombre y quintil de la revista, año de publicación, tamaño de la muestra, medidas de resultado y otros. Además, se realizó una matriz de estos 21 artículos. Posterior a esto se documentó los resultados obtenidos en tablas simples.

6.7. Aspectos éticos

No se requirió aprobación ética porque este estudio no incluyo participantes humanos individuales o animales.

6.8. Financiamiento

Esta revisión bibliográfica no tuvo financiamiento.

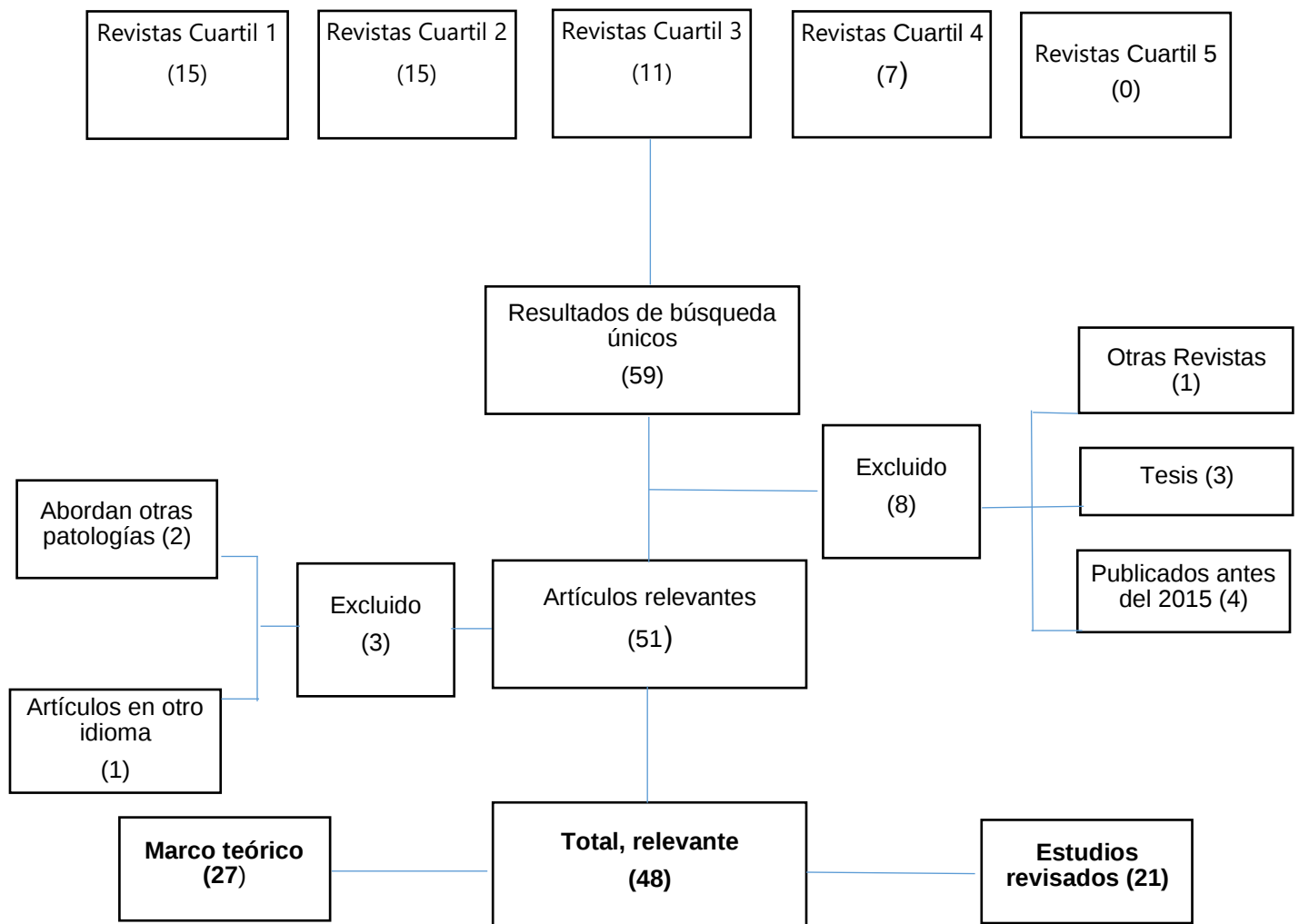
6.9. Conflictos de interés

El autor declara no tener conflictos de interés.

CAPÍTULO III

7. RESULTADOS

7.1. Características de los artículos científicos



Se realizó la búsqueda en los diferentes buscadores electrónicos ya mencionados anteriormente, la mayoría de los artículos seleccionados están en el idioma inglés. Se encontraron 59 documentos en las diferentes bases de datos relacionados con el tema de investigación al emplear los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo

un total de 48 artículos, de los cuales se utilizaron 27 artículos para describir inicialmente las generalidades a cerca de los trastornos hipertensivos, preeclampsia/eclampsia, sulfato de magnesio, posterior a esto se documentó los resultados y conclusiones de 21 estudios revisados, con el fin de obtener hallazgos que permitieron dar respuesta a los objetivos planteados (Anexo 4).

El tema del uso del sulfato de magnesio en la práctica obstétrica en pacientes con preeclampsia o eclampsia, a pesar de estar documentado, presenta el sesgo de que en la actualidad se realizan pocos estudios, por lo que la representatividad en la variabilidad de criterios no es la ideal para poder realizar un diagnóstico preciso de la total validez de este método para el tratamiento en los casos de preeclampsia y eclampsia. Con relación a esto referimos los trabajos más recientes y sus valoraciones sobre el sulfato de magnesio con este fin.

7.2. Beneficios del empleo de sulfato de magnesio:

Se recopilaron cinco estudios acerca del beneficio del empleo del sulfato de magnesio para evitar el desarrollo de eclampsia, en los que se demostró que efectivamente este fármaco previno el desarrollo de eclampsia (36), pero no se logró establecer ventaja frente al uso de placebo (16), además se verifico la superioridad terapéutica del régimen de 24 horas frente al de 12 horas, de igual forma se constató que este medicamento tiene mayor eficacia que la fenitoína, pero no se encontró diferencia con el diazepam, el porcentaje de pacientes que desarrollo eclampsia vario en los distintos estudios desde el 0% al 2% (Tabla 1) (11,37,38).

En cuanto a los beneficios neonatales encontramos 4 estudios en los que se hace referencia al efecto neuroprotector del sulfato de magnesio al evitar el desarrollo de alteraciones y parálisis cerebral, en este contexto Edwards et al (30) demostraron que el sulfato de magnesio tiene un efecto neuroprotector disminuido en pacientes con corioamnionitis comparado en pacientes que no la padecen. Mientras que Vilchez et al, (45) observaron que este medicamento presenta un efecto neuroprotector amplio en el caso de las pacientes no obesas, en tanto que su

eficacia es disminuida en las pacientes obsesas. En todos estos estudios se comprobó la reducción en el riesgo de alteraciones cerebrales en recién nacidos expuestos al sulfato de magnesio, además de que se ratificó su beneficio al ser comparado con placebo, la tasa de parálisis cerebral fluctuó 1.3% a 2.3% en pacientes sin factores de riesgo sobreañadidos y expuestos al sulfato de magnesio (Tabla 2) (10,48).

Por otra parte, su efecto tocolítico fue estudiado por 2 autores, quienes demostraron que los pacientes expuestos al sulfato de magnesio presentaron un incremento en los días de gestación, lo que produce una edad gestacional prolongada al momento del parto, así como el aumento en probabilidad de cumplir con corticoide terapia, todo esto rarificado con significación estadística (<0.05) (Tabla 2) (31,46).

Además, Chao et al, (36) demostraron que todos los neonatos expuestos a sulfato de magnesio presentaron una puntuación Apgar mayor a 7 a los 5 minutos, ninguno requirió de resucitación neonatal, ni presentaron complicaciones graves, (Tabla 2).

Otro beneficio fue resaltado por Maged et al, (32) ya que se comprobó que este medicamento produjo la reducción de la presión arterial sistólica y diastólica, así como la disminución del IP Doppler de la arteria umbilical y cerebral media, además de reducir los índices de velocímetro Doppler de la arteria uterina, esto fue comprobado con una relación estadística (<0.05) (Tabla 3).

Tabla 1***Beneficios maternos del uso de sulfato de magnesio.***

Autor	Año	Lugar	Diseño	Participantes	Intervención	Comparación	Variable	GI%	GC%	OR	IC 95%	P Valor
De Araujo et al (16)	2020	Brasil	Ensayo aleatorizado doble ciego	290 embarazadas	143 sulfato de Magnesio	147 placebo	Desarrollo de preeclampsia	18.1%	19.7%	0.90	0.48–1.69	0.747
							Desarrollo de eclampsia	0%	0%	N/P	N/P	N/P
Yifu et al (38)	2019	China	Retrospectivo	1124 embarazadas	SM por 6 a 12 horas	SM por 24 horas	Desarrollo de eclampsia	0,3%	0%	0.00	0.01-0.01	N/P
Vázquez et al (11)	2018	México	Retrospectivo	40 embarazadas	El 92.5% recibieron fenitoína sódica	El 7.5% fueron tratadas con fenitoína sódica más SM	Desarrollo de eclampsia	2%	0%	N/P	N/P	N/P
Chao et al (36)	2020	Taiwán	Prospectivo	18	Sulfato de magnesio	N/P	Desarrollo de eclampsia	0%	N/P	N/P	N/P	N/P
							Apgar mayor a 7 a los 5 minutos	100%	N/P	N/P	N/P	N/P
Tlaye et al (37)	2020	Etiopia	Retrospectivo	241 embarazadas	Sulfato de magnesio	Diazepam	Desarrollo de eclampsia	0%	0%	N/P	N/P	N/P

Abreviaturas: N/P: No aplica, SM: Sulfato de magnesio, GI: Grupo de Intervención, GC: Grupo de comparación.

FUENTE: BASE DE DATOS CIENTÍFICAS: REALIZADO POR JONNATHAN ENRIQUE MENDEZ GARCIA.

Tabla 2

Beneficios neonatales del uso de sulfato de magnesio.

Autor	Año	Lugar	Diseño	Participantes	Intervención	Comparación	Variable	GI%	GC%	OR	IC 95%	P Valor
Edwards et al (30)	2017	EE. UU.	Retrospectivo	1994 neonatos	Pacientes PC + SM	Pacientes PC + placebo	Tasa de parálisis cerebral a los	4.3%	5.6%	0.76	0.19–2.76	N/P
					Pacientes PNC + SM	Pacientes PNC + placebo	2 años	3,1%	5.9%	0.52	0.31–0.86	N/P
Vilchez et al (45)	2017	EE. UU.	Retrospectivo	2096 neonatos	Pacientes no obesas + SM	Pacientes no obesas + placebo	Parálisis cerebral en recién nacidos	1.2%	3%	0.40	0.19 - 0.85	.001
					Pacientes obesas + SM	Pacientes obesas + placebo	nacidos	3.4%	3.7%	0.91	0.37 - 2.2	0.83
Shepherd et al (10)	2015	Australia	Revisión sistemática	197 estudios	Recién nacidos menores a 32 semanas de gestación expuestos a SM	Recién nacidos menores a 32 semanas de gestación no expuestos a SM	Reducción en el riesgo de alteraciones cerebrales	62%	0%	0.38	0.19 - 0.7	N/P
Bozkurt et al (48)	2015	Turquía	Retrospectivo	387 recién nacidos	Pacientes expuestos a SN	Pacientes no expuestos a SN	Parálisis cerebral en recién nacidos	3.3%	12.2%	0.004	N/P	N/P
Ueda et al (31)	2016	Japón	Retrospectivo	41 neonatos	SM por más de 48 horas	SM por menos de 48 horas	Prolongación del embarazo	16.6 ± 9.3	9.2 ± 7.9	0.021	N/P	N/P
Jung et al (46)	2017	Corea del sur	Retrospectivo	184 neonatos	141 recibieron SM	43 no recibieron SM	Prolongación de gestación	7.9 ± 9.0 días	4.0 ± 6.0 días	0.017	N/P	N/P
							Edad gestacional	29.4 ± 2.7 semanas	28.6 ± 3.1 semanas	0.0908		
							Probabilidad de cumplir con	79,7%	43,9%	.0001		

							corticoide terapia					
Chao et al (36)	2020	Taiwán	Prospectivo	18 neonatos	Sulfato de magnesio	N/P	Apgar mayor a 7 a los 5 minutos	100%	N/P	N/P	N/P	N/P
Abreviaturas: N/P: No aplica, SM: Sulfato de magnesio, GI: Grupo de Intervención, GC: Grupo de comparación, PC: Diagnostico de corioamnionitis, PNC: No diagnóstico de corioamnionitis. FUENTE: BASE DE DATOS CIENTÍFICAS: REALIZADO POR JONNATHAN ENRIQUE MENDEZ GARCIA.												

Tabla 3
Beneficios hemodinámicos del sulfato de magnesio

Autor	Año	Lugar	Diseño	Participantes	Intervención	Signos y síntomas	GI%	OR	IC 95%	P Valor
Maged et al (32)	2016	Egipto	Prospectivo	100 embarazadas	sulfato de Magnesio	Reducción de la presión arterial sistólica y diastólica	de 173.20 ± 22.72 a 156.60 ± 19.18 mmHg, y de 109.60 ± 9.14 a101.90 ± 10.05 mmHg	0,001	2.12–3.82	N/P
						Disminución del IP Doppler de la arteria umbilical	de 1.09 ± 0.11 a 0.95 ± 0.12	0,001	N/P	
						Disminución del IP Doppler de la arteria cerebral media	de 1.45 ± 0.23 a 1.22 ± 0.23	0,001	N/P	
						Reducción de los índices de velocímetro Doppler de la arteria uterina	de 2.71 ± 0.42 a 2.40 ± 0.33	0,001	N/P	
Abreviaturas: N/P: No aplica, SM: Sulfato de magnesio, GI: Grupo de Intervención, IP: Índice de pulsatilidad, mmHG: Milímetros de mercurio.										

FUENTE: BASE DE DATOS CIENTÍFICAS: REALIZADO POR JONNATHAN ENRIQUE MENDEZ GARCIA.

7.3. Sobredosificación con sulfato de magnesio:

Un total de 3 estudios fueron tenidos en cuenta acerca de los signos y síntomas de sobredosificación de sulfato de magnesio, entre las manifestaciones presentadas se observaron debilidad muscular, oliguria, perdida de reflejos osteotendinosos y edema pulmonar, esto fue corroborado por los intervalos de confianza, pero además se encontraron otras manifestaciones como debilidad muscular y bradipnea pero en relación a estas últimas no se encontró relación estadística (P Valor >0.05), el porcentaje de pacientes que desarrollo complicaciones vario en los estudios desde el 5% al 73% (Tabla 4) (12,18,35).

Tabla 4

Signos y síntomas de intoxicación por sulfato de magnesio

Autor	Año	Lugar	Diseño	Participantes	Intervención	Comparación	Signos y síntomas	GI%	GC%	OR	IC 95%	P Valor
Akbar et al (18)	2020	Indonesia	Retrospectivo	185 embarazadas	Pacientes que presentaron intoxicación por SM	Pacientes que no presentaron intoxicación por SM	oliguria, perdida de reflejos osteotendinosos y edema pulmonar	73%	30.7%	2.85	2.12–3.82	N/P
Unwaha et al (12)	2020	Nigeria	Ensayo controlado aleatorio	80 embarazadas	SM por 12 horas	SM por 24 horas	Debilidad muscular	57.5%	60%	0.052	N/P	0.820
							Hiporreflexia	45%	52,5%	0.450	N/P	0.502
							Edema pulmonar	7.5%	5%	0.213	N/P	0.999
Santos et al (35)	2018	Portugal	Retrospectivo	42 embarazadas	Sulfato de magnesio	N/P	Bradipnea	50%	N/P	N/P	N/P	N/P

Abreviaturas: N/P: No aplica, SM: Sulfato de magnesio, GI: Grupo de Intervención, GC: Grupo de comparación

FUENTE: BASE DE DATOS CIENTÍFICAS: REALIZADO POR JONNATHAN ENRIQUE MENDEZ GARCIA.

7.4. Efectos colaterales del uso de sulfato de magnesio en la preeclampsia/eclampsia:

Se encontraron tres artículos en los cuales los diferentes autores mostraron resultados relacionados con las complicaciones maternas del uso de sulfato de magnesio. Dos autores coincidieron en el desarrollo de edema de pulmón como una complicación, además se concluyó se presenta sobre todo en el régimen largo de sulfato de magnesio, aunque la misma no pudo tener relevancia estadística (P valor >0.05), se obtuvo un rango del 3.5% al 7.7 % de pacientes con esta complicación (Tabla 5) (12,46).

En este contexto vale la pena mencionar que Vilchez et al, (34) obtuvieron que la etnia que es más predisponente para complicaciones por intoxicación de sulfato de magnesio fue la hispana con un 88,3% de pacientes que desarrollaron dichas complicaciones, esto fue ratificado por el intervalo de confianza, así como por ser estadísticamente significativa (P valor <0.05). Además, Jung et al (46) observaron que la estadía hospitalaria fue mayor en pacientes que recibieron sulfato de magnesio de igual manera fue corroborado por tener significancia estadística (P valor <0.05) (Tabla 5).

En cuanto a las complicaciones que el sulfato de magnesio puede provocar en el feto/recién nacido, se encontró únicamente un estudio realizado por Yada et al, (24) en lo referente al riesgo de desarrollar hiperpotasemia e hipoglucemia, en este estudio se obtuvo que el 7.6% de pacientes desarrollaron hiperpotasemia asociada al uso concomitante de ritodrina y sulfato de magnesio, mientras que el 32.4% de pacientes presentaron hipoglicemia. Esto fue justificado con los intervalos de confianza (Tabla 6).

Se cree importante señalar que una complicación que fue observada en cuatro estudios es la enterocolitis necrotizante, presentando una fluctuación del 3.5 % al 38% de casos, pero solamente en un artículo se pudo establecer intervalos de

confianza además de presentar significancia estadística (P valor <0.05) (Tabla 6) (43,44,46,48).

Una complicación que fue recaba en 3 estudios fue la mortalidad perinatal con un porcentaje del 7 % al 16% de pacientes con esta complicación. Otra complicación encontrada fue el Apgar menor a 7 a los 5 minutos, esta fluctuó entre 16,5% y 67 %, también se encontró que estos pacientes presentan más del doble de riesgo de necesidad de expansión de volumen, estas dos últimas complicaciones fueron apoyadas por los intervalos de confianza (Tabla 6) (10,33,46).

La necesidad de ventilación mecánica no invasiva fue analizada por Lloreda et al (33) y Dias et al (47), en ambos estudios se llega a la conclusión que efectivamente es requerida en mayor proporción en este tipo de pacientes, además de que esta complicación fue corroborada por los intervalos de confianza así como por tener significación estadística (<0.05) el porcentaje de pacientes que la requirieron vario de 51.8% primer y 61.5% segundo estudio respectivamente (Tabla 6)``.

Con menor frecuencia se observaron otras complicaciones entre las que se encuentran la necesidad de reanimación neonatal con un porcentaje de 60.7% de pacientes, la perforación intestinal represento el 2%, el síndrome de distrés respiratorio represento el 62%, la saturación inferior al 95% se presentó en el 11,5% de pacientes (Tabla 6) (33,43,47,48).

Tabla 5

Complicaciones maternas del uso del sulfato de magnesio

Autor	Año	Lugar	Diseño	Participantes	Intervención	Comparación	Complicaciones	GI%	GC%	OR	IC 95%	P Valor
Jung et al (46)	2017	Corea del Sur	Retrospectivo	184 embarazadas	Recibieron SM	No recibieron SM	Edema Pulmonar	3,5	0%	N/P	N/P	.5034
							Estadía hospitalaria	11.0 ± 9.5	7.0 ± 5.7	N/P	N/P	0014
Ueda et al (12)	2016	Japón	Ensayo controlado aleatorio	41 embarazadas	SM por más de 48 horas	SM por menos de 48 horas	Edema pulmonar	7.7%	0%	N/P	N/P	0.27
							Hipertensión no controlada	0%	26.7%	N/P	N/P	0.006
Vilchez et al (34)	2017	EE. UU.	Retrospectivo	1894 embarazadas	Porcentaje de pacientes según la etnia que presentaron complicaciones por SM	N/P	Oliguria, taquipnea, perdida de reflejos osteotendinosos profundos	Hispanas 88.3%	N/P	6.6	1.3 - 33.8	<0.01
								Caucásicas 80.3%	N/P	N/P	N/P	N/P
								Afro américas 60.4%	N/P	5.1	1.1 - 23.9	<0,01
								Asiáticas 60%	N/P	N/P	N/P	N/P

Abreviaturas: N/P: No aplica, SF: Sulfato de magnesio, GI: Grupo de Intervención, GC: Grupo de comparación

FUENTE: BASE DE DATOS CIENTÍFICAS: REALIZADO POR JONNATHAN ENRIQUE MENDEZ GARCIA.

Tabla 6

Complicaciones fetales del uso del sulfato de magnesio

Autor	Año	Lugar	Diseño	Participantes	Intervención	Comparación	Complicaciones	GI%	GC%	OR	IC 95%	P Valor
Yada (24)	2020	Japón	Retrospectivo	4622 recién nacidos	Recibieron ritodrina y SM	N/P	Hiperpotasemia	7.7%	N/P	1.53	1.09 - 2.15	N/P
							Hipoglicemia	32.4%	N/P	2.59,	2.13- 3.15	N/P
Jung et al (46)	2017	Corea del Sur	Retrospectivo	184 recién nacidos	Recibieron SM	No recibieron SM	Enterocolitis necrotizante	9%	9.1%	N/P	N/P	0.743
							Muerte perinatal	7%	9.5%	N/P	N/P	0.375
							Apgar menor a 7 a los 5 minutos	16.5%	21.2%	N/P	N/P	.7066
Hong et al (43)	2020	Corea	Retrospectivo	756 recién nacidos	Recibieron SM	No recibieron SM	Enterocolitis necrotizante	3.5%	6.1%	0.70	0.31– 1.55	0.37
							Perforación intestinal	2%	3.5%	0.58	0.21– 1.64	0.306
Clark et al (44)	2016	EE. UU.	Retrospectivo	293 recién nacidos	Recibieron SM	No recibieron SM	Enterocolitis necrotizante severa o muerte	38.5%	23.5%	1.82, P	1.10– 3.03	0.021
Bozkurt et al (48)	2015	Turquía	Retrospectivo	387 recién nacidos	Recibieron SM	No recibieron SM	Síndrome de distrés respiratorio	62%	55%	N/P	N/P	N/P
							Enterocolitis necrotizante	6.7%	4%	N/P	N/P	N/P
Shepherd et al (10)	2015	Australia	Retrospectivo	197 estudios	Recibieron SM	No recibieron SM	Muerte perinatal	N/P	N/P	1.01	0.92 - 1.10	N/P
							Apgar inferior a 7 al minuto de vida	67%	0%	1.67	1.02 - 2.73	N/P
							Necesidad de expansión de volumen	50%	0%	2.03	1.01- 4.10	N/P
Lloreda et al (33)	2016	España	Prospectivo	107 recién nacidos	Recibieron SM	No recibieron SM	Requirieron CPAP/VMNI	51.8%	31.4%	N/P	N/P	0,03

								Requirieron reanimación neonatal	60.7%	64.7%	N/P	N/P	N/P
								Muertes perinatales	16%	13%	N/P	N/P	N/P
Días et al (47)	2017	Brasil	Retrospectivo	94 nacidos	recién	Recibieron SM	No recibieron SM	Saturación <95%	11.5%	16.2%	N/P	N/P	N/P
								Necesidad de VMNI	61.5%	44.1%	2.01	0.80-5.23	0.07

Abreviaturas: N/P: No aplica, SF: Sulfato de magnesio, GI: Grupo de Intervención, GC: Grupo de comparación, VMI: Ventilación mecánica invasiva, VMNI: Ventilación mecánica no invasiva, CPAP: Presión positiva continua en las vías respiratorias.

FUENTE: BASE DE DATOS CIENTÍFICAS: REALIZADO POR JONNATHAN ENRIQUE MENDEZ GARCIA.

8. DISCUSIÓN

El sulfato de magnesio representa en la actualidad el medicamento de elección en la prevención y tratamiento de las convulsiones en pacientes preeclámpticas/eclámpticas. Se ha descubierto que no existe un solo gen asociado a la preeclampsia/eclampsia, pero sí que puede influir en esto un grupo de polimorfismos genéticos maternos que al asociarse con factores ambientales, predisponen a la mujer a esta enfermedad por lo que el efecto del tratamiento con sulfato de magnesio puede variar de una mujer a otra y según las dosis que se empleen (27).

Los niveles bajos de magnesio en suero se han asociado constantemente con la aparición de convulsiones en preeclámpticas, el sulfato de magnesio intravenoso controla las convulsiones en las gestantes eclámpticas, reduciendo la tasa de mortalidad por preeclampsia a menos del 5%, superando así al diazepam y la fenitoína para la prevención de convulsiones eclámpticas recurrentes. Está demostrado que este fármaco presenta mayor eficacia como anticonvulsivante comparado con otros fármacos en preeclámpticas/eclámpticas tanto en la gestación en el parto, así como en el postparto. (18,28).

Las diversas investigaciones han mostrado que el nivel de magnesio es menor en pacientes que presentan preeclampsia/eclampsia, ya sea grave o no; respecto al grupo de embarazadas sin estas patologías y a las no gestantes. El sulfato de magnesio ejerce su efecto en la prevención y tratamiento de las convulsiones al bloquear la transmisión neuromuscular y disminuir la cantidad de acetilcolina liberada en la placa final por el impulso nervioso motor, además que su efecto tanto como neuroprotector y tocolítico se encuentra bien documentados (1,28).

En nuestra revisión se analizaron varios estudios con información científica actualizada de los últimos 5 años en los que se constató información de relevancia en cuanto a los beneficios del uso de sulfato de magnesio en la

preeclampsia/eclampsia, signos y síntomas de sobredosificación y las complicaciones de su uso (9).

Identificamos 2 estudios que valoraron el beneficio del sulfato de magnesio en el tratamiento de la preeclampsia/eclampsia frente a la administración de placebo (16,36), otro estudio valoró este beneficio teniendo en cuenta el régimen de administración (de 6 a 12 horas en un caso y de 24 horas en el otro) (38), mientras que en dos investigaciones más compararon este medicamento con fenitoína y el diazepam (36,37), en todas las investigaciones mencionadas se constató la efectividad del sulfato de magnesio independientemente del tiempo que se administre, aunque se observó menor tasa de desarrollo de eclampsia en el régimen largo, en tanto que no se encontró diferencias de su eficacia comparada con el diazepam ni con el placebo, en tanto que su efecto sí fue considerado superior a la fenitoína, estos resultados se asemejan en algunos aspectos y en otros varían con respecto a lo que nos indica la literatura ya que en el caso del régimen que se recomienda este es superior a las 24 horas, hecho que se vio ratificado en esta investigación ya que demostró ser el más efectivo, sin embargo en lo referente al medicamento que presenta mayor beneficio como anticonvulsivante la literatura nos señala que el sulfato de magnesio presenta ventaja sobre el diazepam y la fenitoína hecho que no pudo ser constatado en nuestra investigación (18,21,23,29).

Encontramos 4 investigaciones relacionadas con el efecto neuroprotector del sulfato de magnesio, en todos estos estudios se demostró la eficacia del sulfato de magnesio como neuroprotector al reducir el riesgo de desarrollo de parálisis y alteraciones cerebrales (10,48), aunque también se observó que su efecto como neuroprotector se encuentra disminuido en hijos de madres con diagnóstico de corioamnionitis (30), así como también se encuentra reducido en hijos de madres obesas (45), lo mencionado anteriormente se ve ratificado con la literatura ya que se conoce que este medicamento es utilizado en ginecobstetricia como neuro protector en pacientes que se cree entraran en labor de parto antes de las 32 semanas ya que produce estabilidad hemodinámica, actúa como antioxidante, antiinflamatorio y produce estabilización neuronal, por lo que puede prevenir el daño

que se produce en la parálisis cerebral en la que se produce inflamación, hipoxia, y oxidación por radicales libres (20,22).

Además, constatamos el efecto tocolítico del sulfato de magnesio, ya que en nuestra revisión bibliográfica se comprobó que este medicamento es utilizado en ginec obstetricia para tocólisis en pacientes con trabajo de parto prematuro o en caso de rotura prematura de membranas con riesgo de dar a luz en alrededor de 7 días junto con corticoides para completar la maduración pulmonar, al intervenir en los canales de calcio dependientes del voltaje bloqueando el ingreso de calcio, y así evitar fosforilización de la cinasa (20,22), esto fue demostrado por Ueda et al (31) y Jung et al (46) quienes comprobaron la prolongación de los días de gestación y por ende el incremento en la edad gestacional en los fetos que estuvieron expuestos al sulfato de magnesio, así como el incremento en la posibilidad de cumplir con la corticoide terapia en estos pacientes.

Se encontró un solo estudio acerca del efecto vasodilatador del sulfato de magnesio por medio de la investigación de Maged et al (32) se comprobó la reducción de la presión arterial sistólica y diastólica, la disminución del IP Doppler de la arteria umbilical y cerebral media y de los índices de velocímetro Doppler de la arteria uterina, esto se relaciona con lo encontrado en la literatura ya que se cree que puede existir una relación causal entre los niveles de magnesio en suero y la eclampsia, ya que el magnesio actúa por medio de la inhibición intracelular de la sintasa de óxido nítrico en las células endoteliales para controlar la presión arterial (25,42).

En lo referente a los signos y síntomas de la sobredosificación del sulfato de magnesio, la literatura consultada nos menciona como los más prevalentes a la oliguria, la taquipnea, la pérdida de reflejos osteotendinosos profundos y la parada cardíaca/respiratoria (25,28). Todos los autores revisados coincidieron con alguna de estas manifestaciones, aunque también se agregaron otras. En este contexto contamos con tres estudios en los que se encontraron estos signos y síntomas ya mencionados, pero los únicos que estadísticamente fueron relevantes son la oliguria, la pérdida de reflejos osteotendinosos y el edema pulmonar (12,18,35). Es

importante ahondar en este tema debido a los beneficios que pueden conllevar el hecho de la identificación temprana de la sobredosificación del sulfato de magnesio para poder actuar a tiempo y así evitar complicaciones que en algunos casos pueden ser fatales.

Para hablar de las complicaciones del sulfato de magnesio se separó a las maternas y a las fetales/neonatales, comenzaremos describiendo a las maternas, en este caso el edema de pulmón se manifestó en dos estudios (31,46), pero no pudo ser considerado relevante estadísticamente, en tanto que la prolongación de estadía hospitalaria si lo fue, además se contó con un estudio en el que se determinó que la etnia hispana era más predisponente para desarrollar complicaciones en comparación con las otras etnias (34), esto se ve ratificado en la literatura ya que en América latina las muertes maternas relacionadas con estas patologías llegan al 30%, mientras que en Estados Unidos representan solo el 5 al 8%, lo que nos hace concluir que en nuestro medio se utiliza más este medicamento en comparación con países desarrollados (2,3).

En lo referente a las complicaciones que se presentan en el feto/recién nacido encontramos que Yada et al (24) observaron una asociación entre la hiperpotasemia e hipoglicemia y el uso concomitante de ritodrina y sulfato de magnesio, esto no pudo ser ratificado en otros estudios. Una complicación que se constató en cuatro estudios fue la enterocolitis necrotizante aun que fue solamente relevante estadísticamente en un estudio (43,44,46,48). Esta complicación no fue encontrada en la literatura revisada.

Por su parte Shepherd et al, (10) demostraron estadísticamente que los recién nacidos expuestos al sulfato de magnesio prenatal tuvieron un aumento del 67% en el riesgo de tener una puntuación de Apgar inferior a 7 al 1 minuto de vida y más del doble de riesgo de necesidad de expansión de volumen. Una complicación que tuvo impacto estadísticamente y fue comprobada tanto por Lloreda et al (33) y Dias et al (47), fue la necesidad de CPAP y ventilación mecánica no invasiva, las complicaciones mencionada se pueden ver explicadas por el hecho de que el sulfato

de magnesio atraviesa de forma veloz la placenta por lo que se observan niveles altos del mismo tanto en plasma fetal como en el líquido amniótico se ha observado que los valores en el feto suelen superar los valores en la madre esto se debe a la falta de madurez del sistema excretor del mismo (15,23)

Entre varias complicaciones que también fueron descritas por los autores, pero no tuvieron impacto estadístico tenemos la necesidad de reanimación neonatal, muerte perinatal, perforación intestinal, distrés respiratorio y saturación por debajo del 95% (33,43,47,48). En la literatura revisada se describió a la hipotonía, bradicardia e hipotensión y la depresión respiratoria como las complicaciones que con mayor frecuencia se observaban (15,40).

Como acotación señalamos que estos datos aunque no parecen ser alarmantes deben tenerse en cuenta pues hay una alta incidencia de trastornos hipertensivos en el embarazo, si tenemos en cuenta el gran número de pacientes con esta patología, sobre todo en países de pocos recursos donde el control del embarazo no es el idóneo, la cifra aumenta a varios cientos o incluso miles de casos anuales (35).

A pesar de lo que se describe sobre la importancia sulfato de magnesio, como anticonvulsivante en los estados preeclámpsicos/eclámpsicos, se reportan pocos estudios sobre la posible utilidad en la predicción y en la prevención de la preeclampsia/eclampsia. Además, que las complicaciones algunas están bien documentadas, pero otras requieren de la aplicación de estudios estandarizados para llegar a conclusiones claras, lo mismo se puede argumentar en cuanto a los signos de sobredosificación ya que no se cuentan con suficientes estudios acerca de este tema.

9. LIMITACIONES

En esta investigación pudimos deslumbrar algunos problemas entre los que están los pocos estudios que se encontraron correspondientes a los signos y síntomas de sobredosificación del sulfato de magnesio por lo que no se pudo llegar a

conclusiones definitivas así como sus complicaciones, el sesgo presente en algunos estudios, que pueden ser atribuidos a algunos factores como: el tamaño muestral, la falta de aleatorización de los participantes, la pérdida de pacientes durante el seguimiento, otro problema que fue constante en nuestra investigación fue la imposibilidad de acceder a ciertos artículos con información valiosa por el costo de los mismos.

Además, cabe mencionar que en lo relacionado a nuestro país no se encontró ningún estudio que cumpliera con las características para poder ser integrado a esta investigación ya que los únicos estudios relacionados con el tema correspondían a tesis de grado.

10. IMPLICACIONES

La investigación realizada puede tener implicaciones tanto en la práctica médica como en la investigación, ya que, por medio de la información recabada y los resultados obtenidos, este contenido puede resultar útil para estudiantes en la consolidación de sus conocimientos en su preparación académica, así como también en el desarrollo de futuras investigaciones, además de ser una fuente de información para los profesionales de la salud en su práctica diaria.

11. CONCLUSIONES

- El sulfato de magnesio demostró ser efectivo tanto para la prevención como para el tratamiento del desarrollo de convulsiones en preeclámpticas/eclámpticas sin importar el régimen que se utilice, aunque fue superior en el régimen largo y no se encontró diferencia de efectividad comparado con otros anticonvulsivantes, además demostró ser efectivo en la tocólisis, por último se ratificó el beneficio del sulfato de magnesio como neuro protector, evitando así el desarrollo de parálisis y alteraciones cerebrales aunque este efecto puede estar disminuido cuando se presentan ciertas patologías concomitantes.

- Los signos y síntomas de sobredosificación que tuvieron impacto estadístico encontrados en nuestra investigación fueron: oliguria, pérdida de reflejos osteotendinosos y edema pulmonar, se tiene q mencionar que los estudios encontrados nos resultan insuficientes para desarrollar conclusiones claras, por lo que a futuro se tendrán que realizar investigaciones acerca de este tema.
- Las complicación materna que tuvo impacto estadístico fue la prolongación en días de hospitalización, además el hecho de que la raza con mayor probabilidad para sufrir estas complicaciones es la hispana, en tanto que las complicaciones fetales/neonatales que tuvieron impacto fueron la hiperpotasemia e hipoglicemia, la necesidad de CPAP/Ventilación mecánica no invasiva, el riesgo de puntuación de Apgar inferior a 7 al 1 minuto de vida y más del doble de riesgo de necesidad de expansión de volumen esto no puede ser detallado con claridad debido a que se encontró únicamente un estudio que hace referencia a lo mismo, mientras que una complicación en el que se encontró discrepancia ente algunos estudios en la enterocolitis necrotizante ya que únicamente un estudio comprobó estadísticamente esta complicación, este hecho hace que sea de vital importancia el desarrollo a futuro de nuevas investigaciones relacionadas con este tema debido a la poca información encontrada en algunos ítems.

12. RECOMENDACIONES:

- Se requieren nuevas investigaciones a futuro en relación a los signos y síntomas de sobredosificación del sulfato de magnesio, así como de sus complicaciones debido a que los estudios encontrados nos resultan insuficientes para obtener conclusiones definitivas.
- A futuro serian de gran valor investigaciones de campo en nuestro país que nos permitan deslumbrar el estado actual del uso de sulfato de magnesio tanto en preeclampsia como en eclampsia.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Suarez J, Veitia M, Gutierrez M, Isdekis M, Lopez A, Machado F . Condiciones maternas y resultados perinatales en gestantes con riesgo de preeclampsia - eclampsia. Rev Cubana Obstet Ginecol (Internet). 2017 (Citado 05 Ago 2020); 43(1). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/gin/v43n1/gin08117.pdf>
2. Acosta Y, Bosch C, Lopez R, Rodriguez O, Rodriguez D . Preeclampsia y eclampsia en el periodo grávido y puerperal de pacientes ingresadas en cuidados intensivo. Rev Cubana Obstet Ginecol (Internet). 2017 (Citado el 05 Ago del 2020); 43(4): 53-60. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/gin/v43n4/gin05417.pdf>
3. Gómez C. Intoxicación por magnesio, fallo multiorgánico y colitis isquémica secundaria. Revista Espanila de Enfermedades Digestivas (Internet). 2018 (Citado el 05 Ago del 2020); 10(6). Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/diges/v110n6/1130-0108-diges-110-06-00404.pdf>.
4. Pinheiro D, Feitosa F, Araujo E, Carvalho F. Gestational Outcomes in Patients with Severe Maternal Morbidity Caused by Hypertensive Syndromes. Rev. Bras. Ginecol. Obstet. (Internet). 2020 (Citado 05 Ago 2020); 42(2): 74-80. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-72032020000200074&lang=es
5. Mendoza M, Moreno L, Becerra C, Díaz L. Desenlaces materno-fetales de los embarazos con trastornos hipertensivos: Un estudio transversal. Rev. chil. obstet. ginecol (Internet). 2020 (Citado 05 Ago 2020); 85(1): 14-23. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262020000100014&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262020000100014>.
6. Katsi , Skalis G, Vamvakou G. Postpartum Hypertension. Curr Hypertens Rep (Intertet). 2020 (Citado 05 Ago 2020); 22 (50). Disponible en: <https://doiorg.vpn.ucacue.edu.ec/10.1007/s11906-020-01058-w>
7. Endroso P, Gonzalez R, Valdivia R, Sanchez C. Preeclampsia grave de aparición precoz confirmada con biomarcador. Rev. chil. obstet. ginecol.(Internet). 2018 (Citado 05 Ago

2020); 83(3): 277 - 282. Disponible en : <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchog/v83n3/0048-766X-rchog-83-03-0277.pdf>

8. Laskowska M. Eclampsia—emergency condition in obstetrics: case reports of two patients. *Journal of Obstetrics and Gynaecology* (Internet). 2019 (Citado 05 Ago 2020); 39 (8): 1171-1172. Disponible en: [10.1080/01443615.2019.1598342](https://doi.org/10.1080/01443615.2019.1598342)

9. Bollig K. Jackson D. *Seizures in Pregnancy. Obstetrics and Gynecology Clinics of North America* (Internet). 2018 (Citado 05 Ago 2020); 45(2), 349–367. Disponible en: [10.1016/j.ogc.2018.02.001](https://doi.org/10.1016/j.ogc.2018.02.001)

10. Shepherd E, y Shepherd E, Manhas D, Synnes A, Middleton P, Makrides M. Antenatal magnesium sulphate and adverse neonatal outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Plos Medicine* (Internet). 2019 (Citado 05 Ago 2020); 16(12): e1002988 Disponible en: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002988>

11. Vasquez J, Barboza D. Resultados maternos y perinatales del tratamiento expectante de la preeclampsia severa. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* (Internet). 2018 (Citado 05 Ago 2020); 56(4):379-86. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2018/im184k.pdf>

12. Unwaha A, Bello A, Bello O, Oladokun A. Intravenous magnesium sulfate in the management of severe pre-eclampsia: A randomized study of 12-hour versus 24-hour maintenance dose. *Int J Gynaecol Obstet* (Internet). 2020 (Citado 05 Ago 2020);149(1):37-42. Disponible en: doi:10.1002/ijgo.13082

13. Peraçoli J, Borges T, Ramos J, Cavalli R, Costa S, Oliveira L. Pre-eclampsia/Eclampsia. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet* (Internet). 2019 [citado 05 Ago 2020]; 41(5): 318-332. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-72032019000500318&lang=es.

14. Guzman Y, Parra E, Javela D, Barrios J, Montalvo C. MANEJO EXPECTANTE EN PREECLAMPSIA NO SEVERA, RESULTADOS OBSTÉTRICOS Y PERINATALES EN UN HOSPITAL DE ALTA COMPLEJIDAD, NEIVA, COLOMBIA. *Rev Colomb Obstet Ginecol* (Internet). 2018

Citado 05 Ago 2020); 69: 160-168. Disponible en: http://www.scielo.org.co/pdf/rcog/v69n3/es_0034-7434-rcog-69-03-00160.pdf

15. Kafui A. Intrapartum Magnesium Sulfate. Neo reviews (Internet). 2020 (Citado 05 Ago 2020); 21 (5): 353-360. Disponible en: <https://doi.org/10.1542/neo.21-5-e353>

16. Araújo C, de Sousa L, de Gusmão I. Magnesium supplementation and preeclampsia in low-income pregnant women – a randomized double-blind clinical trial. *BMC Pregnancy Childbirth* (Internet). 2020 (Citado 05 Ago 2020); 20:208. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12884-020-02877-0>

17. Mol B, Roberts C, Thangaratinam S, Magee L, de Groot C, Hofmeyr G. Pre-eclampsia. *The Lancet* (Internet). 2016 (Citado 05 Ago 2020); 387(10022): p. 999-1011. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(15\)00070-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(15)00070-7/fulltext)

18. Akbar M, Yoseph D, Bachnas M, Dachlan E, Dekker G. Magnesium intoxication in women with preeclampsia with severe features treated with magnesium sulfate. *Hypertension in Pregnancy* (Internet). 2020 (Citado 05 Ago 2020); 39 (3): 221-227. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10641955.2020.1754851>

19. Dalton L, Ní D, Gaydazhieva G, Mazurkiewicz O, Leeson H, Wright C. Magnesium in pregnancy. *Nutrition Reviews* (Internet). 2016 (Citado 05 Ago 2020); 74(9):549-57. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27445320/>

20. Elmugabil A, Hamdan H, Elsheikh A, Rayis D, Adam I, Gasim G. Serum Calcium, Magnesium, Zinc and Copper Levels in Sudanese Women with Preeclampsia. *PLoS ONE* (Internet). 2016 (Citado 05 Ago 2020); 11(12): p. 1-8. Disponible: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167495>

21. Loustaunau LR, Ramos MA, Favela CE, Garzón O, Coronel A, Murillo J. Hipomagnesemia en el embarazo: ¿factor de riesgo de preeclampsia severa?. *Ginecol Obstet Mex* (Internet). 2017 (Citado 05 Ago 2020); 85(12): p. 819-824. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412017001200819

22. Jameson R, Bernstein H. Magnesium Sulfate and Novel Therapies to Promote Neuroprotection. Clinics in Perinatology (Internet). 2019 (Citado 05 Ago 2020); 46(2):187-201. Disponible en: doi:10.1016/j.clp.2019.02.008
23. Wolf H, Weber T, Piedvache A, Schmidt S, Norman M, Zeitlin J. Use of magnesium sulfate before 32 weeks of gestation: a European population-based cohort study. BMJ Open (Internet). 2017 (Citado 05 Ago 2020); 7 (3): e013952. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/7/1/e013952.full.pdf>
24. Yada Y, Ohkuchi A, Otsuki K, Goishi K, Takahashi M, Kusuda S. Synergic interaction between ritodrine and magnesium sulfate on the occurrence of critical neonatal hyperkalemia: A Japanese nationwide retrospective cohort study. Scientific Reports (Internet). 2020 (Citado 05 Ago 2020) ; 10(1): 7804. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64687-w>
25. Snead C, Strassberg E, Overcash R, Stark L, Paglia M, Schulkin J. Obstetricians' knowledge and practices regarding the management of preeclampsia. Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine (Internet). 2019 (Citado 05 Ago 2020); 33 (17): 2970-2975. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14767058.2019.1566311>
26. 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 (Internet). 2017 (Citado 05 Ago 2020); 24(6): p. 1142-1148. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319562X15000480>
27. Kreepala C, Kitporntheranunt M, Sangwipasnapanorn W, Rungsrithananon W, Wattanavaekin K. Assessment of preeclampsia risk by use of serum ionized magnesium-based equation. Ren Fail (Internet). 2018 (Citado 05 Ago 2020); 40(1): p. 99-106. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6014514/>
28. Moodley J, Nnabuike C. Maternal deaths due to eclampsia in teenagers: Lessons from assessment of maternal deaths in South Africa. Afr. j. prim. health care fam. med (Internet). 2020 (Citado 05 Ago 2020); 12(1): 2071-2928. Disponible en: <http://www.scielo.org.za/pdf/phcfm/v12n1/52.pdf>

29. Garg B. Antenatal magnesium sulfate is beneficial or harmful in very preterm and extremely preterm neonates: a new insight. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* (Internet). 2018 (Citado 05 Ago 2020); 32(12):2084-2090. Disponible en: 10.1080/14767058.2018.1424823.
30. Edwards J, Edwards E, Swamy G. Magnesium sulfate for neuroprotection in the setting of chorioamnionitis. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* (Internet). 2017 (Citado 05 Ago 2020);31(9): 1156–1160. Disponible en: doi:10.1080/14767058.2017.1311312
31. Ueda A, Kondoh E, Kawasaki K, Mogami H, Chigusa Y, Konishi I. Magnesium sulphate can prolong pregnancy in patients with severe early-onset preeclampsia. *J Matern Fetal Neonatal Med* (Internet). 2016 (Citado el 05 Ago del 2020);29(19):3115-3120. Disponible en: 10.3109/14767058.2015.1114091
32. Maged A, Hashem A, Gad S, Mahy A, Mostafa, W, Kotb A. The effect of loading dose of magnesium sulfate on uterine, umbilical, and fetal middle cerebral arteries Doppler in women with severe preeclampsia: A case control study. *Hypertension in Pregnancy* (Internet). 2016 (Citado 05 Ago 2020); 35(1): p. 91-99. Disponible en: <https://doi.org/10.3109/10641955.2015.1116552>
33. Lloreda J, Lorente N, Bermejo F, Martínez J, López R. Necesidad de reanimación en prematuros menores de 32 semanas expuestos a sulfato de magnesio para neuroprotección fetal. *Rev. chil. pediatr* (Internet). 2016 (Citado 05 Ago 2020); 87(4): 261-267. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062016000400005&lng=es. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.11.006>
34. Vilchez G, Dai J, Kumar K, Mundy D, Kontopoulos E. Racial/ethnic disparities in magnesium sulfate neuroprotection: a subgroup analysis of a multicenter randomized controlled trial. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* (Internet). 2017 (Citado 05 Ago 2020); 31(17): 2304–2311. Diponible en: doi:10.1080/14767058.2017.1342795

35. Santos A, Cacheira E, Coelho S, Telles P. P0582 MAGNESIUM TREATMENT IN PREECLAMPSIA SHOULD BE TARGETED TO SERIC LEVELS TO AVOID TOXICITY, *Nephrology Dialysis Transplantation* (Internet). 2020 (Citado 05 Ago 2020); 35 (3). Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfaa142.P0582>
36. Chao A, Chen Y, Chang Y. Severe pre-eclamptic women with headache: is posterior reversible encephalopathy syndrome an associated concurrent finding?. *BMC Pregnancy Childbirth* (Internet). 2020 (Citado 05 Ago 2020); 20: 336. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03017-4>
37. Tlaye K, Endalfer M, Kassaw M. Preeclampsia management modalities and perinatal death: a retrospective study in Woldia general hospital. *BMC Pregnancy Childbirth* (Internet). 2020 (Citado 05 Ago 2020); 20:205. Disponible en <https://doi.org/10.1186/s12884-020-02909-9>
38. Yifu P, Lei Y, Yujin G, Xingwang Z, Shaoming L. Shortened postpartum magnesium sulfate treatment vs traditional 24h for severe preeclampsia: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Hypertension in Pregnancy* (Internet). 2020 (Citado 05 Ago 2020); 39 (2): 186-195. Disponible en: 10.1080/10641955.2020.1753067
39. Martinez R, Rendón C, Gallejo C. Hipertensión/ preeclampsia postparto, Recomendaciones de manejo. *Rev. chil. obstet. ginecol* (Internet). 2017 (Citado 05 Ago 2020); 82 (2): 219-231. disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262017000200013>
40. Monteverde M, Coronel S, Segura E . Conceptual, epidemiological and methodological design aspects for the study of pre-eclampsia. *Colomb. Med* (Internet). 2016 (Citado 05 Ago 2020); 47(1): 69-70. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cm/v47n1/v47n1a14.pdf>

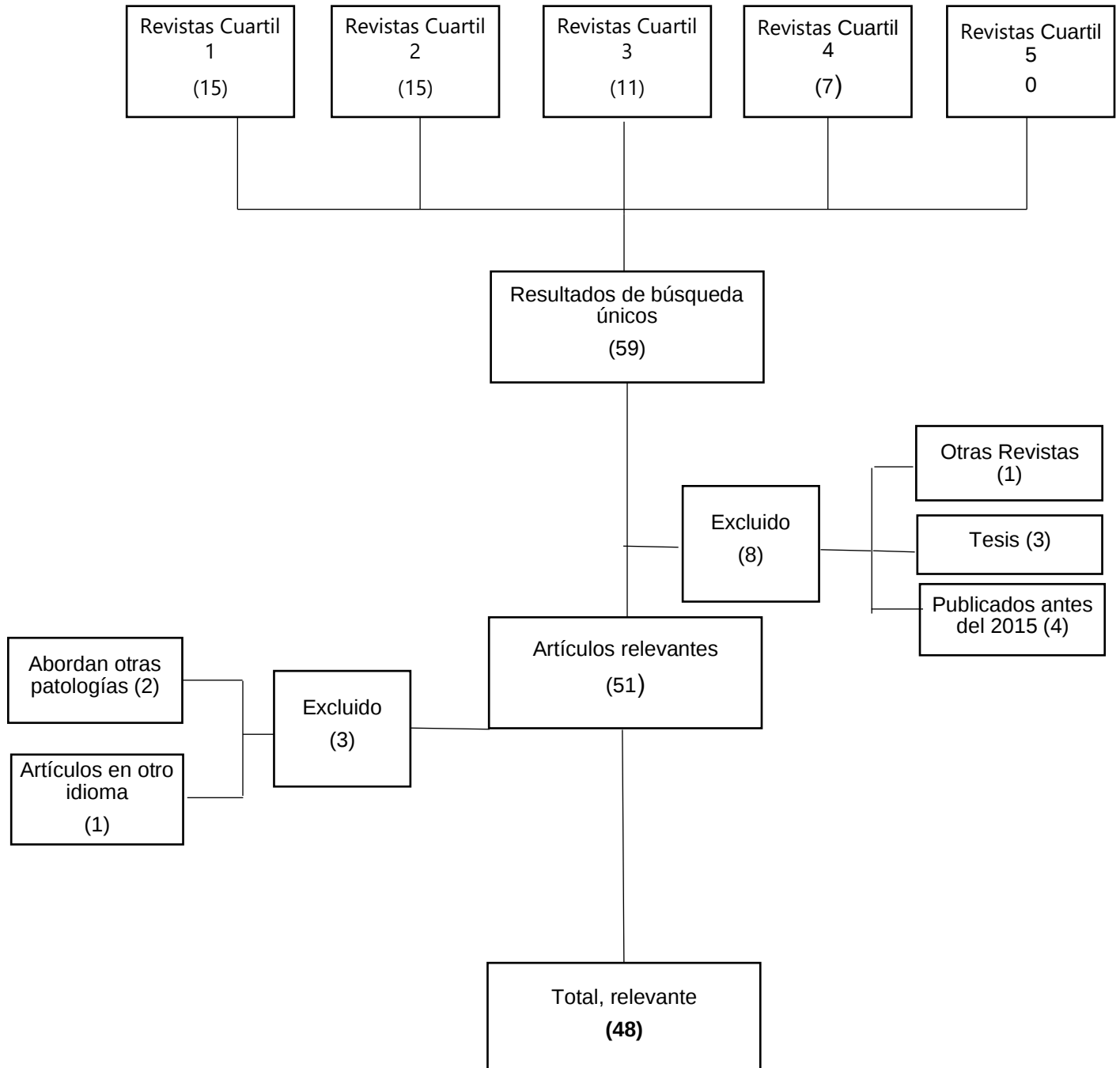
41. Moodley J, Ngene N. Maternal deaths due to eclampsia in teenagers: Lessons from assessment of maternal deaths in South Africa. *Afr. j. prim. health care fam. med* (Internet). 2020 (Citado 05 Ago 2020); 12(1): 1-6. Disponible en: http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-29362020000100052&lng=en. <http://dx.doi.org/10.4102/phcfm.v12i1.2305>
42. Paruk F. Critically ill obstetric patients with hypertensive disorders of pregnancy: Room for improvement. *South. Afr. j. crit. care* (Internet). 2019 (Citado 05 Ago 2020); 35(2): 43-44. Disponible en: http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1562-82642019000200004&lng=en. <http://dx.doi.org/10.7196/SAJCC.2019.v35i2.419>.
43. Hong J, Hong J, Choi Y. Antenatal magnesium sulfate treatment and risk of necrotizing enterocolitis in preterm infants born at less than 32 weeks of gestation. *Scientific Reports* (Internet). 2020 (Citado 05 Ago 2020);10(1):12826. Disponible en: 10.1038/s41598-020-69785-3.
44. Kamyar M, Clark E, Yoder B, Varner M, Manuck T. Antenatal Magnesium Sulfate, Necrotizing Enterocolitis, and Death among Neonates < 28 Weeks Gestation. *AJP Rep* (Internet). 2016 (Citado 05 Ago 2020);6(1):e148-54. Disponible en: 10.1055/s-0036-1581059. PMID: 27054046; PMCID: PMC4816636.
45. Vilchez G, Dai J, Lagos M. Maternal Side Effects & Fetal Neuroprotection According to Body Mass Index after Magnesium Sulfate in a Multicenter Randomized Controlled Trial, *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* (Internet). 2017 (Citado 05 Ago 2020), 31(2): 178–183. Disponible en: doi:10.1080/14767058.2017.1279143
46. Jung E, Byun J, Kim Y, Lee K, Sung, M, Kim. Antenatal magnesium sulfate for both tocolysis and fetal neuroprotection in premature rupture of the membranes before 32 weeks' gestation. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* (Internet). 2017 (Citado 05 Ago 2020), 31(11): 1431–1441. Disponible en: doi:10.1080/14767058.2017.1317743
47. Nunes R, Schutz F. Association between the use of magnesium sulfate as neuroprotector in prematurity and the neonatal hemodynamic effects. *The Journal of*

Maternal-Fetal & Neonatal Medicine (Internet). 2017 (Citado 05 Ago 2020), 31(14): 1900–1905. Disponible en: doi:10.1080/14767058.2017.1332033

48. Bozkurt O, Eras Z, Canpolat F, Oguz S, Uras N, Dilmen U. Antenatal magnesium sulfate and neurodevelopmental outcome of preterm infants born to preeclamptic mothers. The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine (Internet). 2015 (Citado 05 Ago 2020), 29(7): 1101–1104. Disponible en: doi:10.3109/14767058.2015.1035641

14. ANEXOS

14.1. ANEXO 1. Mapa organizacional de búsqueda de información



14.2. ANEXO 2: Cronograma

2020	JULIO				AGOSTO			SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
ACTIVIDAD	01-07	08-16	17-23	24-31	01-20	21-19	20-31	01-30	01-31	01-30
Aprobación del tema										
Desarrollo metodológico										
Presentación de la rúbrica # 1										
Presentación de la rúbrica # 2										
Presentación de la rúbrica # 3										
Sustentación del trabajo de titulación										

14.3. ANEXO 3: Presupuesto

<i>RECURSOS</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>VALOR UNITARIO</i>	<i>VALOR TOTAL</i>
Impresión de proyecto	2	5	10
Carpetas	3	0.50 ctvs	1,50
Imprevistos varios	3	0.20 ctvs	0,60
VALOR TOTAL			12,10

14.4. ANEXO 4: Matriz de artículos

AUTOR, AÑO REVISTA, QUINTIL	LUGAR	DISEÑO	MUESTRA	RESULTADOS
Yada Y. et al 2020 Scientific Reports (Q1)	Japón	Estudio de cohorte retrospectivo	681 pacientes	Se realizó un estudio en 681 recién nacidos de 32 a 36 semanas de gestación de madres con preeclampsia/eclampsia que recibieron sulfato de magnesio y ritodrina por más de 48 horas, se obtuvo que el 19% (54) de pacientes desarrollaron hiperpotasemia, mientras que el 13,6 % (198) de pacientes presentaron hipoglicemia.
Ueda. et al 2016 Journal of Maternal- Fetal and Neonatal Medicine (Q2)	Hospital Universitario Kyoto (Japón)	Estudio de cohorte retrospectivo	41 pacientes	De un total 41 pacientes con preeclampsia severa de las cuales el 63,4% de pacientes fueron tratadas con sulfato de magnesio por más de 48 horas, mientras que el 36,5% de pacientes fueron tratadas con sulfato de magnesio por menos de 48 horas, se observó que las pacientes que fueron tratadas con sulfato de magnesio por más de 48 horas obtuvieron una mayor prolongación del embarazo en comparación con el otro grupo (9.2 ± 7.9 vs 16.6 ± 9.3 , P Valor 0.021), en el segundo grupo cuatro (26.7.7%) pacientes tuvieron que finalizar el embarazo por cifras tensionales altas, mientras que en el primer grupo ninguna paciente requirió de la finalización del embarazo por cifras tensionales altas. Además 7.7% pacientes presentaron edema pulmonar en el primer grupo.
Shepherd. et al 2015 Plos Medicine (Q1)	Australia	Revisión sistemática (PRISMA)	197 estudios	En esta investigación se recopiló un total de 197 estudios para valorar el beneficio y los efectos colaterales del uso de sulfato de magnesio en los recién nacidos, se demostró que los recién nacidos expuestos al sulfato de magnesio prenatal tuvieron un aumento del 67% en el riesgo de tener una puntuación de Apgar inferior a 7 al 1 minuto de vida, y más del doble de riesgo de necesidad de expansión de volumen, en el caso de recién nacidos menores de 32 semanas de gestación expuestos al sulfato de magnesio prenatal tuvo una reducción del 62% en el riesgo de alteraciones cerebrales, en comparación con los bebés no expuestos.
Maged, et al 2016 Hypertension in Pregnancy (Q2)	El Cairo	Estudio prospectivo observacional de casos y controles	100 pacientes	La investigación fue hecha en 100 embarazadas con preeclampsia severa, a las que se les administró 6 gramos intravenoso de sulfato de magnesio, se demostró que este medicamento produjo la reducción de la presión arterial sistólica y diastólica, además se encontró que el IP Doppler de la arteria umbilical muestra una disminución significativa, así

				como el Doppler PI de la arteria cerebral media y los índices de velocímetro Doppler de la arteria uterina.
Lloreda E. et al 2016 Revista Chilena de Pediatria (Q3)	Hospital Universitario Santa Lucía de Cartagena (España)	Estudio prospectivo	107 pacientes	La población de estudio fueron 56 pacientes prematuros menores de 32 semanas cuyas madres recibieron sulfato de magnesio, comparados con 51 pacientes cuyas madres no recibieron sulfato de magnesio, se concluyó que no existieron diferencias en cuanto a la necesidad de recibir reanimación neonatal (presión positiva intermitente, intubación o masaje cardiaco) en ambos grupos, en el primer grupo 34 (60.7%) pacientes, mientras que en el segundo grupo 33 (64.7%) requirieron de reanimación, en cuanto a las muertes en el primer grupo se presentaron 9 (16%), mientras que en el segundo grupo 7 (13%).
Vilchez, et al 2017 The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine (Q2)	Estados Unidos	Estudio de cohorte retrospectivo	1894 pacientes	Estudio realizado en 1894 embarazadas, de las cuales 922 recibieron sulfato de magnesio para neuro protección y 972 recibieron placebo. Del total 852 eran afroamericanas, 686 caucásicas, 338 hispanas y 18 asiáticas. Se obtuvo como resultados que las hispanas presentaron la mayor frecuencia de efectos secundarios (88,3%), seguidos de las caucásicas (80,3%), las afroamericanas (64,6%) y las asiáticas (60,0).
Hong J. et al 2020 Scientific Reports (Q1)	Corea	Estudio de cohorte retrospectivo.	756 pacientes	Este estudio se realizó en un total de 756 recién nacidos cuyas madres recibieron sulfato de magnesio. Se presentó enterocolitis necrotizante en un total de 41 pacientes (5,4%).
Clark E. et al 2016 AJP Rep (Q3)	Utah	Estudio retrospectivo	293 pacientes	Se realizó un estudio en un total de 293 neonatos menores a 26 semanas de gestación, 148 (50.5%) estuvieron expuestos a sulfato de magnesio y 53 (35.8%) pacientes de este grupo murieron o fueron diagnosticados con enterocolitis necrotizante severa mientras que de los 145 pacientes restantes 34 (23.5%) no recibieron sulfato de magnesio y tuvieron el mismo desenlace de los pacientes ya mencionados (OR, 1.82, IC 95% 1.10–3.03, P Valor 0.021).
Dias, et al 2017 The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine (Q2)	São José, Brasil	Estudio transversal retrospectivo	94 pacientes	La investigación se basó en un total de 94 recién nacidos, de los cuales 26 (27,7%) fueron expuestos a sulfato de magnesio y 68 (72,3) no fueron expuestos al mismo. En cuanto a la frecuencia cardiaca 1 (1.4%) paciente del segundo presentó bradicardia, en lo referente a la frecuencia respiratoria no se presentó alteraciones en ningún paciente, se observó saturación inferior al 95% en 3 (11,5%) pacientes del primer grupo y 11(16,2%) del

				segundo grupo, la ventilación mecánica fue necesaria en 1 (3,8%) paciente del primer grupo y 2 (2,94%) pacientes del segundo grupo.
Akbar et al. 2020 Hypertension in Pregnancy (Q2)	Indonesia	Estudio retrospectivo	185 pacientes	Se realizó el estudio en un total de 185 pacientes divididos en dos grupos, el primero de 19 mujeres que presentaron intoxicación por sulfato de magnesio y el otro de 166 embarazadas que no presentaron intoxicación por sulfato de magnesio, del primer grupo 14 (73%) pacientes presentaron oliguria, pérdida de reflejos osteotendinosos y edema pulmonar, en el segundo grupo el 30.7% presentaron estas mismas complicaciones (OR 2.85; CI 95% 2.12–3.82).
Unwaha et al 2020 International Journal of Gynecology & Obstetrics (Q2)	Nigeria	Ensayo controlado aleatorio	80 pacientes	El estudio fue realizado en dos grupos de 40 mujeres, al primero grupo se le administró sulfato de magnesio por 12 horas de mantenimiento y al otro grupo se le administró sulfato de magnesio por 24 horas de mantenimiento, en ambos grupos se observó como signos de hipermagnesemia debilidad muscular en 47 pacientes (23 (57,5%) del primer grupo y 24 (60%) del segundo grupo), hiporreflexia en 39 pacientes (18 (45%) del primer grupo y 21 (52,5%) del segundo grupo), mareo en 20 pacientes (7 (17.5%) del primer grupo y 13 (32.5%) del segundo grupo), el edema pulmonar solo se observó en 5 pacientes (3 (7,5%) del primer grupo y 2 (5%) del segundo grupo).
Santos. et al 2018 Nephrology Dialysis Transplantation (Q1)	Portugal	Estudio retrospectivo	42 pacientes	Se realizó un estudio un total de 42 pacientes de las cuales 22 tenían diagnóstico de preeclampsia leve, 13 con síndrome de HELLP y 7 con eclampsia. De las 42 pacientes 33 recibieron tratamiento inicial preparto con sulfato de magnesio, en cuanto al signo de hipermagnesemia que manifestaron las pacientes, este fue bradipnea que se reconoció en 21 pacientes (50%).
De Araújo, et al 2020 BMC Pregnancy and Childbirth (Q1)	Brasil	Ensayo aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo	290 pacientes	La población en estudio fue 290 embarazadas divididas en dos grupos, al primero (143 pacientes) se le administró 300 mg de magnesio al día, al segundo grupo (147) se le administró placebo, en el primer grupo se observó que el 18.1% de pacientes presentó preeclampsia, mientras que en el segundo grupo el 19.7% de paciente presentó preeclampsia. En ninguno de los grupos se desarrolló eclampsia.
Vázquez, et al 2018	Ciudad de México	Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo	40 pacientes	Se realizó el estudio un total de 40 mujeres embarazadas con preeclampsia severa de las cuales 37 pacientes fueron tratadas con fenitoína sódica, y 3 pacientes recibieron fenitoína sódica más sulfato

Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social (Q4)				de magnesio. En total 4 pacientes (10%) presentaron signos neurológicos premonitorios de eclampsia como: cefalea intensa con hiperreflexia de las extremidades, solo 1 (2,5%) paciente desarrolló eclampsia.
Chao. et al 2020 BMC Pregnancy and Childbirth (Q1)	Taiwan	Estudio de cohorte prospectivo	18 pacientes	Se realizó el estudio en 18 pacientes con diagnóstico de preeclampsia severa a las cuales se les administró sulfato de magnesio por vía intravenosa, medicamento que se mantuvo hasta el postparto, como resultados maternos se obtuvo que ninguna paciente desarrolló eclampsia, en el caso de los neonatos, todos tuvieron una puntuación Apgar mayor a 7 a los 5 minutos, ninguno requirió de resucitación neonatal, ni presentaron complicaciones graves.
Tlaye, et al 2020 BMC Pregnancy and Childbirth (Q1)	Etiopía	Estudio transversal retrospectivo	221 pacientes	La población de estudio fue 221 pacientes con diagnóstico de preeclampsia leve y severa, el anticonvulsivante que más se administró fue el sulfato de magnesio (69.3%), mientras que el diazepam se administró en menor cantidad (26.6%), en el presente estudio se observó que se administraron anticonvulsivantes a 221 pacientes (91%), pero solo 177 pacientes (73.4%) fueron medicadas hasta 24 horas posterior al parto, ninguna de las pacientes desarrolló eclampsia.
Yifu, et al 2019 Hypertension in Pregnancy (Q2)	China	Estudio de cohorte retrospectivo.	1124 pacientes	Se comparó a pacientes que recibieron sulfato de magnesio posparto de régimen corto (de 6 a 12 horas) frente a régimen largo (24 horas) postparto en preeclampsia grave para la prevención de la eclampsia posparto, se presentaron dos casos de eclampsia en un total de 1124 pacientes, no existieron diferencias significativas entre ambos grupos.
Edwards, et al 2017 The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine (Q2)	Estados Unidos	Estudio de cohorte retrospectivo	1944 pacientes	Se realizó un estudio en un total de 1944 pacientes divididos en un grupo de 228 con diagnóstico de corioamnionitis de las cuales 109 pacientes recibieron sulfato de magnesio como neuro protector y 119 placebo, y el otro grupo conformado por 1716 sin diagnóstico de corioamnionitis de los cuales 839 recibieron sulfato de magnesio como neuro protector y 877 placebo. En el primer grupo los pacientes que estuvieron expuestos al sulfato de magnesio se observó una tasa de parálisis cerebral a los 2 años de 4,3%, en comparación con el 5,6% en los pacientes recibieron placebo, mientras que en el segundo grupo se observó en los pacientes que estuvieron expuestos

				al sulfato de magnesio una tasa de parálisis cerebral a los 2 años de 3.1% en comparación con el 5.9 % en los pacientes que recibieron placebo.
Vilchez, et al 2017 The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine (Q2)	Estados Unidos	Estudio de cohorte retrospectivo	2096 pacientes	Se comparó el efecto neuroprotector del sulfato de magnesio en pacientes obesas y no obesas, en un total del 2096 pacientes, de las cuales 1562 fueron clasificadas como no obesas, a su vez de este grupo 756 pacientes recibieron sulfato de magnesio, de las cuales el 1.2% de recién nacidos presentaron parálisis cerebral, y 806 pacientes recibieron placebo de los cuales el 3% de recién nacidos presentaron parálisis cerebral (OR 0.40, IC 95% (0.19 - 0.85), P Valor 0.01)), mientras que 534 pacientes fueron clasificadas como obesas, de este grupo 266 pacientes recibieron sulfato de magnesio de los cuales el 3,4% de recién nacidos presentaron parálisis cerebral, mientras que 268 pacientes recibieron placebo de los cuales el 3,7% recién nacidos presentaron parálisis cerebral (OR 0.91, IC 9% (0.37 - 2.20), P Valor 0.83)).
Jung, et al 2017 The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine (Q2)	Corea del Sur	Estudio observacional de cohorte retrospectivo	184 pacientes	Se estudió a un total de 184 mujeres de las cuales 143 recibieron sulfato de magnesio y 41 no, se obtuvo como resultados que la prolongación de días de gestación fue superior en el grupo que recibió sulfato de magnesio comparado con el otro grupo (7.9 ± 9.0 y 4.0 ± 6.0 días respectivamente), lo que produce una edad gestacional prolongada al momento del parto en el grupo que recibió sulfato de magnesio (29.4 ± 2.7 y 28.6 ± 3.1 semanas, respectivamente), las embarazadas del primer grupo tenían más probabilidades de completar un ciclo completo de tratamiento con corticosteroides en comparación con el segundo grupo (79,7% y 43,9% respectivamente), en cuanto a las complicaciones maternas el 3.5% de las pacientes del primer grupo presentaron edema pulmonar, mientras que esta complicación no se presentó en el segundo grupo, en lo referente a las complicaciones en el recién nacido la mortalidad perinatal en el primer grupo fue del 7 % y en el segundo grupo del 19,5%.
Bozkurt, et al 2015 The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine (Q2)	Turquía	Estudio de cohorte retrospectivo	387 pacientes	Se realizó el estudio en 387 recién nacidos pretérmino de madres preeclámpticas, divididos en dos grupos: el primer grupo de 59 pacientes expuestos a sulfato de magnesio y 328 pacientes que no estuvieron expuestos a sulfato de magnesio, como resultados se obtuvo que en el primer grupo el 62% presentaron síndrome de distrés respiratorio, mientras que en el segundo grupo se

				presentaron el 55%, en cuanto a la enterocolitis necrotizante se presentó en el 6.7% de pacientes del primer grupo y en el 4% pacientes del segundo grupo. En la patología que se encontró diferencia marcada es en la parálisis cerebral ya que en el primer grupo se presentó en 3.3%, mientras que en el segundo grupo se presentaron en el 12.2%.
--	--	--	--	--

**14.5. ANEXO 5. Oficio dirigido al CEICH para revisión de aspectos éticos
Universidad Católica de Cuenca**



**Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Medicina, Enfermería y Ciencias de la Salud**

Cuenca a 22 de ~~Septiembre~~ de 2020

Señor Doctor.
Carlos Flores
Coordinador del departamento de Bioética

**OFICIO DE SOLICITUD PARA REVISIÓN DE PROTOCOLO POR EL
DEPARTAMENTO DE BIOÉTICA**

Yo **JONNATHAN ENRIQUE MENDEZ GARCIA** con C.C.: 0104511548, alumno de la Carrera de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca, actualmente cursando el año de internado Rotativo, solicito de la forma más comedida se digne en revisar mi protocolo de Tesis, trabajo de titulación, con título de Tesis "USO DE SULFATO DE MAGNESIO EN LA PREECLAMPSIA Y ECLAMPSIA DURANTE EL EMBARAZO Y EL PUERPERIO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA".

Por su favorable acogida anticipo mis sentimientos de distinguida consideración

Atentamente



**Jonnathan Méndez G.
Alumno de la Universidad Católica de Cuenca**

14.6. ANEXO 6. Oficio de aceptación de director de tesis



Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Medicina, Enfermería y Ciencias de la Salud

Cuenca a 22 de Septiembre de 2020

CARTA DE ACEPTACIÓN COMO DIRECTOR DE TESIS

Yo **JEANNETH PATRICIA TAPIA CARDENAS** con C.C.: 0104457767, docente de Gineco obstetricia de internado rotativo de la Carrera de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca, acepto dirigir la Tesis **“USO DE SULFATO DE MAGNESIO EN LA PREECLAMPSIA Y ECLAMPSIA DURANTE EL EMBARAZO Y EL PUERPERIO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA”**, perteneciente al alumno **JONNATHAN ENRIQUE MENDEZ GARCIA**

Con sentimientos de distinguida consideración.



DRA. JEANNETH PATRICIA TAPIA CARDENAS
Md. Jeanneth Tapia
Gineco - Obstetra
Magister Investigacion Salud

Médico Ginecóloga

Catedrática de Gineco Obstetricia de internado rotativo de la Universidad Católica de Cuenca

14.7. ANEXO 7. Oficio de aceptación de asesor metodológico



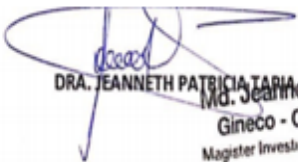
Universidad Católica de Cuenca
Unidad Académica de Medicina, Enfermería y Ciencias de la Salud

Cuenca a 22 de Septiembre de 2020

CARTA DE ACEPTACIÓN COMO ASESOR DE TESIS

Yo **JEANNETH PATRICIA TAPIA CARDENAS** con C.C.: 0104457767, docente de Gineco obstetricia de internado rotativo de la Carrera de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca, acepto dirigir la Tesis **“USO DE SULFATO DE MAGNESIO EN LA PREECLAMPSIA Y ECLAMPSIA DURANTE EL EMBARAZO Y EL PUERPERIO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA”**, perteneciente al alumno **JONNATHAN ENRIQUE MENDEZ GARCIA**

Con sentimientos de distinguida consideración.



DRA. JEANNETH PATRICIA TAPIA CARDENAS
Mg. Jeanneth Tapia
Gineco - Obstetra
Magister Investigación Salud

Médico Ginecóloga

Catedrática de Gineco Obstetricia de internado rotativo de la Universidad Católica de Cuenca

14.8. ANEXO 8. Certificación de Bioética

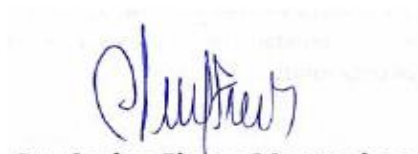


COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN DE SERES HUMANOS (CEISH) UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Cuenca, 28 de septiembre de 2020

CERTIFICA

Informa que ha conocido, revisado y aprobado los aspectos éticos de la revisión bibliográfica, cuyo tema es: **“USO DEL SULFATO DE MAGNESIO EN LA PREECLAMPSIA Y ECLAMPSIA DURANTE EL EMBARZO Y EL PUERPERIO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA”** del Sr. estudiante: **JONNATHAN ENRIQUE MENDEZ GARCIA** con C.C.: **0104511548**.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Carlos Flores Montesinos', is placed over a faint, circular official stamp.

Dr. Carlos Flores Montesinos

CC # 0102107018

Docente de la Carrera de Medicina

Presidente del CEISH

Universidad Católica de Cuenca

14.9. ANEXO 9. Autorización de publicación en el repositorio institucional

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, **JONNATHAN ENRIQUE MÉNDEZ GARCÍA**, portador(a) de la cédula de ciudadanía **No.0104511548**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **"USO DE SULFATO DE MAGNESIO EN LA PREECLAMPSIA Y ECLAMPSIA DURANTE EL EMBARAZO Y EL PUERPERIO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA"**. de conformidad a lo establecido en el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Así mismo, autorizo a la Universidad para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 11 de Noviembre de 2020



JONNATHAN ENRIQUE MENDEZ GARCIA
C.I. 0104511548

14.10. ANEXO 10. Informe de Anti plagio

Trabajo de titulacion Jonnathan Mendez

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

3%

FUENTES DE
INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Catolica De Cuenca

Trabajo del estudiante

2%

2

www.scribd.com

Fuente de Internet

1%

3

www.tandfonline.com

Fuente de Internet

1%

4

B. Haddad, M. Beaufils, F. Bavoux.
"Tratamiento de la preeclampsia", EMC -
Ginecología-Obstetricia, 2006

Publicación

1%

5

www.nejm.org

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 1%

Excluir bibliografía

Apagado