



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO**

**CALCIO SÉRICO EN GESTANTES
HOSPITAL MARÍA AUXILIADORA 2019**

**PRESENTADA POR
SANDRA ELVIRA GARCIA ELEJALDE**

**ASESOR
MTRA. ROSA ANGÉLICA GARCÍA LARA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

**LIMA – PERÚ
2019**



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SECCIÓN DE POSGRADO**

**CALCIO SÉRICO EN GESTANTES
HOSPITAL MARÍA AUXILIADORA 2019**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

PARA OPTAR

**EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

**PRESENTADO POR
SANDRA ELVIRA GARCIA ELEJALDE**

**ASESOR
MTRA. ROSA ANGÉLICA GARCÍA LARA**

LIMA, PERÚ

2019

ÍNDICE

| | Págs. |
|--|--------------|
| Portada | i |
| Índice | ii |
| | |
| CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.1 Descripción del problema | 1 |
| 1.2 Formulación del problema | 2 |
| 1.3 Objetivos | 2 |
| 1.4 Justificación | 2 |
| 1.5 Viabilidad y factibilidad | 3 |
| | |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 4 |
| 2.1 Antecedentes | 4 |
| 2.2 Bases teóricas | 8 |
| 2.3 Definición de términos básicos | 11 |
| | |
| CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES | 13 |
| 3.1 Formulación de la hipótesis | 13 |
| 3.2 Variables y su operacionalización | 13 |
| | |
| CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA | 14 |
| 4.1 Tipos y diseño | 14 |
| 4.2 Diseño muestral | 14 |
| 4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos | 15 |
| 4.4 Procesamiento y análisis de datos | 16 |
| 4.5 Aspectos éticos | 16 |
| | |
| CRONOGRAMA | 17 |
| | |
| PRESUPUESTO | 18 |
| | |
| FUENTES DE INFORMACIÓN | 19 |
| | |
| ANEXOS | |
| 1. Matriz de consistencia | |
| 2. Instrumento de recolección de datos | |
| 3. Consentimiento informado | |

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

Las estadísticas actuales refieren como el principal problema de morbimortalidad materna a la enfermedad hipertensiva del embarazo: preeclampsia en sus diferentes variedades. Dicha patología, hasta el momento, no cuenta con una etiología definida; sin embargo, en la literatura actual, está descrita una probable asociación etiológica con el metabolismo del calcio y magnesio, por lo cual la OMS recomienda la suplementación con calcio durante el embarazo con el fin de prevenir desórdenes hipertensivos severos.

Está demostrado que la suplementación con calcio diario solo es efectivo en aquellas pacientes con ingesta diaria de calcio menor de 44mg/d durante el embarazo. Sin embargo, en la actualidad, en países en vías de desarrollo se dice que existe una asociación, no solo con el nivel de ingesta de calcio y magnesio, sino con niveles iónicos plasmáticos bajos, que incluso preceden a la gestación.

El Hospital María Auxiliadora es el único de nivel III de referencia para el cono sur de Lima, por lo que se registra una gran variedad de patologías ginecobstétricas, tanto en emergencia como en consultorios externos; es la enfermedad hipertensiva gestacional (EHG) una de las principales causas de morbilidad y morbilidad materna extrema. En el año 2014, según el anuario de estadística del hospital en mención, la EHG se encontró dentro de las 10 principales patologías que ameritaron hospitalización procedente de consultorios externos.

En nuestra práctica diaria clínica, se suele indicar la suplementación con calcio en pacientes con factores de riesgo identificables para desarrollar EHG. No se encuentra así protocolizado el uso rutinario de la misma. Así mismo, no se cuenta con datos estadísticos sobre la suplementación con calcio en las gestantes controladas en el Hospital María Auxiliadora, debido a la falta de notificación por parte de los galenos en los instrumentos estadísticos.

Siendo el Perú un país en vías de desarrollo, con una gran deficiencia nutricional que antecede a la gestación, Lima tiene la incidencia más alta del país de

enfermedad hipertensiva del embarazo y el Hospital María Auxiliadora presenta una alta incidencia. Por ello, el presente trabajo de investigación tiene como finalidad identificar los niveles plasmáticos de calcio en las gestantes de nuestra población.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es el nivel de calcio sérico en las gestantes controladas en el Hospital María Auxiliadora durante los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2019?

1.3 Objetivos

Objetivo general

Determinar los niveles séricos de calcio en las gestantes controladas en el Hospital María Auxiliadora durante los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2019.

Objetivos específicos

Identificar en qué trimestre del embarazo se encuentran menores niveles de calcio sérico.

Identificar la edad con menor nivel de calcio sérico.

1.4 Justificación

En nuestro medio no existe información sobre el nivel de deficiencia de este mineral, tanto en la población en general como en gestantes, ya sea en el marco del desarrollo de una gestación sin complicaciones o que lleguen a desarrollar preeclampsia.

Dado la alta deficiencia nutricional, la alta tasa de incidencia de preeclampsia y la baja tasa de suplementación con calcio durante el embarazo, consideramos necesario identificar los verdaderos niveles séricos de calcio en nuestra población con el fin de a futuro protocolizar la suplementación con calcio de forma rutinaria

tanto en mujeres gestantes como en edad fértil. Así mismo, puede ser punto de partida para futuras investigaciones.

Debido a que a la fecha no se conoce los valores reales de calcio sérico en la población femenina del cono sur de Lima, no se lleva a cabo las recomendaciones internacionales de la suplementación de este mineral. Es por ello, que si no se realizase el presente proyecto de investigación se continuará con las prácticas inadecuadas de suplementación y continuaremos exponiendo a las pacientes en alto riesgo a desarrollar EHG.

Así mismo, los resultados que se obtengan brindarán datos de suma relevancia al hospital en mención, ya que podrá orientar con propósitos específicos la atención de los galenos durante el control prenatal para identificar pacientes con alto riesgo de desarrollar EHG, mejorar las actividades preventivas y así disminuir la incidencia de esta enfermedad.

Al identificar correctamente a las pacientes en riesgo y tomar las medidas preventivas, se podrá disminuir los eventos adversos maternos asociados a la EHG, con la respectiva reducción de la tasa de mortalidad materna en el cono sur de Lima.

1.5 Viabilidad y factibilidad

El Hospital María Auxiliadora ha brindado su autorización, se dispone con el reactivo en el laboratorio del hospital y las pacientes suelen realizarse los exámenes que se solicitan durante el control prenatal.

Se dispone con el tiempo suficiente para la realización de la investigación, con la cantidad de participantes necesarios, dado la gran afluencia de pacientes por consultorio externo y con el recurso humano médico que solicita la prueba en mención.

No se identifican problemas éticos para investigar el problema.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Kanagal D *et al.*, en el estudio de casos y controles sobre los niveles plasmáticos de calcio y magnesio en la preeclampsia y en el embarazo normal, en el año 2014, encontraron que la concentración de calcio sérico fue significativamente menor en el grupo preeclampsia en comparación con los normotensos (7.84 ± 0.87 mg/dl frente a 8.97 ± 0.69 mg / dl, $p < 0.001$), mientras que los niveles de magnesio en suero mostró una diferencia marginal en ambos grupos. (1.43 ± 0.55 mg / dl vs. 1.57 ± 0.72 mg / dl $P 0.257$). Así mismo, concluyen que no hay muchos estudios realizados en los países en desarrollo para evaluar el papel de estos elementos en la preeclampsia y que el papel real de los suplementos de magnesio y calcio necesita más investigación.¹

Kobina R *et al.*, en el año 2014, publicaron un estudio de tipo casos y controles en el que concluyeron que las mujeres con trastornos hipertensivos tenían significativamente niveles más bajos de calcio y magnesio en suero que los del grupo control ($p < 0.0001$ cada uno). En esta población de estudio, los niveles séricos de calcio y magnesio fueron más bajos en los grupos de hipertensión inducida por el embarazo en comparación con la población sin este trastorno. Por ello, sugieren que los suplementos minerales durante el período prenatal pueden influir de manera significativa la ocurrencia de trastornos hipertensivos en el embarazo, para lo que se necesita mayor investigación.²

Anant G *et al.*, en el año 2016, publicaron un estudio sobre la relación de la ingesta de calcio y sus niveles plasmáticos con el desarrollo de preeclampsia. Se obtuvo como resultado que la ingesta de calcio en la dieta fue de 858 mg / día y el nivel sérico medio de calcio fue de 9.6 mg / dL. La incidencia de preeclampsia fue del 1.4%. La preeclampsia no se asoció con hipocalcemia [odds ratio (OR) = 1.2 intervalo de confianza del 95% (IC); 0.27-3.98]. P Se concluyó que la mayoría de las gestantes tienen una ingesta inadecuada de calcio, la incidencia de hipocalcemia es baja y no hay asociación entre los niveles bajos de calcio sérico y el desarrollo de preeclampsia.³

Kumar A *et al.* presentaron, en el año 2010, un estudio sobre la hipocalcemia en gestantes. El objetivo de este estudio era determinar la prevalencia de hipocalcemia y su correlación con la ingesta dietética de calcio en mujeres embarazadas. La media de la edad y la edad gestacional fueron de 21.9 +/- 2.5 años y 18.0 +/- 3.5 semanas, respectivamente. La ingesta dietética de calcio fue de 325 ± 198 mg. Hallaron que la prevalencia de hipocalcemia fue del 66.4% y en todos los casos fueron asintomáticos. Por ello, concluyen que la ingesta diaria de calcio fue inferior a las dietas recomendadas internacionalmente, así como hubo una alta prevalencia de hipocalcemia asintomática en mujeres embarazadas de bajo nivel socioeconómico que no estaban relacionadas con su estado nutricional general y la ingesta diaria de calcio.⁴

Kumar A *et al.* publicaron, en el año 2009, una investigación, cuyos objetivos eran determinar la concentración sérica de calcio y la excreción urinaria de calcio a mitad del embarazo y conocer la variación de la ingesta de calcio en mujeres embarazadas. Encontraron que el calcio sérico total, el calcio urinario de 24 horas y la ingesta dietética de calcio fueron en promedio 8.1 +/- 1.5 mg / dl (5.1-11.9), 129.56 +/- 67.08 mg (40.5-400) y 324.37 +/- 199.47 mg / día (85.71 – 910.71), respectivamente. Así mismo, hallaron que hay una correlación entre el nivel educativo, el ingreso mensual y la estatura con la ingesta diaria de calcio. Por lo que en el estudio en mención su principal conclusión fue que la ingesta diaria de calcio se ve afectada por factores sociodemográficos. No había hallazgos significativos en los valores séricos de calcio.⁵

He L *et al.*, en el año 2015, publicaron un metanálisis en el que comparaban las concentraciones séricas de zinc, calcio y magnesio en mujeres con enfermedad hipertensiva gestacional y mujeres embarazadas sanas. En dicho metanálisis, que incluyó 14 artículos, encontraron que las pacientes con hipertensión inducida por el embarazo tenían niveles menores de zinc, calcio y magnesio sérico en comparación con las mujeres aparentemente sanas.⁶

Yusrawati *et al.* publicaron en el año 2017, un estudio de casos y controles en el cual querían determinar si existe una relación entre el índice de masa corporal (IMC) y los nutrientes con el desarrollo de preeclampsia. En dicho estudio,

encontraron que la prevalencia de un IMC alterado era mayor en el grupo de preeclampsia comparado con el grupo el grupo control (27.1% vs. 17.1%). Sin embargo, no encontraron asociación causal. Así mismo, descubrieron que la deficiencia de vitamina E (OR 1.76, 95% CI 10.2 ± 30.5), deficiencia de Zinc (OR 99.4, 95% CI 1.37 ± 7219), deficiencia de calcio (OR 109, 95% CI 0.29 ± 40.041), deficiencia de vitamina C (OR 19.5, 95% CI 2.52 ± 151) y el exceso en la ingesta de carbohidratos (OR 52.9, 95% CI 0.801 ± 3495), eran factores de riesgo para desarrollar preeclampsia. Por ello, se concluyó que la alteración de los nutrientes antes mencionados sí tienen una relación con un incremento en el riesgo de desarrollar preeclampsia durante la gestación.⁷

En 2017, Khaing W *et al.* publicaron un metanálisis sobre el rol de la suplementación con calcio y vitamina D para prevenir la preeclampsia. Se realizó una revisión de 27 ensayos aleatorizados, con una población total de 28 000 mujeres. En él encontraron que había una relación, estadísticamente significativa, entre la ingesta de calcio, vitamina D y la ingesta en conjunto de calcio con vitamina D para reducir el riesgo de desarrollar preeclampsia en comparación con el placebo (RR 0.54, 0.47 y 0.50 respectivamente). Se concluyó que la suplementación con calcio es de gran utilidad en la prevención del desarrollo de preeclampsia durante la gestación y que la suplementación con vitamina D podría tener un papel importante, pero que aún requiere mayor investigación para corroborar sus hallazgos.⁸

Yaseen N *et al.* publicaron, en el año 2017, un estudio realizado a 224 mujeres. Su objetivo era determinar cuáles eran los valores séricos de calcio y vitamina D en mujeres en edad reproductiva, ya que como se sabe, existe una fuerte asociación entre la deficiencia de estos nutrientes con el desarrollo de preeclampsia y de una elevada morbimortalidad materna y perinatal. Descubrieron que el 88% de la población estudiada presentaba valores disminuidos de vitamina D (<20 ng/dl), a predominio de la clase social media. No obstante, los valores de calcio sérico se encontraron dentro de los rangos normales para todos los grupos de estudio. Por ello, concluyeron que hay una hipovitaminosis D significativa en mujeres en edad reproductiva, que pudiera

exponerlas a un mayor riesgo de desarrollo de preeclampsia y otras patologías durante la gestación.⁹

Hofmeyr J y Manyame S publicaron, en 2017, una revisión sobre la suplementación con calcio en mujeres antes de la gestación o al inicio de ella con el objetivo de prevenir la enfermedad hipertensiva gestacional. Ellos describen que la EHG tiene una prevalencia mayor en los países subdesarrollados y que ello se puede deber a la deficiencia nutricional, con una mayor relevancia a la deficiencia de la ingesta dietaria de calcio. Por ello, deseaban determinar si la suplementación que antecede a la gestación, tiene un factor benéfico y protector en el desarrollo de la preeclampsia. En dicho metanálisis, tuvieron la dificultad que no encontraron ensayos aleatorizados que reunieran todos los criterios de búsqueda, por lo que la evidencia en esta revisión es imprecisa y cuestionable. Por ello, concluyeron que es necesario que se realice mayor investigación en etapas previas a la gestación o al inicio de la misma.¹⁰

Owusu *et al.*, en el año 2017, publicaron un estudio sobre los valores séricos de magnesio y calcio en la preeclampsia. En él postularon que el calcio y el magnesio pueden tener un papel importante en la función del músculo liso a nivel vascular, por lo cual se proponen dosar los niveles plasmáticos de calcio y magnesio, de forma comparativa, en 30 gestantes normales y 30 gestantes con preeclampsia. En este estudio, descubren que no hay diferencia estadísticamente significativa para los valores obtenidos de calcio y magnesio entre el grupo de estudio y el grupo control (Ca 0.70 ± 0.15 y Mg 2.13 ± 0.30 mmol/L en el grupo de preeclampsia versus 0.76 ± 0.14 y 2.13 ± 0.35 mmol/L respectivamente en el grupo control).¹¹

Al-Jameil N *et al.* en el año 2017, publicaron un estudio sobre los oligoelementos y la preeclampsia. En aquella investigación encontraron que, de 120 pacientes, los valores de calcio, magnesio y zinc, se encontraban disminuidos en el grupo de pacientes con preeclampsia y pueden actuar como factores predisponentes para el desarrollo de esta enfermedad; sin embargo, no fue estadísticamente significativo.¹²

2.2 Bases teóricas

Metabolismo del calcio

Una persona promedio, de 70 kg, tiene aproximadamente 1.2 kg de calcio en el cuerpo, del cual, más del 99% se almacena en forma de hidroxapatita en los huesos. Menos del 1% (5-6 g) de este calcio se encuentra en los compartimentos intracelular y extracelular, con sólo 1.3 g localizados extracelularmente. La concentración total de calcio en el plasma es de 4.5-5.1 mEq / l (9-10.2 mg / dL).¹³

El 50% del calcio plasmático se ioniza, el 40% se une a proteínas (90% de las cuales se unen a la albúmina) y el 10% circula unido a aniones (por ejemplo, fosfato, carbonato, citrato, lactato, sulfato).

Los signos y síntomas clínicos se observan con disminuciones en la concentración de calcio, usualmente 4.5-5.5 mg / dL.

La regulación del calcio es crítica para la función celular normal, la transmisión neural, la estabilidad de la membrana, la estructura ósea, la coagulación sanguínea y la señalización intracelular. Las funciones esenciales de este catión a nivel del funcionamiento cardiopulmonar y el desarrollo de la preeclampsia siguen en estudio.

Hipocalcemia

La hipocalcemia es un hallazgo incidental en la práctica diaria clínica, cuyos signos y síntomas varían entre pacientes.

La hipocalcemia puede ser resultado de una alteración en el metabolismo del calcio, que puede resultar tanto del aumento en la acumulación en los tejidos con una consecuente disminución plasmática, como por aumento de la depuración renal o incremento de su unión a proteínas plasmáticas, por reducción de la absorción intestinal del mismo o menor resorción ósea.

Las principales causas de hipocalcemia en adultos se pueden agrupar según su etiología en: hipoalbuminemia, disminución del calcio plasmático, deficiencia nutricional o por aporte reducido proveniente del intestino o hueso.

Suplementación con calcio

Durante el embarazo, se incrementa los requerimientos basales de calcio. Una ingesta alimentaria de 1200 mg / día de calcio para las mujeres embarazadas es recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹⁴ y por la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas. El consumo inadecuado de este nutriente por las mujeres embarazadas puede provocar efectos adversos en la madre y el feto, que incluyen osteopenia, temblor, parestesias, calambres musculares, tetania, retraso en el crecimiento fetal, bajo peso al nacer y la mala mineralización del feto.

Las concentraciones séricas de calcio se mantienen dentro de límites estrechos en el cuerpo y por lo tanto tienen un uso limitado para la evaluación del estado nutricional. El consumo de calcio podría ser un indicador útil del estado de nutrición a nivel de población. Las principales fuentes alimentarias de este nutriente son la leche, los productos lácteos, el queso de soja con calcio y alimentos fortificados; algunos alimentos locales, tales como harina de maíz tratado con cal también tienen abundante calcio. No hay información sobre la adecuación de la ingesta de calcio en todo el mundo. Sin embargo, algunos estudios en los niveles regionales y nacionales sugieren que la baja ingesta de calcio a nivel de población se produce con frecuencia.

Una revisión sistemática de Cochrane investigó específicamente si los suplementos de calcio durante el embarazo mejoran los resultados maternos y neonatales. Los resultados maternos considerados críticos para la toma de decisiones, por el grupo asesor sobre directrices de nutrición, fueron pre-eclampsia, eclampsia, hipertensión arterial con o sin proteinuria, complicaciones en el parto y cualquier evento adverso. Los resultados importantes infantiles fueron el parto prematuro, bajo peso al nacer (<2500 g), muerte fetal, muerte durante el período neonatal, y los efectos adversos, tales como pequeños para la edad gestacional o el ingreso a una unidad de cuidados intensivos neonatales.

Para todas las mujeres, independientemente del riesgo basal de desarrollar hipertensión y el estado de la ingesta de calcio, los suplementos de calcio redujeron el riesgo del 41% en las mujeres con bajo riesgo de desarrollar hipertensión (RR 0.59; IC del 95%: 0.42 a 0.82, 10 ensayos, 15 903 mujeres) mientras que entre aquellos en riesgo de trastornos hipertensivos, hubo una mayor reducción del riesgo del 78% (RR 0.22, IC del 95%: 0.12-0.42, cinco ensayos, 587 mujeres). Aunque la respuesta de las mujeres a la administración de suplementos de calcio era heterogénea en términos de la magnitud del efecto, hubo un efecto protector consistente de la intervención.

Por ello, se concluyó que independientemente de la ingesta diaria de calcio, la suplementación con este mineral ejerce un efecto protector. Sin embargo, no hay mayores estudios sobre los niveles séricos de calcio en población femenina, que puedan orientar hacia el estado nutricional de las gestantes, su asociación con el desarrollo de los estados hipertensivos del embarazo, así como medir el impacto de la suplementación de acuerdo a la carencia nutricional.

Recomendaciones de la suplementación

La OMS recomienda la suplementación con 1.5 – 2 g de calcio elemental por día a toda mujer gestante, a partir de la 20^o semana de gestación, que se pueden dosificar en 2 a 3 tomas, de preferencia en asociación con los alimentos ¹⁴. Así mismo, hace énfasis de la suplementación en mujeres con alto riesgo de desarrollar estados hipertensivos y en aquel grupo poblacional con déficit nutricional conocido.

Estados hipertensivos del embarazo

El Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia (ACOG) categoriza a los estados hipertensivos del embarazo en 4 categorías: preeclampsia-eclampsia, hipertensión crónica, hipertensión gestacional transitoria y preeclampsia sobre agregada a hipertensión crónica.

Para establecer el diagnóstico de preeclampsia, en el año 2013, se emitieron nuevos criterios diagnósticos: ¹⁵

- PA \geq 140/90 en dos tomas de presión arterial.
- Proteinuria en 24 horas \geq 300mg/d o proteinuria cualitativa +.
- En caso de no contar con proteinuria, se incluyen los siguiente criterios: plaquetopenia ($<100\ 000$), elevación de transaminasa (2 veces su valor normal), insuficiencia renal (Creatinina >1.1), edema pulmonar y alteraciones visuales.

En caso de severidad, se cuentan con los siguientes criterios:

- Presión arterial sistólica \geq 160 y/o presión arterial diastólica \geq 110, en dos tomas de presión arterial, con mínimo 4 horas de diferencia.
- Plaquetopenia $<100\ 000$ /microlitros.
- Elevación de transaminasas hepáticas dos veces su valor normal.
- Dolor abdominal intenso en el cuadrante superior derecho o en epigastrio, que no se atribuya a otra patología.
- Insuficiencia renal aguda (creatinina >1.1)
- Edema pulmonar.
- Alteraciones visuales.

2.3 Definición de términos básicos

Preeclampsia

Se define como preeclampsia a la elevación de la presión arterial, por encima de 140 mmHg la sistólica y/o 90mmHg la diastólica, a partir de la 20° semana de gestación, en presencia o no de proteinuria.¹⁵

Hipocalcemia

Concentración de calcio total en sangre por debajo de los valores de referencia (según el laboratorio), que usualmente es 8.5 mg/dl.¹³

Hipercalcemia

Concentración de calcio total en sangre por encima de los valores de referencia, usualmente 10.5 mg/dl.¹⁶

Calcio sérico

Se refiere al análisis de los valores de calcio en sangre. También se escribe como Ca^{++} o Ca^{+2} .

Edad

Tiempo que ha vivido una persona desde la fecha de su nacimiento.¹⁷

Edad gestacional

Es el tiempo transcurrido en semanas, desde el primer día del último ciclo menstrual de la mujer hasta la fecha actual.¹⁸

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

Por ser un estudio de tipo descriptivo, no se requiere hipótesis.

3.2 Variables y su operacionalización

| Variable | Definición | Tipo por su naturaleza | Indicador | Escala de medición | Categorías y sus valores | Medio de verificación |
|------------------------|--|------------------------|---------------------------|--------------------|--|---------------------------|
| Nivel de calcio sérico | Análisis de valores de calcio en sangre | Cualitativa | Miligramos por decilitros | Ordinal | Hipocalcemia: <8.5 mg/dl | Resultados de laboratorio |
| | | | | | Eucalcemia: 8.5 – 10.5 mg/dl | |
| | | | | | Hipercalcemia: >10.5 md/dl | |
| Edad | Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento | Cuantitativa | Años | Razón | 13 a 45 años | Historia clínica |
| Edad gestacional | Edad gestacional según historia clínica | Cuantitativa | Semanas | Razón | Primer trimestre: < o igual a 13 semanas 6 días. | Historia clínica |
| | | | | | Segundo trimestre: 14 a 28 semanas. | |
| | | | | | Tercer trimestre: 29 a 42 semanas. | |

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1 Tipos y diseño

Es un estudio de tipo cuantitativo, observacional, descriptivo, transversal y prospectivo.

4.2 Diseño muestral

Población universo

Todas las gestantes que realicen su control prenatal con resultado de calcio sérico.

Población de estudio

Gestantes controladas en el primer, segundo y tercer trimestre, en el hospital María Auxiliadora, durante los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2019.

Tamaño de la población de estudio

Debido a la gran densidad poblacional que maneja el hospital, se procederá a utilizar una muestra, para ello, se utilizará la siguiente fórmula, calculado a través del software SPSS Statistics 22.0:

$$N = Z^2 \times P \times (1 - P) / E^2$$

Para un nivel de confianza de 95%:

$$Z = 1.96$$

$$P = 0.5$$

$$E = 0.1$$

$$N = 96$$

Muestreo o selección de la muestra

Se realizará mediante la técnica de muestreo probabilístico estratificado.

Criterios de selección

Criterios de Inclusión

- Mujeres gestantes en cualquier trimestre del embarazo.
- Realicen su control prenatal en los consultorios externos de obstetricia del Hospital María Auxiliadora.

Criterios de exclusión

- Antecedente de suplementación con calcio antes o durante la gestación.
- Antecedente o enfermedad actual renal, suprarrenal o paratiroidea.
- Antecedente de tiroidectomía.
- Tratamiento con diuréticos.
- Antecedente de alcoholismo crónico.
- Antecedente o neoplasias malignas en curso.
- Antecedente o enfermedades reumáticas actuales.
- Antecedente o enfermedades esqueléticas actuales.
- Antecedente o tratamiento actual con anticonvulsivantes.
- Antecedentes o enfermedad hepática activa.
- Antecedente de transfusiones sanguíneas masivas recientes.

4.3 Técnicas y procedimiento de recolección de datos

Se obtendrán los datos a través del siguiente procedimiento:

- 1) Se acudirá a los consultorios de obstetricia del HMA.
- 2) Se procederá a identificar las unidades muestrales de acuerdo a los criterios de inclusión.
- 3) Se solicitará el dosaje de calcio sérico junto con los exámenes de laboratorio de rutina del control prenatal.
- 4) Se recogerán los resultados en el laboratorio central del HMA, en la cita control de la unidad muestral o través del archivo de historias clínicas.
- 5) Se procederá a llenar la ficha de recolección de datos.

Instrumento de recolección y medición de variables

Se utilizará una ficha de recolección de datos, de acuerdo a las variables de interés, que será validado a través de un juicio de expertos.

Dicha ficha contará con los siguientes ítems.

- Número de unidad muestral.
- Fecha de atención de paciente.
- Número de historia clínica.
- Edad.
- Edad gestacional.
- Nivel de calcio sérico de acuerdo a los resultados de laboratorio.

Dicha ficha será llenada por la investigadora una vez se obtengan los resultados del examen de laboratorio del HMA, a través de la historia clínica.

4.4 Procesamiento y análisis de datos

Se realizará el control de la calidad de datos revisando que las fichas estén correcta y plenamente llenadas.

Se tabulará y analizará la información a través del programa estadístico SPSS 22.0 y se realizará cuadros y gráficos estadísticos acordes para un estudio tipo descriptivo (barra y tortas).

4.5 Aspectos éticos

No se identifican problemas éticos para la realización del presente estudio, ya que no se pondrá en riesgo la integridad psicológica, religiosa, emocional, ni física, tanto de la paciente como del feto. No obstante, se solicitará el consentimiento informado por parte de la paciente para la toma de la muestra sanguínea.

El presente proyecto fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital María Auxiliadora para su ejecución.

CRONOGRAMA

| Actividades | 2019 | | | | | | | 2020 | | |
|---|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | MAR |
| Redacción del proyecto de investigación | X | | | | | | | | | |
| Aprobación del proyecto de investigación | | X | | | | | | | | |
| Recolección de datos | | | X | X | X | | | | | |
| Procesamiento y análisis de datos | | | | | | X | | | | |
| Elaboración del informe | | | | | | | X | | | |
| Correcciones del trabajo de investigación | | | | | | | | X | | |
| Aprobación del trabajo de investigación | | | | | | | | | X | |
| Publicación del artículo científico | | | | | | | | | | X |

PRESUPUESTO

Para la realización del presente trabajo de investigación, será necesaria la implementación de los siguientes recursos:

| Concepto | Monto estimado (soles) |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Material de escritorio | 160.00 |
| Adquisición de software | 2500.00 |
| Internet | 180.00 |
| Impresiones | 300.00 |
| Logística | 300.00 |
| Traslados | 300.00 |
| TOTAL | 3740.00 |

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Deepa V Kanagal, Aparna Rajesh, Kavyarashmi Rao, Ullal Harshini Devi, Harish Shetty, Sucheta Kumari, Prasanna Kumar Shetty. Levels of serum calcium and magnesium in pre-eclamptic and normal pregnancy: A Study from Coastal India. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* [Internet]. 2014 Jul, Vol-8(7): OC01-OC04. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4149110/>
2. Ephraim RKD, Osakunor DNM, Denkyira SW, Eshun H, Amoah S, Anto EO. Serum calcium and magnesium levels in women presenting with pre-eclampsia and pregnancy-induced hypertension: a case–control study in the Cape Coast metropolis, Ghana. *BMC Pregnancy and Childbirth* [Internet]. 2014;14:390. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4243325/>
3. Gupta A, Kant S, Pandav CS, Gupta SK, Rai SK, Misra P. Dietary Calcium Intake, Serum Calcium Level, and their Association with Preeclampsia in Rural North India. *Indian Journal of Community Medicine: Official Publication of Indian Association of Preventive & Social Medicine* [Internet]. 2016;41(3):223-227. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4919937/>
4. Kumar A, Agarwal K, Devi SG, Gupta RK, Batra S. Hypocalcemia in pregnant women. *Biol Trace Elem Res* [Internet]. 2010 Jul;136(1):26-32. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19774347>
5. Kumar A, Meena M, Gyaneshwori Devi S, Gupta RK, Batra S. Calcium in midpregnancy. *Arch Gynecol Obstet* [Internet]. 2009 Mar;279(3):315-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18597101>
6. Lianping He, Wuhu, Anhui, Lin Lang, Yijun Li, Qingqing Liu, Yingshui Yao. Comparison of serum zinc, calcium, and magnesium concentrations in women with pregnancy-induced hypertension and healthy pregnant women:

- A meta-analysis. *Hypertens Pregnancy* [Internet]. 2016 May;35(2):202-9. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/10641955.2015.1137584?journalCode=ihp20>
7. Yusrawati, Saputra NPK, Lipoeto NI, Machmud R. Analyses of nutrients and body mass index as risk factor for preeclampsia [Abstract]. *J Obstet Gynaecol India* [Internet]. 2017; Dec;67(6):409-413. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29162954>
 8. Win Khaing, Sakda Arj-Ong Vallibhakara, Visasiri Tantrakul, Orawin Vallibhakara, Sasivimol Rattanasiri, Mark McEvoy *et al.* Calcium and Vitamin D Supplementation for Prevention of Preeclampsia: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Nutrients* [Internet]. 2017; 9(10), 114. Disponible en: <http://www.mdpi.com/2072-6643/9/10/1141/htm>
 9. Nighat Yaseen Sofi, Monika Jain, Umesh Kapil, Vuthaluru Seenu, Lakshmy Ramakrishnan, Chander Prakash Yadav *et al.* Status of serum vitamin D and calcium levels in women of reproductive age in national capital territory of India. *Indian J Endocrinol Metab* [Internet]. 2017 Sep-Oct; 21(5):731-733. Disponible en: <http://www.ijem.in/article.asp?issn=2230-8210;year=2017;volume=21;issue=5;spage=731;epage=733;aulast=Sofi>
 10. Hofmeyr GJ, Manyame S. Calcium supplementation commencing before or early in pregnancy, or food fortification with calcium, for preventing hypertensive disorders of pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2017, Issue 9. Art. No.: CD011192. Disponible en: <http://cochranelibrary-wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD011192.pub2/abstract;jsessionid=85C1CA210DAC8ED493E7A191B7AFF940.f02t01>
 11. Owusu Darkwa E, Antwi-Boasiako C, Djagbletey R, Owoo C, Obed S, Sottie D. Serum magnesium and calcium in preeclampsia: a comparative study at the Korle-Bu Teaching Hospital, Ghana. *Integrated Blood Pressure*

- Control [Internet]. 2017;10:9-15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5565255/>
12. 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 Journal of Biological Sciences* [Internet]. 2017;24(6):1142-1148. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5562381/>
13. Manish Suneja. Hypocalcemia. Medscape [Internet]. USA: Vecihi Batuman [actualizado 26 Jul 2016; citado 15 Feb 2017] Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/241893-overview>
14. WHO. Guideline: Calcium supplementation in pregnant women. Geneva, World Health Organization, 2013.
15. ACOG. Hypertension in pregnancy, Practice guideline. 2013.
16. R. Daniel Hagerty. Evidence-base treatment of Hypercalcemia, Medscape [Internet]. USA [actualizado 2009; citado 22 Feb 2017] Disponible en: <http://www.medscape.com/viewarticle/702842>
17. Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española* (23.aed.). Madrid, España.
18. Hellamn, Leveno, y Pritchard J. A., *Obstetricia Williams*, 23ª. edición, México, 2011.
19. Souza EV, Torloni MR, Atallah AN, dos Santos GMS, Kulay L, Sass N. Aspirin plus calcium supplementation to prevent superimposed preeclampsia: a randomized trial. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* [Internet]. 2014;47(5):419-425. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4075311/>

20. Schoenaker DA, Soedamah-Muthu SS, Mishra GD. The association between dietary factors and gestational hypertension and pre-eclampsia: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMC Medicine* [Internet]. 2014;12:157. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4192458/>
21. Dodd JM, O'Brien C, Grivell RM. Preventing pre-eclampsia – are dietary factors the key?. *BMC Medicine* [Internet]. 2014; 12:176. Disponible en: <https://bmcmmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-014-0176-4>
22. Cormick G, Zhang NN, Andrade SP, et al. Gaps between calcium recommendations to prevent pre-eclampsia and current intakes in one hospital in Argentina. *BMC Research Notes* [Internet]. 2014;7:920. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4302104/>
23. Hofmeyr G, Belizán J, von Dadelszen P. Low-dose calcium supplementation for preventing pre-eclampsia: a systematic review and commentary. *Bjog* [Internet]. 2014;121(8):951-957. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4282055/>
24. Vafaei H, Dalili M, Hashemi SA. Serum concentration of calcium, magnesium and zinc in normotensive versus preeclampsia pregnant women: A descriptive study in women of Kerman province of Iran. *Iran J Reprod Med* [Internet]. 2015;13(1):23-26. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4306981/>

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

| Título | Pregunta de investigación | Objetivos | Tipo y diseño de estudio | Población de estudio y procesamiento de datos | Instrumento de recolección |
|--|--|--|--|---|---|
| Calcio sérico en gestantes Hospital María Auxiliadora 2019 | ¿Cuál es el nivel de calcio sérico en las gestantes controladas en el Hospital María Auxiliadora durante los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2019? | <p>Objetivo general</p> <p>Determinar los niveles séricos de calcio en las gestantes controladas en el Hospital María Auxiliadora durante los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2019.</p> | Es un estudio de tipo cuantitativo, observacional, descriptivo, transversal y prospectivo. | <p>Población de estudio</p> <p>Gestantes controladas en el primer, segundo y tercer trimestre, en el hospital María Auxiliadora, durante los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2019.</p> <p>Procesamiento de datos</p> <p>Se realizará el control de la calidad de datos revisando que las fichas estén correcta y plenamente llenadas.</p> <p>Se tabulará y analizará la información a través del programa estadístico SPSS 22.0 y se realizará cuadros y gráficos estadísticos.</p> | <p>Ficha de recolección de datos</p> <p>Número de unidad muestral.</p> <p>Fecha de atención de paciente.</p> <p>Número de Historia clínica.</p> <p>Edad.</p> <p>Edad gestacional.</p> <p>Nivel de calcio sérico de acuerdo a los resultados de laboratorio.</p> |
| | | <p>Objetivos específicos</p> <p>Identificar en qué trimestre del embarazo se encuentran menores niveles de calcio sérico.</p> <p>Identificar la edad con menor nivel de calcio sérico.</p> | | | |

2. Instrumento de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

| NÚMERO | FECHA | HC | EDAD | EG | NIVEL DE CA |
|--------|-------|----|------|----|-------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |

3. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO

Investigador principal: MC Sandra Elvira García Elejalde

Este formulario de consentimiento informado está dirigido a todas las gestantes que realicen su control prenatal en el Hospital María Auxiliadora y que se les invita a participar en la investigación sobre los niveles de calcio en sangre.

Información:

Introducción: Yo soy Sandra Elvira García Elejalde, médico de la especialidad de gineco obstetricia. Estamos realizando una investigación sobre los niveles de calcio en sangre en la gestación. Antes de decidir participar en la investigación puede hablar con quién usted se sienta cómoda. Puede que haya algunas palabras que no comprenda, por favor siéntase libre de realizar preguntas en cualquier momento, ya sea a mi persona o a cualquier médico que le corresponda realizar su control prenatal.

Propósito: Se ha demostrado que la baja ingesta de calcio y niveles bajos de calcio en sangre durante la gestación puede contribuir a que a las mujeres embarazadas se les suba la presión (enfermedad conocida como preeclampsia). Por lo que deseamos averiguar cuáles son los niveles de calcio en nuestras gestantes.

Tipo de investigación: Esta investigación consiste en una única toma de muestra de sangre, que se realizará durante su control prenatal. Estamos invitando a participar a todas las gestantes controladas en este hospital.

Su colaboración en esta investigación es completamente voluntaria. Si decide o no participar, su decisión no afectará los servicios que pueda requerir durante su gestación. Si cambia de opinión puede dejar de colaborar con la investigación en el momento que usted quiera.

Efectos secundarios: puede haber dolor durante la inserción de la aguja para la toma de muestra y posterior enrojecimiento de la zona.

Beneficios: Su participación nos ayudará a determinar cómo se encuentran nuestras gestantes, cuál es su potencial riesgo de desarrollar preeclampsia y a determinar la real necesidad de brindarles vitaminas con suplementos de calcio. Esta investigación beneficiará a la población de gestantes controladas en el Hospital María Auxiliadora.

Confidencialidad: Toda la información que recojamos en esta investigación se mantendrá confidencial, solo los investigadores podrán ver su información. Todos los datos acerca de usted tendrán un número de identificación en lugar de su nombre.

Consentimiento:

He sido invitada a participar en una investigación sobre el calcio en sangre. Entiendo que se me sacará una muestra de sangre para su análisis. He sido informada de los riesgos mínimos. Sé que esta investigación brindará beneficios para mi comunidad.

Se me ha brindado la información y he tenido la ocasión de consultar sobre ella. Se me ha respondido todas las interrogantes que he realizado. Accedo voluntariamente a colaborar en esta investigación y comprendo que tengo el derecho de retirarme en cualquier momento sin que afecte de alguna manera mi control prenatal.

Nombre del participante:

DNI:

Firma:

Fecha: