

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“DETERMINACIÓN DE CALCIO, FÓSFORO, MAGNESIO SÉRICOS Y SU VINCULACIÓN CON FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES EN PACIENTES MENOPÁUSICAS Y POSMENOPÁUSICAS DIAGNOSTICADAS CON OSTEOPENIA QUE ACUDEN AL LABORATORIO CLÍNICO PASTEUR EN EL PERÍODO ENERO – MAYO 2013”**

Requisito previo para optar por el título de Licenciada en Laboratorio Clínico.

**Autora:** Peña Ramos, Mayra Alexandra

**Tutor:** Dr. Mg. Noriega Puga, Vicente Rubén

**Ambato – Ecuador**

**Diciembre, 2013.**

## **APROBACIÓN DE TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema:

**“DETERMINACIÓN DE CALCIO, FÓSFORO, MAGNESIO SÉRICOS Y SU VINCULACIÓN CON FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES EN PACIENTES MENOPÁUSICAS Y POSMENOPÁUSICAS DIAGNOSTICADAS CON OSTEOPENIA QUE ACUDEN AL LABORATORIO CLÍNICO PASTEUR EN EL PERÍODO ENERO – MAYO 2013”** de Mayra Alexandra Peña Ramos, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Junio del 2013.

EL TUTOR

.....  
Dr. Mg. Vicente Rubén Noriega Puga

## **AUTORÍA DE TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el trabajo de investigación: **“DETERMINACIÓN DE CALCIO, FÓSFORO, MAGNESIO SÉRICOS Y SU VINCULACIÓN CON FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES EN PACIENTES MENOPÁUSICAS Y POSMENOPÁUSICAS DIAGNOSTICADAS CON OSTEOPENIA QUE ACUDEN AL LABORATORIO CLÍNICO PASTEUR EN EL PERÍODO ENERO – MAYO 2013”**, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de éste trabajo de grado.

Ambato, Junio del 2013.

LA AUTORA

.....  
Mayra Alexandra Peña Ramos.

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi tesis con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Junio del 2013.

**LA AUTORA**

.....  
Mayra Alexandra Peña Ramos

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación, sobre el tema: **“DETERMINACIÓN DE CALCIO, FÓSFORO, MAGNESIO SÉRICOS Y SU VINCULACIÓN CON FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES EN PACIENTES MENOPÁUSICAS Y POSMENOPÁUSICAS DIAGNOSTICADAS CON OSTEOPENIA QUE ACUDEN AL LABORATORIO CLÍNICO PASTEUR EN EL PERÍODO ENERO – MAYO 2013”**, de Mayra Alexandra Peña Ramos, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Ambato, Diciembre 2013.

Para constancia firman

.....  
PRESIDENTE/A

.....  
1er VOCAL

.....  
2do VOCAL

## **DEDICATORIA**

A Dios que guía y transforma mi vida, me da fortaleza para alcanzar mis metas y la oportunidad de ser mejor con cada amanecer.

A mis padres gracias por su apoyo incondicional.

A mi esposo que con su ayuda y amor me ha enseñado a luchar por mis sueños.

Y a todos quienes con sus enseñanzas y apoyo aportaron para alcanzar una meta más.

Mayra Alexandra Peña Ramos

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco de manera en general:

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias de la Salud, a los Docentes de la Carrera de Laboratorio Clínico, al Doctor Edwin Roberto Silva Freire por el apoyo recibido para la realización del trabajo de investigación, de manera especial a mi Tutor Dr. Mg. Vicente Rubén Noriega Puga por mostrar su profesionalismo y calidez humana en la orientación del trabajo de investigación.

A las demás personas que colaboraron de una u otra forma para la culminación de mis estudios.

Mayra Alexandra Peña Ramos

## ÍNDICE

### ÍNDICE DEL CONTENIDO

#### PÁGINAS PRELIMINARES

Portada.....	i
Aprobación del Tutor.....	ii
Autoría de Trabajo de Grado .....	iii
Derechos del Autor.....	iv
Aprobación del Tribunal Examinador.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice.....	viii
Resumen.....	xvii
Summary.....	xx
Introducción.....	1

#### CAPÍTULO I

##### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema De Investigación.....	3
1.2 Planteamiento Del Problema.....	3
1.2.1 Contextualización.....	3
1.2.1.1 Contextualización Macro.....	3
1.2.1.2 Contextualización Meso.....	7
1.2.1.3 Contextualización Micro.....	8
1.2.2 Análisis Crítico.....	9
1.2.3 Prognosis.....	10
1.2.4 Formulación Del Problema.....	11



1.2.5 Preguntas Directrices.....	11
1.2.6 Delimitación.....	11
1.3 Justificación.....	12
1.4Objetivos.....	13
1.4.1 Objetivo General.....	13
1.4.2 Objetivo Específico.....	13

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1 Antecedentes Investigativos.....	14
2.2 Fundamentos de la Investigación.....	17
2.2.1 Fundamentación Filosófica.....	17
2.2.2 Fundamentación Legal.....	17
2.3 Categorías Fundamentales.....	18
2.4 Fundamentación Teórica.....	20
2.4.1Laboratorio Clínico.....	20
2.4.2 Química Clínica.....	20
2.4.3 Electrolitos.....	20
2.4.4 Calcio.....	22
2.4.4.1 Distribución.....	22
2.4.4.2 Calcio extracelular.....	22
2.4.4.3 Calcio Óseo.....	23
2.4.4.4 Funciones.....	23
2.4.4.5 Regulación del Calcio en el Organismo.....	23
2.4.4.6 Absorción, Metabolismo y Excreción.....	30
2.4.4.7 Control de la Concentración Iónica de Calcio.....	35
2.4.4.8 Órganos Implicados.....	36
2.4.4.9 Exámenes de Laboratorio Clínico.....	37
2.4.5 Fósforo.....	41
2.4.5.1 Funciones.....	42

2.4.5.2. Metabolismo del Fósforo.....	43
2.4.5.3 Excreción del Fósforo.....	44
2.4.5.4 Fosfato Óseo.....	44
2. 4.5.5 Balance General de los Fosfatos.....	44
2.4.5.6 Determinación de Fósforo.....	44
2.4.6 Magnesio.....	49
2.4.6.1Funciones.....	50
2.4.6.2 Absorción Intestinal del Magnesio.....	51
2.4.6.3 Balance General del Magnesio.....	52
2.4.6.4 Excreción del Magnesio.....	52
2.4.6.5 Homeostasis del Magnesio.....	52
2.4.6.6 Determinación del Magnesio.....	53
2.4.7 Factores de Riesgo.....	57
2.4.7.1 Factores Intrínsecos.....	57
2.4.7.2Factores Extrínsecos.....	58
2.4.8 Trastornos Metabólicos.....	61
2.4.9Fisiología del Hueso.....	61
2.4.9.1Composicion del Hueso.....	62
2.4.9.1.1Osteoblastos y Osteocito.....	63
2.4.9.1.2 Osteocitos.....	63
2.4.9.1.3 Células de Revestimiento.....	63
2.4.9.1.4 Osteoclastos.....	64
2.4.10 Remodelación Ósea.....	64
2.4.11Enfermedades Oseas.....	68
2.4.12 Patologías.....	70
2.5 Hipótesis.....	72
2.6 Señalamiento de las variables.....	72

### **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

3.1 Enfoque De Investigación.....	73
3.2 Modalidad Básica De La Investigación.....	73
3.2.1 Documental Bibliográfico.....	73
3.2.2. Investigación de Laboratorio.....	74
3.3 Niveles o Tipos de Investigación.....	74
3.4 Población y Muestra .....	74
3.4.1 Criterios de Inclusión.....	74
3.4.2 Criterios de Exclusión.....	75
3.4.3 Principios Éticos,.....	75
3.5 Operacionalización de las Variables.....	75
3.6 Variables Analizadas .....	78
3.6.1 Variables Generales.....	78
3.6.2 Variable Clínico.....	79
3.7 Método para el Control de Calidad de los Datos.....	80
3.7.1 Sesgo de Selección.....	80
3.7.2 Sesgo Media.....	80
3.8 Plan de Recolección de Información.....	81
3.9 Procesamiento de Muestras.....	83
3.10 Métodos y Técnicas.....	85
3.11 Criterios Éticos.....	89

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

4.1 Análisis Sociodemográfico.....	90
4.2 Factores de Riesgo Modificables.....	94
4.3 Análisis de los Exámenes Químicos.....	106
4.3.1 Niveles de Calcio en Mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas.....	106
4.3.2 Niveles de Fósforo en Mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas.....	108
4.3.3 Niveles de Magnesio En Mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas.....	110
4.4 Comprobación de Hipótesis.....	112

4.4.1 Modelo Lógico.....	112
4.4.2 Modelo Temático.....	112
4.4.3 Modelo estadístico.....	112
4.4.3.1 Comprobación de hipótesis de Calcio.....	112
4.4.3.2 Comprobación de hipótesis de Magnesio.....	114
4.4.3.3 Comprobación de hipótesis de Fósforo.....	115

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 Conclusiones.....	118
5.2 Recomendaciones.....	118

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

6. Propuesta.....	120
6.1 Datos informativos.....	120
6.1.2 Institución Ejecutora.....	120
6.1.3 Beneficiarios.....	120
6.1.4 Ubicación.....	120
6.1.5 Tiempo establecido para la ejecución.....	120
6.1.6 Equipo Técnico Responsable.....	121
6.1.7 Costo.....	121
6.2 Antecedentes de la Propuesta.....	121
6.3 Justificación.....	123
6.4 Objetivos.....	123
6.4.1 Objetivo General.....	123
6.4.2 Objetivo Especifico.....	123
6.5 Análisis de factibilidad.....	124
6.6 Fundamentación Científico técnica.....	124

6.7 Modelo Operativo.....	126
6.8 Administración.....	127
6.9 Plan de Monitoreo y Evaluación.....	129
Glosario.....	130
Bibliografía.....	134

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico1. Impacto Creciente de la Osteoporosis A Nivel Mundial.....	5
Gráfico 2. Incidencia de Osteopenia y Osteoporosis Valencia Venezuela.....	6
Gráfico 3. Porcentaje de Alteración ósea.....	8
Gráfico4. Red de inclusiones conceptuales.....	19
Gráfico 5. Calcio extracelular.....	22
Gráfico 6. Órganos reguladores de flujo de calcio corporal.....	24
Gráfico 7. Calcitonina.....	25
Gráfico 8. Ubicación de la Glándula Paratiroides.....	26
Gráfico 9 Acción de la Paratohormona en el hueso.....	27
Gráfico 10 Acción de la Paratohormona en el riñón.....	27
Gráfico 11. Metabolismo de la Vitamina D.....	29
Gráfico 12. Acción de la Vitamina D en el Intestino.....	29
Gráfico 13. Transporte Paracelular y Transcelular.....	33
Gráfico 14. Homeostasis del Calcio.....	36
Gráfico 15. Distribución del Fosfato.....	42
Gráfico 16 Magnesio Extracelular.....	50
Gráfico 17 Fases de la Remodelación Ósea.....	66
Gráfico 18 Edades de Las Mujeres Menopáusicas.....	91
Gráfico 19 Edades de las Mujeres Posmenopáusicas.....	92
Gráfico 20 Nivel de Estudio.....	94
Gráfico 21 Fracturas en la Edad Adulta.....	95
Gráfico 22 Consumo de Café.....	97
Gráfico 23 Hábito de Fumar.....	98

Gráfico 24 Consumo de Bebidas Alcohólicas.....	99
Gráfico 25 Actividad Física.....	100
Gráfico 26 Antecedentes Familiares de Osteoporosis.....	101
Gráfico 27 Consumo de Productos lácteos.....	102
Gráfico 28 Exposición al sol.....	104
Gráfico 29 Revisión Medica .....	105
Gráfico 30 Niveles de Calcio en mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas....	107
Gráfico 31 Niveles de Fósforo en mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas...	109
Gráfico 32 Niveles de Magnesio mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas...	111
Gráfico 33 Comprobación de Hipótesis del Calcio.....	113
Gráfico 34 Comprobación de Hipótesis del Magnesio.....	115
Gráfico 35 Comprobación de Hipótesis del Fósforo.....	117
Gráfico 36 Administración.....	128

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requerimiento de Minerales por el Cuerpo Humano.....	21
Tabla 2. Ensayo del Calcio.....	39
Tabla 3. Esquema del Pipeteo del Calcio.....	40
Tabla 4. Ensayo del Fósforo.....	47
Tabla 5. Esquema del Pipeteo del Fósforo.....	48
Tabla 6. Ensayo del Magnesio.....	55
Tabla 7. Esquema del Pipeteo del Magnesio.....	56
Tabla 8. Consumo y Alimentos Ricos en Calcio, Magnesio y Fósforo.....	60
Tabla 9. Determinación de Calcio, Fósforo y Magnesio.....	76
Tabla 10. Factores de Riesgo Modificables.....	77
Tabla 11 Índice de Masa Corporal.....	78
Tabla 12. Variables Generales.....	79
Tabla 13. Variable Clínico.....	79
Tabla 14 Recolección de Información.....	82

Tabla 15. Características del Analizador Químico semiautomático Hera.....	85
Tabla 16. Técnica de Calcio.....	86
Tabla 17. Técnica de Magnesio.....	87
Tabla 18 Técnica de Fósforo.....	88
Tabla 19. Rangos de Edades de las Mujeres Menopáusicas.....	91
Tabla 20. Rangos de Edades de las Mujeres Posmenopáusicas.....	92
Tabla 21 Nivel de Estudio.....	93
Tabla 22 Fracturas en la Edad Adulta.....	95
Tabla 23 Consumo de Café.....	96
Tabla 24 Habito de Fumar .....	97
Tabla 25. Consumo de Bebidas Alcohólicas.....	98
Tabla 26 Actividad Física.....	100
Tabla 27. Antecedentes Familiares de Osteoporosis.....	101
Tabla 28 Consumo de Productos Lácteos.....	102
Tabla 29 Exposición al sol.....	104
Tabla 30 Revisión Medica.....	105
Tabla 31 Niveles de Calcio en mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas.....	106
Tabla 32 Niveles de Fósforo en mujeres Menopáusica y Posmenopáusicas.....	108
Tabla 33 Niveles de Magnesio en mujeres Menopáusica y Posmenopáusica.....	110
Tabla 34 Prueba-T del Calcio.....	113
Tabla 35 Prueba – T del Magnesio.....	114
Tabla 36 Prueba – T del Fósforo.....	114
Tabla 37 Modelo Operativo.....	126
Tabla 38 Evaluación.....	129
Tabla 39 Resultado de Ca, F, Mg en Mujeres Menopáusicas.....	149
Tabla 40 Resultado de Ca, F, Mg en Mujeres Posmenopáusicas.....	151

## **ANEXOS**

Anexo 1 Consentimiento Informado.....	142
Anexo 2 Formato de la Encuesta.....	143
Anexo 3 Ubicacion del Laboratorio Clínico Pasteur.....	147
Anexo 4 Código de Ética.....	148
Anexo 5 Resultado de Ca, F, Mg en Mujeres Meno- Posmenopáusicas.....	149
Anexo 6 Reporte de resultados .....	153
Anexo 7 Fotos de la Investigación.....	154
Anexo 8 Tríptico.....	156



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

**“DETERMINACIÓN DE CALCIO, FÓSFORO, MAGNESIO SÉRICOS Y SU VINCULACIÓN CON FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES EN PACIENTES MENOPÁUSICAS Y POSMENOPÁUSICAS DIAGNOSTICADAS CON OSTEOPENIA QUE ACUDEN AL LABORATORIO CLÍNICO PASTEUR EN EL PERÍODO ENERO – MAYO 2013”.**

**Autora:** Peña Ramos, Mayra Alexandra.

**Tutor:** Dr. Mg Noriega Puga, Vicente Rubén.

**Fecha:** Junio del 2013.

**RESUMEN**

La presente Investigación se enfoca en la determinación de la concentración de Calcio, Fósforo, Magnesio sérico y Factores de Riesgo Modificables en mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas anteriormente con Osteopenia, que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur, esta es una enfermedad que afecta más a las mujeres produciendo una disminución de la masa ósea, los huesos se vuelven más frágiles y poco resistentes, además no posee síntomas específicos que ayuden a un diagnóstico oportuno.

La recopilación de información se hizo mediante la aplicación de encuestas a las 80 personas que forman la muestra con la misma se pudo conocer que: los rangos de edad de las mujeres fueron desde 35 años hasta los 84 años, el 58 % posee una educación primaria, el 81 % no han tenido ninguna fractura en la edad adulta, el 47 % señalan que consume café diariamente, los hábitos de fumar y tomar no son predominantes en la población estudiada, el 70 % no realizan ninguna actividad, 63 % no consumen productos lácteos o algún derivado, 65 % no se exponen al sol, y solo el 24 % acuden al médico para realizarse chequeos de rutina, todo esto puede llevar a fracturas o complicaciones posteriores en la salud.

El procesamiento de las muestras se realizo en un equipo automatizado fue así como se obtuvo los valores de los parámetros de electrolitos se utilizo el método estadístico “t student” para la tabulación y análisis de resultados que finalmente se exponen mediante tablas y gráficos.

De los resultados obtenidos se pudo realizar el siguiente análisis; a lo que se refiere al Fósforo y Magnesio se encuentran normales en la mayoría de la población estudiada, mientras que en las Mujeres Menopáusicas el 62 % presentan el calcio normal y en las mujeres posmenopáusicas el 63 % están los valores bajos : con esta investigación pudimos conocer que la mayoría de los casos no es identificada oportunamente y por lo tanto no hay la implementación de las pautas necesarias para prevenir a tiempo esta enfermedad, es por eso que a través de esta investigación se ha identificado los factores de riesgo modificables, para analizar y establecer una propuesta que guíe e informe.

**PALABRAS CLAVES:** OSTEOPENIA, FACTORES\_DE\_RIESGO, CALCIO, FÓSFORO, MAGNESIO.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF HEALTH SCIENCES

CLINICAL LABORATORY CAREER

**“DETERMINATION OF CALCIUM, PHOSPHORUS, MAGNESIUM SERUM AND ITS RELATIONSHIP WITH MODIFIED RISK FACTORS IN PATIENTS DIAGNOSED MENOPAUSAL AND POSTMENOPAUSAL OSTEOPENIA WITH ATTENDING THE CLINICAL LABORATORY PASTEUR IN JANUARY - MAY 2013”**

**Author:** Peña Ramos, Mayra Alexandra.

**Tutor:** Dr. Mg Noriega Puga, Vicente Rubén .

**Date :** June 2013.

**SUMMARY**

This research focuses on the determination of the concentration of calcium, phosphorus, magnesium and serum Modifiable Risk Factors in Menopausal and Postmenopausal women diagnosed with Osteopenia above, who attended the Clinical Laboratory Pasteur, this is a disease that affects more women producing a decrease in bone mass, bones become more fragile and less resistant, plus has no specific symptoms to help early diagnosis.

Information gathering was done by conducting surveys to 80 people from the sample the same it was known that : age ranges for women were 35 years to 84 years, 58 % have a primary education 81% have had no fracture in adulthood , 47 % said they consumed coffee daily , smoking habits and alcoholic drinks intake are not predominant in the study population , 70% perform no activity, 63 % no consume dairy products or some derivative , 65% not ex - exposed to the sun , and only 24% go to the doctor for routine checkups done , this can lead to fractures or subsequent health complications.

The processing of the samples was performed by automated equipment was well as the values of the parameters obtained electrolyte statistical method " student t " for tabulation and analysis of results finally presented in tables and graphs use . From the results obtained it was possible to perform the following analysis , with regard to phosphorus and magnesium are normal in most of the population studied , while in postmenopausal women 62% have normal calcium and postmenopausal women 63 % are low values : this research we could know that the majority of cases is not identified timely and therefore no implementing measures to prevent in time this disease patterns , that is why through this research -search has identified modifiable risk factors to analyze and establish a proposal to guide and report.

**KEYWORDS:** OSTEOPENIA, RISK \_ FACTORS, CALCIUM, PHOSPHORUS, MAGNESIUM.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se enfoca en la Determinación de Calcio, Fósforo, Magnesio séricos y los Factores de Riesgo Modificables en pacientes Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas con Osteopenia. Su importancia radica, en que es una enfermedad de gran afectación e impacto en la población a nivel mundial por el gran número de casos, de personas de la tercera edad, que han presentado por lo menos una vez en su vida una fractura.

Por medio de la investigación lo que se busca es generar en la población una actitud preventiva a lo que se refiere a salud, en donde los hábitos nutricionales y tóxicos como: fumar, el consumo de bebidas alcohólicas, y la falta de ejercicio sean controladas de una forma adecuada para mantener un estilo de vida adecuado y disminuir el riesgo de padecer Osteopenia.

Los objetivos que se han planteado tiene como finalidad evaluar los exámenes sanguíneos de Calcio, Fósforo y Magnesio que se realizaron a mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas anteriormente con Osteopenia que acuden al Laboratorio Clínico Pasteur. Para obtener una visión clara de la realidad en la que se encuentra el universo de investigación, además se procedió a realizar las encuestas con el afán de saber los hábitos, costumbres que más predominan y que afectan.

El estudio se realizó con 80 mujeres de entre los 35 años a 84 años para ello se ha dividido en dos grupos: los que pertenecen a las Mujeres Menopáusicas que corresponde a 37 mujeres, mientras que el grupo de las Mujeres Posmenopáusicas representado por 43 mujeres. También se trabajo en charlas y entrega de trípticos basados en información clara , precisa de lo referente a Osteopenia, con las personas se socializó, se habló de una buena alimentación, la importancia de realizar

actividades físicas como; correr, caminar, trotar, saltar, yoga, entre otros, que estimulan a la formación ósea.

Es importante señalar que todo cambio empieza por la educación e información, ya que se evidenció que la gran mayoría de las mujeres que forman parte de la muestra no tienen la costumbre de acudir a chequeos médicos, para un seguimiento oportuno y eficaz de la enfermedad

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN**

“Determinación de Calcio Fósforo, Magnesio Séricos y su vinculación con Factores de Riesgo Modificables en pacientes Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas con Osteopenia que acuden al Laboratorio Clínico Pasteur en el período Enero – Mayo 2013”.

#### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

##### **1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN**

###### **1.2.1.1 NIVEL MACRO**

Según OMS existen patologías óseas como la Osteoporosis que esta considerada como uno de los cinco principales problemas de salud a nivel mundial. Es importante señalar que en todo el mundo, una persona sufre una fractura osteoporótica cada 3 segundos y una fractura vertebral cada 22 segundos. Una de cada dos mujeres mayores de 50 años sufrirá una fractura osteoporótica en algún momento de su vida; la posibilidad de que una mujer sufra una fractura de cadera o columna vertebral en toda su vida, alcanza aproximadamente el 14 % y 28 % respectivamente, las fracturas en ambos sitios derivan en un índice importante de morbilidad y mortalidad<sup>(15)</sup>

Hay que señalar que la Osteopenia aqueja a millones de mujeres y que es una enfermedad que afecta silenciosamente a diferencia de la osteoporosis que suele presentarse en la vejez y afecta al 0.6 % de la población mundial, la Osteopenia, puede aparecer en mujeres jóvenes, y afecta un 15 % de entre 30 y 40 años, según estadísticas de la OMS, además se considera Osteopenia en el momento que la densidad del hueso es menor a lo normal, entre 1 y 2,5 puntos, entre tanto que si la diferencia es mayor a 2,5 puntos, se considera Osteoporosis.<sup>(26)</sup>

La prevalencia de Osteopenia ha sido analizada en estudios anteriores de mujeres de entre 20 a 44 años, se estima que un 13,1 % poseen problemas en columna lumbar y el 17,9 % en cuello de fémur, cifras que aumentan progresivamente hasta el 50 % y el 31,1 % respectivamente. En estudios más recientes se obtienen estimaciones similares. La prevalencia de Osteopenia en Guatemala en mujeres posmenopáusicas es de 39.6 % según los estudios de Juan Emilio Marroquín Mendieta.<sup>(30)</sup>

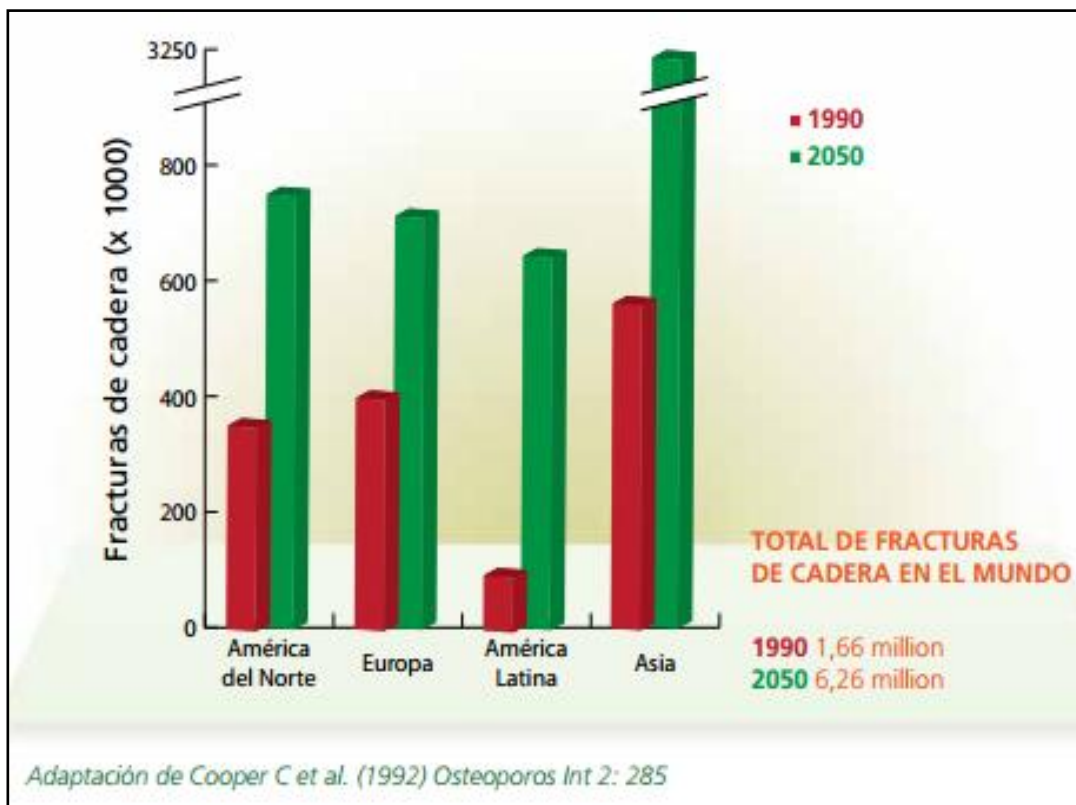
De acuerdo con el estudio de la Fundación Internacional de Osteoporosis (IOF), el número de casos, tan sólo de fractura de cadera en Brasil, actualmente es de 121.700 al año, y aumentará en un 32 % hasta el 2050, se encontrara en un 42.4 % en México y un 85 % en Argentina.

El documento "Osteoporosis en América Latina: Epidemiología, Costos y Relevancia de la Osteoporosis en 2012" recoge los datos de catorce países de la región y concluye que en el 2050 se registrarán 6,3 millones de fracturas en todo el mundo, la mitad de ellas en Asia y Latinoamérica. El informe señala para América Latina "un aumento significativo en los índices de fracturas estimados a causa de un estallido en la cantidad de personas en edad avanzada en las próximas décadas". El texto agrega que los bajos niveles socioeconómicos y las desigualdades entre el campo y la ciudad de los países analizados tienen como consecuencia el acceso limitado al diagnóstico y al tratamiento.<sup>(44)</sup>



El mayor aumento en la cantidad de fracturas osteoporóticas se registra en Medio Oriente, Asia, y América Latina donde se estima que la cantidad total de fracturas de cadera aumente más de cinco veces entre los años 1990 y 2050. <sup>(44)</sup>

**Gráfico N° 1** Impacto Creciente De La Osteoporosis A Nivel Mundial.



**FUENTE:** <http://www.medicinaysalud.org/enfermedades/la-osteopenia-constituye-el-camino-hacia-la-osteoporosis/>

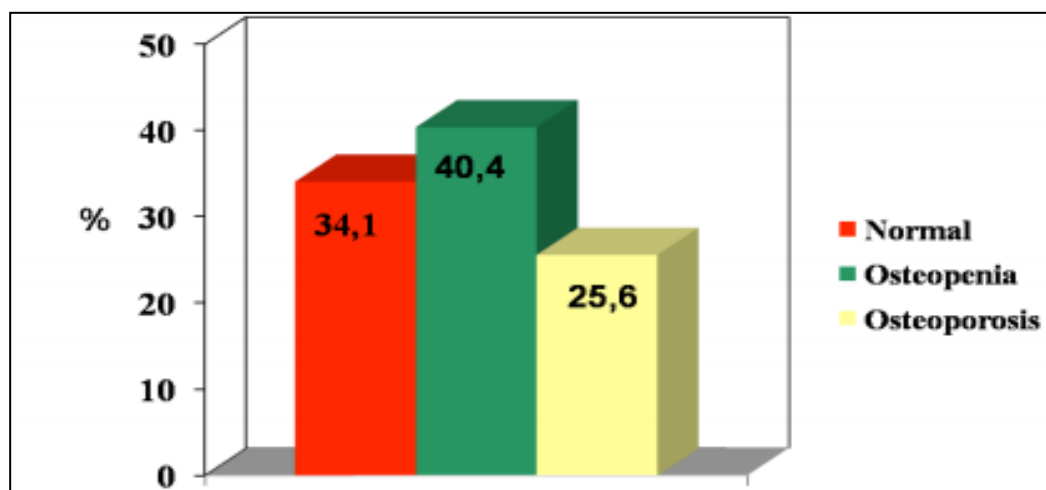
En el caso de Brasil, el 33 % de las mujeres padece Osteoporosis a nivel del fémur, espina lumbar, después de la menopausia y tres millones de mujeres con más de 50 años tienen fracturas en las vértebras. Sin embargo, la mayoría de ellas no dispone de diagnóstico de Osteoporosis, que es una enfermedad progresiva de pérdida de masa ósea y deterioro del esqueleto, además se realizó una presenta-

ción del informe en el cual se indicó que tras la fractura de cadera en los ancianos aumenta entre seis y ocho meses el riesgo de muerte.<sup>(15)</sup>

En Colombia, se estima que actualmente 2.609.858 y 1.423.559 mujeres viven con Osteopenia y Osteoporosis, respectivamente. Para 2050, estas cifras podrían incrementarse a 3.852.000 y 2.101.000, respectivamente. Un estudio realizado en Hospitales Comunitarios de Colombia en 1999 demostró un índice de incidencia de fracturas de cadera de 234,9 por cada 100.000 mujeres.<sup>(44)</sup>

Según los estudios realizados a 487 mujeres que pertenecen a la población de Valencia Venezuela comprendidas entre las edades de 40 - 80 años, existe una mayor incidencia de Osteopenia correspondiente al 40,4 %, del total de la población estudiada, realizándose el diagnóstico por medio de la densitometría ósea del fémur y de la columna vertebral en el año 2000.

**Gráfico N° 2** Incidencia De Osteopenia Y Osteoporosis En Un Grupo Poblacional De Valencia – Venezuela (40 – 80 Años De Edad), Febrero 2000.



**Fuente:** <http://www.anm.org.ve/FTPANM/online/2012/boletines/N45/Seccion-10-1RIERA.pdf>

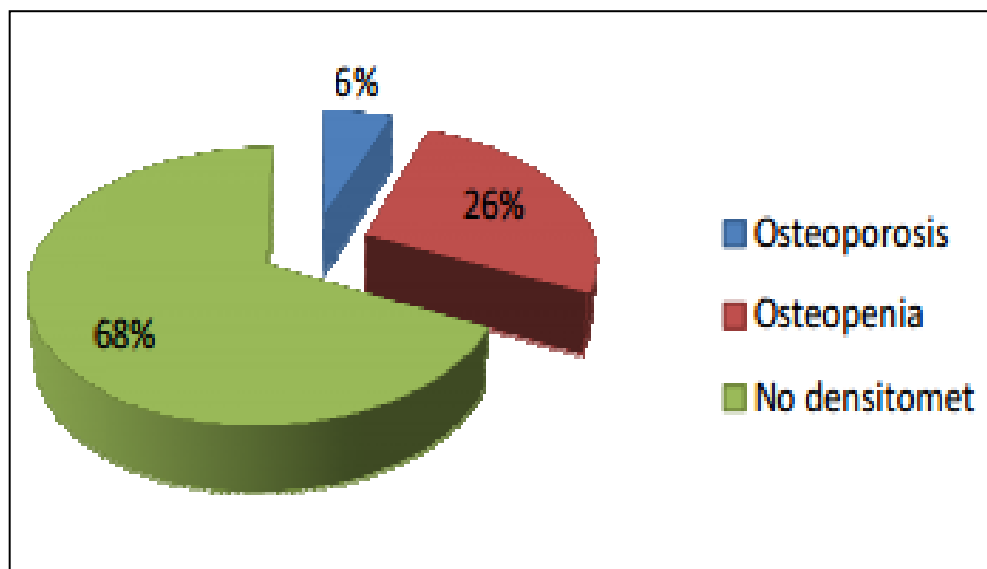
### 1.2.1.2. NIVEL MESO

En el Ecuador las enfermedades más comunes en el área urbana son: enfermedades óseas (29 %), diabetes (23 %), problemas del corazón (13 %), enfermedades pulmonares (8 %) y otras enfermedades (37 %). El problema de la Osteopenia es que afecta a más de 200 millones de pacientes que acuden a hospitales y centros de salud públicos y se estima que del 30 – 50 % de los casos son mujeres.<sup>(43)</sup>

Dicha enfermedad no presenta síntomas significativos, que anticipe una revisión y diagnóstico oportuno, es por eso que la gran mayoría de las personas muestran problemas cuando ya tienen Osteoporosis, es ahí cuando acuden a hospitales llegando con problemas de fracturas generalmente de cadera, fémur, antebrazo, siendo el tratamiento costoso y en algunos casos requiera de una operación, en donde la recuperación de la mayoría de los pacientes es lenta y no es total, dejando a un lado sus actividades normales por lo tanto dependen de terceras personas para poder sobrevivir y pasar los pocos años de su vida de una manera tranquila y digna.<sup>(31)</sup>

La Osteoporosis y la Osteopenia en el Ecuador, es un problema que en la actualidad no es considerada como una enfermedad de atención primaria por lo que, no existen datos suficientes que ayude a observar de manera clara la magnitud de las complicaciones que conlleva, siendo las mujeres las más afectadas porque desarrollan Osteopenia y están más propensas a tener Osteoporosis, pocas son las investigaciones realizadas en Ecuador según el estudio realizado en el Centro de Rehabilitación Social de Mujeres en Quito en septiembre del 2010 existe problemas de alteraciones óseas en una población estudiada de 287 personas, de las cuales el 26 % presentan Osteopenia y un 6 % Osteoporosis.

**Gráfico N° 3** Porcentaje De Alteración Ósea



**Fuente:** Expedientes clínicos de CRSFQ a septiembre del 2010.

### 1.2.1.3. NIVEL MICRO

En Tungurahua presentan Osteopenia la mayoría de la población, de las cuales solo una pequeña parte acuden al Hospital Docente Ambato. La Osteopenia es una enfermedad metabólica de atención primaria mucho más frecuente que la osteoporosis, suele ser menos conocida, se caracteriza por una disminución de la masa ósea por debajo de los parámetros normales que corresponden a la edad, sexo y raza de un individuo, siendo las mujeres las más afectadas, los pacientes con Osteopenia pueden desencadenar Osteoporosis, y en algunos de los casos cuando se detecta oportunamente para revertir la Osteopenia de allí la importancia de los controles médicos y seguimiento del paciente durante su diagnóstico, tratamiento y evolución.

El 69 % de los adultos mayores han requerido atención médica los últimos meses, utilizan hospitales, subcentros de salud y consultorios particulares. El 28 % de los

casos son ellos mismos los que se pagan los gastos de la consulta médica, mientras que en un 21 % los paga algún familiar.

Es importante señalar que el alto riesgo de fracturas que se da durante la etapa senil, conlleva a una atención oportuna, además si no existe un control adecuado de la Osteopenia, las consecuencias que afronta diariamente el gobierno en este tipo de casos es muy alto, tanto por el número de pacientes, como el costo que implica cuando sufren fracturas, se realiza la atención hospitalaria, medicamentos, prótesis, operaciones y rehabilitación en la mayoría de los casos hace que los gastos a nivel de salud sean altos. <sup>(43)</sup>

### **1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO**

El número de casos a nivel de Ecuador va aumentando y los gastos que realiza el gobierno en cada uno de los pacientes son cada vez más altos ya que se requiere de la ayuda de un Médico Especialista, un Fisioterapeuta, incluyen pruebas de Laboratorio Clínico, para control de la Osteopenia y la terapéutica necesaria para poder estabilizar al paciente y pueda retornar a sus actividades normales. Un 3 % de los pacientes tratados no se recupera completamente, por lo que no se inserta en la sociedad y se quedan al cuidado de familiares. El costo de todos estos aspectos durante la recuperación es significativo tanto para el gobierno como para los familiares.

Solo unos pocos países a nivel de Latinoamérica hacen énfasis en la salud enfocada al adulto mayor y sobretodo a problemas óseos como es el caso de la Osteopenia. En la actualidad no tenemos hospitales que brinden un servicio de calidad y cuenten con todos los equipos para el diagnóstico de patologías metabólicas como la Osteopenia y Osteoporosis. Mientras que el número de pacientes con fracturas

va en aumento cada vez. Las pruebas de Laboratorio Clínico son relativamente de bajo costo y que ayudará a contrarrestar de alguna manera el aumento de casos de Osteopenia, tomando las medidas preventivas necesarias. También es importante señalar que la falta de conocimiento que tiene la población sobre cuáles son los alimentos nutritivos que se deben consumir diariamente para mantener una vida saludable y así prevenir enfermedades en el futuro, es una de las causas para que exista diversas patologías entre ellas la Osteopenia que se da con mayor frecuencia en las mujeres.

Las autoridades de Salud Pública del Ecuador no realizan suficientes campañas que informen sobre la importancia e impacto de las enfermedades metabólicas más frecuentes en el adulto mayor como es el caso la Osteopenia y las medidas preventivas a seguir para disminuir la incidencia de esta patología.

### **1.2.3 PROGNOSIS**

El estudio de este trabajo de investigación es de gran importancia, de no haber una concientización y control oportuno, habrá mayor prevalencia de los casos de Osteopenia, los hospitales se saturarán y el gobierno tendrá que contratar especialista en esta área, siendo mayores los gastos efectuados para mejorar la salud pública en nuestro país, las mujeres que acuden diariamente con fracturas y no se recuperan totalmente dependerán de familiares hasta los últimos años de vida. Además la tasa de mortalidad aumentaría en las mujeres que por la edad en la que se encuentran no sobreviven a operaciones o tengan complicaciones. La Osteopenia es considerada como enfermedades de atención primaria, y que la gran mayoría de los médicos no la dan la importancia que se merece.

## **1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuáles son los Niveles de Calcio, Fósforo, Magnesio séricos y su vinculación con Factores de Riesgo Modificables en pacientes Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas con Osteopenia que acuden al Laboratorio Clínico Pasteur en el Período Enero – Mayo 2013?.

## **1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES**

- ¿Cuáles son los valores de Calcio, Fósforo y Magnesio en las pacientes diagnosticadas con Osteopenia?.
- ¿Cómo se encuentran los valores obtenidos de Calcio Fósforo y Magnesio pacientes Menopáusicas y Posmenopáusicas?.
- ¿Cuáles son los principales Factores de Riesgo Modificables que se desarrolla en la Osteopenia ?.
- ¿Qué medidas preventivas se puede aplicar en pacientes diagnosticadas con Osteopenia ?.

## **1.2.6 DELIMITACIÓN**

### **1.2.6.1 Delimitación De Contenido**

**1.2.6.1.1 Campo:** Laboratorio Clínico.

**1.2.6.1.2 Área:** Química Clínica.

**1.2.6.1.3 Aspecto:** Calcio, Fósforo, Magnesio.

**1.2.6.1.4 Objetivos de estudio:** Pacientes Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas con Osteopenia.

**1.2.6.2 Delimitación Espacial:** Esta investigación se llevó a cabo en la Provincia de Tungurahua, Ciudad de Ambato, Laboratorio Clínico Pasteur.

**1.2.6.3 Delimitación Temporal:** Se realizó la investigación en el Período comprendido entre Enero – Mayo 2013.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

- *Interés:* De esta investigación radica, que en la actualidad nuestra población cada vez va envejeciendo y los problemas de salud durante esta etapa de la vida son varios, entre ellos el más frecuente es el apareamiento de problemas óseos como es la Osteopenia y Osteoporosis en mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas, hoy en día existen muchos casos y los médicos no se enfocan con el interés que merece esta patología. A través de esta investigación se quiere lograr concientizar a la población sobre un tratamiento y que conozcan las consecuencias que acarrea la misma.
- *Importancia:* De esta investigación está, en la determinación de los niveles de concentración de Calcio, Fósforo y Magnesio de manera oportuna en pacientes diagnosticados anteriormente con Osteopenia, para valorar su terapéutica, evolución y prevenir que se desencadene en Osteoporosis, disminuyendo un poco los gastos económicos antes de que se den complicaciones ya que es una de las patologías más frecuentes que afecta a la población ecuatoriana.
- *Factibilidad:* Porque se cuenta con los pacientes, material bibliográfico e instrumentos necesarios para desarrollar la investigación, brindando a la población pruebas de laboratorios clínicos fiables, factibles y sobretodo datos que evalúen la terapéutica y prevenga un desencadenante en Osteoporosis.
- *Impacto:* Esta investigación esta enfocada en la Determinación y Análisis de los Niveles de Calcio, Fósforo y Magnesio en pacientes Menopáusicas y Posmenopáusicas, que han sido diagnosticadas anteriormente con Osteopenia. Por eso es importante establecer ciertos parámetros por medio de



esta investigación para desarrollar una guía y medidas preventivas que sean útiles para nuestra sociedad.

- *Originalidad:* Radica que es práctico, científico y que no se han realizado estudios acerca de los niveles de Calcio Fósforo y Magnesio en mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas anteriormente.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

- Determinar los niveles de Calcio Fósforo Magnesio séricos y su vinculación con Factores de Riesgo Modificables en pacientes Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas con Osteopenia que acuden al Laboratorio Clínico Pasteur en el Período Enero – Mayo 2013”

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Establecer los niveles de Calcio, Fósforo, Magnesio séricos pacientes diagnosticados con Osteopenia que acuden al Laboratorio Clínico Pasteur.
- Correlacionar los niveles de Calcio, Fósforo, Magnesio en pacientes Menopáusicas y Posmenopáusicas.
- Identificar los principales Factores de Riesgo Modificable en la Osteopenia.
- Plantear alternativas para la un mejor control y prevención de Osteopenia.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Luego de revisar la información presento los siguientes antecedentes investigativos:

AGUILERA Arévalo María Lorena, 2001 “Concentración sérica, de Calcio, Magnesio, Fósforo y Hormona Paratiroidea en la Preeclampsia” Se estudió en un total de 100 mujeres embarazadas, que llegaron a consulta al Departamento Ginecología y Obstetricia del Hospital General San Juan De Dios. Las mujeres fueron divididas en grupos de 50 cada uno. El grupo I, experimental, correspondió a embarazadas por encima de la vigésima semana de gestación. Se realizó la cuantificación de las concentraciones séricas de calcio ionizado, Magnesio, Fósforo, y Hormona Paratiroidea al ingreso al hospital. <sup>(12)</sup>

Se encontraron promedios de Cai de 1.07 mmol/L (DE=16.72) para el grupo I y de 1.10 mmol/L (DE= 0.12) para el grupo II; el promedio de Magnesio fue de 1.84 mg/dl (DE= 1.03) para el grupo I y de 1.17 mg/dl (DE=0.43) para el grupo II; el promedio de Fósforo de 4.17mg/d (DE=1.64) para el grupo I y de 3.69 mg/dl (DE=0.83) para el grupo II y el promedio de la Paratohormona de 49.26 pg/ml (DE=21.90) para el grupo I y de 39.40 pg/ml (DE=16.72) para el grupo II. Se encontró diferencias estadísticamente significativas entre las concentraciones de Magnesio ( $t=4.20$ ,  $p<0.05$ ) y Fósforo ( $t= 1.83$ ,  $p>0.05$ ). <sup>(12)</sup>

Por lo tanto, las pacientes con preeclampsia poseen Concentraciones de Magnesio y de la Hormona Paratiroidea mayores que las embarazadas normales y la causa

de esta diferencia debe ser estudiada. Las concentraciones séricas de Calcio ionizado, Magnesio, Fósforo y Hormona Paratiroidea en cada uno de los grupos son independientes y no se correlacionan estadísticamente entre si. <sup>(12)</sup>

MARROQUÍN Mendieta Juan Emilio, 2004 “Prevalencia de Osteopenia y Osteoporosis en Mujeres Pre y Posmenopáusicas en Guatemala” El presente, es un estudio transversal que describe el estado de la Osteopenia y la Osteoporosis de la población femenina Pre y Posmenopáusica en el Área Metropolitana del Departamento de Guatemala. Se recolectó una muestra total de 659 pacientes, divididas en 5 intervalos de 5 años, con al menos 35 personas en cada intervalo. Para este fin se utilizó, el densitómetro portátil, Lunar –PIXI, que usa la tecnología de absorciometría dual por rayos X, a nivel de antebrazo no dominante. <sup>(32)</sup>

Se determinó una prevalencia de Osteopenia de 34.4 % y 39.3 % de Osteoporosis de 1.9 % y 41.7 %, de Osteopenia y Osteoporosis de 36.2 % y 81 % en Mujeres Premenopáusicas y Posmenopáusicas respectivamente. Se encontró una prevalencia en el total de la población con Osteopenia de 36.6 % de Osteoporosis 20 %, y de Osteopenia y Osteoporosis de 56.6 %. <sup>(32)</sup>

Se analizó estadísticamente la muestra utilizando la prueba  $X^2$ , usando los datos a partir de los 30 años, debido al planteamiento inicial de la investigación, teniendo un total de 559 pacientes, divididos por intervalos de 5 años. Se determinó con un grado de confianza del 95 %, que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la prevalencia de la Osteopenia y Osteoporosis en Mujeres Pre y Posmenopáusicas por intervalos de edades. Se concluye que la prevalencia de Osteopenia y Osteoporosis encontradas en la población Posmenopáusica es mayor que en la población Premenopáusicas. <sup>(32)</sup>

ROSAS, Castro Ruth Eugenia “Determinación de Concentración Séricas de Calcio, Magnesio y Fósforo en alcohólicos durante el período de desintoxicación en el Centro de Reposo y Adicciones CRA” Este proyecto se basa en la determinación de Concentración Sérica, de Calcio, Magnesio y Fósforo en alcohólicos durante el período de desintoxicación en el Centro de Reposo y Adicciones CRA, Cuenca – Ecuador. Es un estudio no experimental, transversal descriptivo y correlacional, se trabajo con muestras de pacientes internados de sexo masculino, los cuales se encontraban entre las edades de 22 - 65 años, en donde el 12 % corresponde a pacientes de 22 - 28 años y el 88 % a pacientes de 30 - 65 años, provenientes de diferentes ciudades del Ecuador. <sup>(38)</sup>

El alcoholismo crónico está estrechamente relacionado con la mala nutrición, fundamentalmente por una disminución de ingestión de alimentos por los alcohólicos y por interferencias en diferentes aspectos fisiológicos de la nutrición como la absorción, utilización y metabolismo de nutrientes, por lo que la nutrición es un factor determinante de las concentraciones de Calcio, Magnesio y Fósforo séricos. Por otro lado, la abstinencia alcohólica y una adecuada nutrición conllevan a una recuperación orgánica del alcohólico evidenciada en la regresión a valores normales de las actividades de enzimas, e iones como Calcio, Magnesio y Fósforo. <sup>(38)</sup>

Los resultados obtenidos se basan en un análisis estadístico en donde se emplea el programa SPSS19 para Windows, obteniéndose un nivel significativo  $p < 0.05$ , que indica valores de Calcio, Magnesio y Fósforo alterados al ingreso y una notable repercusión durante el período de desintoxicación cuyos valores fueron de 7.6 mg/dl a 8.95 mg/dl de Calcio; 1.69 mg/dl a 2.11 mg/dl de Magnesio; 4.56 a 3.54 de Fósforo, siguiendo una regresión lineal ( $p > 0.05$ ) en relación a: Calcio tiene una relación directamente proporcional con el Magnesio ( $p = 0.507$ ), y Calcio tiene una relación inversa frente al Fósforo ( $p = -0.498$ ). Con el análisis de resultados de las varianzas y medias se acepta la hipótesis afirmando que una buena alimentación influye en la recuperación de electrolitos. <sup>(38)</sup>

## **2.2 FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.2.1 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

La investigación esta enfocada en el paradigma crítico – propositivo cuya finalidad de la investigación es la comprensión de las variables e identificación de las potencialidades de cambio que se pueden establecer dentro de la población señalada para emprender una acción social emancipadora. Basada en múltiples realidades sociales construidas, que tienen relación estrecha entre el sujeto y objeto para una interacción transformadora desarrollándose en un análisis basado en valores éticos y profesionales, con una metodología hermenéutica – dialéctica, adecuado al método y objetivo de estudio con énfasis en el análisis cualitativo a través de un diseño de investigación participativo, abierto, flexible.

### **2.2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

**Ministerio de Salud Pública del Ecuador:** La constitución establece entre otros, los siguientes reglamentos en cuanto al Código Orgánico de la Salud: <sup>(19)</sup>

**Art.49.-** Establece que la Salud es un derecho, y un servicio público a cargo del estado.

**Art.152.-** Define su objeto que consiste en regular el servicio público esencial de Salud y crear condiciones de accesos a los servicios de educación, información y fomento de la salud, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación en calidad y eficiencia de conformidad con lo previsto en el Plan Obligatorio de la Salud, y en el Plan De Atención Básica.

**Art.42.-** El estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y su protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable

y saneamiento básico, el fomento de ambiente saludable en lo Familiar, Laboral y Comunitario, y la posibilidad de acceso permanente a servicios de salud, conforme a los principios de equidad.

**Art.7.-** Define la atención de enfermedades de interés de salud pública, cuyo objeto será la atención oportuna y el seguimiento de enfermedades que presentan un alto impacto en la salud colectiva, de manera que se garantice el control y la reducción de las complicaciones.

**Art.18.-** De la Ley Orgánica de Salud establece la responsabilidad del estado Ecuatoriano, a través del Ministerio de Salud Pública, en definir y promulgar la política nacional de la salud, así como el diseñar e interpretar programas de atención integral y de calidad a las personas durante todas las etapas, programas de atención integral y de calidad a las personas durante todas las etapas de la vida y de acuerdo a sus condiciones particulares.

**Art.5.-** Incluye las actividades, procedimientos e intervenciones de protección específica con el fin de evitar la aparición inicial de enfermedades, mediante la protección frente al riesgo. <sup>(20)</sup>

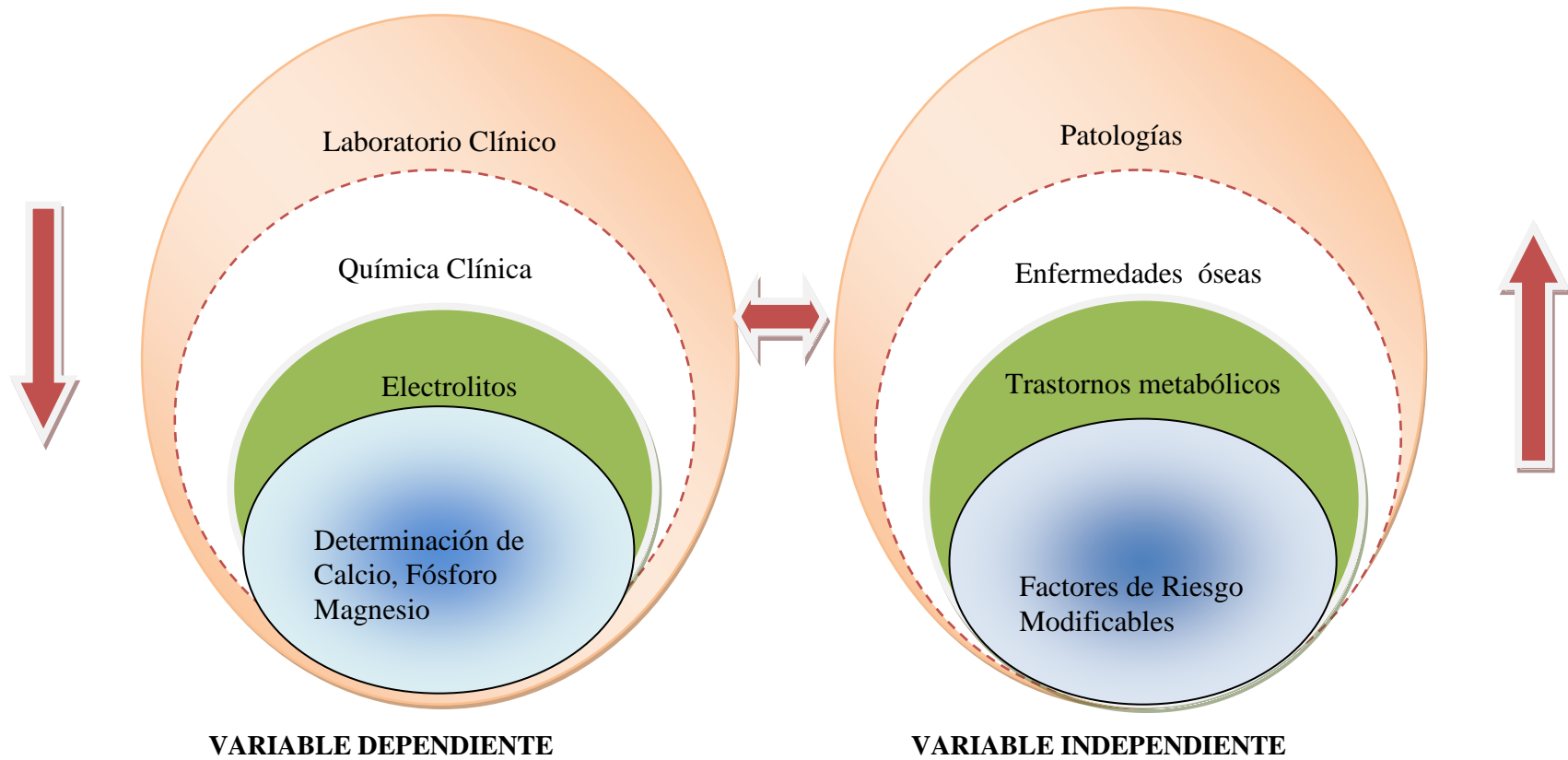
### **2.3 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.**

El problema de investigación se enumera en un conjunto de categorías que permiten la explicación y comprensión para fundamentar la investigación.

Variable Dependiente: Determinación de Calcio, Fósforo y Magnesio.

Variable Independiente: Factores de Riesgo Modificables.

## ORGANIZADOR LÓGICO DE LAS VARIABLES



**VARIABLE DEPENDIENTE**

**VARIABLE INDEPENDIENTE**

**Gráfico N° 4 Red de Inclusiones Conceptuales.**

Elaborado por: Mayra Peña.

## **2.4 . FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.4.1 LABORATORIO CLÍNICO**

El Laboratorio Clínico es una herramienta primordial para el área médica, ya que ayuda a la prevención, diagnóstico, de las diferentes patologías y además se realizan estudios para establecer el tipo de tratamiento que se debe administrar al paciente, al igual que el seguimiento del mismo. <sup>(4)</sup>

Existen tres objetivos:

1. Aportan información para que el médico diagnostique adecuadamente.
2. Permite seguir la evolución de una enfermedad durante el tratamiento.
3. Pueden ser utilizados como medida preventiva para conocer el estado de salud de los individuos y detectar precozmente alguna alteración.

### **2.4.2 QUÍMICA CLÍNICA**

Mediante las pruebas sanguíneas se pueden identificar múltiples componentes químicos, con la aplicación de métodos de laboratorio para el diagnóstico, el seguimiento, el control del tratamiento, la prevención y la investigación de las enfermedades. Para establecer un patrón de anormalidad, por lo general, es necesario cuantificar varias sustancias químicas. Existen pruebas que se pueden agrupar y catalogar en enzimas, electrolitos, sanguíneos, lípidos, hormonas, vitaminas, minerales e investigación de fármacos, entre otros. <sup>(24)</sup>

### **2.4.3 ELECTRÓLITOS**

Los electrolitos son minerales presentes en la sangre y otros líquidos corporales que llevan una carga eléctrica positiva (cationes), y una carga negativa (aniones) contribuyen un ambiente químico en el cual se desarrolla los procesos biológicos.



Los electrolitos regulan la cantidad de agua en el cuerpo, la acidez de la sangre (el pH), la actividad muscular y otros procesos importantes. Los electrolitos más comunes son: <sup>(40)</sup>

- Calcio
- Cloruro
- Magnesio
- Fósforo
- Potasio
- Sodio

**Tabla N° 1** Requerimiento De Minerales Por El Cuerpo Humano.

<b>REQUERIMIENTOS DE MINERALES POR EL CUERPO HUMANO.</b>		
<i>Minerales</i>	<i>mg/día</i>	<i>g/día</i>
Calcio	800	
Fósforo	800	
Magnesio	350	
Zinc	15	
Hierro	10	
Manganeso	2.0 - 5.0	
Flúor	1.5 – 4.0	
Cobre	1.5 – 3.0	
Yodo		150
Molibdeno		75 -250
Cromo		50 - 200
Selenio		70

**Fuente:** Tomassi, G. 2002. Phosphorus-an essential nutrient

## 2.4.4 CALCIO

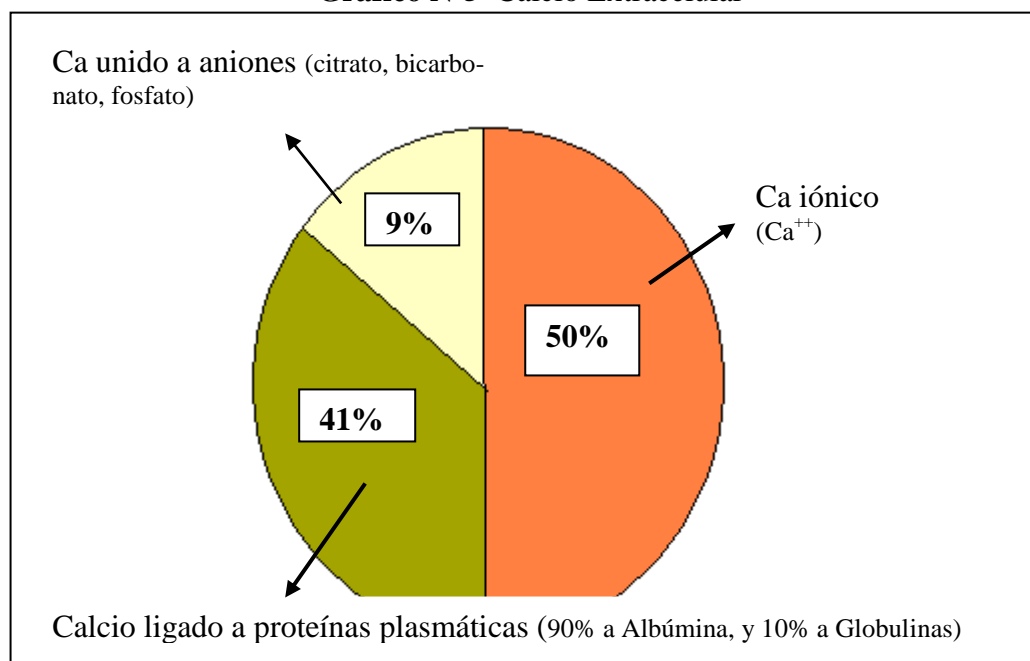
### 2.4.4.1 Distribución

Es el quinto elemento más común y abundante de nuestro cuerpo, se encuentra en un 99 % en los huesos junto al fósforo formando cristales de hidroxiapatita, el 1 % restante se queda en los tejidos y fluidos del cuerpo.

### 2.4.4.2 Calcio Extracelular

En el plasma y suero el Calcio se encuentra en una concentración de 9.5 mg/dL cantidad que suele descender lentamente con la edad, y se puede encontrar de tres formas; en un 50 % el calcio ionizado, el 41% corresponde la fracción unida a proteínas dependiendo del pH, si es ácido menor es la unión y solo el 9 % unido a sustancias del líquido extracelular a quelato (unido a fosfato, bicarbonato, citrato, sulfato y lactato).<sup>(14)</sup>

**Gráfico N°5** Calcio Extracelular



**Fuente:** Cátedra de Bioquímica FOUBA

### **2.4.4.3 Calcio Óseo**

El Calcio con el Fósforo constituyen la fase mineral del hueso depositado sobre las proteínas de la matriz ósea que le dan las propiedades de rigidez y soporte.

El hueso es renovado a lo largo de toda su vida por los osteoblastos, mientras que los osteoclastos dirigen el tejido óseo al torrente sanguíneo.

Se divide en dos:

- **Calcio Intercambiable:** Representa un 1% del calcio óseo total, es fácilmente depositado y reabsorbido, encontrándose mayoritariamente constituyendo cristales amorfos de fosfatos monocálcicos poco fijados al hueso y muy pequeños por lo que permite el fácil intercambio, tanto para depositarse como para absorberse.<sup>(3)</sup>
- **Calcio en Depósito:** constituye el 99% de calcio restante, se encuentran en forma de cristales de hidroxapatita, los que pueden estar unidos a: sodio, magnesio, carbonatos y citratos siendo menos intercambiable.

### **2.4.4.4 Funciones**

Las principales funciones son: la conducción nerviosa, mineralización del hueso, contracción muscular, coagulación de la sangre, donde los iones calcio inician la formación del coágulo sanguíneo al estimular la liberación de la tromboplastina por las plaquetas y actúa como cofactor en la reacción de transformación de protrombina en trombina lo que ayuda a la polimerización del fibrinógeno y la formación de la fibrina. La actividad enzimática, permeabilidad de las membranas y acción de diversas hormonas.<sup>(4)</sup>

### **2.4.4.5 Regulación Del Calcio En El Organismo**

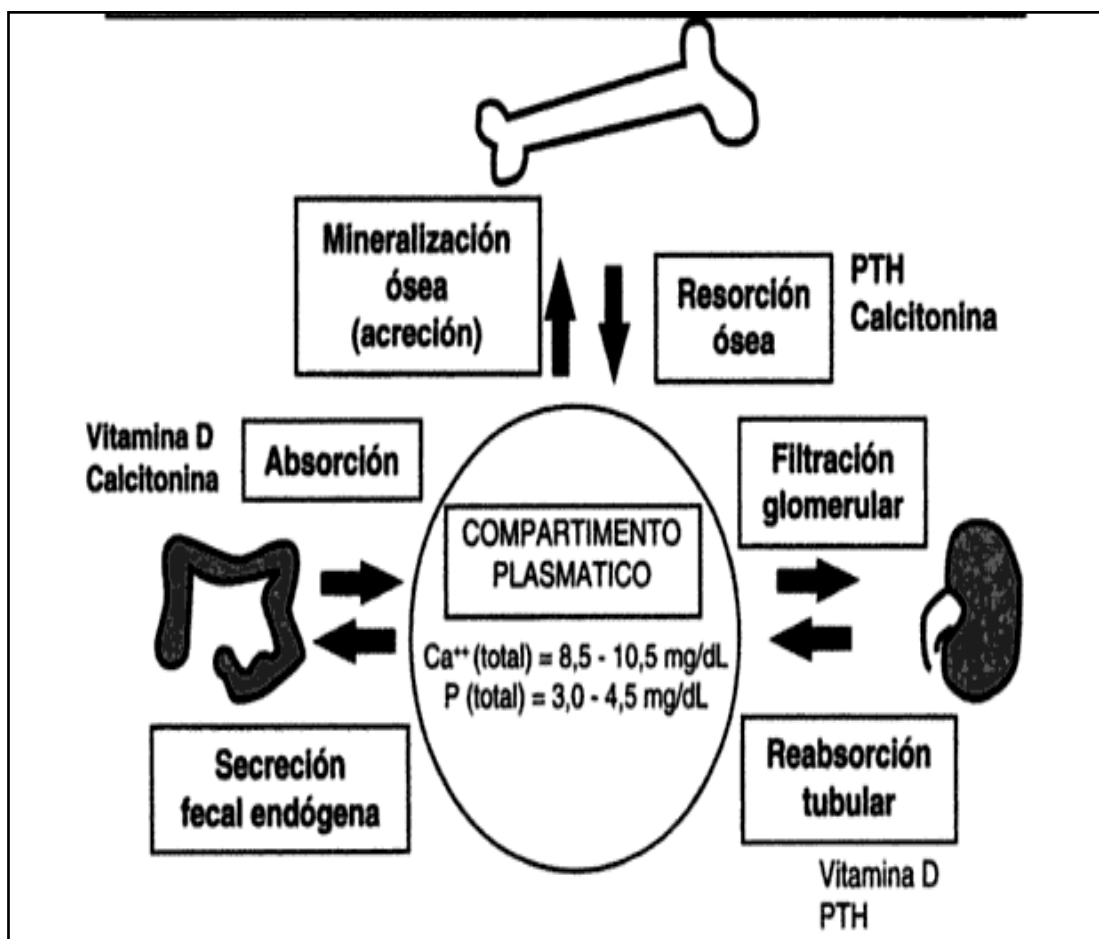
La regulación del Calcio esta dada por tres hormonas:

1. Calcitonina
2. Paratohormona
3. Vitamina D

Existen mecanismos homeostáticos como son:

- Intestino (absorción)
- Hueso (movilización)
- Riñón (eliminación)

**Gráfico N° 6** Órganos Reguladores Del Flujo De Calcio Corporal



**Fuente:** Fundamentos De Medicina Endocrinología <sup>(11)</sup>

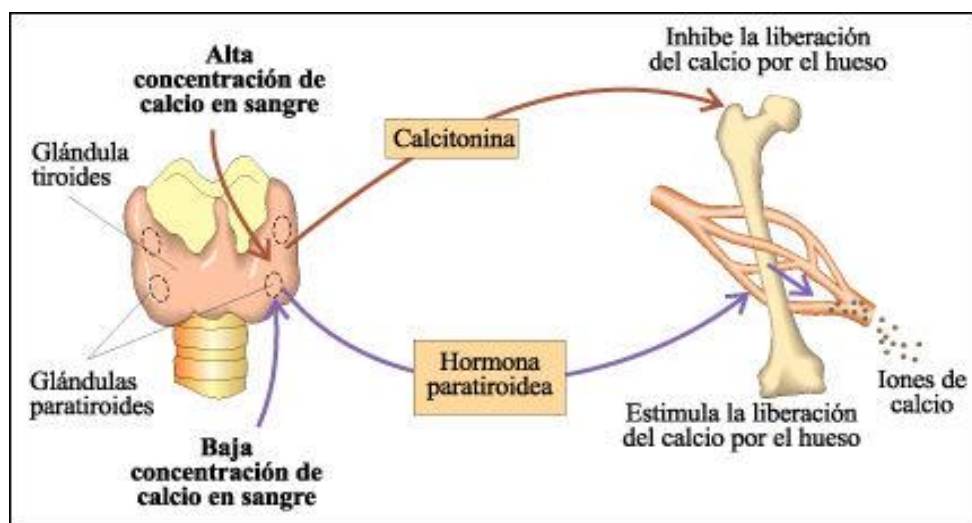
## 1. La Hormona Calcitonina

Es producida por la células parafoliculares de la Tiroides se encarga de disminuir los niveles de calcio, por medio de las vellosidades intestinales, aumenta la excreción de calcio por parte del riñón y deposita el calcio en los huesos<sup>(11)</sup>

Las acciones de la calcitonina son:

- Inhibe la absorción intestinal, ósea, y de fosfatos a nivel de los túbulos renales.
- La calcitonina produce una disminución de los niveles de calcio en sangre (hipocalcemia) y reduce el dolor óseo.
- La regulación de la concentración de calcio en la sangre: El Tiroides secreta Calcitonina que inhibe la disolución de calcio procedente de los huesos. Cuando la concentración de calcio en la sangre es baja, las Glándulas Paratiroides secretan Paratohormona que estimula la liberación de calcio a la sangre; estimula la absorción de calcio por las paredes intestinales y reduce la excreción por los riñones.

Gráfico N° 7 Calcitonina



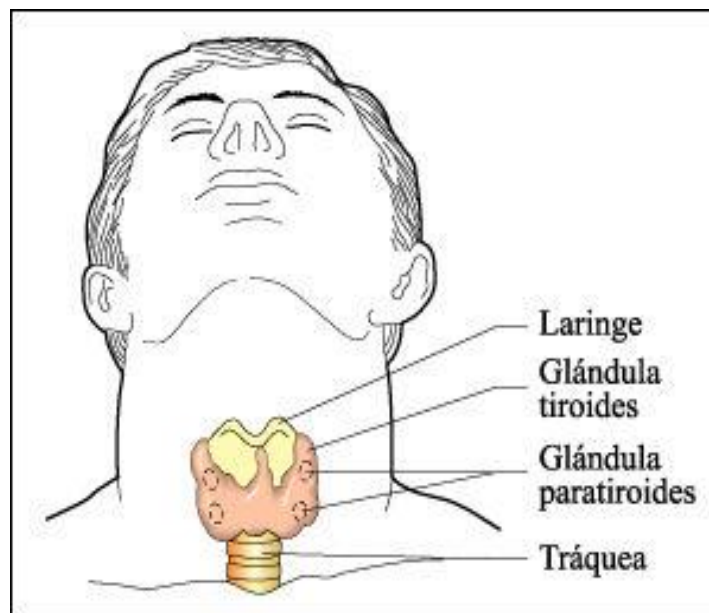
Fuente: <http://www.cobach>

## 2. Glándula Paratiroides

La Glándula Paratiroides segrega la Hormona Paratohormona, que es un péptido de 84 aminoácidos. Desempeña un papel esencial en el metabolismo mineral, en especial en la regulación de los iones calcio y fosfato. <sup>(18)</sup>

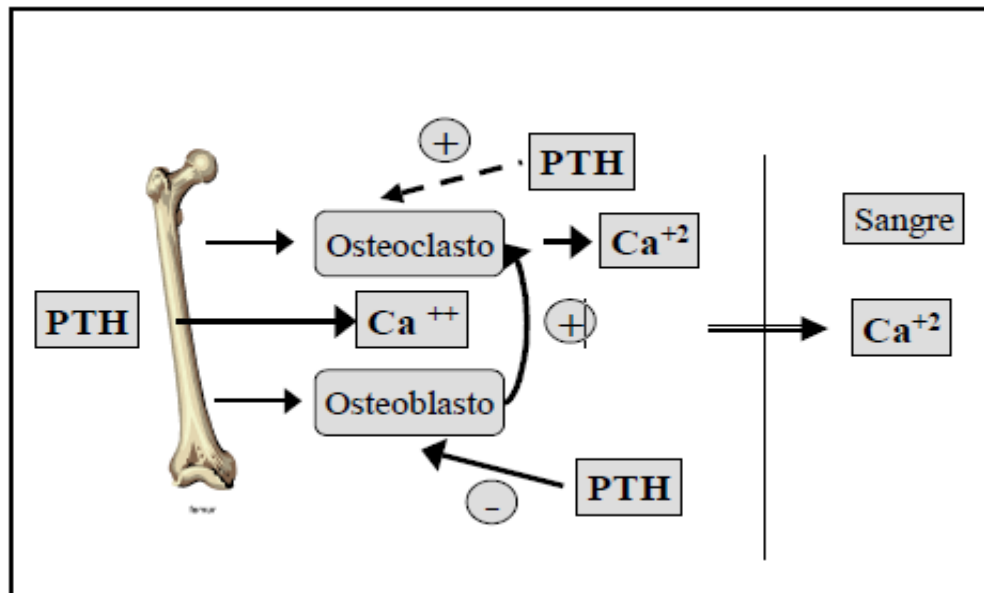
La Hormona Paratiroidea regula de manera diferente, la concentración del ion calcio en la sangre. Estimula la conversión de vitamina D a su forma activa; a su vez, la vitamina D activa produce un incremento de la absorción de iones calcio a través de las vellosidades intestinales. La hormona Paratiroidea además reduce la excreción del ion calcio de los riñones y estimula la liberación en el torrente sanguíneo de calcio de los huesos. <sup>(11)</sup>

**Gráfico N° 8** Ubicación De La Glándula Paratiroides



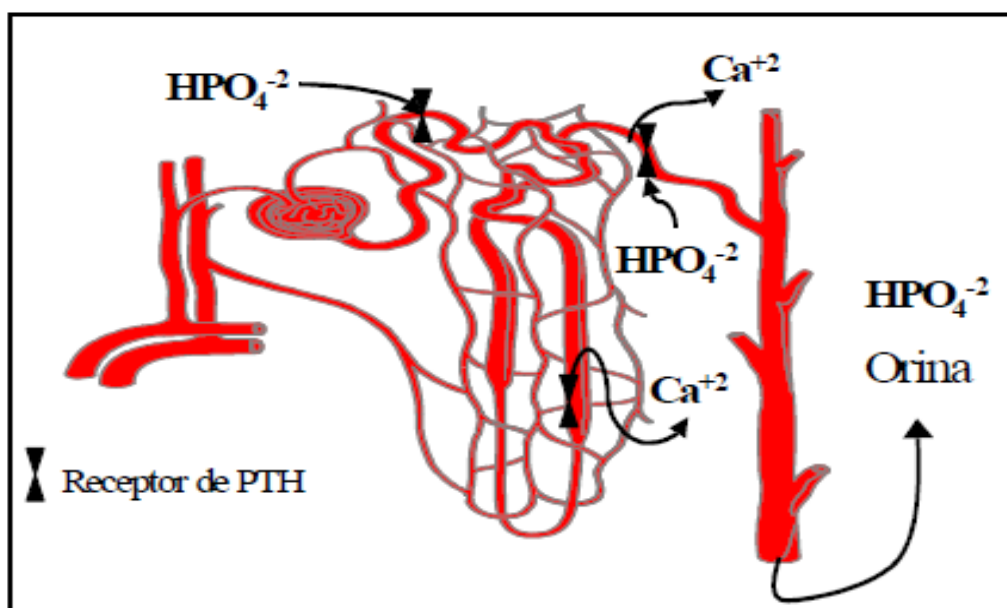
**Fuente:** <http://www.cobach>

Gráfico N° 9 Acción De La Paratohormona En El Hueso.



Fuente: <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/fisiologíaanimal/Material>.

Gráfico N°10 Acción De Paratohormona En El Riñón



Fuente: <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/fisiologíaanimal/Material>.

### 3. Vitamina D:

La vitamina D y sus metabolitos son hormonas, ya que en las condiciones biológicas apropiadas pueden sintetizarse de manera endógena. En el cual por la radiación ultravioleta sobre la piel, se produce un desdoblamiento fotoquímico formándose la vitamina D a partir de 7-deshidrocolesterol.<sup>(3)</sup>

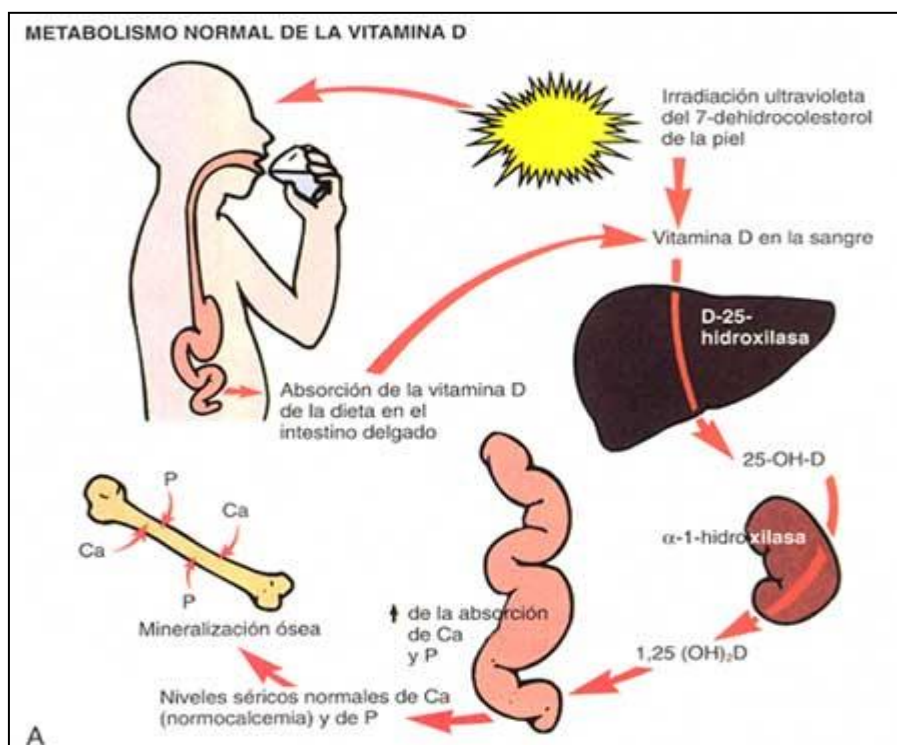
También se puede obtener vitamina D a través de los alimentos, es decir de fuentes exógena. La vitamina D de origen vegetal se encuentra en forma de vitamina D<sub>2</sub>, mientras que la procedente de animales está en forma de vitamina D<sub>3</sub>. Estas dos formas tienen una actividad biológica equivalente y se activan con la misma eficacia por medio de las hidroxilasas de vitamina D en el ser humano.<sup>(10)</sup>

Desde su lugar de absorción en el intestino o de síntesis en la piel. La vitamina D se une a la proteína de unión (albúmina o proteína de unión de la vitamina D) y se transporta por el flujo sanguíneo hasta el hígado. Allí se inicia el primero de los dos procesos de hidroxilación transformándose en 25(OH)-vitamina D (calcidiol), que es la forma circulante primaria de vitamina D y la que suele medirse en sangre. Posteriormente, en los riñones se hidroxila a 1,25-dihidroxitamina D (calcitriol), que es la forma biológicamente activa de la vitamina D.<sup>(10)</sup>

La 1,25-dihidroxi-vitamina D es la hormona esteroide primaria relacionada con la homeostasis mineral. Cuando existe una hipocalcemia desciende la Paratohormona envía una señal a los riñones para que incrementen la producción de 1,25-dihidroxi-vitamina D, aumentando la producción de 25(OH)-vitamina D-1 $\alpha$ -hidroxilasa. Posteriormente, el incremento de 1,25-dihidroxi-vitamina D estimula la absorción de calcio en los intestinos y por consiguiente, estimula el metabolismo óseo.<sup>(14)</sup>

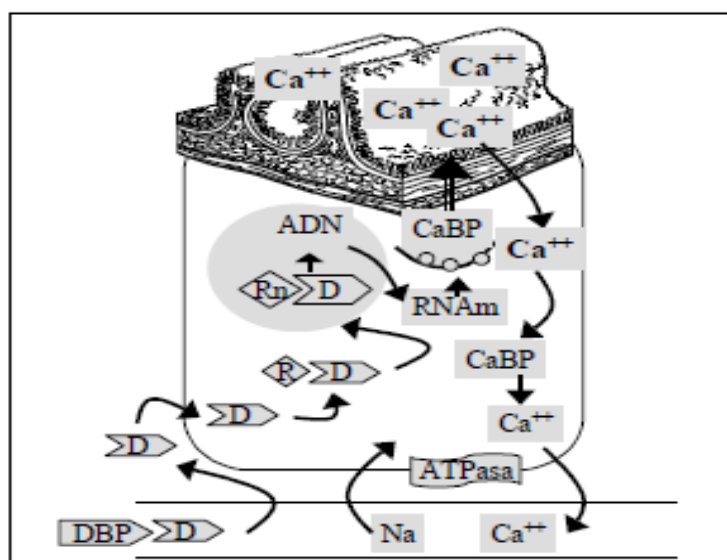


**Gráfico N° 11** Metabolismo De La Vitamina D



**Fuente:** [www10.uniovi.es/anatopatodon/modulo9/tema01\\_malnutricion](http://www10.uniovi.es/anatopatodon/modulo9/tema01_malnutricion)

**Gráfico N°12** Acción De La Vitamina D En El Intestino.



**Fuente:** <http://ocw.um.es/cc.-de-la-salud/fisiologíaanimal/Material>.

#### 2.4.4.6 Absorción, Metabolismo Y Excreción

De los 0.5 a 1g que se ingiere a diario de Calcio, se absorbe de entre un 25 % a 70 % dependiendo de factores dietéticos y hormonales. En la niñez alcanza a un 75 % y en el adulto disminuye la absorción en un 30 % – 60 %. Existen factores importantes en la absorción del calcio como son: los niveles de calcio ingeridos en la dieta, edad, y la ingesta de vitamina D. El Calcio ingerido se puede encontrar ligado a proteínas y se libera por medio de enzimas proteolíticas digestivas quedando soluble para su absorción. Mientras que complejos de bajo peso molecular como oxalato de calcio y carbonato de calcio son absorbidos fácilmente.<sup>(16)</sup>

**Absorción:** El Calcio ingerido en los alimentos, suplementos dietéticos o farmacológicos depende en gran parte de la secreción gástrica del ácido clorhídrico.

El medio muy ácido del estómago y del duodeno proximal, es un factor endógeno fundamental para liberar el calcio ingerido y facilitar la absorción intestinal del mismo. La mayoría de sales o compuestos de calcio requieren ácido clorhídrico para convertirse en calcio iónico soluble ( $\text{Ca}^{2+}$ ), de tal manera que si se inhibe o suprime la secreción ácida gástrica, la sal de calcio no se disocia adecuadamente en el estómago o duodeno proximal, y se produce una mala absorción, con un balance orgánico negativo de calcio, pérdida de la calidad y cantidad de hueso.<sup>(41)</sup>

El mayor estímulo para la absorción de calcio es la vitamina D.

Una vez que el calcio es ingerido este se puede encontrar soluble o solubilizarse en el aparato digestivo por la acción de ácidos gástricos, enzimas intestinales y actividad motora gastrointestinal.

El calcio se absorbe por el epitelio intestinal o a través de la célula por:

1. Vía transcelular.
2. Vía paracelular.

## 1. Transporte Transcelular

Es un proceso saturable, es más evidente en las porciones proximales del intestino como duodeno y yeyuno; El calcio entra en las células duodenales por gradiente electroquímico, porque tiene una relación colesterol/fosfolípidos menor y es más fluida. La entrada se ve facilitada mediante canales que contiene componentes sensibles a la vitamina D, que estimula el paso tanto mediante acciones no genómicas, como genómicas, en las que se encuentran proteínas fijadoras de calcio a la membrana intestinal (IMCal). En el citosol existe una proteína fijadora del calcio (PFCal) (CaBP) denominada calbindina D9K que fija dos iones calcio por molécula y al parecer regula la absorción del calcio luminal.<sup>(41)</sup>

El transporte activo a través de la célula (transcelular) de calcio en el intestino delgado se lleva a cabo en un proceso de tres etapas:

- a) Entrada de  $\text{Ca}^{2+}$  a través de los canales epiteliales.
- b) Unión del  $\text{Ca}^{2+}$  a la Calbindina D9K con la cual se difunde hasta la membrana basolateral.
- c) Mediante una vía  $\text{Ca}^{2+}$ -ATPasa ATP dependiente (PMCA1b) y un intercambiador de  $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$  (NCX1) es expulsado al espacio extracelular.

De esta forma, se produce absorción neta de  $\text{Ca}^{2+}$  desde el lumen intestinal hasta el compartimiento extracelular. La entrada de  $\text{Ca}^{2+}$  a través de la membrana apical del enterocito está facilitada notablemente por el gradiente electroquímico, porque la concentración de  $\text{Ca}^{2+}$  dentro de la célula es considerablemente menor que en el lumen intestinal, la célula tiene un potencial electronegativo en relación con la luz intestinal. Por tanto, el movimiento de  $\text{Ca}^{2+}$  a través de la membrana apical no tiene gasto energético.

Sin embargo, cada paso en el movimiento transcelular de  $\text{Ca}^{2+}$  tiene un componente dependiente de la 1,25-dihidroxitaminaD3 [1,25(OH) $_2$ D3 o calcitriol], el cual induce la expresión de canales de calcio, calbindina y sistemas de extrusión, se piensa que la calbindina D9K es la molécula más limitante del transporte transcelular de calcio. Cuando el aporte de  $\text{Ca}^{2+}$  es suficiente, se inhibe la síntesis de 1,25(OH) $_2$ D3 y se satura el transporte transcelular, por lo cual el mecanismo de absorción paracelular pasa a ser el predominante, por el contrario cuando el aporte de  $\text{Ca}^{2+}$  es limitado es cuando el mecanismo saturable transcelular juega un papel predominante.<sup>(30)</sup>

## **2. Transporte Paracelular**

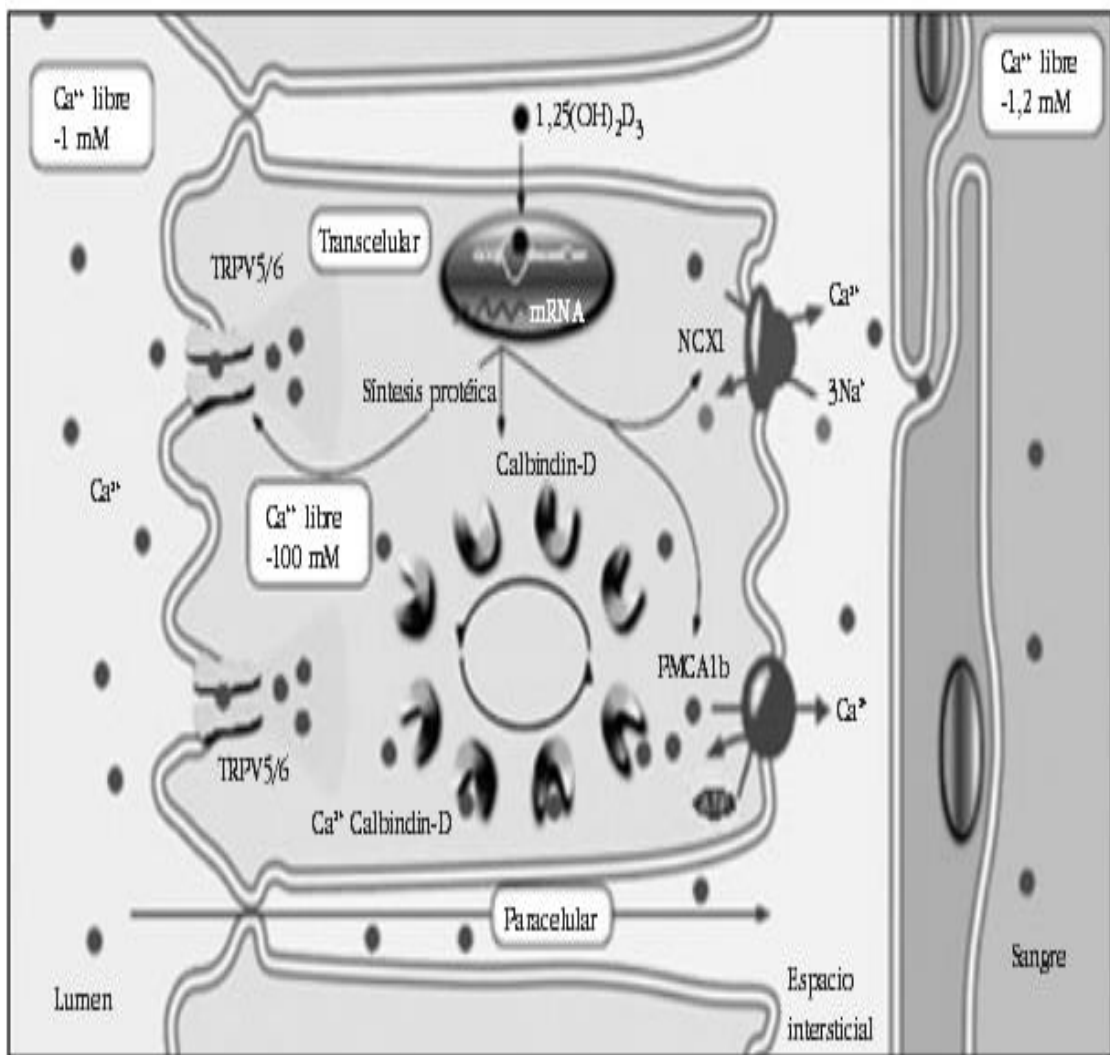
El epitelio intestinal está configurado por una capa continua de células individuales con estrechos espacios intercelulares entre ellas, que permiten la difusión de iones y pequeñas moléculas. La ruta paracelular debe regularse por el epitelio para mantener una permeabilidad selectiva.

Las uniones herméticas constituyen una barrera al movimiento a través de esta ruta, y son parte especializada de la membrana localizada en la región apical del enterocito.

El movimiento de  $\text{Ca}^{2+}$  a través de las uniones herméticas celulares es un proceso pasivo que ocurre cuando el calcio iónico difusible que alcanza la luz del intestino delgado. Por tanto, cuando las sales de calcio son más susceptibles de disociarse a  $\text{Ca}^{2+}$  difusible es cuando el aporte de calcio por esta vía es más alto.

La ruta paracelular no tiene la regulación fisiológica controlada a través del sistema endocrino de la vitamina D, que posee la ruta transcelular, y su absorción depende del aporte dietético de  $\text{Ca}^{2+}$  difusible.

**Gráfico N° 13** Transporte Paracelular Y Transcelular



**Fuente:** <http://mundoasistencial.com/guias/osteoporosis/Nutricion-osteoporosis-calcio-vitaminaD.pdf>

### **Absorción A Nivel Túbulo Renal**

La cantidad del calcio depende del filtrado glomerular y la concentración plasmática del calcio ultrafiltrable ionizado que se absorbe un 98 % en el túbulo proxi-

mal, en el asa de Henle, túbulo contorneado distal y túbulos colectores. El calcio no absorbido se excreta en la orina lo que corresponde 100 – 200 mg/ día.

La absorción de calcio a nivel renal empieza en el túbulo proximal de la nefrona, es reabsorbido por vía paracelular y transcelular lo que implica la entrada a la célula por canales de calcio y la salida por vía ATPasa  $\text{Ca}^{2+}$ . En la porción delgada del Asa de Henle la reabsorción es mínima, mientras que en la rama gruesa ascendente hay un transporte pasivo, en el túbulo contorneado distal la reabsorción básicamente se da por transporte activo o reabsorción transcelular regulado por la hormona D permitiendo la síntesis de la CaBP (calbindina D28K) y en el túbulo colector por vía paracelular.<sup>(5)</sup>

Además de la vitamina D, otro gran regulador de calcio es la Paratohormona que incrementa la reabsorción tubular del ion mientras incrementa la excreción de fosfato. La Hormona del Crecimiento y las Hormonas Tiroideas, Glucocorticoides provocan directamente hipercalciuria debido al aumento de la proteólisis ósea, mientras que los estrógenos disminuyen la excreción del calcio indirectamente ya que antagonizan el efecto de la Paratohormona (PTH).<sup>(5)</sup>

### **Excreción Del Calcio**

La excreción de calcio se da por las heces fecales y a nivel renal es del 10 %, mientras que en la lactancia se da a través de la glándula mamaria. También existe una pérdida por sudor que es de 15 mg o más de 100 mg dependiendo de las condiciones en las que se encuentre el paciente.

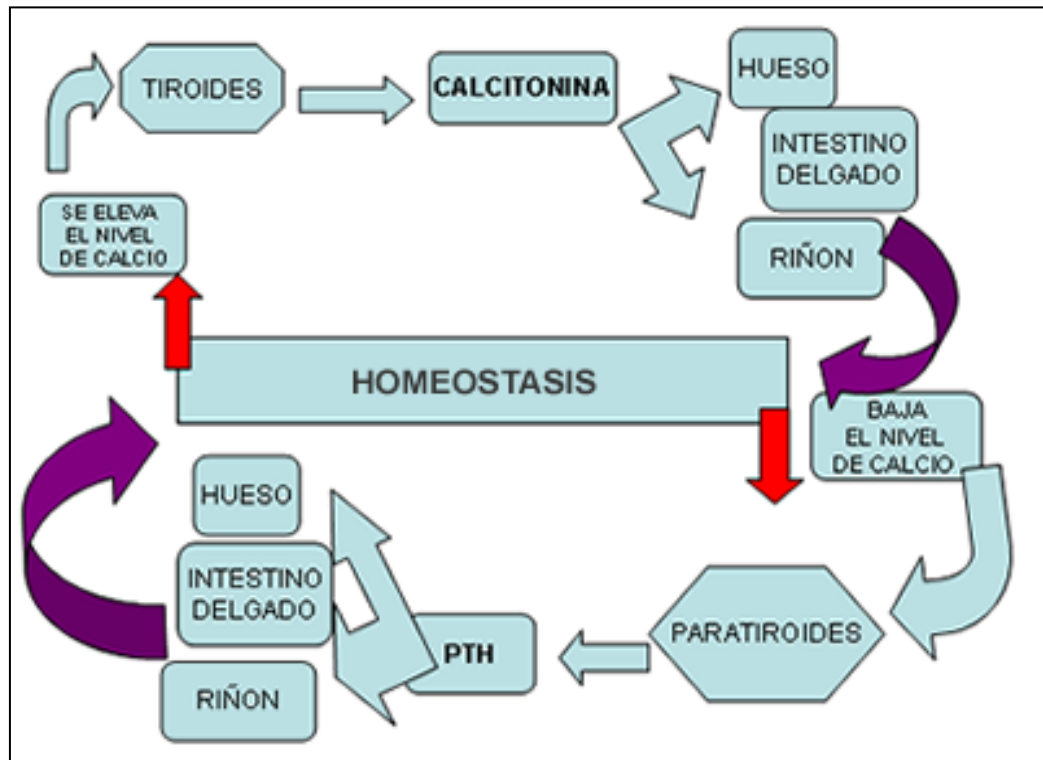
#### **2.4.4.7 Control De La Concentración Iónica De Calcio**

Ante una disminución del aporte de calcio y la consiguiente hipocalcemia, ésta se convierte en la señal captada por el receptor de calcio que a su vez estimula la secreción de la Paratohormona, la cual aumenta la resorción ósea y la reabsorción renal de calcio, con el consiguiente aumento de la concentración de calcio plasmático. <sup>(14)</sup>

La homeóstasis del calcio se realiza con la ayuda de dos glándulas:

- a) Tiroides: Segrega la Hormona Calcitonina que se encarga de disminuir los niveles de calcio en sangre de la siguiente manera, disminuye la absorción de calcio a través de las vellosidades intestinales, aumenta la excreción de calcio por parte del riñón y deposita calcio en los huesos.
  
- b) Paratiroides: Segrega la hormona Paratohormona, que se encarga de elevar los niveles de calcio en sangre de la siguiente manera, aumenta la absorción de calcio a través de las vellosidades intestinales, disminuye la excreción de calcio por parte del riñón y elimina calcio de los huesos. <sup>(14)</sup>

Gráfico N° 14 Homeostasis De Calcio



Fuente: <http://biologias2aoa.blogspot.com>

#### 2.4.4.8 Órganos Implicados

**Hueso:** Actúa como reservorio de calcio se absorbe de 200 - 600 mg/24 horas. En el anciano hay una tendencia para mantener el balance de calcio entre reabsorción y formación ósea. Este balance negativo mantenido durante años tendrá como consecuencia el apareamiento de osteoporosis. <sup>(25)</sup>

**Intestino:** Los niveles de Calcio se regulan a través de la absorción del intestino delgado de un 15 – 40 % de lo ingerido en la dieta. El calcidiol o conocido como 25-hidroxicalciferol que se forma en el hígado a partir de vitamina D3 incrementa la absorción de calcio y fósforo en el intestino.



**Riñón:** Se filtra de 6 – 10 g de calcio diario de los cuales se absorbe aproximadamente el 90 % en el túbulo proximal, ligado a la absorción de sodio. En el túbulo distal la absorción de calcio es regulada por la Paratohormona en respuesta rápida a los niveles de calcemia.

#### **2.4.4.9 EXÁMENES DE LABORATORIO CLÍNICO**

##### **Determinación De Calcio**

Los cambios de concentración del Calcio en la sangre producen problemas óseos, y posible alteración de la hormona reguladora del mismo, que se producen en las Glándulas Paratiroides y en el riñón. La Hormona Paratohormona produce una elevación de los niveles de Calcio para aumentar su absorción intestinal, disminuyendo la salida de calcio del riñón, y aumentando la reabsorción del hueso.

**Muestra:** Suero en condiciones anaerobiosis, internacionalmente recomendado para muestreo de rutina o investigación. Es una muestra estable, no tiene anticoagulantes que ejerzan el efecto de quelación sobre el ión calcio. También plasma heparinizado.

**Consideraciones Pre- Analíticas:** Se relaciona principalmente con:

- Factores que afecte en el pH de la muestra contacto prolongado con el aire.
- Factores que afecten la quelación anticoagulante.

##### **Toma De Muestra**

###### **Materiales:**

- Torniquete.
- Algodón.
- Alcohol antiséptico.

-Jeringuillas

-Tubos

**Técnica de la punción venosa:**

1. Se identifica al paciente colocando su nombre completo en la solicitud de las pruebas a realizarse.
2. Se comprueba que el paciente se encuentre en ayunas.
3. Colocar al paciente en una posición cómoda, con el brazo extendido sobre una superficie fija, observar y palpar la vena más accesible, para la extracción.
4. Se solicita al paciente que cierre el puño, para que las venas resulten más palpables.
5. Colocar el torniquete de 4 a 5 cm del pliegue del codo, desinfectar el lugar de punción con la torunda humedecida con alcohol.
6. Realizar la punción con el bisel para arriba, avanzar la aguja medio centímetro de la trayectoria de la vena.
7. Extraer la sangre, manteniendo firmemente la posición de la jeringuilla.
8. Retirar el torniquete.
9. Sacar la aguja e indicar al paciente que se mantenga presionada el área de la punción firmemente con el algodón.

**Preparación:** Los tubos con sangre deben mantenerse en posición vertical y con los tapones para favorecer la coagulación. Se realiza la centrifugación de los tubos para la obtención de suero y proceder con los análisis sanguíneos respectivos.

**Almacenamiento:** Temperatura Ambiente: 4 horas; Refrigerado: 7 días; Congelado: indefinidamente. Estable 48 horas a 4°C. Existe controversia sobre el espécimen ideal para la determinación de Calcio iónico. Se sabe que los valores de Calcio iónico pueden ser alterados por el coágulo (suero), o por la unión de la heparina al Calcio (plasma).

**Valores Normales:** 8.1 - 10.4 mg/dl

**Método:** Los iones de Calcio reaccionan con o-cresoltaleína-complexona en un medio alcalino, para formar un compuesto de color purpura. La absorción de este compuesto es directamente proporcional a la concentración de calcio en la muestra.

**Ensayo:**

**Tabla N° 2** Ensayo del Calcio

Longitud de onda:	570 nm, Hg 578 nm
Paso de la luz:	1 cm
Temperatura:	20 – 25 °C
Medición:	Frente a un blanco de reactivo, un blanco de reactivo por serie.

**Elaborado por :** Investigadora

**Características de la ejecución:** La prueba es lineal hasta una concentración de calcio de 15 mg/dl. Muestras con concentraciones superiores tienen que ser diluidas 1 + 1 con agua destilada repetir la prueba y multiplicar el resultado por 2.

**Tabla N° 3** Esquema de Pipeteo del Calcio

<b>Esquema de pipeteo</b>		
Pipetear en cubetas:	Blanco reactivo	Muestra/STD
Muestra/STD	—	20 µl
Reactivo de trabajo	1000 µl	1000 µl
Mezclar y medir la absorbancia de la muestra ( $\Delta A_{\text{muestra}}$ ) y del estándar ( $\Delta A_{\text{STD}}$ ) contra el blanco reactivo en un lapso de 5 a 30 minutos.		
<b>Cálculo de la concentración de calcio</b>		
$c = 8 \times \frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}} \text{ (mg/dl)}$		

**Elaborado por :** Investigadora

### Hipercalcemia

Los niveles por encima de lo normal pueden deberse a:

- Enfermedad de Addison.
- Nivel excesivo de vitamina D.
- Ingesta excesiva de calcio.
- Hiperparatiroidismo.
- Infecciones que causan granulomas, como tuberculosis y ciertas infecciones micobacterianas y micóticas.
- Tumor metastásico del hueso.
- Mieloma múltiple.

- Hiperactividad de la Glándula Tiroidea (hipertiroidismo) o terapéutica de reemplazo de Hormona Tiroidea.
- Enfermedad de Paget.
- Inmovilización prolongada.
- Sarcoidosis.
- Uso de algunos medicamentos, como litio, tamoxifeno y tiazidas.

### **Hipocalcemia**

Se caracteriza por niveles bajos de calcio dados por:

- Secreción o acción insuficiente de la Paratohormona.
- Secreción o acción insuficiente de la vitamina D.
- Resistencia a la Paratohormona o a la vitamina D y quelantes circulantes.

Se puede encontrar las siguientes patologías:

- Hipoparatiroidismo.
- Insuficiencia renal.
- Enfermedad hepática (disminución de la producción de albúmina)
- Deficiencia de magnesio.
- Malabsorción (absorción inadecuada de los nutrientes del tubo digestivo).
- Osteomalacia.
- Pancreatitis.
- Raquitismo.
- Deficiencia de vitamina D.
- Osteoporosis.

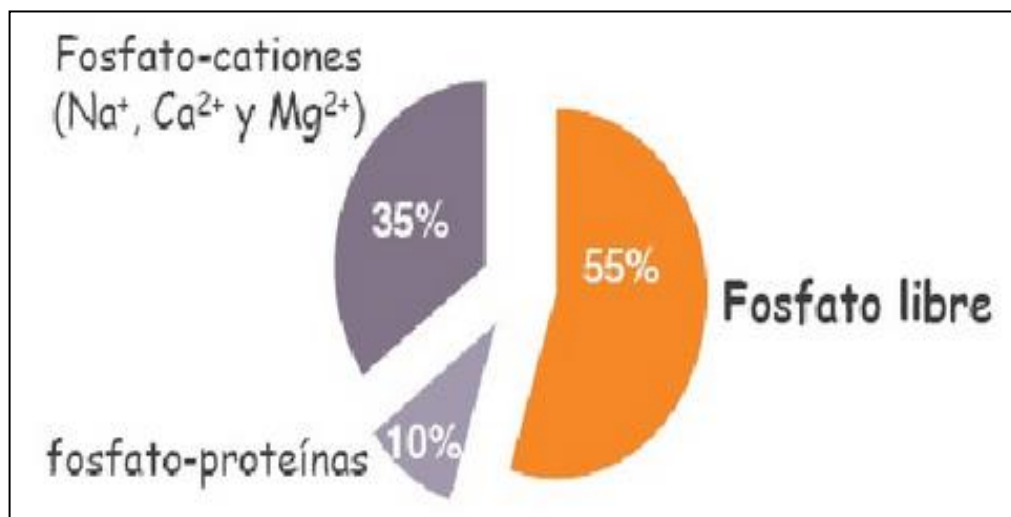
## 2.4.5 FÓSFORO

El Fósforo se encuentra en el organismo y representa al sexto elemento del cuerpo humano y corresponde al 1 % se lo puede encontrar de la siguiente manera:

- Formando parte de las proteínas, carbohidratos y ácidos nucleicos.
- Como fosfatos inorgánicos que es la combinación con una molécula de oxígeno.

Se encuentra en el transporte de energía, estructuras de tejidos y mantiene el pH de los líquidos corporales, el esqueleto es el mayor reservorio. El fosfato circula en la sangre de tres formas diferentes: unido a proteínas que corresponde al 10 % aproximadamente, formando complejos unidos a sodio, calcio, magnesio aproximadamente un 35 % y el 55 % esta libre. <sup>(5)</sup>

**Gráfico N°15** Distribución Del Fosfato



**Fuente:** <http://www.slideshare.net/MAQ357/metabolismo-fosforo-calcio>

La bilis, el jugo pancreático y el jugo intestinal contienen una considerable proporción del Fósforo y mantiene el equilibrio entre la ingesta del mismo y la excreción fecal.

#### **2.4.5.1 Funciones**

Además del papel en el esqueleto el Fósforo es indispensable para funciones intracelulares y extracelulares, esta presente en los ácidos nucleicos, fosfolípidos y fosfoproteínas, forma compuestos altamente energéticos, ATP, cofactores como el NADP participa en varios sistemas enzimáticos como; adelinato ciclasa que es importante en reacciones en las que se requiera de energía.

Es necesario para la contracción muscular, funciones neurobiológicas, transporte electrolítico, y transporte de oxígeno con la hemoglobina el equilibrio ácido – base de la sangre, almacenamiento y transporte de energía, mineralización del hueso. <sup>(10)</sup>

#### **2.4.5.2 Metabolismo Del Fósforo**

La mayor parte del Fósforo del organismo (600 mg) se encuentra como fosfato inorgánico. El 70 % del Fósforo plasmático y la mayoría de la célula se hallan como Fósforo orgánico. Constituye junto con el calcio la fase mineral del hueso donde se encuentra el 85 % del Fósforo del organismo, el 10 % del Fósforo circula unido a proteínas siendo ultrafiltrable. No necesita una regulación tan fina como el calcio.

El Fósforo esta presente en casi todas las comidas cerca del 60 – 80 % de todo el Fósforo ingerido se absorbe.

Existen dos mecanismos para la absorción de fosfatos:

- Transporte pasivo (principalmente en el yeyuno y el íleon).
- Transporte activo (dependiente de sodio).

Correspondiendo la absorción en el intestino principalmente en el duodeno y yeyuno. La vitamina D facilita la absorción del Fósforo en el intestino delgado. Otra parte se absorbe a nivel renal en donde más del 85 % de fosfato ultrafiltrado se absorbe en el túbulo proximal. <sup>(3)</sup>

#### **2.4.5.3 Excreción Del Fósforo**

Se produce por vía renal y tracto gastrointestinal, la Glándula Paratiroides secreta la hormona Paratohormona que moviliza el Fósforo del hueso y aumenta la excreción del Fósforo por medio de los túbulos renales, un 60 % del Fósforo es excretado en la orina y un 40 % en las materias fecales, depende de los aportes en la dieta.

#### **2.4.5.4 Fosfato Óseo**

El hueso es el principal depósito de fosfato del organismo aunque, por la gran biodisponibilidad del Fósforo dietético, no juega el papel de reserva biológicamente indispensable como el Calcio.

#### **2.4.5.5 Balance General De Los Fosfatos**

Es similar al del Calcio se establece el balance entre la ingesta y la pérdida renal. Con los niveles altos en sangre de fosfatos la Paratohormona que estimula la eliminación a nivel renal e inhibe la 1 – alfa hidroxilasa renal que disminuye la síntesis de calcitriol y por tanto no se absorba a nivel intestinal y renal. La calcemia y la fosfatemia se desplazan en sentido opuesto manteniendo un producto constante excepto cuando hay déficit de la vitamina D o destrucción ósea masiva en los que se observa la hipofosfatemia e hipocalcemia. <sup>(2)</sup>



#### **2.4.5.6 Determinación De Fósforo**

El Fósforo, es un mineral que se obtiene principalmente a través de los alimentos, ofrece beneficios para lo siguiente:

- Formar huesos y dientes sanos.
- Procesar la energía en el organismo.
- Favorecer el funcionamiento de los músculos y los nervios.

Algunos medicamentos (en especial los antiácidos, laxantes y diuréticos) pueden alterar los resultados del análisis. Es importante para la evaluación de las enfermedades del riñón, del hígado y ciertas enfermedades de los huesos que pueden causar niveles anormales de Fósforo. <sup>(16)</sup>

**Muestra:** Suero no se puede utilizar plasma pueden causar resultados falsamente bajos.

**Consideraciones Pre- Analíticas:** Se relaciona principalmente con:

- Factores que afecte el pH de la muestra y estén en contacto prolongado con el aire.
- Factores que afecten la quelación anticoagulante.

**Toma de la muestra:**

**Materiales:**

- Torniquete.
- Algodón.
- Alcohol antiséptico.
- Jeringuillas.
- Tubos.

### **Técnica de la Punción Venosa:**

1. Se identifica al paciente colocando su nombre completo en la solicitud de las pruebas a realizarse.
2. Se comprueba que el paciente se encuentre en ayunas.
3. Colocar al paciente en una posición cómoda, con el brazo extendido sobre una superficie fija, observar y palpar la vena más accesible, para la extracción.
4. Se solicita al paciente que cierre el puño, para que las venas resulten más palpables.
5. Colocar el torniquete de 4 a 5 cm del pliegue del codo, desinfectar el lugar de punción con la torunda humedecida con alcohol.
6. Realizar la punción con el bisel para arriba, avanzar la aguja medio centímetro de la trayectoria de la vena.
7. Extraer la sangre, manteniendo firmemente la posición de la jeringuilla.
8. Retirar el torniquete.
9. Sacar la aguja e indicar al paciente que se mantenga presionada el área de la punción firmemente con el algodón.
10. Retirar la aguja de la jeringa y colocar la sangre en el tubo sin anticoagulante, previamente identificados con el código correspondiente para cada paciente.

**Preparación:** Los tubos con sangre deben mantenerse en posición vertical y con los tapones para favorecer la coagulación. Se realiza la centrifugación de los tubos para la obtención de suero y proceder con los análisis sanguíneos respectivos.

**Almacenamiento:** Estabilidad del suero + 4 °C en 7 días, y 2 días se debe encontrar de 20- 25 °C.

**Valores Normales:**

Adultos: 2.5 -5.0 mg/dl

Niños: 4.0 -7.0 mg/dl

**Método:** el fosfato reacciona con molibdato en un medio fuertemente ácido para la formación de un complejo. La absorbancia de este complejo leído UV cercano es directamente proporcional a la concentración de Fósforo.

**Ensayo:**

**Tabla N° 4.** Ensayo del Fósforo

Longitud de onda:	340 nm Hg , 334nm
Paso de la luz;	1 cm
Temperatura:	20- 25°C
Medición: Serie.	Frente a un blanco de reactivo, un blanco de reactivo por serie

**Elaborado por:** Investigadora

**Características De La Ejecución:** La prueba es lineal hasta una concentración de Fósforo de 20 mg/dl. Muestras con concentraciones superiores tienen que ser diluidas 1 + 1 con agua destilada repetir la prueba y multiplicar el resultado por 2.

**Tabla N° 5** Esquema del Pipeteo del Fósforo

<b>Esquema de pipeteo</b>		
Pipetear en las cubetas	Blanco de reactivo	Muestra ó [STD]
Muestra/[STD] [RGT]	— 1000 µl	10 µl 1000 µl
Mezclar, incubar por lo menos 1 minuto a temperatura ambiente. Leer la absorbancia de la muestra y del [STD] frente al blanco de reactivo antes de 60 minutos ( $\Delta A$ ).		
<b>Calculo para la concentración de fósforo</b>		
$C = 10 \times$	$\frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{[STD]}}}$	mg/dl
		ó
$C = 3,2 \times$	$\frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{[STD]}}}$	mmol/l

**Elaborado por:** Investigadora

### **Hiperfosfatemia**

Se define cuando hay un nivel sérico de Fósforo mayor de 5.0 mg/dL que pueden deberse a muchas afecciones médicas diferentes. Las causas comunes abarcan:

- Cetoacidosis diabética.
- Hipoparatiroidismo.
- Excesivo consumo de fosfato en la alimentación.
- Enfermedad hepática.
- Insuficiencia renal.
- Demasiada vitamina D.
- Uso de ciertos medicamentos como laxantes que contengan fosfato.

## **Hipofosfatemia**

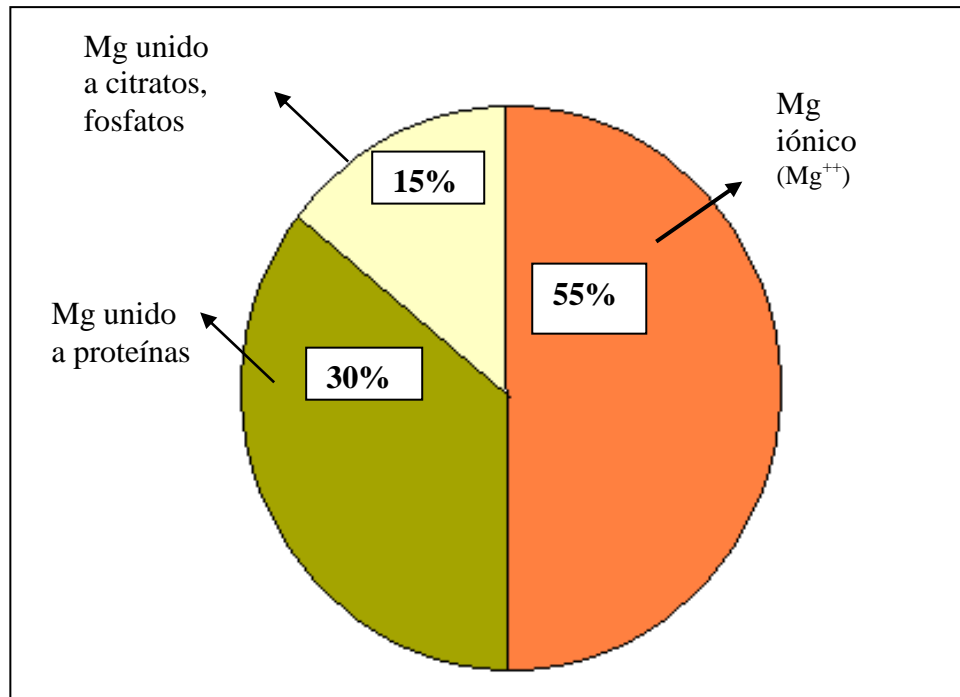
Los niveles de Fósforo se encuentran por debajo de lo normal pueden deberse a:

- Alcoholismo.
- Hipercalcemia.
- Hiperparatiroidismo.
- Desnutrición grave.
- Quemaduras graves.
- Muy poca ingesta de fosfato.
- Déficit de Vitamina D en la dieta, lo que ocasiona raquitismo (niñez) u osteomalacia (adulthood)

### **2.4.6 MAGNESIO**

Es el segundo catión más abundante del medio intracelular y se encuentra de un 50 – 60 % en el hueso y el resto en tejidos blandos. Un tercio de Magnesio es intercambiable. El Magnesio extracelular representa solo 1% del Magnesio total del cuerpo, se encuentra en el suero un 55 % en forma iónica, 30 % unido a proteínas (albumina) y el resto que corresponde al 15 % unidos a citratos, fosfatos y otros aniones. Los músculos contienen más Magnesio que Calcio al contrario de la sangre. Para que el Magnesio entre en las células es indispensable que exista piridoxina (B6).<sup>(48)</sup>

**Gráfico N°16** Magnesio Extracelular



**Fuente:** <http://www.slideshare.net/MAQ357/metabolismo-magnesio>

#### 2.4.6.1 Funciones

Importante para las funciones biológicas:

- Síntesis y utilización de compuestos ricos en energía: De enzimas celulares incluidos las que transfieren grupos fosfatos y las reacciones que consumen ATP la energía liberada en la hidrólisis de ATP depende de la concentración de iones de Mg y Ca.<sup>(39)</sup>
- Molécula transportadora de protones y electrones, el Magnesio es importante para la formación de nucleótidos difosforilados (NAD) y trifosforilados (NADP).

- c) Síntesis de numerosas enzimas, es un elemento importante en la síntesis de enzimas y proteínas en general, activa un gran número de enzimas en algunos casos se puede encontrar unido al sustrato formando quelatos como es el caso del complejo ATP-Mg.
- d) Estabilizador de la membrana celular constituye complejos con los fosfolípidos que estabilizan las membranas, el déficit del ion incrementa la permeabilidad de la membrana plasmática, importante para la actividad de bomba de Na y Ca.
- e) Es necesario para la estabilidad física de los ribosomas manteniendo los complejos ARN, en todos los pasos de la replicación, la transcripción del ADN y traducción del ARNm, manteniendo la integridad física de la doble hélice de ADN.
- f) Importante en las funciones fisiológicas actúa para que el Calcio se fije adecuadamente y no se deposite en forma de cálculos, participa en la contracción de músculos, secreción de glándulas y transmisión de impulsos nerviosos, participa en la respiración celular, es un antiséptico interno y externo, mejora la resistencia a la fatiga. <sup>(39)</sup>
- g) En el sistema neuromuscular interviene en la excitabilidad muscular, y neuronal.
- h) A nivel del sistema cardiovascular actúa en la contractibilidad e irritabilidad, cardioprotector, antihipoxico, antiisquemico, vasodilatador.
- i) Además en el sistema sanguíneo es antitrombotico, estabiliza los eritrocitos, aumenta la producción de los leucocitos.

- j) Necesario para el crecimiento y maduración ósea, metabolismo mineral, activa la movilidad de los espermatozoides, activa las funciones hepáticas, síntesis de hormonas, interviene en funciones antialérgicas.

#### **2.4.6.2 Absorción Intestinal Del Magnesio**

El magnesio de la dieta se absorbe en un 45 % en el intestino delgado y parte del estómago, el 55 % restante es excretado en las heces también se elimina a nivel urinario. El magnesio circulante es ultrafiltrable es reabsorbido a nivel del túbulo renal. La Aldosterona y la Paratohormona aumentan la permeabilidad renal. <sup>(36)</sup>

Actualmente existen dos sistemas de transporte intestinal, para el catión:

1. Mediado como transportador y saturable a bajas concentraciones.
2. Transmitido por difusión simple que se da a altas concentraciones.

La disminución de las vitaminas B1 y B6, produce un descenso del transporte intestinal del catión. Una vez absorbido el catión es distribuido a los distintos tejidos, siendo el tejido óseo, donde se encuentra en mayor proporción. <sup>(36)</sup>

#### **2.4.6.3 Balance General Del Magnesio**

El reservorio esta constituido por tejidos blandos, cabe señalar que en circunstancias que aumentan los niveles de calcio y fósforo promovería una pérdida de magnesio. En el plasma el valor es aproximadamente de un 33 % unido a proteínas, 25 % a albumina, y un 8 % a globulinas, en el glóbulo rojo el magnesio es el triple que en el plasma, en el hueso donde se aloja es un poco más de la mitad del magnesio corporal, en los tejidos, músculo e hígado se ubica en un 46 %.



#### **2.4.6.4 Excreción Del Magnesio**

La vía de excreción más importante es la digestiva, con variaciones según el tipo de ingesta, si la dieta es rica en magnesio, la pérdida puede llegar a un 75 % a nivel de las heces. Una parte es excretada por la orina.

#### **2.4.6.5 Homeostasis Del Magnesio**

El riñón es fundamental para la homeostasis del Magnesio, del 95 – 97 % del catión filtrado es reabsorbido, y solo un 3 – 5 % es excretado, entre el 20 - 30 % es reabsorbido en el túbulo proximal, siendo en el tramo ascendente de la asa de Henle donde se produce mayor la reabsorción que correspondiente un 50 – 60 %, existen hormonas que influyen de modo directo e indirecto en la excreción renal, la Paratohormona y la Calcitonina aumentan la reabsorción tubular, la Hormona de Crecimiento, la Antidiurética, las Suprarrenales, Andrógenos y Estrógenos aumenta la excreción urinaria. <sup>(36)</sup>

#### **2.4.6.6 Determinación Del Magnesio**

El Magnesio es un ion útil en diferentes funciones del cuerpo humano, se encuentra dentro de las células y sobre todo en el tejido óseo. Está unido en gran parte a las moléculas de ATP que tiene un papel muy importante en la vía de la fosforilación (que es una de las principales vías de producción de energía del cuerpo humano). Por ello el Magnesio es fundamental para que funcionen los tejidos y por ello es importante para valorar la función del tejido muscular y del cardiaco. <sup>(38)</sup>

La relación del contenido de Magnesio, Potasio, y el Calcio a nivel celular son fundamentales para el equilibrio y estabilidad celular.

**Muestra:** Suero, plasma, líquido cefalorraquídeo y orina

**Consideraciones Pre- Analíticas:** Se relaciona principalmente con:

- Factores que afecte el pH de la muestra contacto prolongado con el aire.
- Factores que afecten la quelación anticoagulante.

**Toma De Muestra:**

**Materiales:**

- Torniquete.
- Algodón.
- Alcohol antiséptico.
- Jeringuillas
- Tubos

**Técnica De La Punción Venosa:**

1. Se identifica al paciente colocando su nombre completo en la solicitud de las pruebas a realizarse.
2. Se comprueba que el paciente se encuentre en ayunas.
3. Colocar al paciente en una posición cómoda, con el brazo extendido sobre una superficie fija, observar y palpar la vena más accesible, para la extracción.
4. Se solicita al paciente que cierre el puño, para que las venas resulten más palpables.
5. Colocar el torniquete de 4 a 5 cm del pliegue del codo, desinfectar el lugar de punción con la torunda humedecida con alcohol.
6. Realizar la punción con el bisel para arriba, avanzar la aguja medio centímetro de la trayectoria de la vena.

7. Extraer la sangre, manteniendo firmemente la posición de la jeringuilla.
8. Retirar el torniquete.
9. Sacar la aguja e indicar al paciente que se mantenga presionada el área de la punción firmemente con el algodón.
10. Retirar la aguja de la jeringa y colocar la sangre en el tubo sin anticoagulante, previamente identificados con el código correspondiente para cada paciente.

**Preparación:** Los tubos con sangre deben mantenerse en posición vertical y con los tapones para favorecer la coagulación. Se realiza la centrifugación de los tubos para la obtención de suero y proceder con los análisis sanguíneos respectivos.

**Almacenamiento:** Estabilidad del suero de 2 – 8 ° C por 7 días, no usar EDTA,

**Valores Normales:** Suero: 1.9 – 2.5 mg/dl

**Método:** Los iones de Magnesio en medio alcalino forman un complejo azul coloreado con azul de xilidil. El incremento de la absorbancia es directamente proporcional a la concentración de magnesio en la muestra. El ácido glicoleterliamina-N,N,N1,N1-tetraacético (GEDTA) es usado como agente bloqueador para el calcio.

**Tabla N°6** Ensayo del Magnesio

Longitud de onda:	520 nm Hg 546 nm
Paso de la luz;	1 cm
Temperatura:	20- 25°C
Medición :	Frente a un blanco de reactivo.

**Elaborado:** Investigadora

**Características de la ejecución:** La prueba es lineal hasta una concentración de magnesio de 5 mg/dl. Muestras con concentraciones superiores tienen que ser diluidas 1 + 1 con agua destilada repetir la prueba y multiplicar el resultado por 2.

**Tabla N° 7** Esquema Del Pipeteo Del Magnesio

<b>Esquema de pipeteo</b>		
Pipetear en las cubetas	Blanco reactivo	Muestra ó [STD]
Muestra / [STD]	—	10 µl
Agua destilada	10 µl	—
[RGT]	1000 µl	1000 µl
Mezclar, incubar por 10 minutos de 20...25°C. Medir la absorbancia de la muestra y del [STD] rente al blanco de reactivo antes de 60 minutos (ΔA).		
<b>Cálculo de la concentración de magnesio</b>		
$C = 2.5 \times$	$\frac{\Delta A_{\text{Muestra}}}{\Delta A_{\text{[STD]}}}$	[mg/dl]
	ó	
$C = 1.03 \times$	$\frac{\Delta A_{\text{Muestra}}}{\Delta A_{\text{[STD]}}}$	[mmol/l]

Elaborado por: Investigadora

### Hipermagnesemia

- Enfermedades renales.
- Enfermedad de Addison.
- Hipotiroidismo.
- Medicamentos antiácidos con Magnesio.

## **Hipomagnesemia**

Es la disminución de las concentraciones séricas de Magnesio por debajo de 1.9 mg/dl aproximadamente. Los niveles disminuidos de Magnesio en la sangre pueden indicar

- Malnutrición.
- Alcoholismo crónico.
- Enfermedades renales.
- Diabetes.
- Malabsorción intestinal, vómitos y diarreas prolongadas.
- Hipoparatiroidismo.

### **2.4.7 FACTORES DE RIESGO**

Son las condiciones en las que se encuentra una persona para desarrollar una enfermedad en este caso la Osteopenia. Existen dos tipos de factores:

- Intrínsecos (no modificables).
- Extrínsecos (modificables).

Todos estos factores juntos son los desencadenantes para que la persona aumente el riesgo de una patología.

#### **2.4.7.1 Factores Intrínsecos (No Modificables)**

- **Sexo:** En las mujeres aumenta el riesgo de padecer Osteopenia y Osteoporosis principalmente en los años cercanos y después de la menopausia, a partir de los 50 años, existe una disminución en la producción de estrógenos, esta hormona contribuye a la formación del hueso.

- **Raza:** Existe una mayor incidencia en las mujeres blancas ya que la masa ósea es menor.
- **Edad:** El riesgo aumenta con la edad, pero es mucho más común: en la menopausia, por el desequilibrio hormonal que provoca una pérdida más rápida de masa ósea y mientras avanza la edad por el propio proceso natural del envejecimiento.
- **Talla:** Existe una mayor incidencia en las personas delgadas con huesos pequeños.
- **Antecedentes Familiares:** Una persona que tiene antecedentes familiares tiene mayor riesgo de padecer patologías como: la osteopenia y osteoporosis.
- **Tomar Ciertos Medicamentos:** Algunos medicamentos causan pérdida de masa ósea.

#### 2.4.7.2 Factores Extrínsecos (Modificable)

- **Las Hormonas:** En las mujeres, tener niveles bajos de estrógeno debido a la falta de menstruación o a la menopausia puede causar osteoporosis u osteopenia. Los tratamientos con hormonas post-menopáusicas pueden ayudar a prevenir la pérdida de masa ósea.
- **Peso:** Además en las personas con mayor peso disminuye el riesgo por varias razones; la grasa corporal extra aumenta la producción de estrógenos (protege contra la pérdida rápida de hueso) y disminuye el impacto de los golpes en caso de una caída.

- **Ejercicio Físico:** Los ejercicios con resistencia, aeróbicos ayudan a incrementar la masa ósea y disminuye el riesgo de fracturas por lo contrario, las mujeres sedentarias tienen un 20 – 40 % de padecer fracturas. Como la actividad física ayuda a construir huesos fuertes, actividades pesadas estimulan la fijación de calcio en los huesos, haciendo que tanto músculos como huesos trabajen, es recomendable realizar actividades que vayan en contra de la gravedad como trotar, brincar, correr, jugar tenis, subir las escaleras, saltar la cuerda, caminatas.
- **El Consumo De Bebidas Que Contienen Cafeína:** Demasiada cafeína interfiere en la absorción del calcio, se recomienda tener cuidado con las bebidas que contienen café, el té negro o verde y cola, estas bebidas causan mayor excreción de calcio.
- **Hábitos Tóxicos:** El hábito de fumar aumenta el riesgo de padecer osteoporosis al igual que el alcohol, que aumenta el riesgo de fracturas sobre todo en las mujeres que poseen un índice de masa corporal baja. El alcohol reduce la ingesta proteica, disminuye la ingesta de calcio.
- **Fracturas De Riesgo De Caídas:** Hay factores que predisponen a las personas a caídas como es: deterioro cognitivo o demencia, uso de sedantes o defectos visuales, incapacidad de levantarse por alteraciones neuromusculares y algunas enfermedades. Siendo las mujeres las que más tienden a caerse porque realizan más actividades domésticas.
- **Dieta:** Es importante la dieta en la adolescencia para la formación de masa ósea, sin embargo esta dada por factores genéticos y endocrinos. El consumo de calcio actúa sobre la densidad ósea disminuyendo el riesgo de fracturas. Es importante conocer que las dietas ricas en contenido alcalino como: magnesio, potasio, frutas y vegetales que mejoran la densidad mine-

ral ósea y detienen la pérdida de masa ósea, a diferencia de la dieta que contiene componentes ácidos como las proteínas.<sup>(49)</sup>

**Tabla N° 8** Consumo Y Alimentos Ricos En Calcio, Magnesio Y Fósforo

<b>CALCIO</b>	
Adultos entre 19 – 50 años se recomienda 1000 mg por día. Adultos de más de 51 años se aconseja 1200 mg por día.	
• Leche	130 mg
• Sardinias en aceite	400 mg
• Acelgas espinacas	87 -114 mg
• Almendras	240 mg
• Garbanzos	145 mg
• Coles	40mg
• Nueces	70 mg
• Queso	60 mg
<b>MAGNESIO</b>	
Adultos de 25 o más de 50 años se recomienda 280 mg por día	
• Huevo	10 mg
• Atún	50 mg
• Quinoa	210 mg
• Avena	177 mg
• Arroz	143 mg
• Soya	369 mg
• Espinaca	79 mg
<b>FÓSFORO</b>	
Adultos mayores de 25 años se recomienda 800 mg por día	
• Sardinias	270 mg
• Pollo	100 mg
• Pasas	110 mg
• Nuez	373 mg
• Lenteja	400 mg
• Col	28 mg
• Coliflor	54 mg
• Naranja	23 mg

**Fuente:** [www.observatoriodelasaludcardiorenal.es/herramientas\\_tablasPotasio.ph](http://www.observatoriodelasaludcardiorenal.es/herramientas_tablasPotasio.ph)



#### **2.4.8 TRASTORNOS METABÓLICOS.**

El metabolismo es el proceso que usa el organismo para obtener o producir energía por medio de los alimentos que ingiere. La comida está formada por proteínas, carbohidratos y grasas. Las sustancias químicas del sistema digestivo descomponen las partes de los alimentos en azúcares y ácidos, que se transforma en energía que el cuerpo utiliza inmediatamente o almacena en el hígado, los músculos y en forma de grasa corporal.<sup>(1)</sup>

Ocurre un trastorno metabólico cuando hay reacciones químicas anormales en el cuerpo que interrumpen este proceso. Se puede desarrollar un trastorno metabólico si algunos órganos, tales como el hígado o el páncreas no funcionan normalmente.<sup>(2)</sup>

#### **2.4.9 FISIOLOGÍA DEL HUESO.**

El esqueleto sufre una remodelación constante para mantener la estructura integral y funciones metabólicas, la remodelación esquelética puede ser estimulada por cambios en las fuerzas mecánicas o daños microscópicos así como la respuesta hormonal. Aproximadamente el 90 – 95 % de la matriz orgánica esta compuesta de colágeno tipo I y el resto del 5 – 10 % de proteínas no colágenas.<sup>(1)</sup>

Hay dos clases de hueso básicamente:

- Cortical o compacto: Tiene función de soporte, protectores o mecanismos del esqueleto, constituye los pilares de los huesos largos y la capa externa de los huesos, constituye el 80 % de la masa ósea.
- Trabecular o poroso: Estructura similar al panal de abejas, sirve como lugar de la formación ósea, (osteoblastos y osteoclastos) y como reserva de

minerales calcio y fósforo, forman las partes internas de vertebras y pelvis así como los extremos de huesos largos. <sup>(25)</sup>

La concentración de calcio, fósforo y magnesio en el plasma depende del efecto neto de la formación, y reabsorción ósea, la absorción intestinal y la pérdida renal. Las hormona que lo regula son: Hormona Paratiroides, Calcitonina, y el 1.25 dihidroxicalciferol.

El hueso, es un tejido conectivo sus funciones son;

- Mecánica: Actúa como sostén y transmisión de la contracción muscular.
- Metabólica: Reserva de calcio fósforo y mantiene el equilibrio ácido base.
- Estructural: Protege a órganos internos y es reserva de la médula ósea.

#### **2.4.9.1 Composición Del Hueso**

Formado por células especializadas: osteoblastos, osteocitos, osteoclastos, y células de revestimiento, posee una matriz extracelular que está compuesta por:

- a) Componentes orgánicos: Corresponde aproximadamente al 90 %, se encuentran fibras de colágeno tipo I, proteínas no colágenas el 10 %, proteoglicanos, fosfoproteínas, glicoproteínas.
- b) Inorgánica: Compuesta por cristales de hidroxiapatita estos cristales se introducen entre las fibras de colágeno formando un material rígido, flexible y resistente<sup>(17)</sup>

#### **2.4.9.1.1 Osteoblastos Y Osteocitos.**

Los osteoblastos son células cuboidales formadoras del hueso, estas células expresan fosfatasa alcalina que posiblemente contribuye a la mineralización de la matriz liberando fosfato inorgánico. Se derivan de progenitores mesenquimales presentes en la medula ósea y expresan receptores para muchas hormonas Paratohormona, 1,25 dihidroxivitamina D, las Hormonas Sexuales y los Glucocorticoides. Actúan en la síntesis de la matriz ósea y el depósito de sales minerales. Durante la formación ósea los osteoblastos se quedan englobados en la matriz y adquieren una forma estrellada transformándose a osteocitos y actúan como mecanoreceptor entre los osteoblastos y osteoclastos.<sup>(27)</sup>

#### **2.4.9.1.2 Osteocitos**

Los osteocitos son células que se forman a partir de la diferenciación de los osteoblastos, que a su vez derivan de las células osteoprogenitoras. Todos estos tipos celulares, junto con los osteoclastos (de distinto origen), constituyen los elementos celulares del tejido óseo. Poseen estructuras llamadas canaliculos forman una red entre osteocitos y células de revestimiento, al detectar microfisuras liberan factores locales que reparan el hueso.

#### **2.4.9.1.3 Células De Revestimiento**

Son los osteoblastos en reposo que se encuentran en la superficie y son importantes en el remodelado óseo. Las células de revestimiento óseo, son análogas a las osteoprogenitoras pero en estado más latente, intervienen en el mantenimiento y nutrición del osteocito.

#### **2.4.9.1.4 Osteoclastos**

Son células grandes, móviles multinucleadas encargados de la destrucción del hueso, reabsorbe la superficie ósea, se adhieren al hueso y segregan hidrogeniones que disuelven la fase mineral de la matriz y la catepsina K que degrada el colágeno y se forma surcos de bordes festoneados. <sup>(9)</sup>

#### **2.4.10 Remodelación Ósea**

La remodelación del hueso se da en las superficies del mismo, la matriz mineralizada es absorbida por los osteoclastos y sustituidas por laminillas formadas por los osteoblastos, con el envejecimiento o enfermedades se puede alterar el balance en donde puede predominar la actividad osteoclástica y disminuir la actividad osteoblastica y puede conducir a la Osteoporosis. <sup>(13)</sup>

#### **Fases De La Remodelación Ósea**

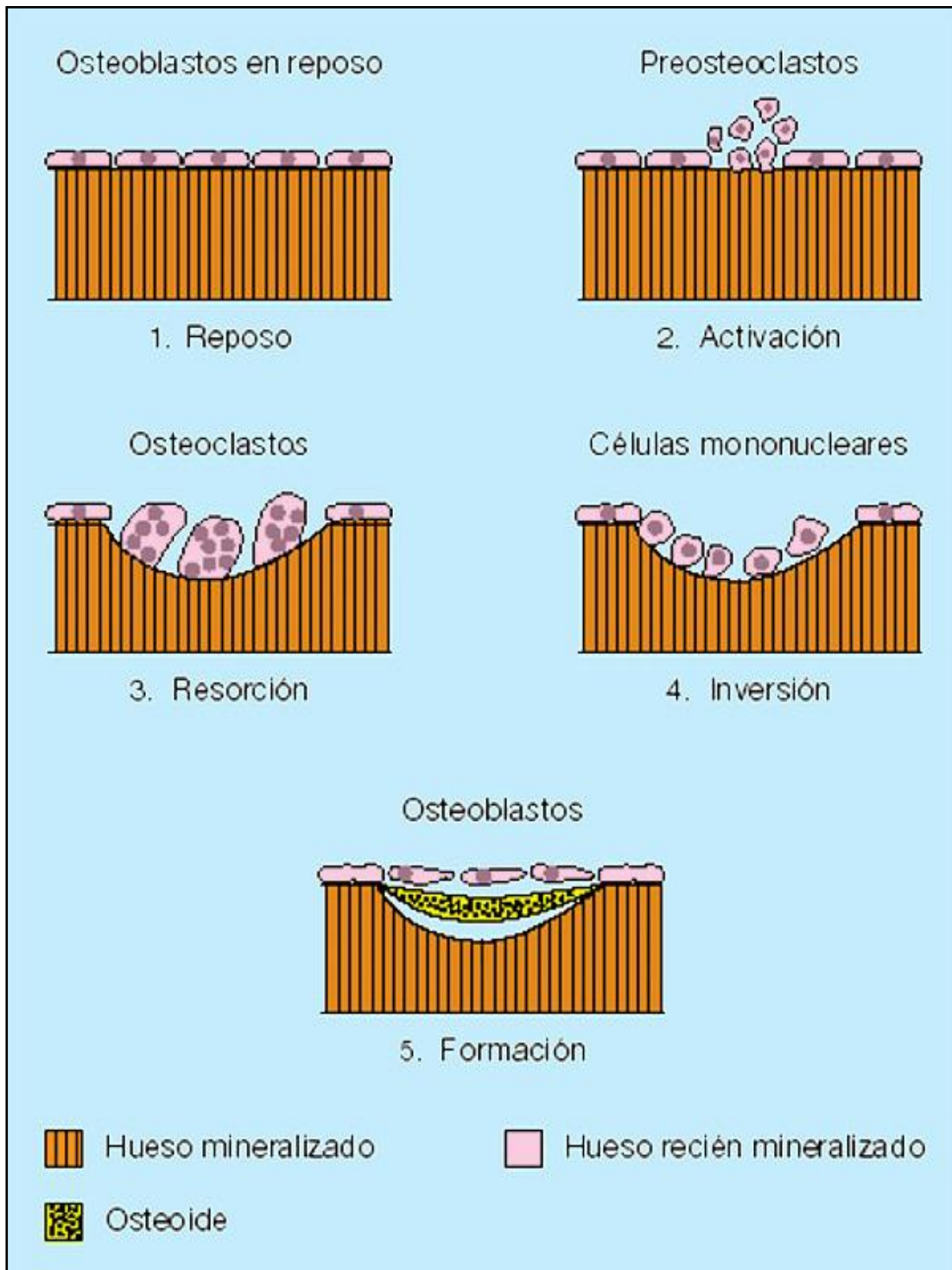
Encontramos varias fases entre ellas:

- Fase de Quiescente: La actividad ósea se encuentra en reposo.
- Fase de Activación: Inicia con los cambios hormonales, microfracturas, los osteoclastos se unen a la superficie a reabsorber para destruir la matriz ósea.
- Fase de resorción: Comienza cuando los osteoclastos secretan enzimas proteolíticas como la colagenasa, catepsina K, produciendo la disolución de minerales y las enzimas proteolíticas degradan la matriz, se empieza a formar lagunas de Howship en el hueso esponjoso y cortes cónicos en el

hueso cortical, el cese de esta actividad existen productos liberados de la matriz ósea como; fósforo y calcio. Esta fase dura de 1 -3 semanas. <sup>(13)</sup>

- Fase de Inversión: Inactividad de una a dos semanas en la superficie ósea, en la que se encuentra unos pocos fagocitos mononucleares que limpian la cavidad.
- Fase de Formación: Inicialmente los osteoblastos forman la matriz orgánica (osteóide), que se mineraliza unos 15 días después

**Gráfico N° 17** Fases De La Re Modelación Ósea



**Fuente:** (adaptado de Olmos, 2004).

## Regulación De La Remodelación Ósea

Está dado por factores hormonales en los que se encuentran los siguientes:

- La Hormona Paratohormona: favorece la activación de los osteoclastos y secundariamente la de los osteoblastos, aumentando el recambio óseo.
- Calcitonina: producida en las células C o parafoliculares del tiroides, es inhibidora de la reabsorción ósea, al reducir el número y la actividad de los osteoclastos.
- Hormonas Sexuales: Son imprescindibles para el normal desarrollo del esqueleto. Los Estrógenos en los individuos adultos los esteroides sexuales siguen ejerciendo una influencia anabólica sobre el esqueleto, al actuar favoreciendo la formación y sobretodo inhibiendo la resorción ósea. En las mujeres ocurre tras el cese de la activación ovárica existe una pérdida de la masa ósea, y en los varones tras un bloqueo en la producción de los andrógenos. La ausencia de los Estrógenos da lugar aun aumento de los osteoclastos y secundariamente de los osteoblastos con un incremento del recambio óseo. Los Andrógenos ejercen una influencia positiva directa sobre el esqueleto y favorece a la proliferación de los precursores osteoblásticos y producción de factores de crecimiento e inhiben la apoptosis de los osteoblastos.<sup>(14)</sup>
- Calcitriol: favorece la absorción intestinal de Calcio y Fósforo y por lo tanto la mineralización ósea.
- Insulina: estimula la síntesis de la matriz directa e indirectamente a través del aumento de la síntesis hepática de IGF- 1.
- Glucocorticoides: a dosis altas tienen efecto catabólico sobre el hueso ya que inhiben la síntesis de IGF -1 por los osteoblastos y tienen capacidad osteogénica.
- Hormona de Crecimiento: Tienen dos acciones sobre el hueso directa e indirectamente. Actúa directamente sobre los osteoblastos con receptores para la hormona estimulando su actividad lo que produce un aumento en la síntesis de colágeno, osteocalcina y fosfatasa alcalina. La acción indirecta

se produce el aumento de la síntesis de la IGF –I y II por los osteoblastos. Estos factores favorecen la proliferación y diferenciación de los osteoblastos.

#### 2.4.11 ENFERMEDADES ÓSEAS

Estas son algunas enfermedades óseas:

**Fracturas:** Una fractura es cualquier rotura de un hueso en el cual existe una pérdida de continuidad normal de la sustancia ósea o cartilaginosa. La fractura es una discontinuidad en los huesos, a consecuencia de golpes, fuerzas o tracciones cuyas intensidades superen la elasticidad del hueso.<sup>(7)</sup>

**Tuberculosis ósea:** Corresponde a una tuberculosis aislada de los órganos desarrollada en el hueso a partir de un foco de tuberculosis metastásica. Afecta principalmente la columna vertebral, huesos de la cadera, de las manos y de los pies; puede ser multifocal.

**Raquitismo:** Deformación en los huesos por falta de vitamina D, necesaria para fijar o absorber el Calcio. En este trastorno existe una hipovitaminosis D, a raíz de la cual el cuerpo es incapaz de transportar Calcio y Fósforo del tubo digestivo a la sangre para su utilización por el tejido óseo. Como resultado, se interrumpe la degeneración del cartílago epifisario y se continúa la producción de tejido cartilaginoso. Ello origina que el cartílago mencionado adquiera un diámetro mayor que el normal; al mismo tiempo, la matriz blanda depositada por los osteoblastos en la diáfisis no se calcifica, y el hueso permanece blando.<sup>(11)</sup>

**Artrosis:** Es una enfermedad producida por el desgaste del cartílago, tejido que hace de amortiguador al proteger los extremos de los huesos y que favorece el movimiento de la articulación. Es la enfermedad reumática más frecuente, especialmente entre personas de edad avanzada.<sup>(1)</sup>



**Osteopenia:** Es una condición en la cual los huesos pierden los minerales como el Calcio y el Fosfato. Esto da lugar a los huesos débiles que se convierten en fracturas propensas. Cuando la baja del hueso llega a ser más severa, la condición se refiere como osteoporosis.<sup>(46)</sup>

**Osteoporosis:** Es un trastorno óseo característico de la edad madura y la vejez. La osteoporosis ataca al esqueleto en su totalidad. Los factores que intervienen en la resorción ósea incluyen disminución de estrógenos, deficiente de calcio, hipovitaminosis D, pérdida de masa muscular, inactividad.<sup>(48)</sup>

**Enfermedad de Paget:** Se caracteriza por engrosamiento y ablandamiento anormales de los huesos, y rara vez se presenta en individuos menores de 50 años. Se desconoce la causa o etiología de la enfermedad. Al parecer, existe falta de coordinación entre los osteoblastos, que producen tejido óseo, y los osteoclastos, cuya función es la resorción de dicho tejido; con ello se altera el equilibrio entre la formación y destrucción de hueso. La enfermedad de Paget ataca cráneo, pelvis y huesos de las extremidades.<sup>(37)</sup>

**Osteomielitis:** El término osteomielitis incluye todos los trastornos infecciosos del hueso, que pueden ser localizados o diseminados, e incluir periostio, médula ósea y cartílago. Diversos microorganismos pueden dar origen a la infección ósea, pero los más frecuentes son las bacterias conocidas como *Staphylococcus aureus*. Estas bacterias llegan al hueso por diversos medios: la corriente sanguínea, una lesión (como una fractura) o una infección. La infección suele destruir áreas óseas bastantes amplias, diseminarse a articulaciones cercanas.<sup>(37)</sup>

## 2.4.12 PATOLOGÍAS

Patología es aquella enfermedad que padece una persona en un momento determinado. La Patología es parte de la Medicina que se ocupa del estudio de las enfermedades y del conjunto de sus síntomas.<sup>(35)</sup>

### **Patologías del Calcio, Fósforo y Magnesio.**

**Enfermedad de Addison:** también conocida como insuficiencia corticoadrenal primaria fue descrita por Thomas Addison como "*un estado general de languidez y debilidad, desfallecimiento en la acción del corazón, irritabilidad del estómago y un cambio peculiar en el color de la piel*". La enfermedad de Addison, poco frecuente, se debe a una destrucción autoinmune de la corteza suprarrenal lo que ocasiona una producción deficiente de glucocorticoides, mineralcorticoides y hormonas sexuales.<sup>(37)</sup>

La enfermedad de Addison resulta de la destrucción progresiva de las glándulas adrenales pudiendo llegar esta destrucción de hasta el 90 % antes de que aparezca una insuficiencia corticoadrenal clínicamente observable.

**El hiperparatiroidismo:** Es una alteración que consiste en que las glándulas paratiroides segregan mayor cantidad de hormona paratiroidea, reguladora del Calcio, Magnesio y Fósforo en la sangre y hueso.

**El mieloma múltiple:** Es un tipo de cáncer de la médula ósea, en el que existe una proliferación anormal de células plasmáticas. Dichas células de la sangre producen los anticuerpos (inmunoglobulinas) que nos defienden de infecciones y otras sustancias extrañas (antígenos). En Mieloma múltiple estas células se producen en exceso, desplazando a las células normales de la médula ósea (hecho que dificulta la producción normal de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas y lesionando los huesos que contienen la médula ósea).<sup>(31)</sup>

**Sarcoidosis:** Es una enfermedad granulomatosa sistémica, de carácter autoinmune, de causa desconocida que afecta fundamentalmente a adultos entre 20 y 40 años. La Hipercalcemia se puede encontrar porque los monocitos y macrófagos activados presentes en el granuloma sobre expresan al receptor de la vitamina D y la enzima 25-hidroxivitamina D<sub>1</sub>  $\alpha$  hidroxilasa resiste a la inhibición normal por los niveles elevados de Calcio sérico. Existe una sobre producción de calcitriol, que incrementa la absorción de Calcio, y la actividad de los osteoclastos con aumento de la reabsorción ósea. Es una enfermedad en la cual puede afectar a los pulmones, el hígado, los ojos, la piel y otros tejidos.

**Hipertiroidismo:** Es un tipo de tirotoxicosis caracterizado por un trastorno metabólico en el que el exceso de función de la glándula tiroidea conlleva una hipersecreción de hormonas tiroideas (tiroxina (T<sub>4</sub>) libre o de triyodotironina (T<sub>3</sub>) libre, o ambas) y niveles plasmáticos anormalmente elevados de dichas hormonas. Como consecuencia aparecen síntomas tales como taquicardia, pérdida de peso, nerviosismo y temblores.<sup>(9)</sup>

**Tetania:** trastorno caracterizado por un aumento de la excitabilidad de los nervios, espasmos musculares dolorosos, temblores o contracciones musculares intermitentes. Esta situación es, por lo general, resultado de niveles bajos de calcio en la sangre. Entre sus causas destacan cantidades inadecuadas de calcio en la dieta; deficiencia de vitamina D, que produce una disminución de la absorción de calcio; diarrea crónica; vómitos repetidos de contenido gástrico e hiperventilación, forma histérica de respiración exagerada. La tetania se asocia con frecuencia con un trastorno en la función de las Glándulas Paratiroides.<sup>(9)</sup>

**Hipoparatiroidismo:** Es decir, la disminución de la función de la Hormona Paratiroidea, que se producen en la Glándula Paratiroidea localizada detrás de la Tiroidea.

**Osteomalacia:** Es el ablandamiento de los huesos, causado por una deficiencia de vitamina D o por problemas con el metabolismo (descomposición y utilización) de esta vitamina. Estos huesos más blandos tienen una cantidad normal de colágeno que le da a los huesos su estructura, pero carecen de calcio. Se da en los adultos que tienen los huesos ya formados. <sup>(9)</sup>

**Raquitismo:** Es una enfermedad propia de la infancia es la falta de la mineralización del hueso y cartílago en crecimiento, está causada por una carencia de vitamina D, Calcio y Fósforo. Este trastorno lleva a que se presente reblandecimiento y debilitamiento de los huesos.

**Cetoacidosis Diabética:** Es el estado de descompensación metabólica que se caracteriza por hiperglicemia, acidosis metabólica y aumento en la concentración de cuerpos cetónicos, que es secundaria a una deficiencia relativa o absoluta de insulina con aumento de las hormonas contrarreguladoras (Glucagón, Cortisol, Epinefrina y Hormona de Crecimiento).

## 2.5 HIPÓTESIS

¿Los valores de los exámenes de Calcio, Fósforo, Magnesio en las Mujeres Menopáusicas son más elevados que en las Mujeres Posmenopáusicas diagnosticadas con Osteopenia que acuden al Laboratorio Clínico Pasteur?.

## 2.6 SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES

**Variable dependiente:** Determinación de Calcio, Fósforo y Magnesio en pacientes Menopáusicas y Posmenopáusicas.

**Variable independiente:** Factores de Riesgo Modificables.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN**

Para realizar este trabajo de investigación, se empleó un enfoque cuantitativo porque se analizó mediante los exámenes de laboratorio los niveles de Calcio, Fósforo, Magnesio, los mismos que se realizaron con la finalidad de adquirir datos estadísticos para observar los parámetros que se encuentran disminuidos y realizar una propuesta que ayude a mejorar la calidad de vida.

Durante la realización se utilizó técnicas de laboratorio, basado en la recopilación de información a través de un cuestionario que es importante para caracterizar el estilo de vida, y factores que influyen en los pacientes, con el propósito de obtener un registro de datos.

#### **3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN**

La modalidad que se empleo fue basada en:

##### **3.2.1 Documental Bibliográfico**

Se aplicó esta modalidad porque esta basada en teorías y profundiza conocimientos a través de libros, material disponible para la realización da la primera

etapa del trabajo de investigación y que servirá de guía para futuras investigaciones.

### **3.2.2 Investigación De Laboratorio**

Apliqué esta investigación porque es allí donde se analizó las distintas muestras sanguíneas de los pacientes y poder verificar cualquier alteración.

### **3.3. NIVELES O TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación es exploratoria porque se enfocó en un problema poco investigado y de gran importancia hoy en día, para conocer más a fondo la realidad de las pacientes y formular una propuesta en beneficio de los mismos.

Es descriptivo porque se tuvo una medición precisa de lo que sucede en las personas Menopáusicas y Posmenopáusicas que se investigó, además se recogió información que ayudó a caracterizar la problemática de la investigación.

### **3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA**

El presente trabajo se establece con 80 pacientes con Osteopenia, que acuden al Laboratorio Clínico Pasteur, ubicado en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua, las edades de las mujeres varían de 35 – 84 años de edad.

#### **3.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes diagnosticadas con Osteopenia.
- Mujeres comprendidas entre 35 - 84 años de edad.
- Pacientes que acudan entre el período Enero – Mayo 2013.

### **3.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes con problemas reumáticos.
- Pacientes con terapéutica de Calcio, Fósforo, Magnesio y Vitamina D.
- Sales de calcio.
- Litio.
- Diuréticos tiazídicos.

### **3.4.3 PRINCIPIOS ÉTICOS**

Absoluta confidencialidad con los datos recolectados de cada paciente, teniendo presente su nominación según el número asignado para el procesamiento de muestras.

### **3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

### 3.5.1 VARIABLE DEPENDIENTE

**Tabla N° 9** Determinación De Calcio, Fósforo Y Magnesio

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p><b>CALCIO:</b> Mineral más abundante del cuerpo humano, se encuentra almacenado en el hueso.</p> <p><b>FÓSFORO:</b> Es un elemento de gran magnitud en nuestro cuerpo, junto con el Calcio forma parte de estructuras como huesos y dientes</p> <p><b>MAGNESIO:</b> Es útil en diferentes funciones del cuerpo humano, se encuentra dentro de las células y sobre todo en el tejido óseo.</p>	<p>Concentración de Calcio sérico</p> <p>Concentración de Fósforo sérico</p> <p>Concentración de Magnesio sérico</p>	<p>8.1 -10.4 mg/dl</p> <p>2.5 – 5.0 mg/dl</p> <p>1.9 – 2.5 mg/dl</p>	<p>¿Cuáles son los valores de Ca, P, Mg presentes en mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas con Osteopenia?</p>	<p>Observación de laboratorio</p>	<p>Determinado mediante el método espectrofotométrico, colorimétrico</p> <p>Hoja de registro Cuaderno de notas</p>

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur 2013

**Elaborado por:** Investigador



### 3.5.2 VARIABLE INDEPENDIENTE:

**Tabla N° 10** Factores De Riesgo Modificables

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<b>FACTOR DE RIESGO MODIFICABLE:</b> Es cualquier rasgo, característica o factor predisponente de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión.	*Factores predisponentes	*Peso / talla *Dieta inadecuada de calcio *Déficit de vitamina D *Mala alimentación	¿Cuál es su Peso? ¿Consume productos lácteos? ¿Se expone al sol? ¿Consume conservas?	Encuesta	Cuestionario
	-Estilo de vida	*Tabaquismo *Alcoholismo -Sedentarismo -Accidentes frecuentes	¿Fuma habitualmente? ¿Consume bebidas alcohólicas? ¿Realiza actividades que requieran esfuerzo físico? ¿Ha tenido alguna fractura en los últimos 6 meses?	Observación	

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur 2013

**Elaborado por:** Investigadora.

### 3.6 VARIABLES ANALIZADAS

Se evaluó los siguientes factores; edad, peso, talla, IMC, edad de la menarquia, edad de la menopausia, hábitos tóxicos como: fumar y tomar bebidas alcohólicas, además del consumo de lácteos, actividad física. La mayoría de estos factores son predisponentes para que las mujeres desarrollen Osteopenia.

#### 3.6.1 VARIABLES GENERALES:

- **Escolaridad:** Analfabeta - Primaria–Básica–Diversificado -Universidad.
- **Edad:** Corresponde a la edad en la que se desarrolló la investigación.
- **Peso:** peso actual dado en Kg
- **Talla:** comprende la longitud del paciente desde la planta de los pies hasta el vértice de la cabeza dada en centímetros.
- **IMC:**

**Tabla N° 11** Índice de Masa Corporal

MUJERES	
50 – 59	23.6 – 32.1
60 – 69	23.5 – 30.8
70 – 79	22.6 – 29.9
80 y más	21.7 – 28.4

**Fuente:** Tomado El tercer estudio para el examen de la Salud y la Nutrición (NHANES III).

- **Edad de la menarquia:** edad que apareció la menstruación
- **Edad de la menopausia:** edad en la que ha tenido su último período menstrual

**Tabla N°12. Variables Generales**

<b>Antecedentes familiares de osteopenia u osteoporosis :</b>	Si	No
<b>Fumar:</b>	Si	No
<b>Bebidas alcohólicas:</b>	Si	No
<b>Consumo de lácteos:</b>	Si	No
<b>Realiza ejercicio</b>	Si	No
<b>Tiempo de diagnóstico de Osteopenia</b>	*Presente año *1 - 2 años *Más de 2 años *No recuerda	
<b>Tipo de tratamiento</b>	*Medicamentoso *No medicamentoso	
<b>Se ha realizado controles médicos</b>	Si	No

**Elaborado por:** Investigadora

### 3.6.2 VARIABLE CLÍNICO

**Tabla N° 13 Variable Clínico**

PARAMETROS	VALORES DE REFERENCIA
CALCIO	8.10 -10.4 mg/dL
FÓSFORO	2.5 – 5.0 mg/dL
MAGNESIO	1.9 – 2.5 mg/dL

**Elaborado por:** Investigadora

### **3.7 MÉTODO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS DATOS.**

#### **3.7.1 SESGO DE SELECCIÓN**

El sesgo se presentó, dado que la muestra de sangre fue realizada a un total de 80 pacientes comprendidas entre mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas con Osteopenia que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur. La toma de la muestra se ejecutó en la respectiva institución.

La población investigada fue participativa gracias a la colaboración del Doctor Ángel Cahuasquí que remitía las pacientes que han sido diagnosticadas anteriormente con Osteopenia al Laboratorio Clínico Pasteur donde se realizó los respectivos análisis de sangre de los Electrolitos a investigar, como son: Calcio, Fósforo, Magnesio, además se procedió a llenar las encuestas se informó a las pacientes, que los datos obtenidos deben ser claros, precisos, y confiables ya que es de gran utilidad para la investigación. También se respondió las inquietudes, brindando a las mismas confianza y comprensión al momento de interrogar para obtener la información respectiva.

#### **3.7.2 SESGO MEDIA**

Se refiere a los errores antes y después de la toma de los datos para obtener la información que debe ser confiable a continuación se menciona tres fases importantes:

- a) La Fase Preanalítica: Comprende desde la solicitud del Médico para la realización de los exámenes, la cual tiene que contar con los datos del paciente, y venir según las indicaciones del profesional de salud. La preparación

del material necesario para la extracción sanguínea, que debe realizarse según las instrucciones del manual de procedimientos establecidos para las respectivas muestras de Laboratorio Clínico.

- b) La Fase Analítica: Antes de comenzar el análisis se debe revisar que los reactivos que no estén caducados, contaminados y los equipos se encuentren en buen estado, calibrados para continuar con el procesamiento de las muestras.
- c) La Fase Posanalítica: comprende el informe final de los resultados obtenidos, con los valores de referencia respectivos, confirmación de resultados, confidencialidad de los datos obtenidos.

### **3.8 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Para esta investigación se necesitó, de la colaboración del Doctor Ángel Cahuaquí, Médico General del Patronato de Servicio a la Niñez de la Provincia de Tungurahua que a través de estudios anteriores basados en imágenes de densitometría ósea ha diagnosticado Osteopenia a las mujeres que conforman la muestra.

- Reconocimiento de los pacientes requeridos para la investigación.
- Comunicado a las pacientes de la ejecución de la investigación y las pruebas que se van a realizar, consentimiento informado. ( Anexo 1)
- Realización de la encuesta. ( Anexo 2)
- Procesamiento de muestras en el Laboratorio Clínico Pasteur.
- Revisión crítica de la información recogida, lo que comprende, limpieza de la información defectuosa, contradictoria, incompleta, no pertinente, etc. Repetición de la recolección en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación de cuadros según variables.

- Manejo de información.
- Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

La recolección de la información se realizó de acuerdo al plan y enfoque establecido señalado en la matriz:

**Tabla N° 14** Recolección De La Información

<b>PREGUNTAS BÁSICAS</b>	<b>INVESTIGACIÓN</b>
<b>1.- ¿Para qué?</b>	Determinar la concentración de Calcio, Fósforo Magnesio séricos y Factores de Riesgo Modificables.
<b>2.- ¿De qué persona u objeto?</b>	En pacientes Menopáusicas – Posmenopáusicas.
<b>3.- ¿Sobre que aspectos?</b>	Valores de refencia de Calcio, Fósforo y Magnesio
<b>4.- ¿Quién?</b>	El investigador: Mayra Peña
<b>5.- ¿A Quiénes?</b>	A 80 pacientes que acuden al Laboratorio Clínico Pasteur
<b>6.- ¿Cuándo?</b>	Durante Enero – Mayo 2013
<b>7.- ¿Dónde?</b>	Laboratorio Clínico Pasteur
<b>8.- ¿Cuántas veces?</b>	Una vez
<b>9.- ¿Qué técnica de recolección?</b>	Encuesta , Observación
<b>10.- ¿Con qué?</b>	Informes , registro de resultados
<b>11.- ¿En qué situación?</b>	Durante la realización de la investigación.

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur.

### **3.9 PROCESAMIENTO DE MUESTRAS**

A continuación se detalla los parámetros que se realizaron:

#### **TOMA DE LA MUESTRA**

Para ello primero se procedió al paciente a explicar de lo que implica la toma de muestra y de las condiciones en las que se debe encontrar para la extracción de la sangre necesitamos:

#### **MATERIALES PARA LA EXTRACCIÓN SANGUÍNEA**

- Guantes
- Torniquete
- Algodón
- Alcohol
- Jeringuillas
- Tubos de ensayo

#### **PROCEDIMIENTO:**


1. Colocar al paciente en una posición cómoda, con el brazo extendido sobre una superficie fija, observar y palpar la vena más accesible, para la extracción.
2. Colocar el torniquete de 4 a 5 cm del pliegue del codo, desinfectar el lugar de punción con la torunda con alcohol.
3. Realizar la punción con el bisel para arriba, avanzar la aguja medio centímetro de la trayectoria de la vena.

4. Extraer la sangre, manteniendo firmemente la posición de la jeringuilla.
5. Retira el torniquete
6. Sacar la aguja e indicar al paciente que se mantenga presionada el área de la punción firmemente con el algodón
7. Retirar la aguja de la jeringa y colocar la sangre en el tubo sin anticoagulante previamente rotulados de acuerdo al pedido.
8. Las muestras sanguíneas se rotularon con los nombres completos y edad del paciente.
9. Para la determinación de los respectivos electrolitos se tuvo que separar de la sangre total del suero el mismo que se colocó en los respectivos tubos eppendorf previamente rotulados con los nombres del paciente y la edad.
10. El analizador químico semiautomático HERA, nos permite calibrarle antes de proceder al análisis de cualquier prueba realizándose un lavado entre muestras para evitar cualquier interferencia.
11. Además de la utilización del estándar de los respectivos reactivos.
12. Obteniendo resultados más confiables y seguros.
13. Luego se procede a colocar la cantidad respectiva de reactivo y muestra en tubos de vidrio rotulados previamente según la técnica para la determinación de Calcio, Fósforo y Magnesio, que luego es leída por el equipo.
14. Finalmente todo el material utilizado se procede a desechar, funda negra (desechos comunes), funda roja (desechos infecciosos) y desechos cortopunzantes en frasco de plástico duro.



### 3.10 MÉTODOS Y TÉCNICAS

**Tabla N° 15** Características de Analizador Químico Semiautomático HERA.

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	
	
Fotómetro semi-automático	HERA ( Linear)
Longitud de onda	340 -700 nm
Capacidad de lectura	Bicromática
Tiene 130 programas de memoria	
Cálculos	Punto final, tiempo fijo, cinéticas y multiestandar
Control de temperatura	Por sistema peltier (25- 37 ° C)
Posee	Impresora térmica interna
	Teclado de membrana
	Ratón externo
Hasta	600 resultados de pacientes en memoria
Realiza	Dos controles por test
Sistema	De bomba peristáltica y cubeta de flujo de 30ul
Exactitud fotométrica	0.2 – 2.5 A
Rueda	De 7 filtros configuración estándar
Conexión	Ordenador RS- 232 -C
Graficas	Levey –Jenning
Tipo de muestra	Sangre, orina, plasma, sangre total (HbA1c)

**Elaborado por:** Investigadora

**Tabla N° 16** Técnica del Calcio

<b>PRUEBA FOTOMÉTRICA COLORIMÉTRICA PARA CALCIO</b>																
<p><b>MÉTODO:</b> Los iones de Calcio reaccionan con o-cresolftaleina-complexona en un medio alcalino, para formar un complejo de color purpura, la absorbancia es directamente proporcional a la concentración de Calcio en la muestra.</p>	<p><b>CONTENIDOS :</b>                      Buf: 100 ml de solución de buffer</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>*Buffer lisina ph (11.1)</td> <td style="text-align: right;">0.2mol/l</td> </tr> <tr> <td>*Azida de sodio</td> <td style="text-align: right;">0.095%</td> </tr> </table> <p>RGT: 100 ml de reactivo de color</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>*8-hidroxiquinolina</td> <td style="text-align: right;">14 mmol/l</td> </tr> <tr> <td>*o-cresolftaleina</td> <td style="text-align: right;">0.1mmol/l</td> </tr> <tr> <td>*Ácido clorhídrico</td> <td style="text-align: right;">40 mmol/l</td> </tr> </table> <p>STD: 3ml de estándar</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>*Calcio</td> <td style="text-align: right;">8mg/dl</td> </tr> <tr> <td>*Azida de sodio</td> <td style="text-align: right;">0.095%</td> </tr> </table>	*Buffer lisina ph (11.1)	0.2mol/l	*Azida de sodio	0.095%	*8-hidroxiquinolina	14 mmol/l	*o-cresolftaleina	0.1mmol/l	*Ácido clorhídrico	40 mmol/l	*Calcio	8mg/dl	*Azida de sodio	0.095%	<p><b>ENSAYO:</b>                      Longitud de onda 570 a 578 nm.                       Temperatura de 25- 27 °C.                       Medición frente a un blanco de reactivo.</p>
*Buffer lisina ph (11.1)	0.2mol/l															
*Azida de sodio	0.095%															
*8-hidroxiquinolina	14 mmol/l															
*o-cresolftaleina	0.1mmol/l															
*Ácido clorhídrico	40 mmol/l															
*Calcio	8mg/dl															
*Azida de sodio	0.095%															
<b>MUESTRA:</b> suero o plasma heparinizado																
<b>ESQUEMA DEL PIPETEO</b>																
<b>Pipetear en cubetas</b>	<b>Blanco de reactivo</b>	<b>Muestra STD</b>														
Muestra STD	-----	20ul														
Reactivo de trabajo	1000ul	1000ul														
<p>Mezclar y medir la absorbancia de la muestra y del estándar contra el blanco de reactivo en un lapso de 5- 30 min. Valores de Referencia: 8.1 -10.4 mg/dl</p> <p style="text-align: center;"><b>Cálculo de la concentración de calcio</b></p> $c = 8 \times \frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}} \text{ (mg/dl)}$ <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">ó</p> $c = 2 \times \frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}} \text{ (mmol/l)}$																

**Fuente:** inserto de la Técnica para la Determinación de Calcio HUMAN.

**Tabla N° 17** Técnica de Magnesio

Tabla N° 17 Técnica de Magnesio

<b>PRUEBA FOTOMÉTRICA COLORIMÉTRICA PARA MAGNESIO</b>								
<p><b>MÉTODO:</b> Los iones de Magnesio en medio alcalino forman un complejo azul coloreado con el azul de xilidil. El incremento de la absorción es directamente proporcional a la concentración de Magnesio en la muestra. El GEPTA es usado como agente bloqueador para el Calcio.</p>	<p><b>CONTENIDOS :</b>  <b>STD:</b>                      *Magnesio 2.5 mg/dl                      *Azida de sodio 0.095%   <b>RGT:</b>                      *CAPS 49 mmol/l                      *GEDTA 0.13 mmol/l                      *Azul de xilidil 0.09 mmol/l                      *Azida de sodio 0.095%                      *Activadores</p>	<p><b>ENSAYO:</b>                      Longitud de onda 520 a Hg 546 nm                       Temperatura de 20 -25 °C                       Medición frente a un blanco de reactivo</p>						
<p><b>MUESTRA:</b> suero o plasma heparinizado, LCR, y orina</p>								
<b>ESQUEMA DEL PIPETEO</b>								
Pipetear en cubetas	Blanco de reactivo	Muestra STD						
Muestra STD	-----	10ul						
Agua destilada	10ul	-----						
RGT	1000ul	1000ul						
<p>Mezclar, incubar por 10 minutos de 20- 25°C Medir la absorbancia de la muestra y del estándar frente al blanco de reactivo antes de 60 min. . Valores normales:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 40%;">Suero o plasma</td> <td>1.9 - 2.5 mg/dl</td> </tr> <tr> <td>Líquido Cefalorraquídeo</td> <td>2.5 - .5 mg/dl</td> </tr> <tr> <td>Orina</td> <td>1.0 – 10mg/dl</td> </tr> </table>			Suero o plasma	1.9 - 2.5 mg/dl	Líquido Cefalorraquídeo	2.5 - .5 mg/dl	Orina	1.0 – 10mg/dl
Suero o plasma	1.9 - 2.5 mg/dl							
Líquido Cefalorraquídeo	2.5 - .5 mg/dl							
Orina	1.0 – 10mg/dl							
<p><b>Cálculo de la concentración de magnesio</b></p> $C = 2.5 \times \frac{\Delta A_{\text{Muestra}}}{\Delta A_{\text{[STD]}}} \quad \text{[mg/dl]}$ <p style="text-align: center;">ó</p> $C = 1.03 \times \frac{\Delta A_{\text{Muestra}}}{\Delta A_{\text{[STD]}}} \quad \text{[mmol/l]}$								
<p><b>Fuente:</b> inserto de la Técnica para la Determinación de Magnesio HUMAN.</p>								

**Tabla N° 18** Técnica de Fósforo

<b>PRUEBA FOTOMÉTRICA COLORIMÉTRICA PARA FÓSFORO</b>														
<p><b>MÉTODO:</b> El Fósforo reacciona con el molibdato en un medio fuertemente ácido para la formación de un complejo. La absorbancia de este compuesto leído en UV cercano es directamente proporcional a la concentración del Fósforo.</p>	<p><b>CONTENIDOS :</b>                      RGT:                      *Amonioheptamolibdato      0.3 mmol/l                      *Ácido sulfúrico                160 mmol/l                      *Detergente                        1%                      *Activadores y estabilizadores</p> <p>STD:                      Fósforo                                10 mg/dl</p>	<p><b>ENSAYO:</b>                      Longitud de onda 340 a Hg 334 nm.                       Temperatura de 20 -25 °C.                       Medición frente a un blanco de reactivo.</p>												
<b>MUESTRA:</b> Suero														
<b>ESQUEMA DE PIPETEO</b>														
<b>Pipetear en cubetas</b>	<b>Blanco de reactivo</b>	<b>Muestra STD</b>												
Muestra STD	-----	10 ul												
RGT	1000 ul	1000 ul												
<p>Mezclar, incubar por 1 minuto a temperatura ambiente. Leer la absorbancia de la muestra y del estándar frente a un blanco de reactivo antes de 60 min.</p> <p>Valores Normales:                      *Adultos            2.5 -5.0 mg/dl                      *Niños                4.0 – 7.0 mg/dl</p>														
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Calculo para la concentración de fósforo</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>C = 10 \times</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}}</math></td> <td style="text-align: center;">mg/dl</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">ó</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>C = 3,2 \times</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}}</math></td> <td style="text-align: center;">mmol/l</td> </tr> </table>			<b>Calculo para la concentración de fósforo</b>			$C = 10 \times$	$\frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}}$	mg/dl			ó	$C = 3,2 \times$	$\frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}}$	mmol/l
<b>Calculo para la concentración de fósforo</b>														
$C = 10 \times$	$\frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}}$	mg/dl												
		ó												
$C = 3,2 \times$	$\frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}}$	mmol/l												

**Fuente:** inserto de la Técnica para la Determinación de Fósforo HUMAN

### **3. 11 CRITERIOS ÉTICOS**

Se realizó esta investigación con consentimiento informado a pacientes Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas con Osteopenia que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur, se realizó las respectivas Pruebas de Laboratorio Clínico para determinar la concentración de Calcio, Fósforo y Magnesio séricos y se obtuvo más información sobre los factores de riesgo a través de la encuesta .

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

La presente investigación se centró en los Factores de Riesgo Modificables como: hábitos tóxicos, actividad física, consumo de lácteos, exposición al sol, peso, entre otros, que pueden conducir a patologías como la Osteopenia, también se realizaron análisis de Laboratorio Clínico para la determinación de la concentración de los niveles de Calcio, Fósforo y Magnesio. Todo lo mencionado anteriormente es parte de las variables investigadas.

A continuación se detalla los resultados obtenidos de cada una de las preguntas de la encuesta realizada a las 80 mujeres que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur.

#### **4.1 ANÁLISIS SOCIODEMOGRÁFICOS**

A través del análisis sociodemográfico se obtiene resultados por medio de la encuesta realizada a las mujeres que han sido diagnosticadas anteriormente con Osteopenia que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur.

Pregunta 1.- ¿Cuántos años tiene?

De las 80 personas que son el total de la muestra, que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur, 37 mujeres conforman el grupo de las Mujeres Menopáusicas que poseen los siguientes rangos de edades: De 35 - 39 años se encuentran 5 mujeres representada por el 13 %, de 40 - 44 años son 11 mujeres que corresponde al 30 % y finalmente de 45 – 49 años son 21 mujeres representadas por el 57 %. (ver en la tabla N° 19 , Gráfico N° 18 )

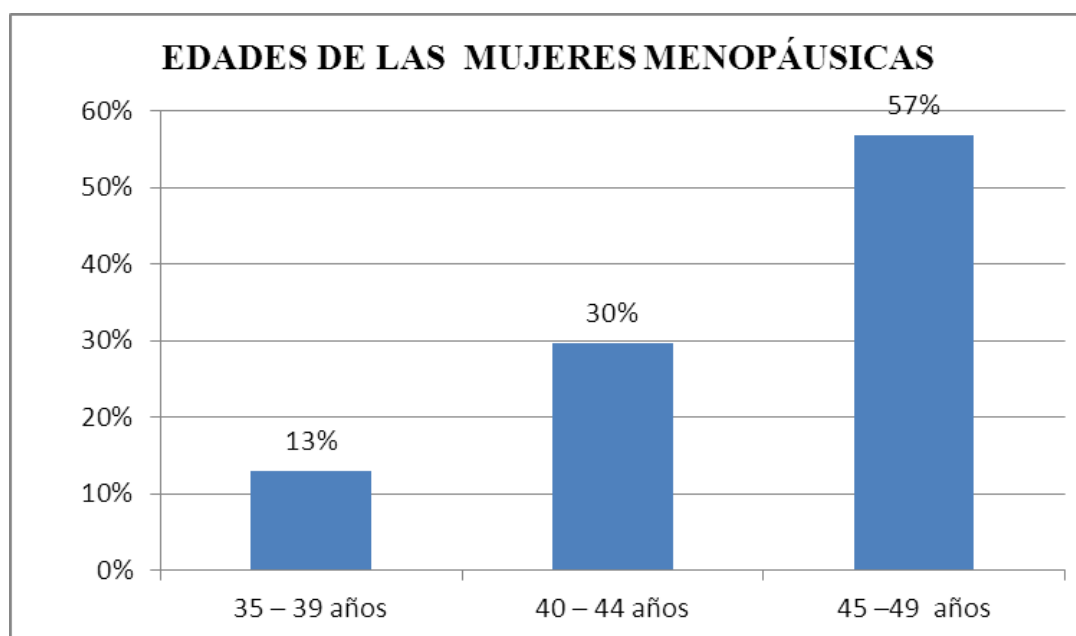
**Tabla N° 19** Rangos de Edad de las Mujeres Menopáusicas

MUJERES MENOPÁUSICAS		
Edad	Frecuencia	Porcentaje
35 – 39 años	5	13 %
40 – 44 años	11	30 %
45 – 49 años	21	57 %
Total	37	100 %

**Fuente:** Encuesta febrero 2013

**Elaborado por:** Investigadora

**Grafico N° 18** Edades de las Mujeres Menopáusicas



**Fuente:** Encuesta febrero 2013

**Elaborado por:** Investigadora

Las 43 personas restantes corresponden a las Mujeres Posmenopáusicas siendo los siguientes los rangos de las edades: De 50 - 64 años son 14 mujeres representadas por el 32 %, de 65 -74 años son 20 mujeres que equivale a un 47 % y finalmente de 75 – 84 años son 9 mujeres que representan por el 21 %. (ver en la tabla N° 20 y el gráfico N° 19 )

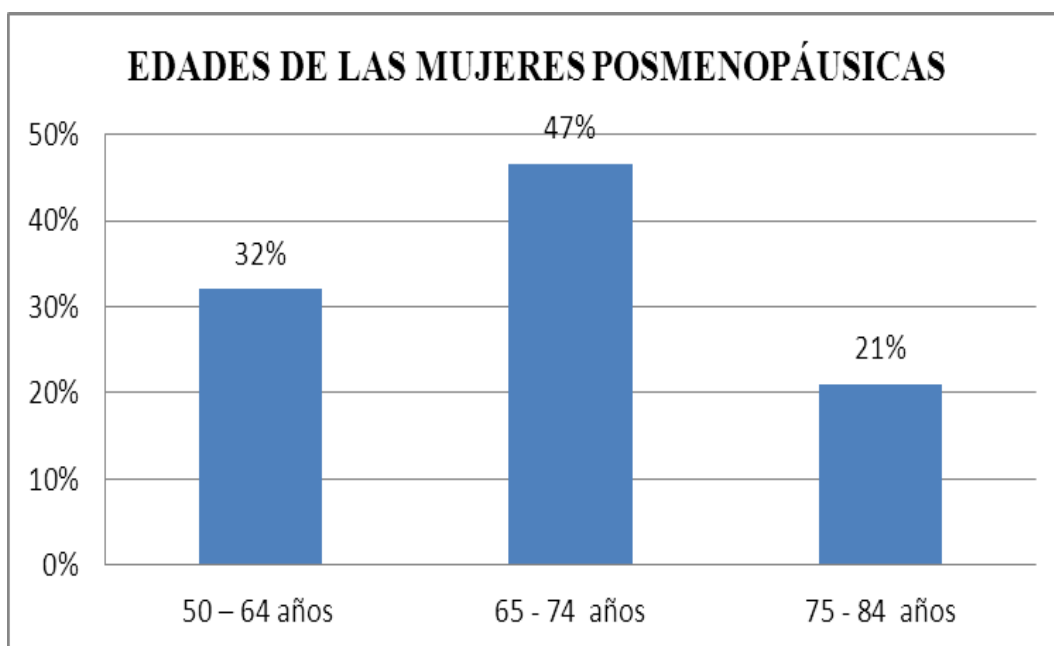
**Tabla N° 20** Rangos de Edad de las Mujeres Posmenopáusicas

MUJERES POSMENOPÁUSICAS		
Edades	Frecuencia	Porcentaje
50 – 64 años	14	32 %
65 - 74 años	20	47 %
75 - 84 años	9	21 %
Total	43	100 %

**Fuente:** Encuesta febrero 2013

**Elaborado por:** Investigadora

**Gráfico N° 19** Edades de las Mujeres Posmenopáusicas



**Fuente:** Encuesta febrero 2013

**Elaborado por:** Investigadora



Pregunta N 2 ¿Señale el último nivel de instrucción que ha cursado?

De las 80 mujeres que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur, 46 que representan el 58 % poseen instrucción académica primaria, 11 que corresponde al 14 % poseen un nivel de estudio secundario, 4 mujeres que equivale al 5 % han culminado la universidad y las 19 mujeres restantes que representa el 24 % no poseen ninguna preparación académica.(ver en la tabla N° 21 y en el gráfico N° 20).

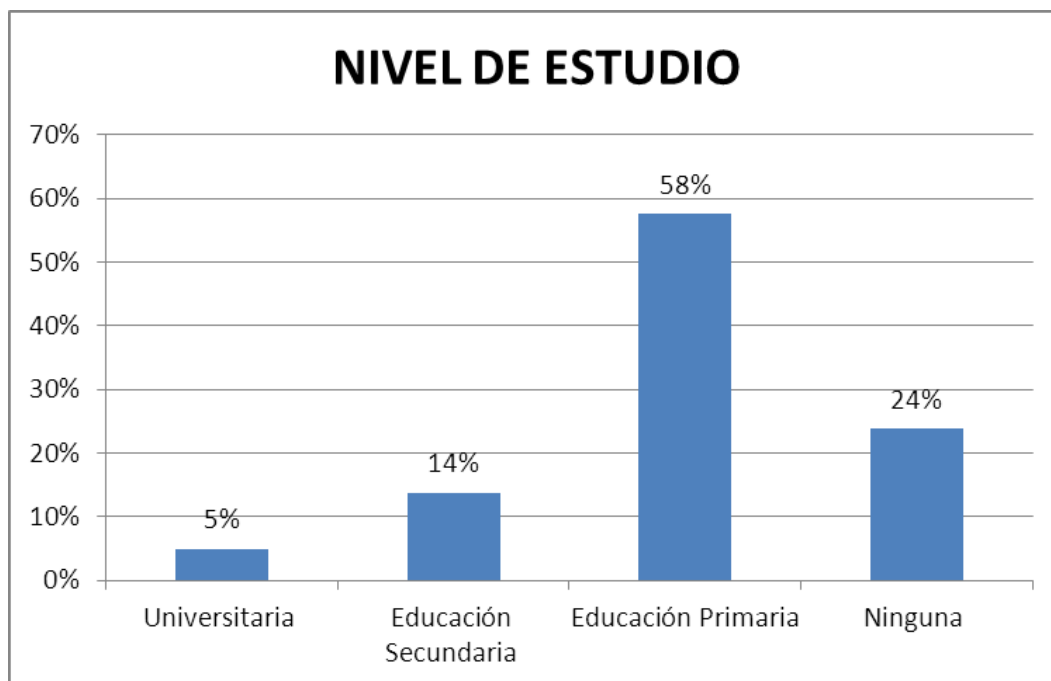
**Tabla N° 21** Nivel de Estudio

NIVEL DE ESTUDIO		
Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Universitaria	4	5 %
Educación Secundaria	11	14 %
Educación Primaria	46	58 %
Ninguna	19	24 %
Total	80	100 %

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

**Gráfico N °20** Nivel de Estudio



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

## 4.2 FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES

Pregunta 3.- ¿Ha sufrido alguna fractura en la edad adulta?

Mediante la encuesta aplicada a las 80 mujeres diagnosticadas anteriormente con Osteopenia que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur, 65 que representan el 81 % dicen no haber sufrido ninguna fractura durante la edad adulta, mientras que 15 mujeres que corresponde al 19 % han sufrido fracturas ocasionadas la mayoría por accidentes domésticos. (ver en la tabla N° 22 , gráfico N° 21)

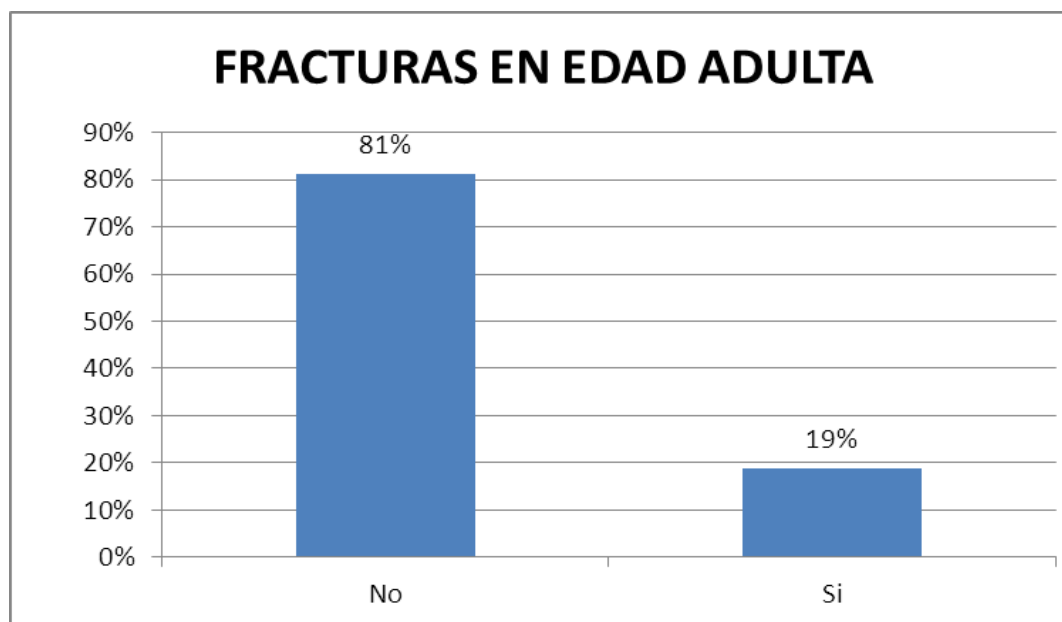
**Tabla N° 22** Fracturas en la Edad Adulta

FRACTURAS EN EDAD ADULTA		
Categorías	Frecuencia	Porcentaje
No	65	81 %
Si	15	19 %
Total	80	100 %

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur.

**Elaborado:** La Investigadora.

**Gráfico N° 21** Fracturas en la Edad Adulta



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur.

**Elaborado:** La Investigadora.

Pregunta 4.- ¿Con qué frecuencia consume café?

Según el estudio realizado a las 80 mujeres que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur se obtiene los siguientes datos de la encuesta realizada, indicando la siguiente variación en el consumo de café: 30 mujeres que pertenecen al 38 % consumen algunas veces, 13 mujeres que equivale al 16 % no consume y prefieren otras bebidas calientes en reemplazo del café, mientras que las 37 mujeres restantes representadas por el 46 % son las que consumen diariamente.(ver en la tabla N° 23, y gráfico N° 22)

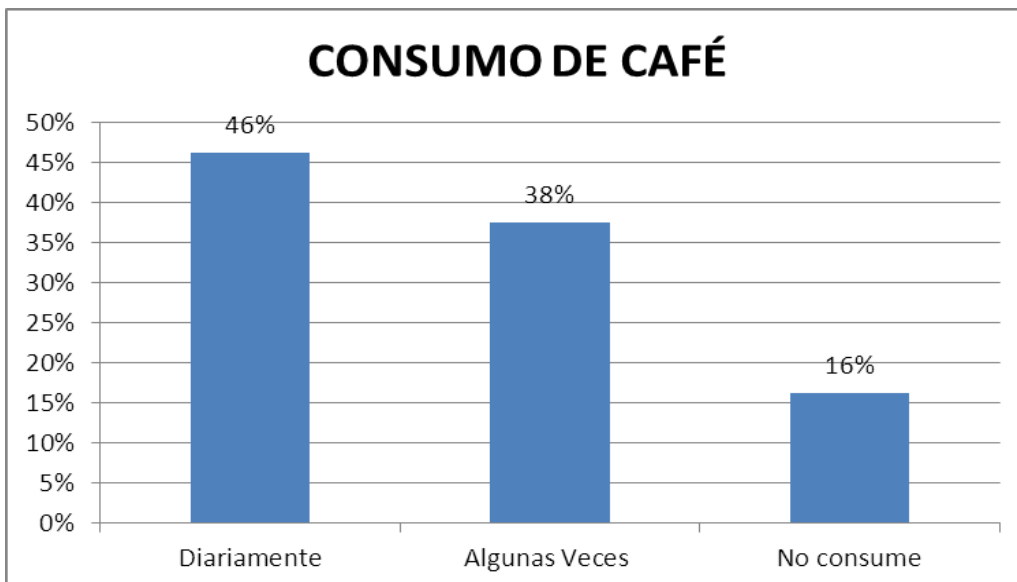
**Tabla N° 23** Consumo de Café

CONSUMO DE CAFÉ		
Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Diariamente	37	46 %
Algunas Veces	30	38 %
No consume	13	16 %
Total	80	100 %

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

**Gráfico N° 22** Consumo de Café



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

Pregunta 5.- ¿Usted posee el hábito de fumar?

Según los datos obtenidos de la encuesta realizada a las 80 mujeres que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur se puede observar que 7 mujeres que representan el 9 % si fuman, las 73 mujeres representantes que corresponde al 91 % no poseen el hábito de fumar.(ver en la tabla N° 24 y gráfico N° 23).

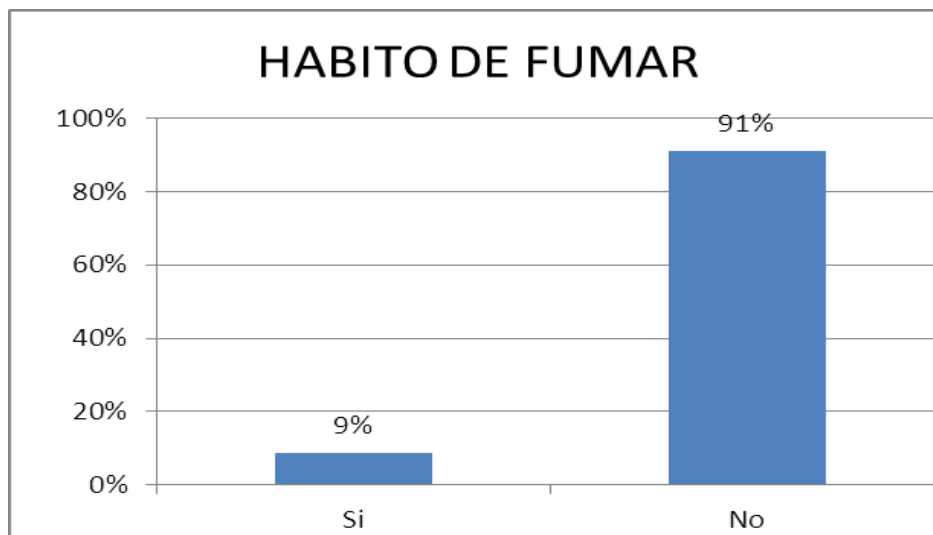
**Tabla N° 24** Habito de Fumar

HABITO DE FUMAR		
Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Si	7	9 %
No	73	91 %
Total	80	100 %

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

**Gráfico N° 23** Habito de Fumar



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

Pregunta 6.- ¿Usted consume bebidas alcohólicas?

A través de los datos obtenidos de la encuesta realizada a las 80 mujeres diagnosticadas previamente con Osteopenia se evidencia que la mayoría representada por 78 mujeres con un porcentaje que equivale al 91 % señalan que no consumen ninguna bebida alcohólica y solo 2 mujeres que corresponden al 3% consumen con frecuencia bebidas alcohólicas. Ver en la tabla N° 25 y gráfico N° 24)

**Tabla N ° 25** Consumo de Bebidas Alcohólicas

CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHOLICAS		
Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Si	2	3 %
No	78	97 %
Total	80	100 %

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

**Gráfico N ° 24** Consumo de Bebidas Alcohólicas



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

Pregunta.- 7 ¿Usted realiza alguna actividad física?

Por medio de la observación y los datos obtenidos de la encuesta realizada a las 80 mujeres diagnosticadas con Osteopenia que fueron atendidas en el Laboratorio Clínico Pasteur, dentro del grupo analizado se evidencia que 56 mujeres que equivale al 70 % no realizan ninguna actividad física, mientras que las 24 mujeres restantes que corresponde al 30 % indican que realizan actividades como: correr, caminar, trotar, ejercicios, rumba terapia entre otras. Lo que nos permite deducir que la falta de actividad es un factor importante para la resistencia y mantenimiento de los huesos.(ver en la tabla N° 26 y gráfico N° 25)

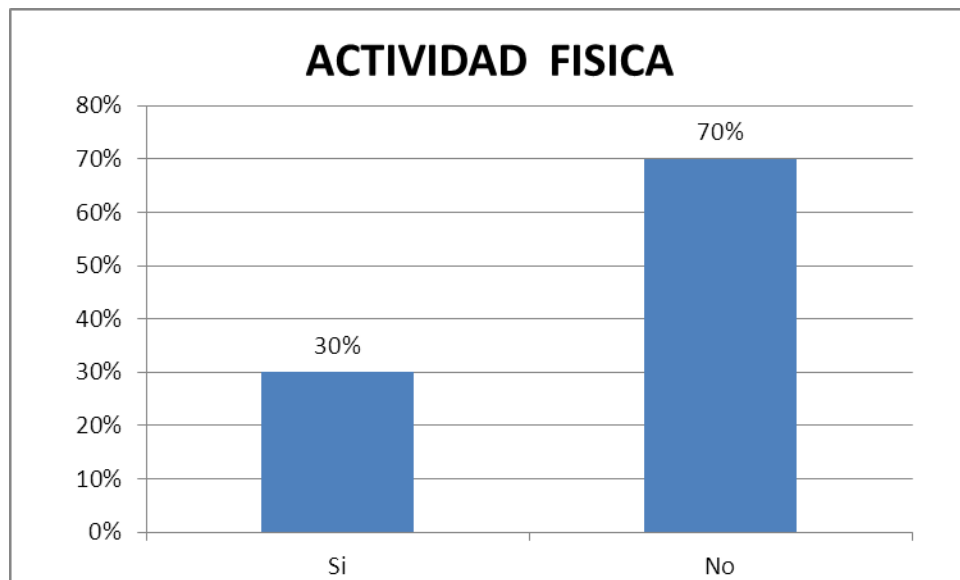
**Tabla N ° 26** Actividad Física

ACTIVIDAD FÍSICA		
Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Si	24	30 %
No	56	70 %
Total	80	100 %

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora.

**Grafico N ° 25** Actividad Física



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora.



Pregunta.- 8 ¿Alguien de su familia ha tenido Osteoporosis?

De las 80 mujeres encuestadas que representan la muestra, que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur se observa que 53 mujeres que corresponde a un 66 % indican que ningún familiar cercano presenta problemas de osteoporosis, también es importante señalar que solo 27 mujeres que corresponde al 34 % presentan antecedentes familiares dicha enfermedad.(ver tabla N° 27 y gráfico N° 26)

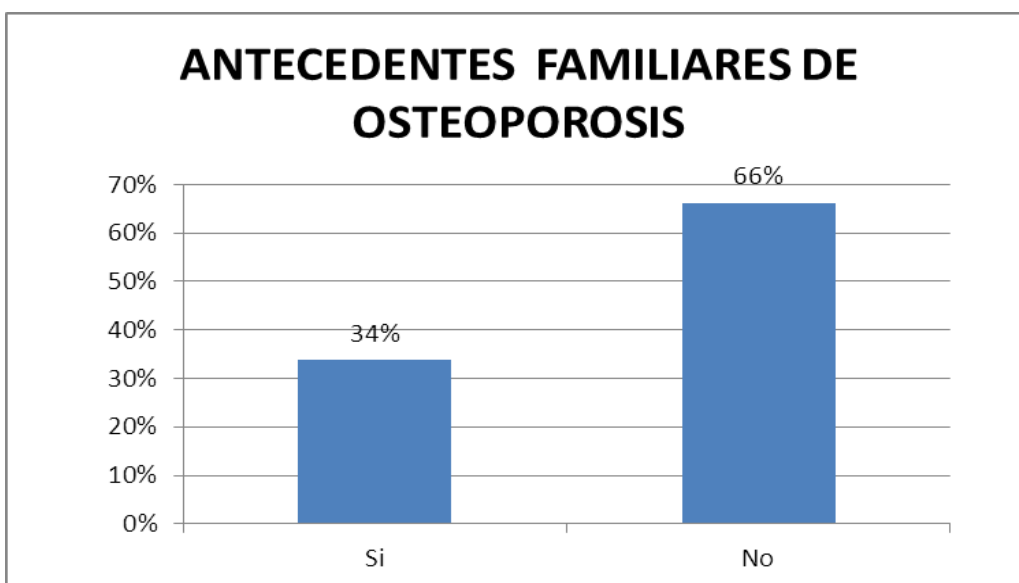
**Tabla N ° 27** Antecedentes Familiares de Osteoporosis.

ANTECEDENTES FAMILIARES DE OSTEOPOROSIS		
Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Si	27	34 %
No	53	66 %
Total	80	100 %

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

**Gráfico N° 26** Antecedentes Familiares de Osteoporosis



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

Pregunta.- 9 ¿Consume diariamente productos lácteos?

De las 80 mujeres, que forman parte de la muestra investigada, se evidencia a través de la encuesta que existen 30 mujeres que corresponde al 37 % que si consumen algunos productos lácteos que benefician al fortalecimiento de los huesos, además las 50 mujeres restantes representadas por el 63 % no consumen ningún producto lácteo ante esto es indudable que el nivel socioeconómico bajo que se encuentra la mayoría de la gente se ve acompañado de una mala alimentación y la falta de educación de salud preventiva son factores importantes. Ver en tabla 28 y en el gráfico N° 27).

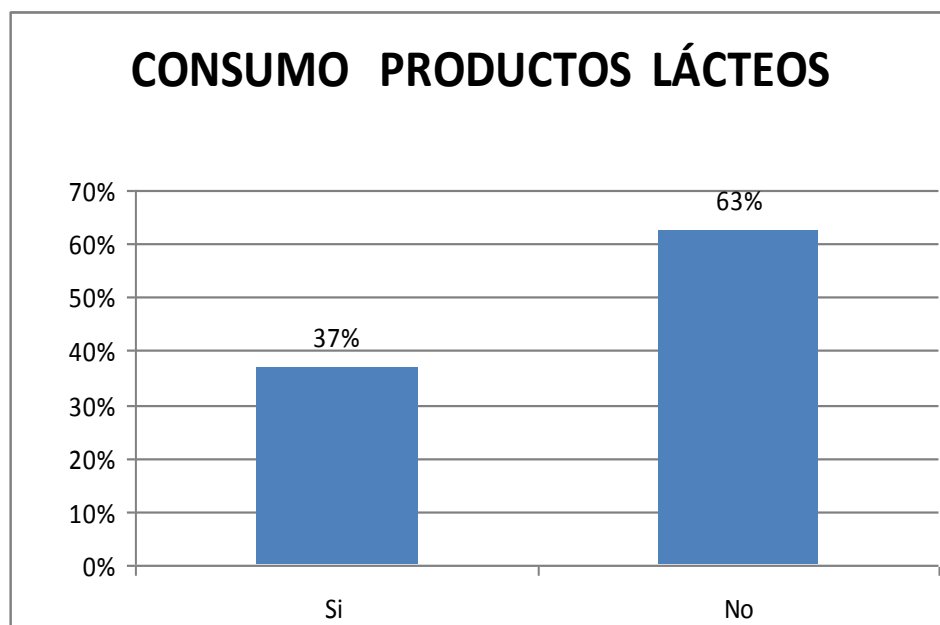
Tabla N° 28 Consumo de Productos Lácteos.

CONSUMO PRODUCTOS LÁCTEOS		
Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Si	30	37 %
No	50	63 %
Total	80	100 %

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora.

**Grafico N ° 27** Consumo de Productos Lácteos



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

Pregunta.- 10 ¿Se expone al sol con frecuencia?

Del total de las 80 mujeres investigadas que conforman la muestra, que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur, se puede apreciar que la mayoría, 52 mujeres que representan el 65 % no se exponen al sol, y solo 28 mujeres corresponden al 35 % se exponen por los menos 10 minutos diarios a los rayos solares ya que conocen los beneficios de la exposición del solar y la importancia de vitamina D que ayuda al metabolismo del Calcio esencial para el fortalecimiento de los huesos. (ver en la tabla N° 29 y en el gráfico N° 28).

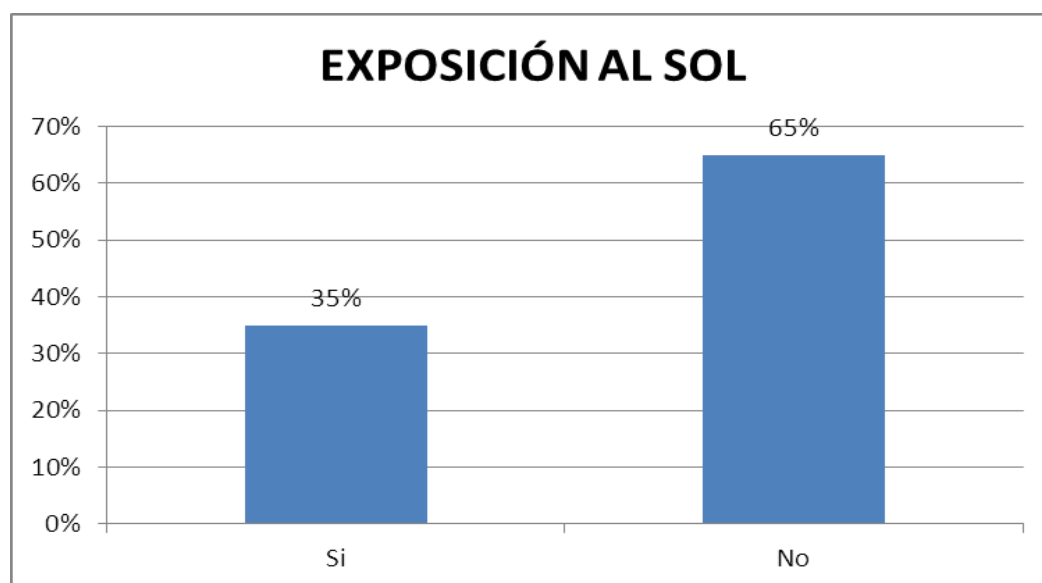
**Tabla N° 29** Exposición al sol.

EXPOSICIÓN AL SOL		
Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Si	28	35 %
No	52	65 %
Total	80	100 %

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

**Gráfico N° 28** Exposición al sol



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

Pregunta 11.- ¿Se realiza chequeos médicos frecuentemente?

De las 80 mujeres que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur diagnosticadas previamente con Osteopenia podemos observar a través de la encuesta que 61 mujeres que corresponden al 76 % no se realizan ninguna revisión médica periódica.

dicamente, que ayude a determinar la evolución y la eficacia del tratamiento, mientras que solo 19 mujeres que representan el 24 % acuden a consulta con un especialista para valorar su estado de salud.(ver en la tabla N°30 y gráfico N° 29)

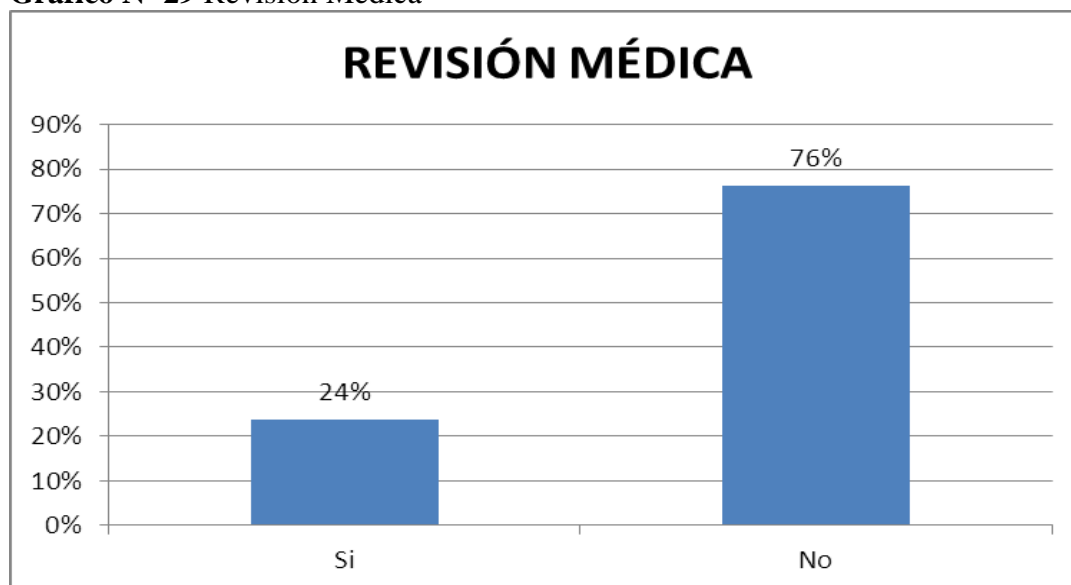
**Tabla N ° 30** Revisión Medica

Revisión Médica		
Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Si	19	24 %
No	61	76 %
Total	80	100 %

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

**Grafico N° 29** Revisión Medica



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

### 4.3 ANÁLISIS DE LOS EXÁMENES QUÍMICOS

Los análisis de sangre que se realizaron a las mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas anteriormente con Osteopenia a través de una densitometría ósea, que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur en donde se realizaron las respectivas pruebas para valorar los niveles de : Calcio, Fósforo, Magnesio.

#### 4.3.1 NIVELES DE CALCIO EN MUJERES MENOPÁUSICAS Y POSMENOPÁUSICAS

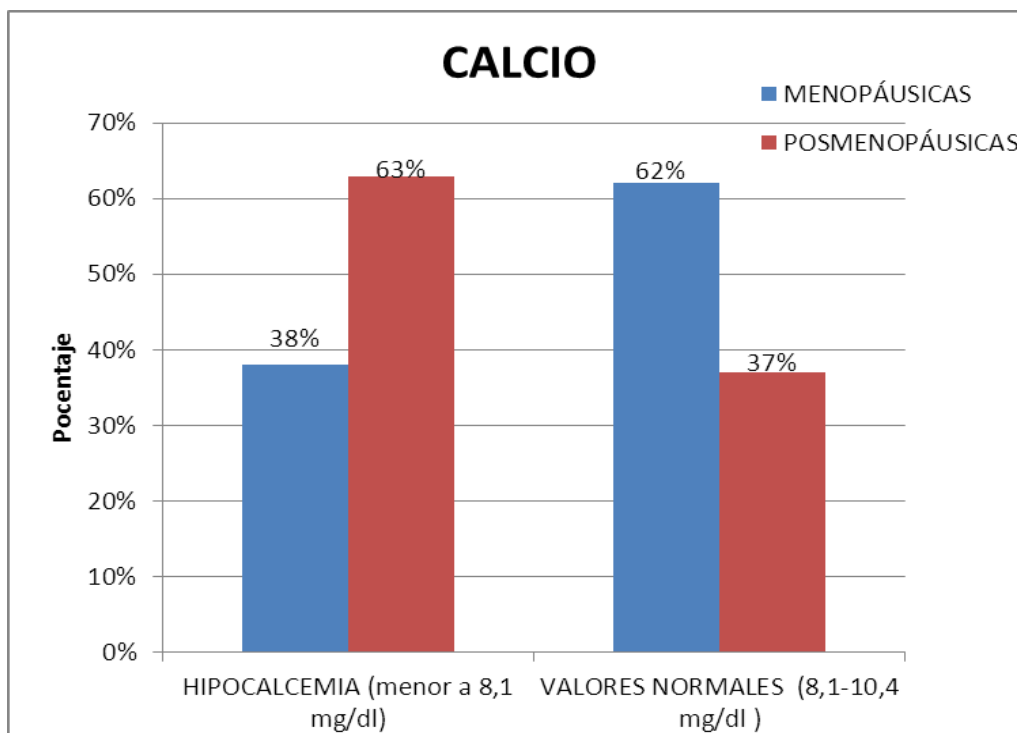
**Tabla N° 31** Niveles de Calcio en Mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas.

MUJERES				
	MENOPÁUSICAS		POSMENOPÁUSICAS	
CALCIO	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
HIPOCALCEMIA ( menor a 8,1 mg/dl )	14	38 %	27	63 %
VALORES NORMALES (8,1-10,4 mg/dl )	23	62 %	16	37 %
HIPERCALCEMIA mayor a 10,4 mg/dl	-	-	-	-
Total	37	100 %	43	100 %

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

**Gráfico N° 30** Niveles de Calcio en Mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

En la tabla N° 31 según los resultados obtenidos de los exámenes realizados acerca de la concentración de Calcio en las Mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas anteriormente con Osteopenia a través de la densitometría ósea, que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur, se observan los siguientes resultados tras la valoración de la concentración de los niveles de Calcio en la sangre: de un total de 37 muestras analizadas que corresponde a las Mujeres Menopáusicas 23 que representan el 62 % se encuentran los valores dentro de los rangos normales que es de 8.1 - 10.4 mg/dl y solo 14 muestras representadas por un 38 % presentan hipocalcemia.

Mientras que en las Mujeres Posmenopáusicas de un total de 43 muestras analizadas, solo 16 que corresponden al 37 % se encuentran entre los valores normales, los 27 especímenes restantes representadas por el 63 % presentan hipocalcemia. Es importante señalar que mientras avanza la edad en las mujeres la ab-

sorción de Calcio disminuye, por la pérdida de estrógenos durante la vejez de la mujer.

#### 4.3.2 NIVELES DE FÓSFORO EN MUJERES MENOPÁUSICAS Y POS-MENOPÁUSICAS

**Tabla N° 32** Niveles de Fósforo en Mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas.

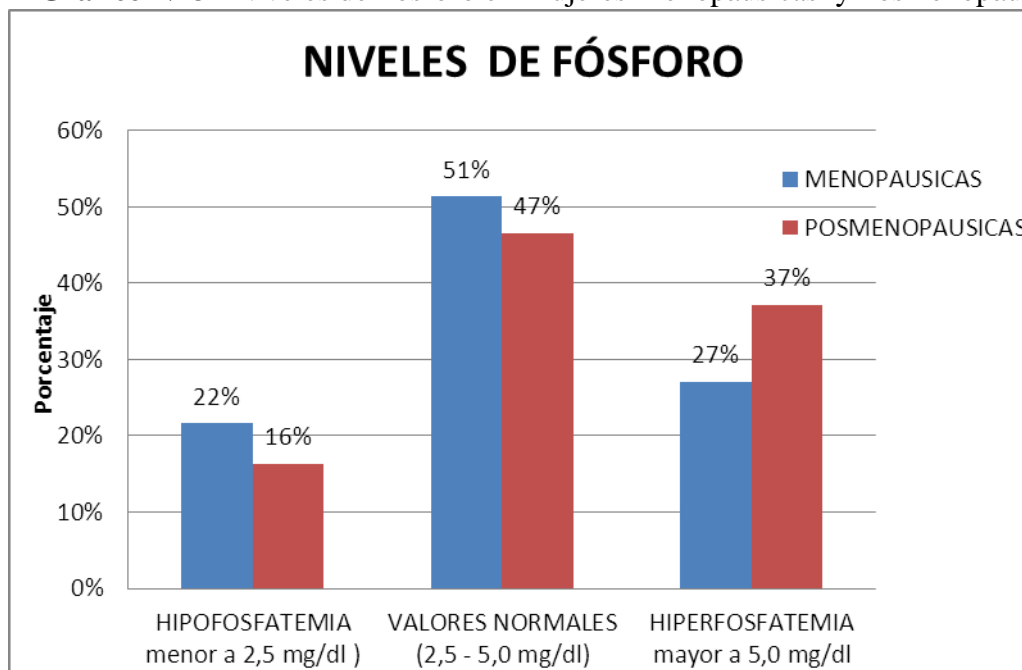
MUJERES				
FÓSFORO	MENOPÁUSICAS		POSMENOPÁUSICAS	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
HIPOFOSFATEMIA (menor a 2,5 mg/dl )	8	22 %	7	16 %
VALORES NORMALES (2,5 - 5,0 mg/dl)	19	51 %	20	47 %
HIPERFOSFATEMIA ( mayor a 5,0 mg/dl)	10	27 %	16	37 %
Total	37	100 %	43	100 %

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora



**Gráfico N° 31** Niveles de Fósforo en Mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur  
**Elaborado:** La Investigadora

En la tabla N° 32 se señala los valores obtenidos tras el análisis de la concentración de Fósforo realizado a las Mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas anteriormente con Osteopenia a través de la densitometría ósea, que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur, se obtienen los siguientes resultados divididos en dos grupos: los que pertenecen a las Mujeres Menopáusicas que conforman un total de 37 muestras, en las que se encuentra 19 especímenes representadas por el 51% se hallan dentro de los valores normales que es de (2,5 - 5,0 mg/dl), solo 8 muestras representadas por el 22% presenta hipofosfatemia, mientras que las 10 que equivale al 27% se observa hiperfosfatemia.

Mientras que en el grupo de las Mujeres Posmenopáusicas compuesto por 43 muestras, 20 que equivale al 47% presentan normofosfatemia, 16 especímenes representadas por el 37% pertenecen a hiperfosfatemia y finalmente solo 7 muestras que corresponde al 16% poseen hipofosfatemia. Las variaciones pue-

den deberse a la regulación de cambios en el hueso y la mala alimentación pues el Fósforo interviene en la formación y estructura de los huesos, metabolismo y da energía para el cuerpo.

#### 4.3.3 NIVELES DE MAGNESIO EN MUJERES MENOPÁUSICAS Y POSMENOPÁUSICAS

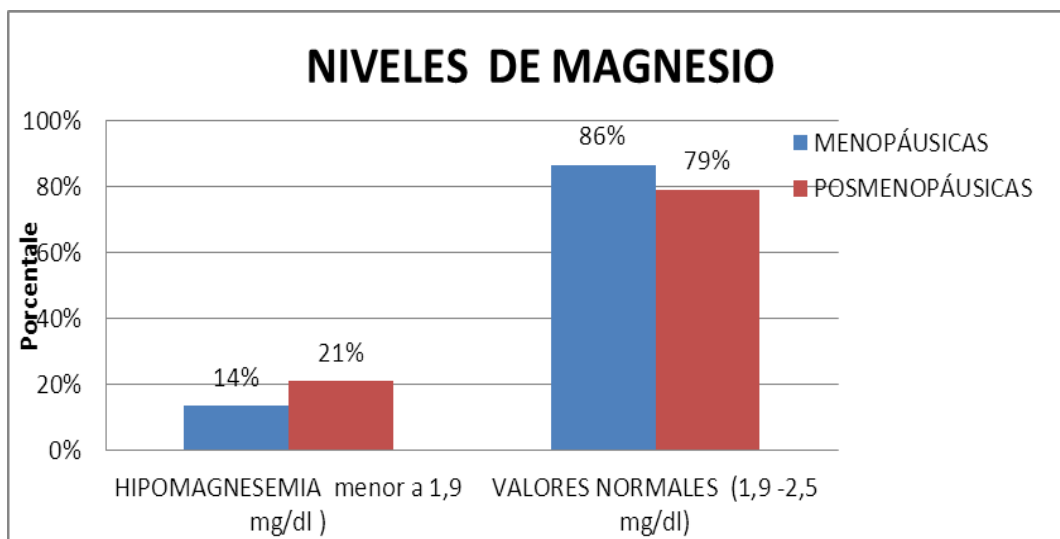
**Tabla N° 33** Niveles de Magnesio en Mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas

MAGNESIO	MENOPÁUSICAS		POSMENOPÁUSICAS	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
HIPOMAGNESEMIA (menor a 1,9 mg/dl )	10	27 %	19	44 %
VALORES NORMALES (1,9 -2,5 mg/dl)	27	73 %	24	56 %
HIPERMAGNESEMIA (mayor a 2,5 mg/dl )	-		-	-
Total	37	100 %	43	100 %

**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

**Gráfico N° 32** Niveles de Magnesio en mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado:** La Investigadora

En la tabla N° 33 se indica los valores obtenidos tras el análisis de la concentración de Magnesio realizado a las Mujeres Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas anteriormente con Osteopenia a través de la densitometría ósea, que acudieron al Laboratorio Clínico Pasteur, se obtienen los siguientes resultados: de las 37 mujeres que representan al grupo de las Menopáusicas, 10 muestras correspondientes al 27% presentan hipomagnesemia, mientras que los 27 especímenes restante analizados que corresponden al 73 % presentan valores normales que van de 1,9 -2,5 mg/dl. Además de los resultados obtenidos tras los análisis realizados a las Mujeres Posmenopáusicas de un total de 43 muestras: se observa que 19 que corresponden al 44 % presentan hipomagnesemia y las 24 especímenes restantes presentan normomagnesemia. Es importante señalar que el Magnesio permite la absorción y la fijación del Calcio en el organismo.

## **4.4 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS**

### **4.4.1 MODELO LÓGICO**

¿Los valores de los exámenes de Calcio, Fósforo, Magnesio en las Mujeres Menopáusicas son más elevados que en las Mujeres Posmenopáusicas diagnosticadas con Osteopenia que acuden al Laboratorio Clínico Pasteur?

### **4.4.2. MODELO TEMÁTICO**

$$H_0 = H_1$$

$$H_0 \neq H_1$$

### **4.4.3 MODELO ESTADISTICO**

#### **4.4.3.1 COMPROBACIÓN DE HIPOTESIS DEL CALCIO**

##### **PASO I: HIPÓTESIS ESTADÍSTICA**

$H_0$ : Los valores de los exámenes de Calcio en las Mujeres Menopáusicas no son más altos que los encontrados en las Mujeres Posmenopáusicas.

$H_1$ : Los valores de los exámenes de Calcio en las Mujeres Menopáusicas si son más altos que los encontrados en las mujeres Posmenopáusicas.

##### **PASO II: ESTADÍSTICA DE PRUEBA**

Prueba- T Para Dos Muestra Suponiendo Varianzas Iguales

**Tabla N° 34** Prueba – T del Calcio

	Variable 1	Variable 2
Media	8,262162	7,956744
Varianza	0,33359	0,32168
Observaciones	37	43
Varianza Agrupada	0,327177	
Diferencia Hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	78	
Estadístico t	2,381188	
P(T<=t) una cola	0,009848	
Valor critico t una cola	1,664625	
P(T<=t) dos colas	0,019696	
Valor critico t dos colas	1,990847	

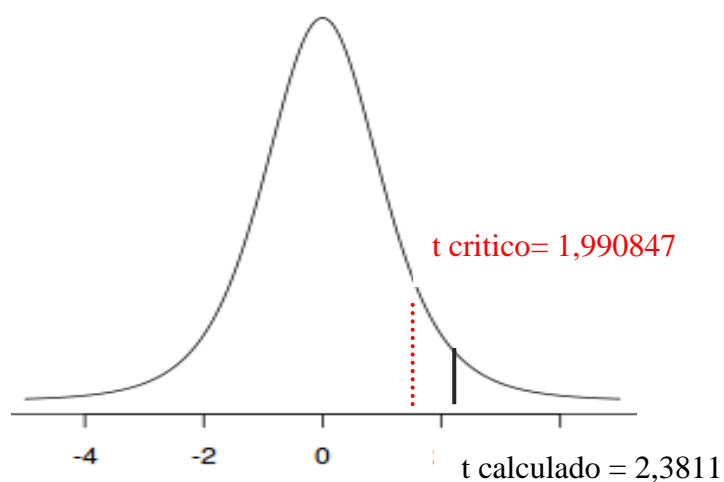
**Elaborado por:** Investigadora

**PASO III. NIVEL DE SIGNIFICANCIA**

NS: 0.05= 5%

**PASO IV: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS**

**Grafico N° 33** Comprobación de Hipótesis del Calcio



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado por:** Mayra Peña

## DECISIÓN

Para un contraste bilateral el valor de T- Student es de 1,99084 y el valor calculado es de 2,3811; por tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, determinado que los valores de Calcio son más altos en las Mujeres Menopáusicas con relación a las Mujeres Posmenopáusicas.

### 4.4.3.2 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS DEL MAGNESIO

#### PASO I: HIPÓTESIS ESTADÍSTICA

Ho: Los valores de los exámenes de Magnesio en las Mujeres Menopáusicas no son más altos que los encontrados en las Mujeres Posmenopáusicas.

H<sub>1</sub>: Los valores de los exámenes de Magnesio en las Mujeres Menopáusicas si son más altos que los encontrados en las Mujeres Posmenopáusicas.

#### PASO II: ESTADÍSTICA DE PRUEBA

##### PRUEBA T/ STUDENT

**Tabla N° 35** Prueba – T del Magnesio

	Variable 1	Variable 2
Media	2,018108108	1,896977
Varianza	0,041887988	0,051598
Observaciones	37	43
Varianza Agrupada	0,04711634	
Diferencia Hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	78	
Estadístico t	2,488633418	
P(T<=t) una cola	0,007477047	
Valor critico t una cola	1,664624645	
P(T<=t) dos colas	0,014954094	
Valor critico t dos colas	1,990847069	

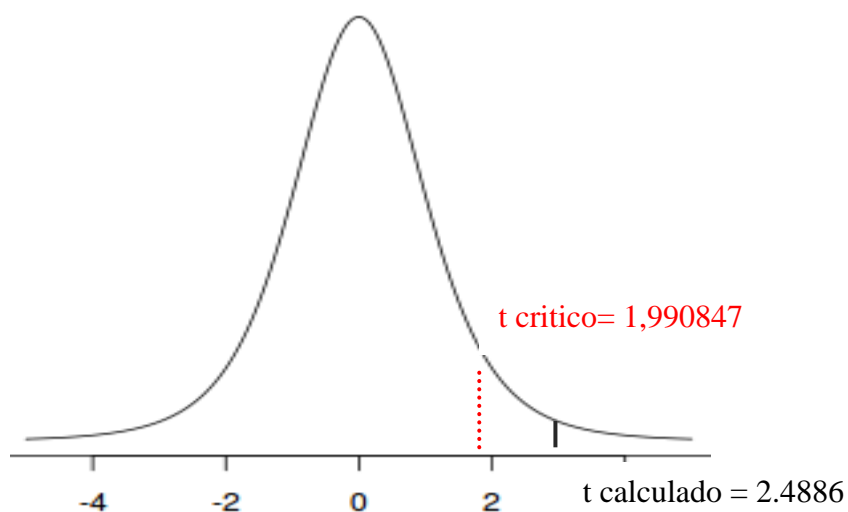
**Elaborado por:** Investigadora

### PASO III. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

NS: 0.05= 5%

### PASO IV: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

**Grafico N° 34** Comprobación de Hipótesis del Magnesio



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado por:** Mayra Peña

### DECISIÓN

Para un contraste bilateral el valor de T- Student es de 1,99084 y el valor calculado es de 2,4886; Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, determinando que los valores obtenidos tras el análisis del Magnesio si esta más elevado en las mujeres Menopáusicas

#### 4.4.3.3 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS DEL FÓSFORO

##### PASO I: HIPÓTESIS ESTADÍSTICA

Ho: Los valores de los exámenes de Fósforo en las Mujeres Menopáusicas no son más altos que los encontrados en las Mujeres Posmenopáusicas.

H<sub>1</sub>: Los valores de los exámenes de Fósforo en las Mujeres Menopáusicas si son más altos que los encontrados en las Mujeres Posmenopáusicas.

##### PASO II: ESTADÍSTICA DE PRUEBA

###### PRUEBA T/ STUDENT

**Tabla N° 36** Prueba – T del Fósforo

	Variable 1	Variable 2
Media	3,71648649	3,851627907
Varianza	1,21747898	1,458337763
Observaciones	37	43
Varianza Agrupada	1,34717217	
Diferencia Hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	78	
Estadístico t	-0,51923866	
P(T<=t) una cola	0,30253228	
Valor critico t una cola	1,66462464	
P(T<=t) dos colas	0,60506457	
Valor critico t dos colas	1,99084707	

**Elaborado por:** Investigadora

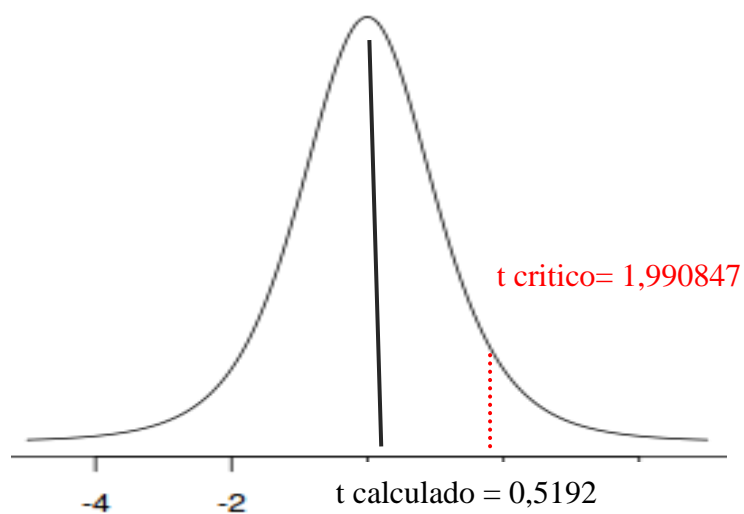


### PASO III. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

NS: 0.05= 5%

### PASO IV: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

**Grafico N° 35** Comprobación de Hipótesis del Fósforo



**Fuente:** Laboratorio Clínico Pasteur

**Elaborado por:** Mayra Peña

### DECISIÓN

Para un contraste bilateral el valor de T- Student es de 1,99084 y el valor calculado es de  $-0,519$  ; Por lo tanto se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, determinando los niveles de Fósforo de las Mujeres Menopáusicas no esta más altos que en las Mujeres Posmenopáusicas.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

A través del análisis e interpretación de los resultados, se verificó la hipótesis planteada llegando a las siguientes conclusiones:

La investigación concluye con el rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis alterna tras la obtención de los datos, en donde se evidencia que los valores de los exámenes realizados de Calcio, Magnesio son más elevados en las Mujeres Menopáusicas de acuerdo con los datos obtenidos existe una normocalcemia que corresponde al 62 % mientras que en las Mujeres Posmenopáusicas solo equivale al 32%. Con lo referente a los niveles de Magnesio en las mujeres Menopáusicas existe una normomagnesemia que equivale al 73 % mientras que en las Mujeres Posmenopáusicas corresponde el 56 %.

Sin embargo en lo referente al Fósforo se aceptan la hipótesis nula en la que indica que los valores de Fósforo de las Mujeres Menopáusicas son menores a los encontrados en el grupo de las Mujeres Posmenopáusicas se señala a través de los siguientes datos: en el grupo analizado de las Mujeres Menopáusicas solo 10 que equivale al 27 % se presentan hiperfosfatemia. Mientras que en el grupo de las Mujeres Posmenopáusicas 16 que corresponden a un 37 % pertenecen a hiperfosfatemia

Es importante señalar que tras la investigación se evidencio que los niveles de Calcio tienen una relación directamente proporcional a los del Magnesio e inver-

samente proporcional a los del Fósforo esto se demostró en la mayoría de las muestras analizadas.

Los factores de riesgo que incidieron para el progreso de esta patología fueron: la falta de actividad física que del total de la muestra investigada el 70 % de las personas encuestadas no realizan ningún ejercicio, poseen malos hábitos que predisponen al desarrollo de enfermedades encontrándose una incidencia alta en el consumo diario de café que corresponde al 46 % , la falta de la ingesta diaria de alimentos ricos en Calcio fue de un 63% en la población investigada, esto se relaciona con el nivel socioeconómico bajo y la despreocupación de no acudir a Centros de Salud para una chequeo rutinario oportuno que prevea enfermedades a tiempo.

Cabe indicar que la mayoría de las personas encuestas que corresponde al 76 % no acuden al médico periódicamente, ni poseen cuidados en la alimentación, ejercicio, por lo que se desencadena varios de estos factores en complicaciones.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Realizar campañas preventivas por parte de los médicos y especialista en donde se informe acerca de lo que se trata la Osteopenia, Osteoporosis las consecuencias para la salud, exámenes que se pueden realizarse para el diagnóstico oportuno.
- Mantener un control periódico junto con un estilo de vida adecuado, en donde exista buena alimentación, suplementos vitamínicos, realicen ejercicios, para llevar un seguimiento de la evolución de los pacientes y mejoras en su salud.
- Es aconsejable realizarse exámenes de laboratorio clínico que ayuden al médico al diagnóstico y seguimiento de las enfermedades.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1 DATOS INFORMATIVOS**

##### **6.1.1 TÍTULO**

“Programa de educación y prevención sobre la Osteopenia para las personas que acuden al Patronato de Servicio a la Niñez perteneciente al Cantón Ambato, Provincia Tungurahua”.

##### **6.1.2 INSTITUCIÓN EJECUTORA**

Patronato de Servicio a la Niñez de la Provincia de Tungurahua

##### **6.1.3 BENEFICIARIOS**

Todos los pacientes que acuden al Patronato de Servicio a la Niñez de la Provincia de Tungurahua

##### **6.1.4. UBICACIÓN**

Avenida Las Américas y Paraguay junto al terminal terrestre Ingahurco, cantón Ambato, Provincia Tungurahua

### **6.1.5 TIEMPO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN**

Inicio: 01 de junio del 2013

Final: 01 de septiembre del 2013

### **6.1.6 EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE**

- Investigador
- Dr. Ángel Cahuasquí (médico)
- Dr. Director del Patronato

### **6.1.7 COSTO**

Para el desarrollo de la investigación se necesita tanto recursos materiales como económicos teniendo un costo de 550 dólares.

## **6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

En el Patronato de la Niñez de la Provincia de Tungurahua, desde hace algunos años se ha caracterizado por la realización de campañas preventivas que determinan la descalcificación de los huesos por medio de exámenes como la densitometrías óseas y además han tratado de elaborar planes preventivos sobre la problemática existente como es la Osteopenia y Osteoporosis ya que el número de pacientes cada vez se ha incrementado.

A través de la realidad observada se puede determinar que no ha existido proyectos de este tipo, que tenga un aporte más significativo y práctico en la población a investigar, por eso es necesario fortalecer el conocimiento con la finalidad de establecer parámetros preventivos sobre la Osteopenia y concientizar a la población

sobre los riesgos y control que deben seguir para mantener una vida más llevadera.

Tomando en cuenta que las mujeres son más propensas a desarrollar la osteoporosis por los factores de riesgo como son : la mala alimentación, la edad, falta de actividad física, toman medicamentos sustitutivos por la falta de estrógenos, todas estas condiciones hacen que a partir de los 50 años sufra por lo menos una fractura y en alguno de los casos dependa de familiares ya que la recuperación de la operación no es total y depende de terceras personas y además pueden tener otras complicaciones y enfermedades .

La falta de preocupación en prevenir enfermedades a través de chequeos rutinarios por parte de la población es un punto estratégico para prevenir cualquier patología en este caso la Osteopenia, en donde a través de laboratorio clínico se pueden realizar exámenes de Calcio, Fósforo para identificar si existe un déficit y que se pueda contrarrestar con suplementos , alimentación y ejercicio que fortalezcan al hueso, así se pueda evitar complicaciones como fracturas que incrementa el costo de recuperación del paciente y la persona afectada en la mayoría de los casos no vuelve a sus actividades normales y depende de sus familiares por el resto de su vida.

### **6.3 JUSTIFICACIÓN**

La Osteopenia es una patología que afecta tanto a mujeres como a hombres en la vejez, sobretodo en los sectores donde no existe una difusión adecuada sobre lo que se refiere a medicina preventiva, alimentación y ejercicios adecuados.

Es importante dar a conocer las consecuencias que tiene esta patología ya que a nivel médico no es todavía enfocada con el interés que se merece, es por eso que

a través de la presente propuesta se quiere informar al paciente sobre que es la Osteopenia y la Osteoporosis las medidas preventivas que hay que seguir para disminuir el riesgo de desarrollar dicha patología, el conocimiento impartido a la población en parte van a contrarrestar el aumento de casos tomando todas las medidas necesarias ya que todo cambio comienza por el conocimiento. De los datos obtenidos nos podemos dar cuenta que la gran mayoría de mujeres no consumen productos lácteos y mucho menos realizan alguna actividad física por eso a través de la presente se pretende mejorar la calidad de vida, para que sus últimos años de vida tenga una vida más digna y tranquila.

La propuesta esta enfocada en utilizar un lenguaje claro, preciso y entendible de interés para el oyente que se informe sobre el tema a tratar para que siga los consejos prácticos que debe seguir con la finalidad de tener una mejor vida cambiando su estilo de vida.

## **6.4 OBJETIVOS**

### **6.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Educar y establecer medidas preventivas para disminuir el número de casos de Osteopenia, destinada a todos los pacientes que acuden al Patronato de la Niñez de la Provincia de Tungurahua.

### **6.4.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS**

- Compartir los trípticos con información sobre la Osteopenia a las personas que acuden al Patronato de a Niñez de la Provincia de Tungurahua.
- Establecer conferencias a los pacientes que acuden al Patronato de Provincial de Tungurahua

- Socializar con los pacientes sobre el estilo de vida adecuado y fomentar controles médicos.

## **6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

Es factible la propuesta porque se van a beneficiar todos los pacientes que acuden al Patronato del Servicio a la Niñez de la Provincia de Tungurahua a través de charlas informativas donde se comunique de que se trata la Osteopenia, cuales son sus riesgos, consecuencias y la gente aplique toda la información dada para prevenir complicaciones posteriores.

Es factible teóricamente y prácticamente porque el documento servirá para consultas.

Con el apoyo de la Institución Patronato de Servicio a la Niñez de la Provincia de Tungurahua se realice charlas para los pacientes que se atienden diariamente en esta institución en donde se evalúe el interés y se reparta la información dirigiéndose a concientizar a la gente sobre un tratamiento oportuno y el empleo responsable de indicaciones y medicamentos prescritos por el médico.

## **6.6 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA – TÉCNICA.**

La Osteopenia al igual que la Osteoporosis es una enfermedad "silenciosa" que afecta tanto a mujeres como a hombres en la edad adulta haciendo que se debiliten los huesos y se vuelvan más frágiles.

La propuesta incluye un programa de información basado en la educación a fin de evitar enfermedades e informar sobre los hábitos preventivos ofreciendo pautas para mejorar la salud, llegando al oyente de forma positiva en el cual acepte la información, la reciba, la entienda y la comparta.



## LA IMPORTANCIA DEL CONTROL DE LA OSTEOPENIA.

Según el Doctor Santiago Palacios, Director del Instituto Palacios de Salud y Medicina de la Mujer. Madrid. España señala que los datos de la Organización Mundial de la Salud, el 50% de las mujeres mayores de 60 años son osteopénicas.

Razones que se considera importante esta enfermedad:

- Es una enfermedad silenciosa que afecta de la gran mayoría de mujeres especialmente en la edad adulta.
- Pueden sufrir complicaciones si no se realizan tratamiento adecuado, volviéndose el hueso débil, frágil y produciendo Osteoporosis.
- Porque de no haber una intervención adecuada ante la enfermedad pueden haber complicaciones como fracturas y asociarse con otras patologías.
- Porque tras las complicaciones de fractura los gastos económicos son altos y la recuperación en la mayoría de los casos no es total.
- Para ello es necesario comenzar por la corrección de nuevos hábitos que no afecten la mineralización ósea del hueso, y sobre todo exista el interés de un chequeo médico oportuno.

## 6.7 MODELO OPERATIVO

Tabla N° 37 Modelo Operativo

FASES	ETAPAS	METAS	ACTIVIDADES	RECURSOS	RESPONSABLE	TIEMPO
<b>1 FASE</b>	Planificación Y Elaboración	Especificar el material a utilizar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recolectar información Elaboración de:</li> <li>Trípticos</li> <li>Hojas volantes</li> <li>Afiches</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Humanos:</li> <li>Investigadora</li> <li>Materiales:</li> <li>Internet,</li> <li>Libros,</li> <li>Computadora</li> <li>Económicos</li> <li>Proporcionados por la investigadora</li> </ul>	Investigadora	Junio 2013
<b>2 FASE</b>	Capacitación	Obtención de un lugar adecuado para la charla	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solicitar la autorización del Director de la institución</li> <li>Establecer los días para la charlas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Humanos</li> <li>investigadora</li> <li>Materiales</li> <li>Proyector</li> </ul>		Julio 2013
<b>3 FASE</b>	Ejecución	Profundizar los conocimientos sobre la osteoporosis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dar la Conferencia</li> <li>Repartir los</li> <li>Trípticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Humanos</li> <li>Investigadora</li> <li>Materiales</li> <li>Trípticos</li> <li>Proyector</li> <li>Computadora</li> <li>Económicos</li> </ul>		Agosto Septiembre 2013

**Elaborado:** Mayra Peña

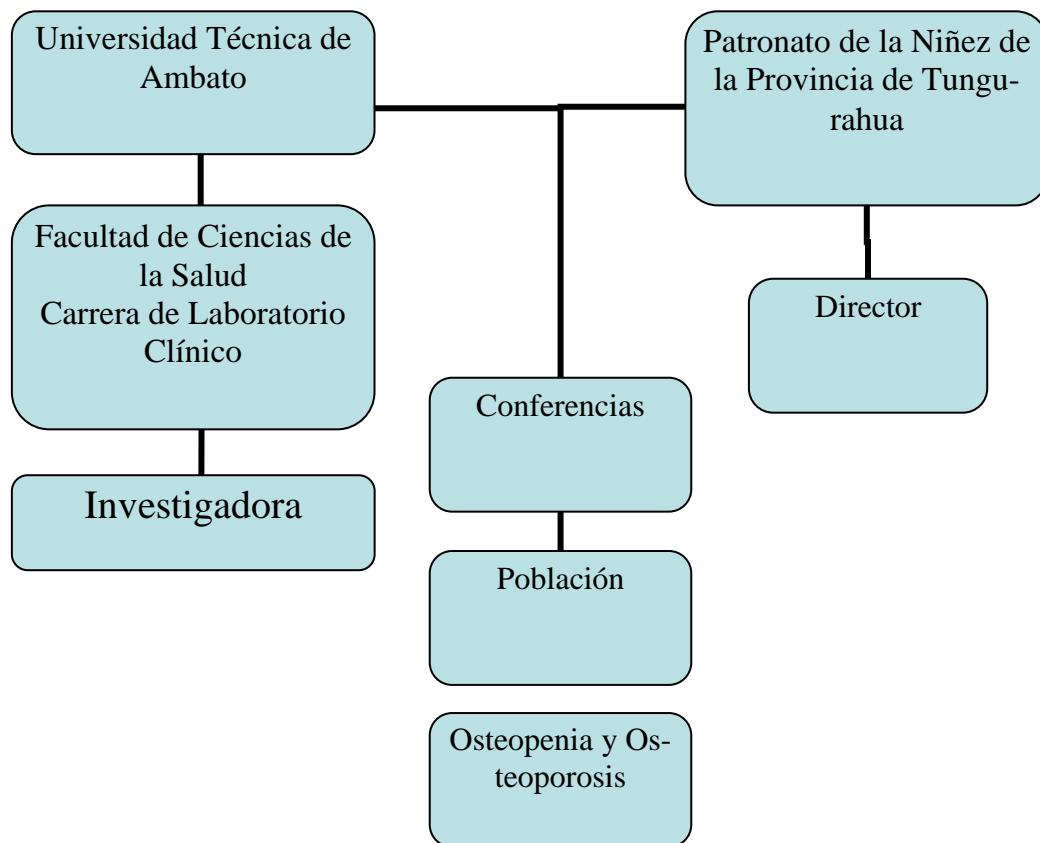
Se han fijado las siguientes metas:

- Informar de manera práctica, sencilla y clara sobre la Osteopenia, realizando, trípticos, charlas participativas.
- Establecer un manejo adecuado sobre los hábitos alimenticios y tóxicos para llevar un mejor estilo de vida.
- Fomentar de modo práctico con la ayuda del médico el control preventivo y rutinario del diagnóstico, tratamiento y evolución de la enfermedad, basado en exámenes de Laboratorio Clínico.

## **6.8 ADMINISTRACIÓN**

La propuesta estará administrada por el investigadora Mayra Peña , quien se encargara de informar al paciente de la conferencia, realización de trípticos, y hablar con las autoridades para la autorización y el día en que se va a desarrollar las actividades correspondientes. Se comenzara por una bienvenida al público presente, se dará una breve introducción sobre la patologías óseas más frecuentes en la edad adulta a cargo del Doctor Ángel Cahuasquí médico general del Patronato de la Niñez de la Provincia de Tungurahua, luego se iniciara la exposición a cargo de la investigadora Mayra Peña sobre la Osteopenia, consecuencia , factores de riesgo, a quien afecta, medidas preventivas, exámenes para el diagnóstico con la finalidad de aportar con un conocimiento práctico que ayude a tener un mejor estilo de vida, y concientizar en la importancia de un chequeo médico oportuno.

**Gráfico N° 36** Administración



**Elaborado:** Investigadora

## 6.9 PLAN DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

La propuesta será evaluada teniendo en cuenta los datos de la siguiente matriz:

**Tabla N° 38** Evaluación

Preguntas básicas		Explicación
1	¿Quiénes solicitan Evaluar?	La investigadora
2	¿ Por qué evaluar?	Para verificar la efectividad de la propuesta
3	¿Para qué evaluar?	Para verificar los objetivos de la propuesta
4	¿Qué evaluar?	Las actividades propuestas
5	¿Quién evalúa?	La investigadora
6	¿Cuándo evalúa?	Permanentemente
7	¿Cómo evalúa?	Por medio de encuestas y cuestionarios
8	¿Con que evalúa?	Cuestionarios
9	¿Con qué?	Indicadores
10	¿En dónde?	Lugar de trabajo

**Elaborado:** Investigadora

## **GLOSARIO**

**Anabolizante:** es una sustancia que favorece el crecimiento de los tejidos (anabolismo).

**Calcio ionizado:** también llamado calcio libre, es el calcio que fluye libremente en la sangre y que no está adherido a las proteínas.

**Cristales de Hidroxiapatita:** forma parte de la sustancia inorgánica del tejido óseo son fosfato cálcico.

**Densitometría:** Técnica para medir la masa ósea; se basa en técnicas de Medicina Nuclear.

**Diáfisis:** Se conoce a la porción central o cuerpo de los huesos largos.

**Emancipación:** se refiere a toda aquella acción que permite a una persona o a un grupo de personas acceder a un estado de autonomía por cese de la sujeción a alguna autoridad.

**Enfermedad:** Toda alteración no accidental del estado de salud, cuyo diagnóstico y confirmación sea efectuada por un médico.

**Enfermedad de Addison:** es una deficiencia hormonal causada por daño a la glándula adrenal lo que ocasiona una hipofunción o insuficiencia corticosuprarrenal primaria.

**Granuloma:** Nódulo o tumoración formado a partir de tejido de granulación.

**Glucocorticoide:** Hormona esteroidea secretada en la corteza de las glándulas suprarrenales, los producidos son el cortisol (el más importante), la cortisona y la corticosterona.

**Hermenéutica:** Disciplina que estudia la interpretación de los textos con el fin de averiguar su verdadero sentido.

**Hipertiroidismo:** Síndrome que se caracteriza por una secreción aumentada de la glándulas tiroides.

**Hiperparatiroidismo:** es una alteración que consiste en que las glándulas paratiroides segregan mayor cantidad de hormona paratiroidea, reguladora del calcio, magnesio y fósforo en la sangre y hueso.

**Hipotiroidismo:** Disminución de los niveles de hormonas tiroideas en el plasma sanguíneo debido a trastornos en la propia glándula tiroides ( hipotiroidismo primario) o la ausencia de la hormona estimulante de la tiroides o TSH (hipotiroidismo secundario)

**Hipoparatiroidismo:** ocurre cuando las glándulas producen muy poca PTH. Los niveles de calcio en la sangre bajan y los niveles de fósforo se elevan.

**Incidencia:** Es la rapidez con la que ocurre una enfermedad.

**IGF-1:** I factor de crecimiento insulínico tipo 1, también conocido como somatomedina C, es una hormona similar en estructura molecular a la insulina. Juega un papel importante en el crecimiento infantil.

**Mieloma:** enfermedad maligna diseminada que se produce por la proliferación anormal de células plasmáticas.

**Mineralcorticoides:** esta en la zona glomerulosa de la glándula suprarrenal produce siendo el más potente e importante de ellos la aldosterona.

**Multifocal:** Acción, como la transmisión de un impulso, que parte de más de dos focos.

**Osteoide:** es el conjunto de osteoblasto, osteocito y matriz orgánica aún no mineralizada.

**Osteoporosis:** Formación de espacios anormales en el hueso o rarefacción del mismo sin descalcificación, por la ampliación de sus conductos.

**Osteopatía:** Término general para las afecciones óseas. Presenta una disminución en la densidad mineral ósea que puede ser una condición precursora de osteoporosis.

**Osteosarcoma multifocal:** El que presenta varios osteosarcomas de aparición simultánea o sucesiva.

**Patología:** Rama de la medicina que estudia las enfermedades y los trastornos que producen en el organismo.

**Prevalencia:** Es la frecuencia de todos los casos de una enfermedad patológica en un momento dado del tiempo.

**Periostio:** Es la membrana fibrosa que cubre los huesos, la cual contiene vasos sanguíneos y nervios que nutren y dan sensibilidad al hueso.

**Quelato:** Compuesto químico complejo que posee enlaces puente de hidrógeno en su estructura interna.

**Tasa de mortalidad:** se refiere a la proporción de personas con una característica particular que mueren respecto al total de personas que tienen esa característica (Defunciones/Población) x 1000.



**Tasa de morbilidad:** es la cantidad de individuos que son considerados enfermos o que son víctimas de enfermedad en un espacio y tiempo determinados

**Tirotoxicosis:** es un síndrome caracterizado por niveles excesivos de hormonas tiroideas circulantes en el plasma sanguíneo. Es producida por el aumento de la secreción interna de la hormona tirotrópica de la hipófisis, que estimula la generación de hormona en la glándula tiroides.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA

1. Becerra, A. (2003). La Edad de la Menopausia. Madrid. Díaz de Santos.
2. Gill, A. (2010). Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición. Madrid. Médica Panamericana.
3. Harrison. (2002). Principios de Medicina Interna. España: Interamericana McGraw-Hill.
4. Henry, J.B. (2007). El Laboratorio en el diagnóstico clínico. Madrid: Marban Libros.
5. Maldonado, M., Rodicio, J. y Herrera, J. (1993). Tratado de Nefrología. Madrid. Norma.
6. Mejía, G. (2004). Diccionario de Laboratorio Aplicado a la Clínica. Bogotá. Medica Internacional.
7. Mosby. et.al. (2009). Diccionario de Medicina. Barcelona: Océano.
8. Oncon, M., García, M. y García, J. (2002). Fundamentos y Técnicas de Análisis Bioquímico. Madrid. Thomson.
9. Rodríguez. L., Pérez L.(2009). Manual de enfermedades óseas. Madrid. Panamericana
10. Torres, L.(2001). Tratado de Anestesia y Reanimación. España. Arán.
11. Vélez, H., Rojas W., Borrero, J. y Restrepo, J.(2005). Fundamentos de Medicina Endocrinología. Bogotá. CIB

### LINKOGRAFÍA

12. Aguilera .M. (2001). Concentraciones séricas de calcio, magnesio, fósforo y hormona paratiroidea en la preeclampsia. Recuperado el 18 de febrero del 2013, disponible en <http://www.tesis.ufm.edu.gt/pdf/3175.pdf>

13. Barón. (2003). Remodelación ósea. Recuperado el 6 de noviembre del 2012, disponible en <http://ocw.unican.es/ciencias-de-la-salud/biogerontologia/materiales-de-clase-1/capitulo-13.-envejecimiento-musculo-esqueletico/13.2-remodelacion-osea>
  
14. Brandan. N., Llanos. I., Rodríguez. A. (2012). Regulación hormonal del balance fosfocalcico. Recuperado el 16 de diciembre del 2012, disponible en <http://med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/fosfocalcico.pdf>.
  
15. Bouxsein. M.(2010). Fracturas Vertebrales. Recuperado el 26 de octubre del 2012, Disponible en [http://regions.iofbonehealth.org/download/osteofound/filemanager/latinamerica/ReporteFracturasVertebrales\\_2010.pdf](http://regions.iofbonehealth.org/download/osteofound/filemanager/latinamerica/ReporteFracturasVertebrales_2010.pdf)
  
16. Bustamante. A. (2013). Determinación de concentraciones séricas de calcio, magnesio y fósforo en alcohólicos durante el período de desintoxicación en el Centro de Reposo y Adicciones CRA. Recuperado el 28 de diciembre del 2012, disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/504>
  
17. Castro. R., Fernández R. (2007). Enfermedades del sistema óseo. Recuperado el 23 de noviembre del 2012, disponible en [http://www.masalto.com/template\\_buscador.phtml?consecutivo=2277](http://www.masalto.com/template_buscador.phtml?consecutivo=2277).
  
18. Cifuentes. M. (2011). Fisiología del metabolismo de Calcio y fósforo. Recuperado el 26 de noviembre del 2012, disponible en <http://www.dinta.cl/wp-dintacl/wp-content/uploads/Metabolismo-Calcio.pdf>

19. Constitución de la República del Ecuador. (2010). Leyes de Salud Pública. Recuperado el 20 de noviembre del 2011, disponible en <http://www.google.com>.
20. Constitución de la República del Ecuador. Artículo 32; Derecho de la Salud. Recuperado el 20 de noviembre del 2011, disponible en [http://www.derechoecuador.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6044:el-derecho-constitucional-a-la-salud](http://www.derechoecuador.com/index.php?option=com_content&view=article&id=6044:el-derecho-constitucional-a-la-salud).
21. Clínica Dam “ Transportarnos Metabólicos, Recuperado el 11 de enero del 2013, disponible en <http://www.clinicadam.com/temassalud/trastornos-metabolicos.html>
22. Definición ABC. Recuperado el 14 de enero del 2013, disponible en : <http://www.definicionabc.com/salud/patologia.php#ixzz2UYWLBaMS>
23. Dugdale. D. (2011). Electrolitos. Recuperado el 09 de enero del 2013, disponible en la web: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002350.htm>
24. Enciclopedia virtual Wikipedia metabuscador. (2010). Laboratorio clínico. Recuperado el 15 de enero del 2012, disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Laboratorio\\_cl%C3%ADnico](http://es.wikipedia.org/wiki/Laboratorio_cl%C3%ADnico)
25. Enciclopedia virtual Wikipedia metabuscador. (2010). Hueso Recuperado el 18 de enero del 2012, <http://es.wikipedia.org/wiki/Hueso>

26. Gómez, A.(2001). Osteopenia constituye el camino hacia la osteoporosis. Recuperado el 14 de octubre del 2012, disponible en: <http://www.medicinaysalud.org/enfermedades/la-osteopenia-constituye-el-camino-hacia-la-osteoporosis/>
27. Gómez. C., Rodríguez. M. , Cannata J.(2010). Metabolismo de calcio, fósforo y del magnesio. Recuperado el 3 de noviembre del 2012. disponible en: <http://www.infomagnesio.com/investigaciones/inv04.pdf>
28. González. J. (2003).Manual practico de Osteoporosis y Enfermedades del metabolismo mineral”, recuperado el 10 de enero del 2013, disponible en : <http://www.unican.es/NR/rdonlyres/EB68B8BC-3AF3-46BC-96FF-AA2CC84834F4/47174/LIBRO.pdf>
29. Hopkins. J. (2010) .Osteopenia causa y factores de riesgo. Recuperad el 23 de noviembre del 2012,disponible en : <http://familydoctor.org/familydoctor/es/diseases-conditions/osteopenia/causes-risk-factors.html>
30. Lovesio. C. (2001). Metabolismo de Calcio. Recuperado el 29 de noviembre del 2012, disponible en <http://enfermeriaintensiva.files.wordpress.com/2011/04/metabolismo-del-calcio-lovesio.pdf>

31. Loreto. V. (2003). Enfermedades óseas metabólicas osteoporosis. Recuperado el 11 de enero del 2013, disponible en <http://escuela.med.puc.cl/publ/apuntesreumatologia/Osteoporosis.html>
32. Marroquín. J. (2004). Prevalencia de Osteopenia y Osteoporosis en mujeres pre y posmenopáusicas en Guatemala. Recuperado el 18 de enero del 2013, disponible en <http://www.tesis.ufm.edu.gt/pdf/3820.pdf>
33. Maubecin. D. (2011). Osteopenia y Osteoporosis. Recuperado el 26 de enero del 2013, disponible en <http://www.slideshare.net/ANALISIS/osteopenia-y-osteoporosis-6770740>.
34. Monreal. J. (2011). Calcio y Fósforo. Recuperado el 18 de enero del 2013, disponible en <http://www.cun.es/area-salud/pruebas-diagnosticas/calcio-fosforo>
35. Papponetti M.(2000).Conceptos actuales. Recuperado el 23 de febrero del 2013, disponible en <http://www.sld.cu/temas.php?idv=16657>
36. Pérez. F., Garauleth .M., Hernández. A. y Navarro. S.(2005). Ca, P, Mg, F. Recuperado el 11 de diciembre del 2012, disponible en [http://www.uco.es/master\\_nutricion/nb/Gil%20Hernandez/Ca%20P%20Mg%20F.pdf](http://www.uco.es/master_nutricion/nb/Gil%20Hernandez/Ca%20P%20Mg%20F.pdf)
37. Pomes. J. (2001).Enfermedades metabólicas óseas. Recuperado el 21 de enero del 2011, disponible en [http://www.radiologsdecatalunya.cat/formacio/resums/GE99EO07\\_R.pdf](http://www.radiologsdecatalunya.cat/formacio/resums/GE99EO07_R.pdf)

38. Rosas. R. “Determinación de concentraciones séricas de calcio, magnesio y fósforo en alcohólicos durante el período de desintoxicación en el Centro de Reposo y Adicciones CRA” recuperado el 21 de enero del 2013, disponible: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/504>
39. Sánchez. Q. (2008). Magnesio Sérico. Recuperado el 23 de noviembre del 2012, disponible en <http://es.scribd.com/doc/8550650/ELECTROLITO-MAGNESIO-SERICO>
40. Sánchez. Q. (2008) Revisión general de las pruebas en química clínica. Recuperado el 21 de enero del 2012, disponible en web: <http://quimicoclinico.wordpress.com/2008/08/01/revision-general-d-e-las-pruebas-en-quimica-clinica/>
41. Sosa. L. (2009). Metabolismo fosfocalcico. Recuperado el 9 de enero del 2013, disponible en <http://med.unne.edu.ar/enfermeria/catedras/fisio/clases07/009.pdf>
42. Técnica de calcio Human <http://www.bganalizadores.com.ar/img/inserto6.pdf>
43. Villacís. B. (2011). En el Ecuador hay 1'229.089 adultos mayores, 28% se siente desamparado. Recuperado el 11 de enero del 2013, disponible en [http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com\\_content&view=article](http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article)

&id=360%3Aen-el-ecuador-hay-1229089-adultos-mayores-28-se-siente-desamparado&catid=68%3Aboletines&Itemid=51&lang=es

44. Zanchetta. J. (2012). Auditoria Regional de América Latina. Recuperado el 24 de enero del 2013, disponible en: [http://osteoporosisinlatinamerica.com/es/wp-content/uploads/2012/05/LA\\_Audit\\_final-ES.pdf](http://osteoporosisinlatinamerica.com/es/wp-content/uploads/2012/05/LA_Audit_final-ES.pdf)

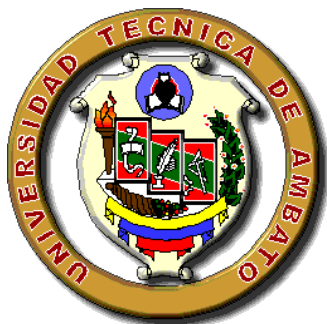
#### **CITAS BIBLIOGRÁFICAS -BASE DE DATOS DE UTA**

45. SCIELO Revista Medica Cubana de Obstetricia y Ginecología. (2001). Osteoporosis en la menopáusia, Prevención y Estrategias Terapéuticas actuales Recuperado el 13 de enero del 2013, disponible en la página web en el sitio: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid>
46. SCIELO Revista Médica de Chile. (2002). Alta prevalencia de osteoporosis en mujeres mapuches postmenopáusicas asintomáticas. Recuperado el 27 de enero del 2013, disponible en la página web en el sitio: <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid>
47. SCIELO Investigación Clínica. (2012). Estudio comparativo de la excreción urinaria de boro, calcio, magnesio y fosforo en mujeres posmenopáusicas con y sin osteoporosis. Recuperado el 16 de enero del 2013, disponible en la página web en el sitio: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0>



48. SCIELO Revista Cuba de endocrinología. (2012). Factores de Riesgo Modificables o no, relacionados con la densidad mineral ósea en mujeres de edad media. Recuperado el 24 de enero del 2013, disponible en la página web en el sitio: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=&script=sci_arttext)

## ANEXO N° 1 FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE LABORATORIO CLINICO**

Ambato, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2013

### **HOJA DE CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPACIÓN DE ESTUDIO**

La Srta. Mayra Alexandra Peña Ramos me ha solicitado participar en un estudio de investigación de “Determinación de Calcio, Fósforo, Magnesio séricos y su vinculación con Factores de Riesgo Modificables en pacientes Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas con Osteopenia que acuden al Laboratorio Clínico Pasteur” que se realizará para la obtención del título de Licenciada en Laboratorio Clínico.

Se que voy a contestar algunas preguntas a cerca de lo que conozco del tema a investigar y sobre algunos datos personales, me explicó que los datos que yo proporcione serán confidenciales y que tengo derecho a terminar la participación en el momento que yo lo decida.

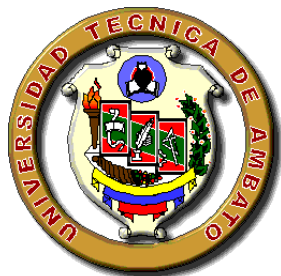
Me ha informado que una vez finalizado el estudio, los datos obtenidos se quedarán en la institución conservando siempre el anonimato de las personas que participaron.

Voluntariamente acepto participar en el estudio

---

Nombre y firma

## ANEXO N° 2 FORMATO DE LA ENCUESTA



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

### **Tema:**

“Determinación de Calcio, Fósforo, Magnesio séricos y su vinculación con Factores de Riesgo Modificables en pacientes Menopáusicas y Posmenopáusicas diagnosticadas con Osteopenia que acuden al Laboratorio Clínico Pasteur en el período enero – mayo 2013”

Encuesta dirigida a Pacientes Menopáusicas y Posmenopáusicas que acuden al Laboratorio Clínico Pasteur.

### **Encuesta:**

#### **Objetivos**

- Detectar cuales son los Factores de Riesgo Modificables en Mujeres diagnosticadas con Osteopenia que acuden al laboratorio Clínico Pasteur
- Determinar cuanto conoce sobre la Osteopenia.

#### **Instructivo**

- Marque con una x la respuesta que eligió
- Responda las preguntas de forma veras y clara

### **DATOS GENERALES**

Fecha de la encuesta

Peso.....

Talla.....

Edad de la Menarquia (primera menstruación).....

Edad de la Menopausia.....

**1. ¿Indique la edad que tiene?**

35 – 39 años ( )

60 – 64 años ( )

40 – 44 años ( )

65 – 69 años ( )

45 – 59 años ( )

70 – 84 años ( )

**2. ¿Cual es su último nivel de instrucción?**

Analfabeta ( )

Básica ( )

Diversificado ( )

Universidad ( )

**3. ¿Ha sufrido de alguna fractura en la edad adulta?**

Si ( )

No ( )

**4. ¿Cada cuanto consume café?**

Diariamente ( )

Algunas veces ( )

No consume ( )

**5. ¿Usted posee el hábito de fumar?**

Si ( )

No ( )

**6. ¿Consumo bebidas alcohólicas con frecuencia?**

Si ( )

No ( )

**7. ¿Usted realiza algún tipo de actividad física?**

Si (      )

No (      )

Cual.....

**8. ¿Algún familiar cercano ha tenido osteoporosis?**

Si (      )

No (      )

**9. Consume productos y derivados lácteos diariamente?**

Si (      )

No (      )

**10. ¿Se expone frecuentemente al sol?**

Si (      )

No (      )

**11. ¿Qué tipo de tratamiento esta llevando?**

Medicamentoso      (      )

No medicamentoso      (      )

Ninguno      (      )

**12. ¿Hace cuánto tiempo fue diagnosticado con osteopenia?**

Presente año      (      )

1 – 2 años      (      )

Mas de 2 años      (      )

No recuerda      (      )

**13. ¿Acude continuamente a la revisión médica?**

Si (      )

No (      )

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN  
MAYRA PEÑA  
ENCUESTADORA

## ANEXO 3

### UBICACIÓN DE LABORATORIO CLÍNICO PASTEUR

**“PASTEUR”** *Innovación al servicio de su salud ...*  
Laboratorio clínico bacteriológico

- INICIO
- QUIENES SOMOS
- SERVICIOS
- OFICINAS
- RECOMENDACIONES
- TECNOLOGIA
- CONTACTO Y SUGERENCIAS
- CONSULTA EXAMENES EN LINEA

*La ciencia es el alma de la prosperidad de las naciones y la fuente de vida de todo progreso ... Louis Pasteur*

#### LABORATORIO 1:

Castillo y Rocafuerte esquina  
Altos de Cooperativa CACPET  
Edificio Thomas-Cranmer  
Teléfono: 2 42-50-81

#### LABORATORIO 2:

Av. cevallos 12-24 entre Espejo y Mariano Eguez  
Junto al Centro Comercial Teófilo López  
Teléfono: 2 82-61-28

#### LABORATORIO PELILEO:

Calicuchima y Antonio Clavijo  
Frente al Mercado 10 de Agosto  
Teléfono: 2 83-04-45

**EMERGENCIAS: 088-00-07-99 / 088-65-00-26**

**EMAIL: lab\_clippasteur@yahoo.com**

## Oficinas



## **ANEXO 4**

### **CÓDIGO DE ÉTICA**

Cuando se trate con experimentos con seres humanos, es necesario indicar si los procedimientos empleados han respetado o no los criterios éticos del comité responsable de experimentación humana (local o institucional) y la declaración de Helsinki de 1975, enmendada en 1983. No se incluirán los nombres de los pacientes, ni sus iniciales, ni los números que le hayan sido asignado en el Hospital o Instituciones, especialmente si se trata de material ilustrativo.



## ANEXO 5

**Tabla N39** Resultados obtenidos de la Determinación de Calcio, Fósforo, Magnesio en Mujeres Menopáusicas

PACIENTES	MUJERES MENOPAUSICAS		
	CALCIO	FÓSFORO	MAGNESIO
1	8,00	3,45	1,86
2	7,84	5,21	1,88
3	6,93	5,33	1,66
4	8,23	3,44	2,08
5	8,56	2,49	2,15
6	8,74	2,48	1,97
7	7,93	5,12	1,83
8	8,29	3,75	2,16
9	8,68	3,69	2,11
10	7,30	5,15	1,76
11	9,36	2,44	2,28
12	9,77	2,10	2,30
13	8,59	2,39	2,00
14	8,27	3,49	1,97
15	8,32	4,10	1,98
16	7,84	5,09	1,88
17	8,13	3,41	1,93
18	8,44	3,00	2,33
19	7,97	5,18	2,13
20	7,70	5,32	1,62
21	7,66	5,16	1,79
22	7,47	2,69	2,13
23	9,05	2,43	2,17
24	8,40	2,85	2,15
25	8,91	2,36	2,30
26	8,22	3,77	1,94
27	8,00	4,18	1,98
28	7,88	5,29	1,64
29	8,36	4,85	2,03
30	8,15	3,46	2,00
31	9,55	2,46	2,08
32	7,89	5,20	1,77
33	8,00	4,39	1,95

34	8,39	3,41	2,45
35	8,49	2,77	2,38
36	8,13	2,62	1,94
37	8,26	2,99	2,09

**Tabla N°40** Resultados obtenidos de la Determinación de Calcio, Fósforo, Magnesio en Mujeres Posmenopáusicas

<b>MUJERES POSMENOPAUSICAS</b>			
<b>PACIENTES</b>	<b>CALCIO</b>	<b>FÓSFORO</b>	<b>MAGNESIO</b>
1	8,35	2,77	2,05
2	7,70	5,10	1,89
3	8,21	2,55	2,00
4	8,11	2,39	1,93
5	8,15	2,43	1,83
6	6,40	5,29	1,79
7	7,64	5,43	1,84
8	8,03	2,69	1,59
9	8,18	2,75	1,79
10	7,53	2,78	2,08
11	8,58	3,25	1,99
12	6,94	5,26	1,07
13	7,76	5,14	1,83
14	8,07	2,69	1,75
15	8,10	3,10	1,98
16	6,86	5,39	2,28
17	8,00	4,75	2,00
18	7,93	5,14	1,80
19	7,86	2,85	1,72
20	8,75	2,42	2,00
21	7,20	5,09	2,18
22	8,00	3,96	1,97
23	8,16	2,45	1,93
24	7,79	3,27	1,66
25	8,38	4,26	1,92
26	8,07	4,56	2,00
27	7,87	5,31	1,77
28	8,11	3,99	1,93
29	6,45	5,32	1,56
30	7,99	5,10	1,73
31	7,79	5,23	1,65
32	7,59	5,46	1,74
33	8,85	2,44	2,01
34	8,00	2,63	1,97

35	7,97	5,19	1,56
36	9,05	2,46	2,10
37	7,93	5,08	1,86
38	8,55	2,68	2,37
39	8,16	2,46	2,09
40	7,88	5,11	1,90
41	9,12	3,08	2,23
42	8,08	2,63	2,12
43	8,00	3,69	2,11

## ANEXO 6

### Reporte de resultados



## Laboratorio Clínico Bacteriológico "PASTEUR"

*Dr. Edwin Silva*



*Dra. Maricza Piña*

---

Pedido: Dr.

Paciente: Sr.

Edad:

Fecha :

---

ELECTROLITOS	RESULTADOS	VALOR DE REFERENCIA
CALCIO		8.1 -10.4 mg/dl
FÓSFORO		2.5 -5.0 mg/dl
MAGNESIO		1.9 -2.5mg/dl

**Dr. Edwin Silva Freire**  
**RESPONSABLE**

---

**Ambato:** Castillo Y Rocafuerte esquina Altos Coop. CACPET

**Pelileo:** Calicuchima y Antonio Clavijo Frente al Mercado 10 de Agosto

**Teléfonos:** Laboratorio: 03 2425 – 081 Domicilio: 03 2415 – 043 Celular: 08800079

**ANEXO 7 FOTOS DE LA INVESTIGACIÓN**





## ANEXO 8 Tríptico

<p><b>Objetivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>*Informar de manera clara y precisa.</li><li>*Brindar consejos útiles y aplicables en la vida diaria.</li><li>*Concientizar sobre la práctica de buenos hábitos alimenticios.</li><li>*Fomentar un chequeo médico oportuno.</li></ul> <p><b>Temática de la conferencia</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Osteopenia</li><li>Como prevenir</li><li>Diagnostico</li><li>Tratamiento</li><li>Estilo de vida</li></ul>	<p>Programa informativo sobre la Osteopenia formando por profesionales que brindaran charlas y darán consejos útiles para mejorar el estilo de vida y prevenir enfermedades óseas.</p> <p>Lugar: Patronato de la Niñez de la Provincia de Tungurahua</p> <p>Inicio: 19 de septiembre del 2013</p> 	<p><b>PROGRAMA INFORMATIVO DE OSTEOPENIA GUÍA FÁCIL</b></p>  <p><b>¿QUÉ ES? ¿A QUIÉN AFECTA? ¿CUÁLES SON LAS MEDIDAS PREVENTIVAS?</b></p>
---	---	--



## Osteopenia

Es una disminución en la densidad mineral ósea los huesos que pierden los minerales como el calcio y el fosfato. Esto da lugar a que los huesos se vuelvan débiles y se conviertan en fracturas propensas.



Proviene de las voces griegas *osteon*, que significa hueso, y *penia*, asociada a la palabra pubertad. Este mal ataca al 15% de la población femenina mundial.

## Síntomas

No existe síntomas específicos Sin embargo se puede dar:

- Dolor óseo
- Dolor de cuello
- Dolor de espalda
- Postura inclinada.



## Factores de Riesgo

- Predisposición genética a la Osteoporosis.
- Baja estatura.
- Reducción del índice de masa corporal
- Dificultad para caminar
- Excesivo consumo de café.
- Consumo de bebidas alcohólicas.
- Mujeres con trastornos menstruales tempranos.
- Uso de medicamentos esteroides.

## Medidas preventivas

Hay que comenzar por un cambio significativo en el estilo de vida.

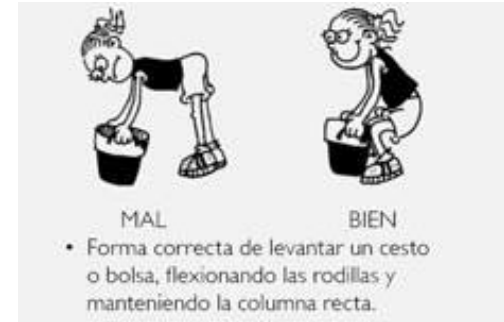
La práctica de ejercicios regulares de bajo impacto en un mínimo de tres veces por semana.



Mantener una alimentación balanceada, que incluya alimentos ricos en calcio y vitamina D, tales como frutos secos, cereales, cacao o chocolate, legumbres y verduras.

De igual manera es importante la eliminación de hábitos tabáquicos y la reducción sustancial del consumo de bebidas alcohólicas, café, té e, incluso, bebidas gaseosas de color oscuro.

## Consejos Prácticos



## Diagnostico

Se realiza la densitometría ósea, con el cual se saca la densidad del hueso, y de acuerdo a tablas se determina si los valores de esta densidad son de grado patológico o no.

Se realizan exámenes para ver los niveles de Calcio, Fosfato y Magnesio además se complementa con pruebas hormonales investigar los niveles de Estrógenos.