

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**  
**UNIDAD DE POSTGRADO**



**TRABAJO DE POSTGRADO:**

**“VALOR PREDICTIVO DE PRONÓSTICO Y DIAGNÓSTICO DEL CALCIO  
URINARIO EN PACIENTES QUE CONSULTAN EN EL SERVICIO DE  
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA PARA DETERMINAR TRANSTORNOS  
HIPERTENSIVOS EN EL EMBARAZO, EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE  
MAYO A NOVIEMBRE DE 2012”**

**PRESENTADO POR**

**KAREN LISSETTE GÓMEZ DE DERAS**

**WENDY CAROLINA PORTILLO DE HIDALGO**

**PARA OPTAR AL TITULO DE**

**ESPECIALIDAD MÉDICA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

**DOCENTE DIRECTOR**

**DR. MAURICIO ENRIQUE GODOY SANDOVAL**

**MARZO 2013**

**SANTA ANA**

**EL SALVADOR**

**CENTROAMÉRICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**



**RECTOR  
INGENIERO MARIO ROBERTO NIETO LOBO**

**VICE-RECTORA ACADÉMICA  
MASTER ANA MARIA GLOWER DE ALVARADO**

**SECRETARIA GENERAL  
DOCTORA ANA LETICIA DE AMAYA**

**FISCAL GENERAL  
LICENCIADO FRANCISCO CRUZ LETONA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**  
**AUTORIDADES**



**DECANO**

**LICENCIADO RAÚL ERNESTO AZCUNAGA LÓPEZ**

**VICE-DECANO**

**INGENIERO WILLIAM VIRGILIO ZAMORA GIRÓN**

**SECRETARIO**

**LICENCIADO VÍCTOR HUGO MERINO QUEZADA**

**JEFE DE LA UNIDAD DE POSTGRADO**

**MEd. MAURICIO ERNESTO GARCÍA EGUIZÁBAL**

**COORDINADOR GENERAL DEL PROCESO DE GRADO**

**DR. NELSON EMILIO MONTES REYES**

## **AGRADECIMIENTOS:**

### **A DIOS TODOPODEROSO:**

Por darnos guía, fortaleza, ánimo e iluminar nuestro camino y por permitirnos lograr esta meta.

### **A NUESTROS NUESTRAS FAMILIAS:**

Por su amor, disponibilidad y apoyo incondicional, motivación en los momentos más difíciles y el sacrificio realizado para ayudarnos a conseguir este logro personal, porque aunque algunos ya no están presentes físicamente con nosotros, su amor, y los consejos oportunos, que nos brindaron siempre vivirán con nosotros

### **A NUESTROS ESPOSOS:**

Por la dedicación, amor, comprensión y apoyo incondicional que siempre nos brindan no importando las circunstancias.

### **A NUESTRO ASESOR DE INVESTIGACIÓN:**

Que brindó la ayuda y guía en la culminación de la carrera, muchísimas gracias.

### **A LA UNIDAD DE POSTGRADOS UES-FMO:**

Gracias por la oportunidad de crear un medio y un lugar apropiado para la formación de profesionales de la salud con un postgrado de especialidades médicas, que Dios los siga bendiciendo para que más profesionales se sigan realizando el sueño de ser especialistas.

Karen Lissette Gómez Andrade.

Wendy Carolina Portillo Morales.

## ÍNDICE

1	RESUMEN.....	1
2	INTRODUCCIÓN .....	2
3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
3.1	Descripción del problema: .....	4
4	OBJETIVO GENERAL.....	5
4.1	OBJETIVO ESPECIFICOS.....	5
5	JUSTIFICACION .....	6
6	METODOLOGIA.....	7
6.1	Tipo de Estudio.....	7
6.2	Universo.....	7
6.3	Muestra .....	7
6.4	Criterios de inclusión .....	8
6.5	Criterios de exclusión .....	8
6.6	Técnica de recolección de la información .....	9
6.7	Consideraciones éticas .....	9
7	MARCO TEORICO .....	10
8	ANÁLISIS DE LOS DATOS .....	19
8.1	Grafico #1 .....	19
8.2	Grafico #2 .....	20
8.3	Grafico #3 .....	21
8.4	Grafico #4 .....	22
8.5	Grafico #5 .....	23
8.6	Tabla #1 Valores De Calcio Urinario Por Edad Y Gestas Previas .....	24
8.7	Tabla #2 Cifras Tensionales Según El Valor Del Calcio Urinario.....	25
8.8	Tabla #3.....	26
8.9	ANALISIS DE LOS DATOS EN GRAFICO #6.....	27
9	CONCLUSIONES.....	28
10	RECOMENDACIONES .....	29
11	BIBLIOGRAFÍA.....	30

# 1 RESUMEN

Los Trastornos Hipertensivos del embarazo constituyen una complicación obstétrica frecuente y siguen siendo una de las tres primeras causas de muerte materna a nivel mundial.

Una de las pruebas bioquímicas que es objeto de estudio con respecto a la predicción de riesgo de enfermedad hipertensiva durante el embarazo, es la medición del Calcio sérico, en donde a pesar de que no se han encontrado parámetros totalmente predictivos hasta la fecha, en diversos reportes, el monitoreo de niveles de calcio urinario ha mostrado relación predictiva positiva significativa con respecto a los trastornos hipertensivos en el embarazo , en la investigación que se llevó a cabo en el hospital San Juan de Dios de Santa Ana durante el periodo comprendido de mayo a noviembre del año en curso se evidencio que la HIPOCALCIURIA<sup>1</sup> durante el embarazo precipita a desarrollar trastornos hipertensivos en el embarazo, del total de pacientes estudiadas cerca del 28% presentaron transtornos hipertensivos.

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y longitudinal lo que permitió estudiar a la paciente y observar las diferentes manifestaciones y comportamientos predictivos del calcio al momento de desarrollar transtornos hipertensivos en el embarazo.

Durante el desarrollo del trabajo de investigación se utilizó un cuestionario con preguntas básicas para indagar a cerca de factores de riesgo inherentes en la paciente que podrían influir en el resultado del estudio, además permito clasificar a las pacientes ya que en este cuestionario se incluían los criterios de inclusión y exclusión de la investigación.

Al analizar los resultados se concluyó que la medición del calcio sérico como predictor de transtornos hipertensivos en el embarazo es una prueba eficaz y que puede ser utilizada para el monitoreo y seguimiento de pacientes para evitar el desarrollo de complicaciones en el embarazo, evitando así el aumento de la incidencia de la morbi-mortalidad materno-fetal.

---

<sup>1</sup> gráfico numero 6

## 2 INTRODUCCIÓN

El calcio es un mineral necesario en el ser humano especialmente en etapas de crecimiento para su depósito a nivel óseo y a nivel bioquímico es necesario para la regulación de diversas respuestas celulares.

Es importante suplir las necesidades fisiológicas del mineral sobre todo en la gestación y la adolescencia donde sus requerimientos están aumentados y en los ancianos con estados carenciales y riesgo de osteoporosis.<sup>2</sup>

De acuerdo con las características socioeconómicas de muchos grupos vulnerables la dieta no es suficiente para completar las necesidades fisiológicas del mineral por lo cual la suplementación nutricional se convierte en una opción con una buena relación de costo-efectividad.

En la suplementación profiláctica o terapéutica de calcio se han observado diferencias entre las distintas sales de calcio con una mayor biodisponibilidad y tolerancia gastrointestinal con el citrato de calcio lo que es importante en la adherencia al protocolo preventivo sobre todo en las embarazadas.

El calcio es el quinto elemento más abundante en el cuerpo humano. Se estima que corresponde del 1-2% del peso corporal total del hombre adulto, siendo fundamental para la formación de los huesos y dientes y esencial para alcanzar el pico de masa ósea en la segunda o tercera década de la vida<sup>2</sup>. El ión  $\text{Ca}^{2+}$  se encuentra en las células como calcio libre o dentro de compartimientos intracelulares. El  $\text{Ca}^{2+}$  soluble intracelular se localiza en el citoplasma y en el núcleo; es importante regulador de procesos fisiológicos tales como contracción muscular, transmisión del impulso nervioso, secreción hormonal, mantenimiento de la integridad de la membrana plasmática, apoptosis, etc. Es de vital importancia una ingesta adecuada de  $\text{Ca}^{2+}$  en la dieta a lo largo de la vida; si bien está genéticamente programada la edad a la cual se alcanza el máximo de masa ósea, ésta se puede prolongar hasta la adultez con una correcta alimentación,. Como el  $\text{Ca}^{2+}$  de la dieta es la única fuente exógena del catión, dietas con bajo contenido provocan alteraciones del

---

<sup>2</sup> Arias, Fernando MD. PhD. Preeclampsia y Eclampsia.: Guía práctica para el embarazo y el parto de alto riesgo

metabolismo del  $\text{Ca}^{2+}$  e impiden preservar la salud del hueso y el balance metabólico hormonal. La ingesta recomendada del catión varía con la edad y el género; estos requerimientos son mayores en los adolescentes, en el embarazo y en la lactancia. Sin embargo, muchos estudios ponen en evidencia que la ingesta de  $\text{Ca}^{2+}$  es bastante menor que la sugerida por las recomendaciones internacionales.

Al analizar el desarrollo de los trastornos hipertensivos en el embarazo existen numerosos estudios<sup>3</sup> que nos muestran que la deficiencia de calcio en el embarazo predispone a desarrollar los mismos.

Durante el embarazo los requerimientos de calcio aumentan hasta 1.200 mg/día, lo que equivale aproximadamente a un 50% más que en el estado pre-gestacional. Es por ello que se recomienda un aporte extra de 400 mg al día.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Arias, Fernando MD. PhD. Preeclampsia y Eclampsia.: Guía práctica para el embarazo y el parto de alto riesgo

<sup>4</sup> Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Gerencia de Atención Integral en Salud a la Mujer. Guías Clínicas de atención de las principales Morbilidades Obstétricas en el tercer nivel de atención. San Salvador, 2004



### **3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **3.1 Descripción del problema:**

Los trastornos hipertensivos del embarazo son problemas médicos importantes que explican una proporción elevada de complicaciones maternas y fetales. La preeclampsia constituye la más grave de las complicaciones hipertensivas del embarazo y puede resultar catastrófica si pasa inadvertida, sin tratamiento o si evoluciona hacia una eclampsia

El desafío mayor es enfrentar el tratamiento por el hecho de estar en riesgo 2 vidas y porque no existen estudios de vigilancia prolongada con los diferentes fármacos antihipertensivos.

Existen métodos clínicos para establecer diagnóstico predictivo de los trastornos hipertensivos en el embarazo, la medición de las proteínas en orina, la medición del ácido úrico sérico, niveles séricos de adenosina deaminasa, creatinina sérica etc.

Sin embargo es importante preguntarse:

**¿Es la medición del calcio urinario un factor predictor para el desarrollo de trastornos hipertensivos en el embarazo?**

## **4 OBJETIVO GENERAL**

“Evidenciar el valor predictivo de pronóstico y diagnóstico del calcio urinario para determinar trastornos hipertensivos en embarazo”

### **4.1 OBJETIVO ESPECIFICOS**

"Conocer los valores del calcio urinario que predisponen para desarrollar trastornos hipertensivos en el embarazo"

“Determinar si existen factores asociados que alteran el valor del calcio urinario y que predisponen a las pacientes a desarrollar trastornos hipertensivos en el embarazo”

## 5 JUSTIFICACION

La Organización Mundial de la Salud<sup>5</sup> (OMS) recomienda en el quinto objetivo de Desarrollo del Milenio, “mejorar la salud de las madres y reducir en el año 2015, tres cuartas partes la tasa de mortalidad materna”.

Es por ello que la mortalidad materna es un indicador internacionalmente aceptado para evaluar los progresos en la lucha por eliminar la desigualdad social,

A pesar de los avances logrados en las últimas décadas en mejorar los métodos diagnósticos ante el advenimiento y el aumento de las complicaciones a causa de los trastornos hipertensivos en el embarazo, se hace necesario investigar factores pronósticos que puedan ayudar a su diagnóstico preciso y oportuno, generando nuevos esquemas y nuevas políticas que establezcan parámetros para prevenir que se desarrollen dichas enfermedades y con esto que se eviten complicaciones que afecten al binomio madre –hijo y/o que aumenten la morbimortalidad materno fetal que afecta a las usuarias del hospital San Juan de Dios de Santa Ana y que así se ofrezca una atención de calidad, con calidez y responsabilidad, para preservar la salud de población.

---

<sup>5</sup> Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Gerencia de Atención Integral en Salud a la Mujer. Guías Clínicas de atención de las principales Morbilidades Obstétricas en el tercer nivel de atención. San Salvador, 2004

## 6 METODOLOGIA

### 6.1 Tipo de Estudio

Descriptivo, prospectivo, longitudinal, de cohorte que se realizó en el periodo del 1 de Mayo de 2012 al 30 de Noviembre de 2012.

### 6.2 Universo

Año 2010: 288 pacientes con trastornos hipertensivos.

Año 2011: 283 pacientes con trastornos hipertensivos.

Año 2012: del 1° mayo al 30 de noviembre : 87 pacientes<sup>6</sup>

### 6.3 Muestra

Pacientes que ingresaron al Hospital Nacional de Santa Ana al servicio de alto riesgo con sospecha de trastornos hipertensivos en el embarazo con embarazos entre las 32 a 38 semanas y que aceptaron realizar estudio de calcio urinario.

El grupo de estudio se obtiene a través de una SELECCIÓN entre las embarazadas que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión.

---

<sup>6</sup> fuente sistema de información gerencial 2012

#### **6.4 Criterios de inclusión**

Pacientes que aceptaron formar parte del estudio.

Pacientes con embarazos entre las 32 y 38 semanas de gestación.

Cualquier paridad.

Cualquier edad.

Con cifras tensionales entre 140/90 mmhg.

#### **6.5 Criterios de exclusión**

Pacientes con embarazos menores de 32 semanas.

Pacientes con embarazos mayores de 41 semanas.

Pacientes con diagnóstico de cualquier enfermedad crónica.

Pacientes que no aceptaron realizarse estudio de calcio urinario.

## 6.6 Técnica de recolección de la información

- Investigación basada como fuente primaria de información la obtenida de los expedientes clínicos,<sup>7</sup> vaciados en el instrumento de recolección.
- Gestante seleccionada:
  - ✓ Consentimiento informado.
  - ✓ Historia clínica completa (antecedentes).
  - ✓ Examen físico completo.
  - ✓ Explicación de cómo recolectar la muestra de orina de 24 h.
  - ✓ El procesamiento de las muestras se hizo en laboratorio particular ya que el hospital no cuenta con los reactivos.

## 6.7 Consideraciones éticas

El presente trabajo es observacional y no se realizó intervención en los sujetos de estudio.

En todos los casos se mantendrá la confidencialidad de la información recolectada; para tal efecto solo se documentaron en el informe final los números de registro de cada caso.

---

<sup>7</sup> Fuente sistema de información gerencial 2012

## 7 MARCO TEORICO

El calcio es un mineral necesario para su depósito a nivel óseo en etapas de crecimiento y para regular diversas respuestas celulares donde obra principalmente como un segundo mensajero. En los diversos ciclos vitales del ser humano hay unas mayores necesidades fisiológicas del mineral sobre todo en la gestación y en la adolescencia, mientras en el anciano con estados carenciales y riesgo de osteoporosis también es importante con fines preventivos.<sup>8</sup>

Las recomendaciones de ingesta de calcio durante la gestación difieren mucho entre los países aun con poblaciones semejantes, con un aumento de ingesta relativo a la mujer no embarazada que va desde cero hasta 800 mg/día o más. Una de las razones de esta variabilidad se debe a las diferencias sustanciales en los promedios de ingesta de calcio entre países. Las ingestas de 200-500 mg/día son típicas de América Latina, África y Asia, donde el consumo de lácteos es bajo, mientras que en países del norte de Europa, Norte América y Australia es de unos 1000 mg/día.

Además las dietas que derivan el calcio de alimentos vegetales principalmente, pueden tener compuestos que interfieren con la absorción del calcio y reducen su biodisponibilidad.

Como pueden ocurrir algunos grados de adaptación en grupos que habitualmente consumen dietas bajas en calcio, muchas veces los comités de expertos tienen en cuenta el promedio de consumo del mineral para fijar las recomendaciones acordes con éste y por tanto estas recomendaciones serían aplicables sólo a grupos que consumen una dieta específica en determinada región.

<sup>8</sup> Cunningham F.G. MD, McDonald P.C.MD. Gant N.F. MD. Leveno KJ.MD, Gilstrap L.S. MD. Trastornos Hipertensivos del Embarazo en Obstetricia. Obstetricia de Williams. 23a Edición

Otra de las razones de la variabilidad en las recomendaciones de calcio se debe al actual estado de desconocimiento acerca de los requerimientos del mineral para la reproducción humana y la lactancia.

En general, estos se han calculado añadiendo a los de la mujer no embarazada ni lactante, la cantidad que cubra el costo de calcio para el crecimiento fetal y la producción de leche.

Sin embargo, es posible que alteraciones en la absorción y excreción mediadas por cambios metabólicos, puedan compensar por estas necesidades extras sin necesitar cambios grandes en la dieta.

Aunque la evidencia científica de la economía del calcio durante la gestación humana es muy limitada, en teoría aproximadamente unos 200-300 mg de calcio/día se depositan en el esqueleto fetal durante el tercer trimestre de la gestación. Si la dieta de la embarazada no provee suficiente calcio para el desarrollo fetal, el crecimiento del feto se podría afectar adversamente, o el calcio ser podría liberar del esqueleto materno donde se encuentra más del 98% del mineral, con posible efecto a largo plazo en la salud de la madre.

Sin embargo, debido a que se absorbe alrededor de un tercio del calcio dietario, es posible que los cambios en la absorción, el metabolismo y la excreción puedan asegurar suficiente calcio a la placenta sin recurrir al esqueleto materno o necesitar grandes aumentos en la ingesta. En resumen, la ingesta inadecuada de calcio durante la gestación puede afectar el feto, su crecimiento y para desarrollar trastornos hipertensivos en el embarazo.



Las recomendaciones se deben basar en la situación particular de cada embarazada tanto al inicio del embarazo como sus posibilidades a través de toda la gestación. La movilización del calcio del hueso materno podría dar soporte al crecimiento fetal y a la producción de leche materna si la ingesta de calcio fuera insuficiente. Sin embargo, se han observado cambios en el contenido mineral del hueso materno y en la absorción, excreción y en el metabolismo, pero se desconoce si estos cambios son modificaciones fisiológicas normales o son una respuesta a la insuficiente ingesta de calcio. Tampoco se conocen las consecuencias de estos cambios en la salud de la madre a corto plazo. La evidencia de que cambios óseos que acompañan la gestación y la lactancia pueden aumentar el riesgo de osteoporosis, no es muy concluyente. Es necesario tener en cuenta la baja biodisponibilidad de calcio en la dieta, en especial por el alto consumo de alimentos de origen vegetal, que son el mayor componente de la alimentación diaria. Los productos lácteos son las únicas fuentes animales de consumo, que se ingieren en niveles muy bajos en muchos países, sobre todo en grupos de menores ingresos. Es muy poca la posibilidad de llenar las necesidades del mineral sólo con la dieta, más aún en la gestación cuando las necesidades del calcio aumentan en forma considerable. Se sabe que las variaciones en la ingesta de calcio en la dieta tienen un resultado directo sobre la medida de la presión arterial por cambios en las concentraciones de calcio extracelular. El aumento de los niveles de calcio extracelular ha permitido estabilizar la membrana de las fibras musculares vasculares debido a reducción de la conductancia iónica de la membrana celular lo cual limita la despolarización y la permeabilidad de la membrana a cationes monovalentes y bivalentes<sup>6-8</sup> y lleva por último a un descenso del tono vascular.

Otro aspecto es que el calcio en el ser humano es un inductor de la fosfolipasa A2 necesaria para producir ácido araquidónico<sup>9</sup> y un inductor del óxido nítrico sintetiza para formar óxido nítrico.

Por esto completar los requerimientos fisiológicos de calcio es importante para mantener estable el tono vascular sobre todo en pacientes expuestos a riesgo. Se cree que hay una conexión potencial entre la baja ingesta de calcio y desorden hipertensivos del embarazo debido a que la incidencia de eclampsia es mayor en países donde la ingesta basal diaria de calcio es baja (incidencia de la eclampsia 0.16-1.2, promedio ingesta basal de calcio: 240-360 mg/día) si se compara con una incidencia menor en países con una mayor ingesta basal diaria de calcio (incidencia eclampsia: 0.04-0.09%, promedio ingesta basal de calcio: 884

1100 mg/día). Los estudios de metaanálisis<sup>9,12</sup> han incluido tan sólo ensayos clínicos controlados con placebo y se han visto los efectos protectores del calcio para la enfermedad hipertensiva del embarazo, únicamente cuando la ingesta basal de calcio de las gestantes fue menor a 900 mg/día

Es evidente que la gestación es un período crítico para la ingesta de calcio en la dieta del ser humano sobre todo en gestantes expuestas a riesgo. Asimismo es importante en el período de adolescencia donde hay unos mayores requerimientos fisiológicos del mineral por un crecimiento acelerado con unas mayores necesidades de calcio para el esqueleto. El aumento de la ingesta con la dieta o la suplementación de calcio en el período de adolescencia es muy importante como preventivo en el riesgo de osteoporosis, de modo especial en las mujeres ya sean gestantes o no. Los grupos poblacionales de menores ingresos tienen limitaciones para garantizar una adecuada ingesta de calcio en su nutrición por el costo elevado de los alimentos con contenido rico de calcio, como leche y derivados lácteos. Se

observa un mejor vínculo de costo-efectividad en la suplementación oral con fines preventivos para programas de salud pública sobre todo en poblaciones vulnerables. Hay diversas sales de calcio para la suplementación oral, pero se observan ciertas diferencias con implicaciones profilácticas o terapéuticas. En un estudio *in vitro* con seis sales de calcio (lactato, carbonato, citrato, gluconato, fosfato y citrato malato), se observó que cuando las sales se sometían a un pH de 2.0, similar al pH gástrico, 90% se solubilizaron en forma iónica; sin embargo, cuando el pH era alcalino (pH 7.0, como el intestinal) sólo el citrato cálcico y el citrato malato formaron niveles altos de complejos solubles. El calcio participa de forma importante en múltiples funciones biológicas tales como: contracción muscular, excitabilidad neuromuscular, permeabilidad de las membranas celulares, coagulación, etcétera. En la actualidad se plantea la interacción de este oligoelemento en la fisiopatología de la hipertensión esencial y de la inducida por la gestación.

El grupo de investigación de la Universidad del Valle en la última década efectuó dos ensayos clínicos controlados en Colombia,<sup>10</sup> luego un ensayo clínico poblacional en siete departamentos del sur-occidente de Colombia, y en el último año un estudio cooperativo entre Colombia, China y Bangladesh en el sur-este asiático, en los que se administraron calcio y ácido linoleico con fines profilácticos a un total de 4,200 gestantes en riesgo. Se observó una baja en la incidencia de preeclampsia y en su letalidad, debido a reducción del síndrome de Hellp y eclampsia. Esta reducción es comprensible si se tiene en cuenta que todas las gestantes eran de nivel socioeconómico bajo (régimen subsidiado en salud) con una baja ingesta diaria de calcio (< 900 mg/día) con alto riesgo obstétrico, psicológico y social.

<sup>10</sup><http://colombiamedica.univalle.edu.com>

La combinación de calcio y ácido linoleico ha demostrado un efecto protector por aumentar los niveles de prostaglandina E2 que es el antagonista fisiológico de la angiotensina II, potente vasoconstrictor al que son altamente sensibles las gestantes que por último desarrollan preeclampsia.

Para suplementar el calcio oral con fines profilácticos en la gestante, es necesaria una buena tolerancia gastrointestinal para asegurar que se sigue el protocolo, pues debe recibir a diario el calcio durante la segunda mitad del embarazo y por lo general recibe otros micronutrientes. Por esta razón el citrato de calcio tiene ventajas debido a sus más bajos índices de dispepsia y flatulencia lo que asegura una alta tasa de cumplimiento en las embarazadas.

En conclusión el calcio es un mineral indispensable para el depósito óseo y cumple además funciones fisiológicas a nivel celular en el mantenimiento del tono vascular, por lo que es importante completar sus necesidades fisiológicas sobre todo en ciclos vitales como en la etapa de embarazo.

Sin embargo el calcio identificado como factor etiológico aún se sigue estudiando sobre su participación en la fisiopatología de la hipertensión inducida por el embarazo, Se proponen numerosas pruebas para identificar a las mujeres con riesgo de desarrollar preeclampsia, sin embargo ninguna está definida para su aplicación, esto probablemente debido a que todavía hay aspectos fisiopatológicos que requieren de más estudios para definir los mismos, el calcio es el principal catión bivalente extracelular y esencial en muchos procesos importantes entre ellos la excitabilidad neuronal, liberación de neurotransmisores, contracción muscular, integridad de membranas y coagulación sanguínea como cofactor.

Una de las pruebas bioquímicas que es objeto de estudio con respecto a la predicción de riesgo de trastornos hipertensivos, es la medición del Calcio sérico;

en donde a pesar de que no se han encontrado parámetros totalmente predictivos hasta la fecha, en diversos reportes, el monitoreo de niveles de calcio urinario ha mostrado relación predictiva positiva significativa con respecto a los trastornos hipertensivos del embarazo. Algunos estudios muestran una relación positiva en la disminución del riesgo es la ingesta de calcio ya sea suplementaria o en la dieta con respecto a los trastornos hipertensivos en el embarazo; en donde la modificación del factor calcio podría modificar de modo significativo la incidencia de estos en los grupos de riesgo, aunque su papel en la clínica diaria aún está en proceso de investigación.

Hay estudios realizados en nuestro medio sobre la hipertensión inducida por el embarazo, enfocando otros aspectos como ser el manejo, pero ninguno que hable sobre el calcio sérico. El objetivo de este estudio es caracterizar los niveles de calcio sérico en las pacientes complicadas con preeclampsia en el embarazo y su forma de prevenirla.

Actualmente el abordaje de la hipertensión inducida por el embarazo y su relación con los niveles de calcio sérico no está definido por la literatura internacional, existiendo únicamente experiencias sobre calcio urinario y factores de riesgo asociados al Síndrome hipertensivo en la paciente embarazada, además de no contar con experiencias sobre esta relación en nuestro medio ya que este estudio constituye la primera investigación en nuestro país, orientada a determinar si la concentración de calcio sérico tiene alguna relación con la hipertensión inducida por el embarazo.

Partiendo de la experiencia en el desarrollo del trabajo de investigación podemos inferir que a medida que la gestante presenta niveles de calcio sérico bajo, puede

complicarse con una preeclampsia severa, dicha complicación puede prevenirse si se administra suplemento de calcio tal como lo describe la literatura internacional.

Estudios epidemiológicos en mujeres embarazadas y no embarazadas sugieren una relación inversa entre el calcio ingerido en la dieta y la hipertensión. Esta afirmación está avalada por trabajos realizados por múltiples autores.

La hipocalcemia en el líquido extracelular durante la segunda mitad de la gestación despolimeriza las membranas de las células nerviosas y musculares y aumenta la producción de potenciales de acción; el calcio iónico penetra en la célula de forma continua, a través de los canales de calcio voltaje dependiente que tardan en inactivarse. Este calcio da lugar a la liberación de acetilcolina, y su exceso a un aumento de catecolaminas actuando así a nivel de los receptores alfa; todo esto trae consigo la liberación de más calcio iónico hacia el citosol de la célula provocando más espasmos de los vasos sanguíneos y con ello aumento de la tensión arterial.

En el embarazo normal existe un incremento en la producción de óxido nítrico (es uno de los radicales libres más fuertes que existe, además de ser una sustancia vaso-dilatadora poderosa) en respuesta al aumento del volumen sanguíneo y de esta forma mantiene la vasodilatación; sin embargo, existe una disminución en la concentración de calcio sérico necesario para estos procesos, lo cual puede favorecer que se desarrollen trastornos hipertensivos en el embarazo.

Por tanto, el calcio actúa regulando la presión arterial en los niveles de la pared vascular, musculo cardíaco y estado bioquímico, pues afecta el sistema de catecolaminas y la síntesis de prostaglandinas.

Teniendo presente la alta incidencia de los trastornos hipertensivos en el embarazo que existe en nuestro medio, así como lo que representa esta enfermedad para la madre y el feto, hemos decidido con este estudio contribuir al mejor conocimiento de la relación entre el calcio y la enfermedad hipertensiva en el embarazo.

En el embarazo normal el metabolismo del calcio se modifica, sobre todo para compensar el flujo activo transplacentario de este ion al feto. El equilibrio de calcio es afectado por la dilución que produce en este elemento la expansión de volumen de líquido extracelular, así como de la hipo calciuria fisiológica que resulta del aumento de la tasa de filtración glomerular durante el embarazo. Por tanto, para mantener un balance positivo de este elemento la embarazada tiene que asimilar más calcio de la dieta que la no embarazada.

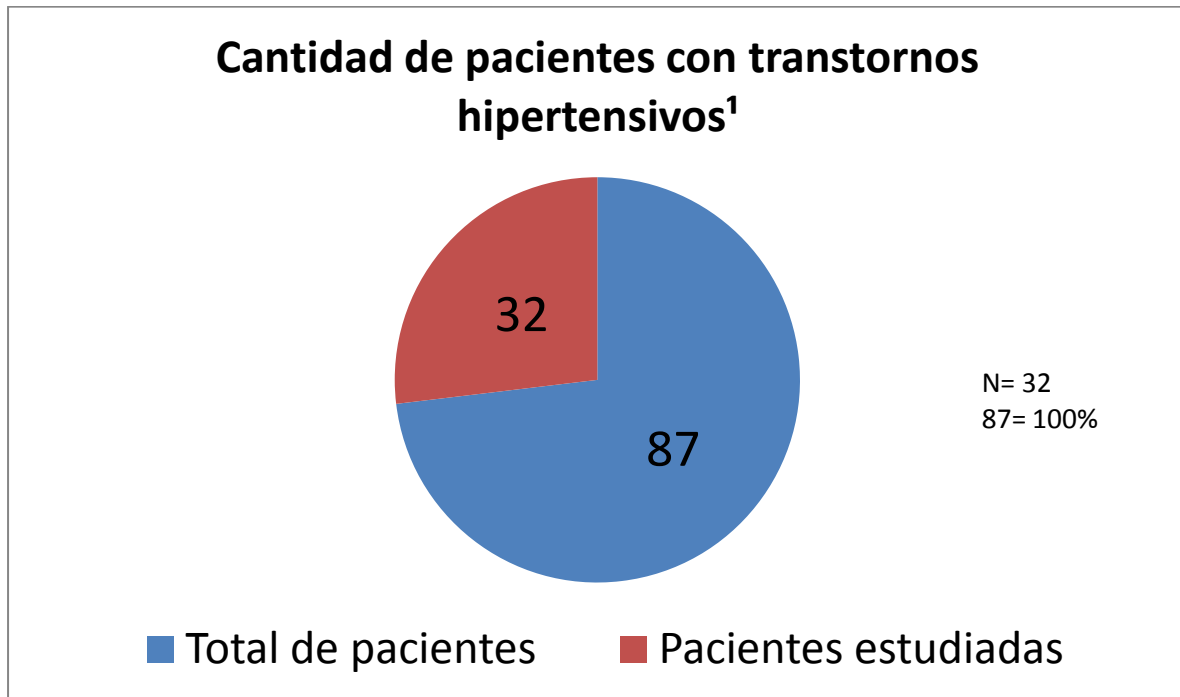
López-Jaramillo <sup>11</sup> ha dedicado varios trabajos al estudio de la influencia del calcio en la génesis de la hipertensión inducida por la gestación, y nosotros hemos encontrado resultados similares a los del investigador antes referido, y además, plantea que estos efectos son motivados por modificaciones provocadas por el calcio en la síntesis de prostaglandina y el óxido nítrico.

Así mismo es probable que los niveles séricos bajos de calcio tengan relación con el riesgo de presentar preeclampsia severa, por lo tanto será necesario realizarestudios con series de poblaciones mayores de pacientes para establecer una evidencia mayor que se relacione y que determine si es posible la prevención de trastornos hipertensivos en el embarazo con la suplementación de calcio vía oral.

<sup>11</sup><http://colombiamedica.univalle.edu.com> Vol 33, No 1 (2002)

## 8 ANÁLISIS DE LOS DATOS

### 8.1 Grafico #1



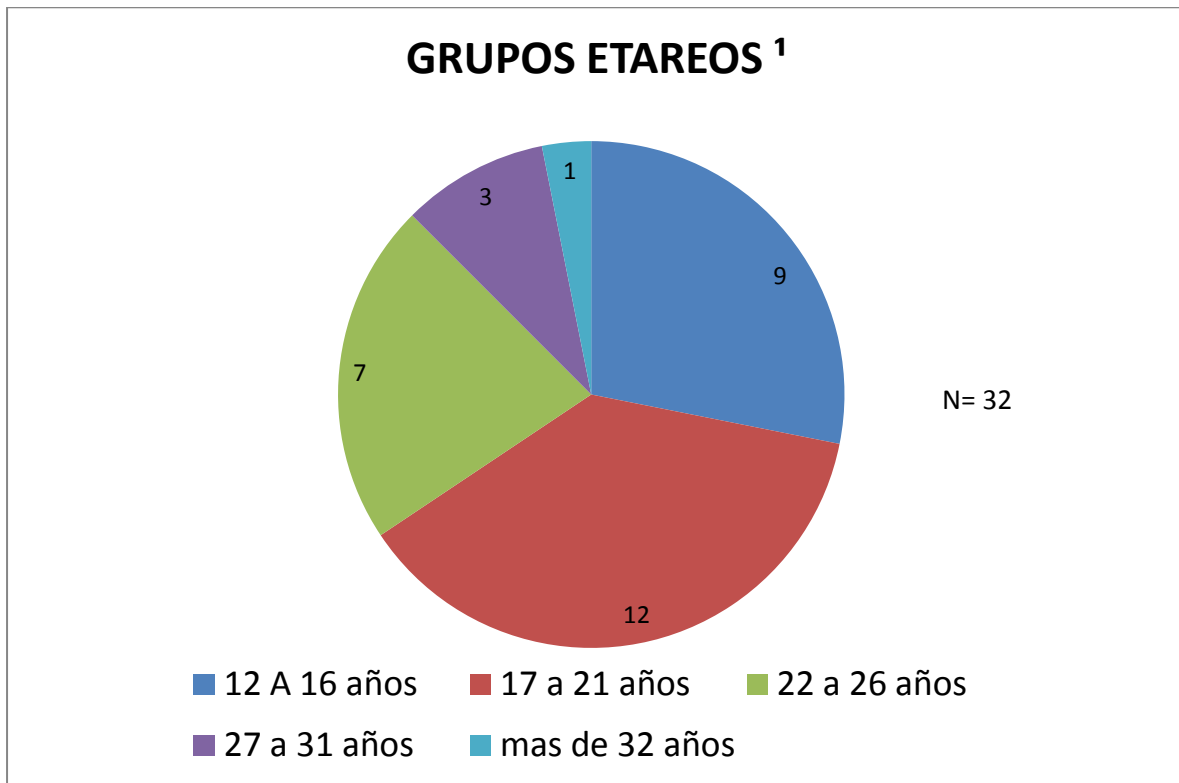
<sup>1</sup>Fuente: instrumento de recolección de datos.

#### ANALISIS:

Durante los meses de mayo a noviembre del año 2012 se tuvieron 87 pacientes de este total solo se estudiaron 32 pacientes, (debido a los criterios de inclusión y exclusión que se tomaron en cuenta) teniendo así un 3.1% de pacientes a las que se le realizó el estudio.



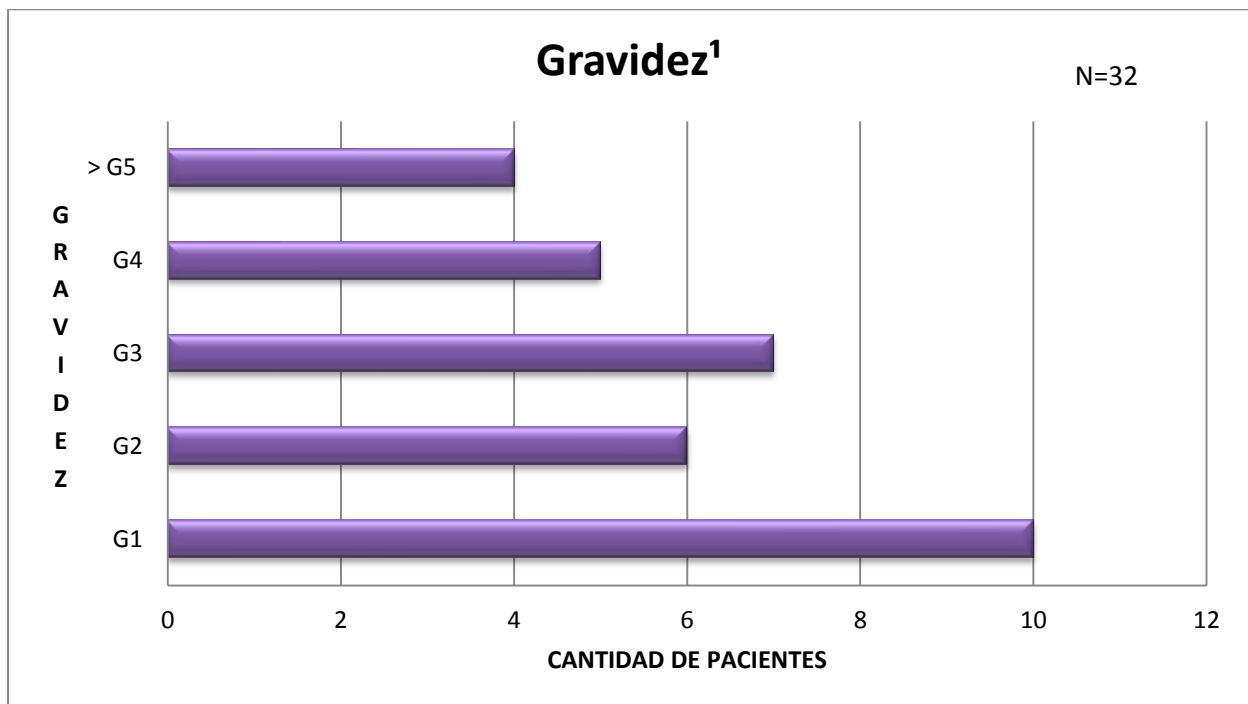
## 8.2 Grafico #2



<sup>1</sup>Fuente: instrumento de recolección de datos.

ANALISIS. En el grafico se representa la variedad de edades de las pacientes que conformaron el estudio de investigación,(según los criterios de inclusión no había límite de edad) la edad con mayor número de pacientes fue la comprendida entre los 17 y 21 años siendo un 37.5 % del total.

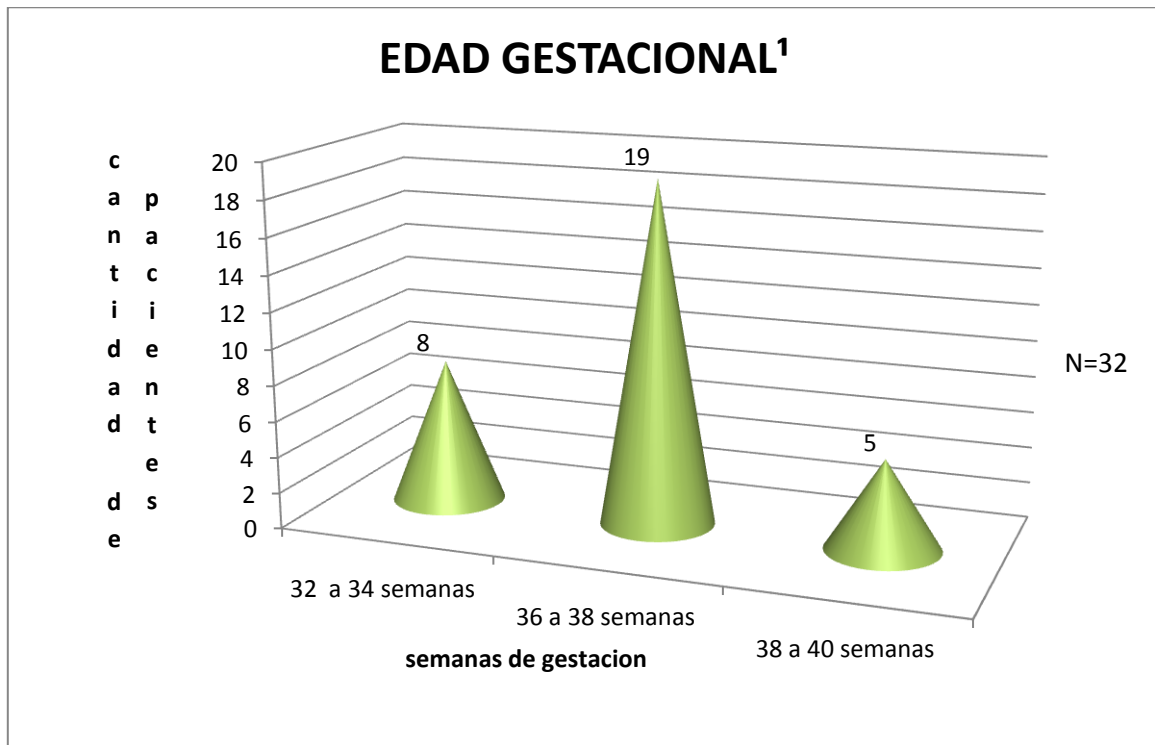
### 8.3 Grafico #3



<sup>1</sup>Fuente: instrumento de recolección de datos

ANALISIS: La mayor cantidad de pacientes fueron primigestas en un 31.25%, luego pacientes multíparas G3 en un 21.87%. (No existe limite en la gravidez según los criterios de inclusión)

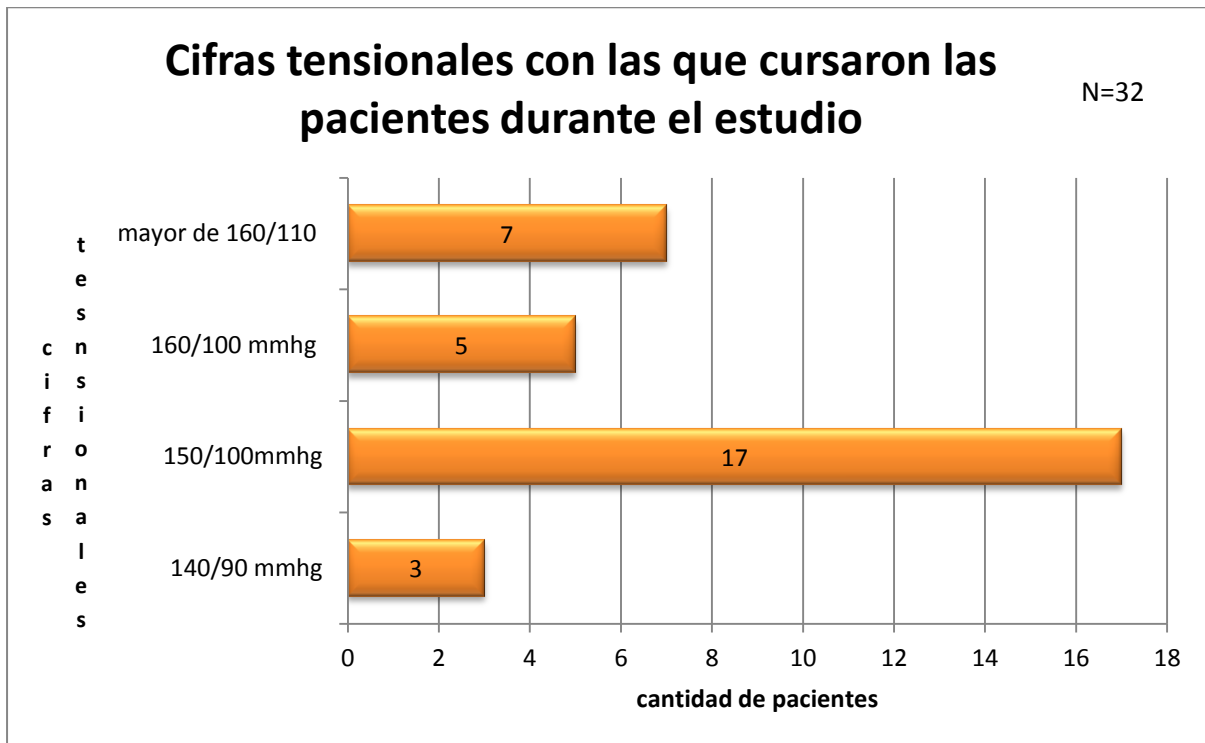
## 8.4 Grafico #4



<sup>1</sup>Fuente: instrumento de recolección de datos.

ANALISIS: El 59.3 % de las pacientes estudiadas iniciaron control prenatal durante el segundo trimestre del embarazo, lo que confirma que la población acude tardíamente a los centros asistenciales para iniciar su control prenatal.

## 8.5 Grafico #5



<sup>1</sup>Fuente: instrumento de recolección de datos

ANALISIS: El 59.3 % de las pacientes estudiadas iniciaron control prenatal durante el segundo trimestre del embarazo, lo que confirma que la población acude tardíamente a los centros asistenciales para iniciar su control prenatal.

### 8.6 Tabla #1 Valores De Calcio Urinario Por Edad Y Gestas Previas

Edad	Gestas previas	Valor del calcio urinario
18	G2	350mg/dl
18	G3	315mg/dl
18	G1	250mg/dl
17	G1	300mg/dl
21	G3	275mg/dl
20	G3	300mg/dl
21	G2	250mg/dl
17	G2	200mg/dl
17	G1	200mg/dl
18	G3	125mg/dl
21	G4	275mg/dl
17	G2	200mg/dl
14	G1	350mg/dl
16	G2	400mg/dl
15	G1	250mg/dl
15	G2	350mg/dl
12	G1	300mg/dl
16	G1	250mg/dl
16	G1	200mg/dl
15	G1	225mg/dl
15	G1	250mg/dl
22	G3	275mg/dl
21	G3	150mg/dl
25	G4	275mg/dl
24	G4	200mg/dl
22	G4	300mg/dl
21	G3	225mg/dl
25	G5	275mg/dl
27	G6	200mg/dl
28	G7	300mg/dl
31	G5	200mg/dl
32	G8	250mg/dl

<sup>1</sup>Fuente: instrumento de recolección de datos

### 8.7 Tabla #2 Cifras Tensionales Según El Valor Del Calcio Urinario

Edad	Valor del calcio urinario	TENSION ARTERIAL
18	350mg/dl	140/90
18	315mg/dl	140/90
18	250mg/dl	150/70
17	300mg/dl	140/90
21	275mg7dl	150/90
20	300mg/dl	140/80
21	250mg/dl	15 0/90
17	200mg/dl	160/80
17	200mg/dl	170/110
18	125mg/dl	180/120
21	275mg/dl	130/80
17	200mg/dl	140/90
14	350mg/dl	150/110
16	400mg/dl	120/70
15	250mg/dl	170/90
15	350mg/dl	120/80
12	300mg/dl	110/70
16	250mg/dl	150/100
16	200mg/dl	170/80
15	225mg/dl	150/110
15	250mg/dl	140/90
22	275mg/dl	150/80
21	150mg/dl	180/120
25	275mg/dl	160/80
24	200mg/dl	150/90
22	300mg/dl	120/70
21	225mg/dl	160/110
25	275mg/dl	160/80
27	200mg/dl	150/80
28	300mg/dl	140/90
31	200mg/dl	140/90
32	250mg/dl	140/90

<sup>1</sup>Fuente: instrumento de recolección de datos

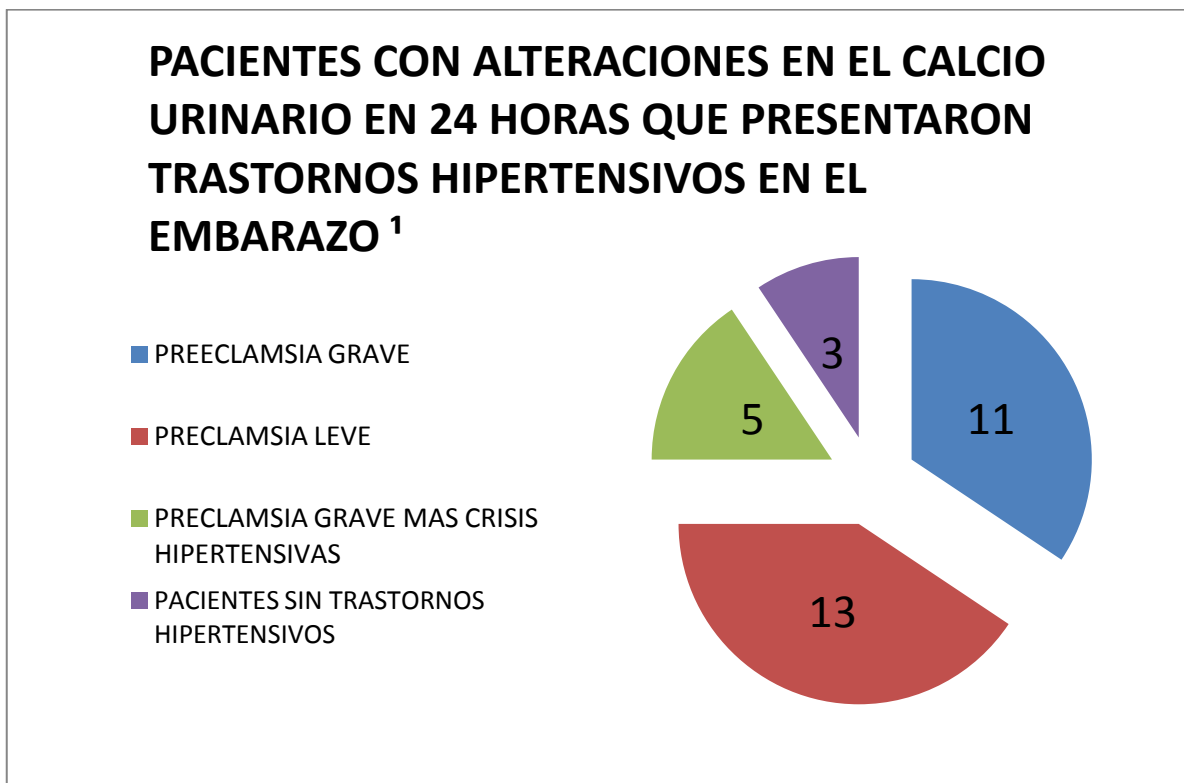
### 8.8 Tabla #3

Edad	Valor del calcio urinario	TENSION ARTERIAL	COMPLICACION
18	350mg/dl	140/90	PEL
18	315mg/dl	140/90	PEL
18	250mg/dl	150/70	PEL
17	300mg/dl	140/90	PEL
21	275mg7dl	150/90	PEL
20	300mg/dl	140/80	PEL
21	250mg/dl	15 0/90	PEL
17	200mg/dl	160/80	PEG
17	200mg/dl	170/110	PEG + CRISIS HIPERTENSIVA
18	125mg/dl	180/120	PEG + CRISIS HIPERTENSIVA
21	275mg/dl	150/80	PEG
17	200mg/dl	140/90	PEL
14	350mg/dl	150/110	PEG
16	400mg/dl	120/70	NINGUNA
15	250mg/dl	170/90	PEG + CRISIS HIPERTENSIVA
15	350mg/dl	120/80	NINGUNA
12	300mg/dl	110/70	NINGUNA
16	250mg/dl	150/100	PEL
16	200mg/dl	170/80	PEG
15	225mg/dl	150/110	PEG + CRISIS HIPERTENSIVA
15	250mg/dl	140/90	PEL
22	275mg/dl	150/80	PEL
21	150mg/dl	180/120	PEG + CRISIS HIPERTENSIVA
25	275mg/dl	160/80	PEG
24	200mg/dl	150/90	PEL
22	300mg/dl	160/90	PEG
21	225mg/dl	160/110	PEG
25	275mg/dl	160/80	PEG
27	200mg/dl	150/80	PEG

28	300mg/dl	150/90	PEL
31	200mg/dl	170/90	PEG
32	250mg/dl	180/90	PEG

<sup>1</sup>Fuente: instrumento de recolección de datos

## 8.9 ANALISIS DE LOS DATOS EN GRAFICO #6



<sup>1</sup>Fuente: instrumento de recolección de datos

ANALISIS: la grafica representa a las que el 34.37% % de las pacientes se complicaron con preclampsia grave, el 40.62% presento preclampsia leve, el 15.6% presento además complicación con crisis hipertensivas y solo 9.3% no presentaron ningún trastorno hipertensivo, es de concluir que la HIPOCLACIURIA es factor predisponente a transtonos hipertensivos en el embarazo.



## 9 CONCLUSIONES

- Al final de la realización del trabajo de graduación se concluye que la HIPOCALCIURIA (nivel de calcio bajo en el cuerpo) es uno de los factores predisponentes y principales ante el potencial desarrollo de trastornos hipertensivos en el embarazo, constituyendo así según la evidencia una de las piedras angulares ante el advenimiento de nuevos métodos diagnósticos precisos y predictivos a usarse en el futuro cercano.
- Además de concluir sobre la importancia del calcio en el desarrollo de trastornos hipertensivos se observó que existen factores ligados al desarrollo de los mismos, estos factores no eran objeto de estudio en nuestra investigación sin embargo no está demás citarlos, así tenemos la edad, la paridez y factores económicos.
- Es de recalcar así mismo la importancia de la educación a la paciente sobre una salud preventiva enfocada a ver de forma integral, sabemos que el embarazo no es una enfermedad sin embargo es un objetivo del milenio para la OPS que se disminuya la morbimortalidad materno fetal para el año 2015.

## 10 RECOMENDACIONES

- Incluir la realización de pruebas diagnósticas no invasivas y predictoras, así como el calcio urinario en 24 horas para poder prevenir complicaciones en pacientes con trastornos hipertensivos en el embarazo.
- Incluir dentro de la atención integral a TODA embarazada la atención nutricional, incluyendo a todas aquellas pacientes que no tienen factores de riesgo o enfermedades crónicas degenerativas, ya que la mayoría de las pacientes que se complican con trastornos hipertensivos en la mayoría de los casos tienen ningún factor de riesgo coadyuvante.
- Ya que es objetivo del milenio reducir la morbilidad materno fetal para el año 2015 es necesario que se implementen estrategias más eficaces una de ellas es la educación y la salud preventiva en el control prenatal .
- Los centros de atención hospitalaria deberían contar con insumos adecuados que permitan realizar exámenes de gabinete (calcio urinario en 24 horas )en todas aquellas pacientes que pudieran potencialmente desencadenar algún trastorno hipertensivo durante el embarazo, esto permitiría evitar complicaciones graves y disminuir la morbilidad materno-fetal.
- Incluir en los procesos normados dentro de las instituciones que brindan atención en salud realizar el calcio urinario en las pacientes con trastornos hipertensivos.

## 11 BIBLIOGRAFÍA

1. Cifuentes R MD: PhD. Obstetricia de Alto Riesgo. Hipertensión Arterial y Embarazo; Hospital Universitario del Valle. Cali, Colombia. 1994. 12<sup>a</sup> . Cap. 24:pag525-53.

2. Cunningham F.G. MD, McDonald P.C.MD. Gant N.F. MD. Leveno KJ.MD, Gilstrap L.S. MD. Trastornos Hipertensivos del Embarazo en Obstetricia. Obstetricia de Williams. 23edicion en español.

3.Arias, Fernando MD. PhD. Preeclampsia y Eclampsia. En: Guía práctica para el embarazo y el parto de alto riesgo. 2a. Edición, Madrid España. Mosby/Do^tna Libros. 2002 P: 185-192.

4 Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Gerencia de Atención Integral en Salud a la Mujer. Guías Clínicas de atención de las principales Morbilidades Obstétricas en el tercer nivel de atención. San Salvador, 2004.