



**Universidad  
Norbert Wiener**



# Universidad Norbert Wiener

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

E.A.P. DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

*INFLUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN EN LOS NIVELES DE CALCIO Y  
MAGNESIO EN PERSONAS ADULTAS APARENTEMENTE SANAS DEL  
DISTRITO DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO.*

Tesis para optar el título de Químico- Farmacéutico que presenta las Bachilleres:

**Yuliana Margot Huapaya Huapaya**

**Erika Liliana Cancho Flores**

Asesor: Dr. Juan Manuel Parreño Tipian

Lima- Perú

2018

## DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis en primer lugar a Dios que nos dio la fortaleza para realizar la tesis pese a todos los obstáculos que se nos presentaron en el camino.

Dedicamos esta tesis a nuestro asesor que nos ayudó a corregir dándonos ánimos a seguir adelante con la tesis a pesar de cualquier obstáculo e inconveniente.

Dedicamos esta tesis a nuestros padres y familiares por el apoyo brindado a lo largo de todo este camino ya que siempre estuvieron presentes dándonos ánimos y apoyándonos para culminar y poder obtener el Título Profesional.

Dedicamos esta tesis a nuestros amigos y colegas, que de igual manera a todas las personas mencionadas, nos dieron fuerzas para seguir adelante y culminar esta etapa.

**Bch. YULIANA MARGOT HUAPAYA HUAPAYA**

**Bch. ERIKA LILIANA CANCHO FLORES**

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios sobre todas las cosas por permitirnos culminar este ciclo de nuestras vidas.

A nuestro asesor de tesis el Doctor Juan Manuel Parreño Tipian que nos apoyó muchísimo con las correcciones, dándonos un punto de vista mejor acorde al tema seleccionado

A la Universidad Norbert Wiener que nos brindó el uso de sus laboratorios para poder realizar la parte práctica de nuestra tesis.

Gracias a todas las personas mencionadas por el apoyo que nos brindaron desinteresadamente, tanto en la campaña realizada como en la parte experimental realizada en nuestra alma mater.

## INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	11
<b>1.1. Antecedentes</b> .....	12
1.1.1. Internacionales .....	12
1.1.2. Nacionales .....	12
<b>1.2. Planteamiento del problema</b> .....	13
1.2.1. Objetivos .....	14
1.2.1.1. Objetivo General .....	14
1.2.1.2. Objetivos Específicos .....	14
1.2.2. Preguntas de investigación .....	14
1.2.2.1. Pregunta General .....	14
1.2.2.2. Preguntas Específicas .....	14
1.2.3. Justificación .....	15
<b>1.3. Contexto de la investigación</b> .....	15
1.3.1. Lugar e institución donde se realizó la tesis .....	15
1.3.2. Fecha de ejecución de la tesis .....	15
<b>1.4. Limitaciones</b> .....	15
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	16
<b>2.1. Calcio</b> .....	16
2.1.1. Calcio en el líquido extracelular .....	16
2.1.2. Calcio en el líquido intracelular .....	16
2.1.3. Absorción y homeostasis del calcio .....	17
2.1.4. Metabolismo .....	18
2.1.5. Funciones del calcio .....	19
2.1.5.1. Función plasmática .....	19
2.1.5.2. Contracción muscular .....	19
2.1.5.3. Coagulación sanguínea .....	19
2.1.6. Fuentes del calcio .....	20
2.1.7. Déficit de calcio .....	21
2.1.8. Excreción de calcio .....	21
2.1.9. Balance de calcio total .....	21
2.1.10. Trastornos metabólicos del calcio .....	22
2.1.10.1. Hipercalcemia .....	22



2.1.10.2. Hipocalcemia .....	22
<b>2.2. Magnesio</b> .....	<b>23</b>
2.2.1. Homeostasis del magnesio .....	24
2.2.2. Metabolismo .....	24
2.2.3. Funciones del magnesio .....	24
2.2.4. Fuentes del magnesio .....	25
2.2.5. Excreción del magnesio .....	26
2.2.6. Déficit de magnesio .....	26
2.2.7. Trastornos metabólicos del magnesio .....	27
2.2.7.1. Hipomagnesemia .....	27
2.2.7.1.1. Causas de la hipomagnesemia .....	27
2.2.7.1.1.1. Disminución de la ingesta de magnesio .....	27
2.2.7.1.1.2. Redistribución de magnesio extracelular al intracelular .....	27
2.2.7.1.1.3. Perdida gastrointestinal de magnesio .....	27
2.2.7.1.1.4. Perdida renal de magnesio .....	27
2.2.7.2. Hipermagnesemia .....	27
2.2.7.2.1. Mecanismo .....	28
<b>2.3. Equilibrio de calcio y magnesio</b> .....	<b>28</b>
<b>2.4. Nutrición en adultos</b> .....	<b>28</b>
2.4.1. Estilo de vida del adulto sano .....	29
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	<b>30</b>
<b>3.1. Enfoque</b> .....	<b>30</b>
3.1.1. Cuantitativa .....	30
<b>3.2. Contexto de la investigación</b> .....	<b>30</b>
3.2.1. Lugar .....	30
3.2.2. Tiempo .....	30
<b>3.3. Diseño utilizado</b> .....	<b>31</b>
3.3.1. No experimental .....	31
3.3.2. Aplicada .....	31
3.3.3. Descriptiva .....	31
3.3.4. De corte transversal.....	31
<b>3.4. Participantes</b> .....	<b>31</b>
<b>3.5. Universo y muestra</b> .....	<b>31</b>



3.5.1. Universo .....	31
3.5.2. Muestra .....	32
3.5.2.1. Criterios de inclusión .....	32
3.5.2.2. Criterios de exclusión .....	32
<b>3.6. Instrumentos de medición .....</b>	<b>32</b>
3.6.1. Instrumento .....	32
3.6.2. Técnica .....	33
3.6.2.1. Espectrofotometría UV-visible .....	33
<b>3.7. Procedimiento .....</b>	<b>33</b>
3.7.1. Determinación de calcio .....	33
3.7.1.1. Componentes del reactivo .....	33
3.7.1.2. Fundamento Bioquímico .....	34
3.7.1.3. Materiales .....	34
3.7.1.4. Condiciones de ensayo .....	34
3.7.1.5. Procedimiento para la determinación de calcio .....	34
3.7.1.6. Cálculos .....	34
3.7.1.6.1. Valores de referencia .....	34
3.7.2. Determinación de magnesio .....	35
3.7.2.1. Materiales .....	35
3.7.2.2. Condiciones de ensayo .....	35
3.7.2.3. Procedimiento para la determinación de magnesio .....	36
3.7.2.4. Cálculos .....	36
3.7.2.4.1. Valores de referencia .....	36
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>37</b>
<b>V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>43</b>
<b>VI. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>45</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>46</b>
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>47</b>
<b>IX. ANEXOS .....</b>	<b>51</b>

## TABLAS

**Tabla 1.** Distribución por edades

**Tabla 2.** Distribución según género

**Tabla 3.** Determinación de los niveles de calcio en suero hemático de personas adultas según edad y género mediante espectrofotometría UV-visible

**Tabla 4.** Determinación de los niveles de magnesio en suero hemático de personas adultas según edad y género mediante espectrofotometría UV-visible

**Tabla 5.** Relación de los alimentos con los niveles de calcio

**Tabla 6.** Relación de los alimentos con los niveles de magnesio

## GRAFICOS

**Grafico 1.** Distribución por edades

**Grafico 2.** Distribución según género

**Grafico 3.** Determinación de los niveles de magnesio en suero hemático de personas adultas según edad y género mediante espectrofotometría UV-visible

**Grafico 4.** Determinación de los niveles de magnesio en suero hemático de personas adultas según edad y género mediante espectrofotometría UV-visible

**Grafico 5.** Conductas y hábitos alimentarios de las personas en VMT

**Grafico 6.** Distribución de los niveles de calcio según hábitos (lácteos y pescado - alimentos de origen vegetal)

**Grafico 7.** Distribución de los niveles de calcio según hábitos (comida rápida, alcohol y cigarrillo - actividad física)

**Grafico 8.** Distribución de los niveles de magnesio según hábitos



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Villa María del Triunfo en el año 2017, con el objetivo de dar a conocer cómo influye la alimentación en los niveles de calcio y magnesio en las personas adultas aparentemente sanas. El estudio fue de tipo cuantitativa, de corte transversal, no experimental descriptivo y aplicada. Se realizó el análisis de la determinación del nivel de calcio y magnesio en suero hemático, utilizando para ello métodos espectrofotométricos, así como la aplicación de una encuesta en una muestra representativa de 115 personas, donde el 61% fueron mujeres y el 39% hombres aparentemente sanos de la población total. Obteniéndose los siguientes datos, el 29% de la población se encontró con edades de 20 a 33 años, el 19% de 34 a 46 años, y el 52% en edades de 47 a 60 años. Con respecto a los niveles de calcio en suero hemático se demostró que el 64% de mujeres están dentro de los valores normales, el 20% hipocalcemia y el 16% hipercalcemia. Mientras que los hombres el 44% presentó valores normales, el 51% hipocalcemia, y el 4% hipercalcemia. Y en los niveles de magnesio en suero hemático se determinó que el 66% de mujeres están dentro de los valores normales, el 34% Hipermagnesemia, mientras que en los hombres el 76% presentó valores normales y el 24% hipermagnesemia.

**PALABRAS CLAVE:** hipocalcemia, hipercalcemia, hipomagnesemia y hipermagnesemia.

## SUMMARY

The present research work was carried out in the district of Villa María del Triunfo in 2017, with the objective of explaining how food influences the levels of calcium and magnesium in apparently healthy adults. The study was quantitative, cross-sectional, non-experimental descriptive and applied. The determination of calcium and magnesium levels in blood serum was performed, using spectrophotometric methods, as well as the application of a survey in a representative sample of 115 people, where 61% were women and 39% were men. Healthy of the total population. Obtaining the following data, 29% of the population was found with ages of 20 to 33 years, 19% of 34 to 46 years, and 52% in ages of 47 to 60 years. With regard to calcium levels in blood serum, 64% of women were found to be within normal values, 20% hypocalcemia and 16% hypercalcemia. While men 44% presented normal values, 51% hypocalcemia, and 4% hypercalcemia. And in blood magnesium levels it was determined that 66% of women are within normal values, 34% Hypermagnesemia, while in men 76% presented normal values and 24% hypermagnesemia.

**KEYWORDS:** Hypocalcemia, hypercalcemia, hypomagnesemia and hypermagnesemia.

## I. INTRODUCCION

Los componentes minerales del organismo forman parte del estrecho peso total de nuestro cuerpo, en la cual estos iones mantienen el medio celular eléctricamente neutro, regulan la presión osmótica, el equilibrio hídrico y el equilibrio ácido-base. La distribución de los iones es específica,  $K^+$  y  $Mg^{+2}$  se acumulan en el interior de la célula, mientras que  $Na^+$  y  $Ca^{+2}$  y  $Cl^-$  lo hacen en el exterior<sup>1</sup>.

El calcio constituye el 1,5-2% del peso corporal y el 39% de los minerales totales del cuerpo. El 99% del calcio se encuentra en hueso y dientes y el 1% restante en la sangre<sup>2</sup>. Los niveles normales de calcio son de 8,6 a 10,3 mg/dl<sup>2</sup>.

Las funciones del calcio son diversas entre ellas está la función plasmática, contracción muscular en la cual en el musculo relajado la concentración de calcio es muy baja debido a un sistema de transporte activo que concentra el  $Ca^{+2}$  en las cisternas del retículo sarcoplasmático. Cuando llega un impulso eléctrico se produce la liberación de  $Ca^{+2}$  que fluye rápidamente hacia las invaginaciones de la membrana plasmática denominados túbulos transversos<sup>4</sup>. La Coagulación Sanguínea en la cual el calcio interviene en su forma ionizada. Se requiere su presencia para la activación de la proconvertina a convertina y también para la conversión de la protrombina en trombina<sup>3</sup>.

El magnesio es el catión más abundante en el cuerpo humano y el segundo más prevalente a nivel intracelular<sup>7</sup>. Los niveles óptimos oscilan entre 1,9 a 2,5 mg/dL en el caso de las mujeres y 1,8 a 2,6 mg/dL en hombres<sup>30</sup>. Por lo cual más de la mitad del magnesio del cuerpo humano se concentra en los huesos y el resto en los músculos y tejidos blandos. El Magnesio sérico comprende menos del 1% del  $Mg^{+2}$  total y su concentración se mantiene mediante un estrecho margen por el intestino delgado y el riñón que aumentan la fracción de  $Mg^{+2}$  absorbido en casos de escasez<sup>7</sup>. La concentración sérica de magnesio es uno de los parámetros clínicos para detectar los desórdenes en el metabolismo de Magnesio<sup>4</sup>.

## 1.1. ANTECEDENTES

### 1.1.1. Internacionales

- Vivanco y Seminario en el 2009-2010(5), en la tesis “Calcio sérico en personas de 23 a 42 años de la ciudad de Cuenca – Ecuador, 2009-2010”. El trabajo tuvo como objetivo determinar los valores de calcio sérico en personas. Donde se obtuvo que el 84,5% de las personas estudiadas presentan valores de calcio entre 8,0 -10,0 mg/dL.
- Martínez en el año 2012(4), en la tesis “Niveles de Se, Zn, Cu, Mg y Ca en suero de pacientes con cirrosis hepática: correlación con el grado de severidad y complicaciones”. El trabajo tuvo como objetivo determinar los niveles séricos de Mg, Ca, Cu, Zn y Se en pacientes con cirrosis hepática y en los controles sanos seleccionados. Cuya conclusión fue que varios minerales se ven severamente afectados en la cirrosis, pudiendo verse comprometida la actividad antioxidante corporal global, acelerando la evolución de la patología cirrótica.

### 1.1.2. Nacionales

- Chuquitaype y Quintanilla en el año 2015(6), en la tesis “Determinación de Magnesio en adultos de 25-64 años de la urbanización Pachacamac del distrito de Villa el Salvador, Noviembre, 2015”. El trabajo tuvo como objetivo evaluar los valores de magnesio que presentan adultos de 25-64 años. Cuya conclusión fue que el 71% de la población están dentro de los valores de referencia. También registro una mayor concentración de magnesio en mujeres de 25-64 años, lo cual se podría relacionar al estilo de vida y alimentación.
- Charca y Franco en el año 2011(7), en la tesis “Determinación de calcio y fosforo inorgánico sérico, en personas aparentemente sanas entre (30-50 años) de la Asociación Sauces II del distrito de San Juan de Lurigancho”. El trabajo tuvo como objetivo determinar concentraciones séricas de calcio y fosforo inorgánico, en personas aparentemente sanas. Donde se obtuvo que el 25,5% presentaron valores normales, 66,66% presento hipocalcemia y 7,78% hipercalcemia.

- Silvia Salaverria en el año 2011(8), en la tesis “Relación entre la prevalencia del síndrome metabólico y los niveles séricos e intracelulares de magnesio en adultos”. El trabajo tuvo como objetivo determinar la relación de los niveles plasmáticos e intracelulares de magnesio. La prevalencia de sobrepeso fue 51%, obesidad 27%, los valores séricos estuvieron normales en el 58% y el magnesio eritrocitario en el 39% de los sujetos estudiados. La prevalencia de síndrome metabólico fue del 35% al 44%, siendo más elevado en los grupos de mayor edad. Se observó la deficiencia de magnesio extracelular e intracelular en más de 40% de sujetos que presentaron al menos uno de los factores de riesgo.
- Serna y Lino en el 2017(9), en la tesis “Correlación del Magnesio en la alimentación de las personas de la tercera edad de la Casa Hogar San Martín de Porres Lima – 2017”. El objetivo fue correlacionar la alimentación frente al nivel de Magnesio de las personas de la tercera edad. Cuya conclusión fue que dos alimentos tienen correlación con el nivel de Magnesio; Frutos secos y legumbres, ambos con significancia menores a ( $p < 0,05$ ), y según la concentración del nivel de Magnesio de las personas de la tercera edad, el 75% tienen nivel normal con valores entre 1,8 y 2,6 mg/dL, un 20% con hipermagnesemia y un 5% con hipomagnesemia. Según el género, 62% de los hombres y 89% de mujeres tienen niveles normales de Magnesio. Según edades, el nivel de Magnesio para el grupo de 76 a 80 años el 90% presentan niveles normales.

## 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ante el crecimiento desmedido de la población y por ende nuevas enfermedades la mayoría de los adultos tienden a tener una vida sedentaria; dejando de lado la actividad física, por lo cual conlleva a la debilidad del músculo. Pero no solo el sedentarismo es una de las problemáticas sino también una alimentación errónea, dejando de lado una alimentación saludable (carbohidratos, proteínas, minerales, verduras y grasas) e ingiriendo alimentos de mayor porcentaje en grasas.

El consumo de magnesio es pobre debido a factores como el agotamiento en el suelo, el uso de cloro y la mala absorción, mientras el consumo de calcio en la población en general es elevado debido a las propagandas inadecuadas<sup>10</sup>.

Existe evidencia que una elevada ingesta de calcio se asocia con disminución de la presión arterial y triglicéridos plasmáticos. Sin embargo, hacen falta más estudios. La evidencia científica que implica al magnesio como un determinante en la disminución de la presión arterial es inconsistente, se ha visto una asociación negativa entre el magnesio dietario y la presión arterial, sin embargo, otros estudios no lo han podido comprobar. Se cree que la razón por la cual el magnesio contribuye a disminuir la presión arterial es mediante la modulación del tono vascular<sup>11</sup>. Por todo ello vemos que es muy importante realizar estudios sobre la importancia de la alimentación sobre los niveles de estos dos minerales para poder estudiar su implicancia en la salud de las personas.

### **1.2.1. Objetivos**

#### **1.2.1.1. Generales**

Determinar la influencia de la alimentación en los niveles de calcio y magnesio en personas adultas aparentemente sanas del distrito de Villa María del Triunfo.

#### **1.2.1.2. Específicos**

- Determinar los niveles de calcio en suero hemático de personas adultas mediante espectrofotometría UV-visible.
- Determinar los niveles de magnesio en suero hemático de personas adultas mediante espectrofotometría UV-visible.
- Determinar los factores que podrían generar el desbalance de calcio y magnesio en el organismo.

### **1.2.2. Preguntas de investigación**

#### **1.2.2.1. Pregunta General**

¿Influye la alimentación en los niveles de calcio y magnesio en personas adultas aparentemente sanas?

#### **1.2.2.2. Preguntas Específicas**

¿Cuál es el nivel de Calcio mediante espectrofotometría UV-visible en el suero hemático de personas adultas aparentemente sanas?

¿Cuál es el nivel de Magnesio mediante espectrofotometría UV-visible en el suero hemático de personas adultas aparentemente sanas?

¿Qué factores podrían determinar el desbalance de Calcio y Magnesio en el organismo?

### **1.2.3. Justificación**

Se vio la necesidad de dar un mayor conocimiento sobre ambos minerales. En la cual los avances científicos y tecnológicos nos permiten determinar mediante una serie de análisis bioquímicos el estado de salud de las personas, por lo cual la importancia de este trabajo de investigación es dar a conocer cómo influye la alimentación en los niveles de calcio y magnesio en las personas adultas, ampliando los conocimientos sobre ambos minerales para que de esta manera la información brindada sea beneficiaria tanto a pacientes como personal de salud permitiendo llevar un mejor manejo de las implicancias en la salud que esta relación genera y por ende que pasaría si uno de ellos se encuentra en menor cantidad en nuestro organismo.

## **1.3. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1. Lugar e institución donde se realizó la tesis**

- Distrito de Villa María del Triunfo “Compañía de bomberos”. AV. Defensores de Lima cdra.15 (ex pista nueva).
- Laboratorios de la Universidad Norbert Wiener, Av. Arequipa 444, Lima – Perú

### **1.3.2. Fecha de ejecución de la tesis**

- Fecha de inicio: 25/11/2018

## **1.4. LIMITACIONES**

- La limitación más importante será la veracidad de los datos con la que van a responder las preguntas las personas que acuden a la “Compañía de bomberos de Villa María del Triunfo”.
- Falta de colaboración por parte de los pobladores en el momento de aplicar el instrumento (encuesta) que se le realizaba individualmente.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. CALCIO

El calcio es el mineral más abundante en el cuerpo. Constituye el 1,5-2% del peso corporal y el 39% de los minerales totales del cuerpo. El 99% del calcio se encuentra en hueso y dientes y el 1% restante en la sangre, líquidos extracelulares y dentro de las células de tejidos blandos donde regula un gran número de importantes funciones metabólicas. Una mínima parte del calcio óseo es intercambiable y participa en la homeostasis del mismo a corto plazo. Cuando no existe esta reserva, el calcio debe extraerse de la sustancia ósea que es más estable<sup>12</sup>.

Las fracciones de calcio sérico total son tres fracciones diferentes: 1. Calcio libre o ionizado (5%); 2. Calcio aniónico que se une a los fosfatos (50%) y 3. El calcio unido a proteínas principalmente la albumina (45%). La mayoría de funciones metabólicas las efectúa el calcio ionizado. Su concentración está controlada principalmente por la hormona parathormona, la calcitonina y la vitamina D<sup>3</sup>.

#### 2.1.1 Calcio en el líquido extracelular

Las concentraciones extracelulares de calcio pueden percibirse por medio de un receptor  $\text{Ca}^{+2}$  (CaR) de superficie, un miembro de la super familia de receptores unidos a proteína G en células de paratiroide, riñones, intestinos, pulmones, encéfalos, piel, medula espinal, osteoblastos, mamas y otras células. El CaR permite al  $\text{Ca}^{+2}$  actuar como primer mensajero extracelular en la forma de una hormona calciotrópica. De esta manera el CaR permite la regulación, mínimo a mínimo de la reabsorción de calcio en los túbulos renales. La función de estas acciones en la homeostasis<sup>13</sup>.

#### 2.1.2 Calcio en el líquido intracelular

Las concentraciones intracelulares de calcio, a 100 nmol/ M son > 10 000 veces menores que las extracelulares. Como respuesta a una interacción de estímulos químicos, eléctricos o físicos con un receptor de la superficie celular, las concentraciones intracelulares de calcio se elevan a partir de un influjo de calcio extracelular o de reservas intracelulares de calcio como el retículo endoplasmático



o sarcoplasmático, la elevación en el calcio intracelular activa una respuesta celular específica, por lo general por la activación de una o más cinasas para fosforilar una o más proteínas. Por lo tanto el calcio actúa como un segundo mensajero para activar un amplio rango de respuestas fisiológicas, como contracciones musculares, liberación de hormonas, liberación de neurotransmisores, visión, metabolismo de glucógeno, diferenciación, proliferación y movilidad celular<sup>13</sup>.

El  $\text{Ca}^{+2}$  activa o estabiliza a varias enzimas, una función que no se relaciona con los cambios en la concentración intracelular de calcio. Estas incluyen diversas proteasas y deshidrogenasas<sup>13</sup>.

### **2.1.3 Absorción y homeostasis del calcio**

La regulación homeostática del calcio sérico para asegurar un suministro constante a los tejidos de compleja y aun no se entiende por completo. Cuando las concentraciones de calcio caen aunque sea un poco, los niveles lo regresan a la normalidad a partir de un aumento controlado PTH- vitamina D en la absorción del calcio, un aumento de la reabsorción en los túbulos renales y la resorción ósea. Las concentraciones de elevadas de  $\text{Ca}^{+2}$  en el líquido extracelular inhiben la secreción de la PTH y la producción de calcitriol y también estimulan la secreción de calcitonina. Esto produce una disminución en la absorción de calcio, un aumento en su excreción urinaria y una reducción en la resorción ósea. El  $\text{Ca}^{+2}$  se une al CaR en la superficie de células paratiroides, lo que estimula un cambio en la conformación en el receptor que lleva a una inhibición de la secreción de PTH de la paratiroides.

En el caso de ingesta de calcio que se acerca a los 800 a 1 000 mg/día, el componente saturable de la absorción de calcio puede ser responsable de la mitad de la absorción de este. En la absorción de calcio también incluye el contenido de este en la comida. A medida que aumenta la carga de calcio, disminuye la eficiencia de absorción de la vía saturable aunque el calcio neto absorbido conforme al componente no saturable se vuelve cada vez más dominante. Para efectos prácticos, la absorción de calcio es más eficiente si se consume en dosis divididas a lo largo del día<sup>13</sup>.

#### 2.1.4 Metabolismo

El ingreso del calcio al organismo se realiza mediante combinaciones orgánicas unido a las proteínas, a los ácidos grasos o en forma de sales, como carbonatos, fosfatos y cloruros de calcio. De importancia para su absorción resulta el ácido clorhídrico del estómago, que solubiliza parte del calcio unido a diferentes productos insolubles <sup>14</sup>.

La absorción del calcio ocurre por el intestino delgado influyendo en ello varios factores. En primer lugar, hay que señalar que todos los elementos que favorecen el pH ácido del contenido intestinal incrementan la absorción del calcio. Por el contrario, cuando el pH se hace más alcalino se producen fosfatos y carbonatos neutros más insolubles y con ello menos calcio absorbido, el transporte activo, a nivel del intestino delgado, requerido para la absorción del calcio. De igual manera actúan los azúcares, las proteínas y las grasas favoreciendo la absorción del calcio, ya que por diversas vías actúan disminuyendo el pH intestinal. Una vez absorbido el calcio se localiza en todo el organismo, bien en forma iónica como  $\text{Ca}^{+2}$ , o en forma de complejos orgánicos unidos a proteínas o bien en forma de sales difusibles o no <sup>14</sup>.

Cuando la ingesta de calcio es alta, las concentraciones de 1,25 hidroxicolecalciferol, bajan por el aumento de calcio plasmático. La absorción de calcio es elevada cuando la ingesta es baja y disminuye cuando se ingieren grandes cantidades, el calcio solo se absorbe si está en una forma hidrosoluble, la absorción de calcio disminuye por la existencia de sales insolubles como fosfatos y oxalatos <sup>7</sup>.

Otro factor requerido para la absorción del calcio es la vitamina D3 (vitamina D activa), que incrementa la captación de calcio en el borde del cepillo de las células epiteliales de la mucosa intestinal, donde está incluida el ATPasa dependiente de  $\text{Ca}^{+2}$ , al estimular a una proteína que se une al calcio; sin embargo, cuando se ingiere de manera exagerada existe un mecanismo que limita la absorción del calcio <sup>14</sup>.

## 2.1.5 Funciones del Calcio

### 2.1.5.1 Función Plasmática

Contribuye la formación del tejido óseo y dentario, donde se localizan en forma de fosfato tricálcico<sup>14</sup>.

### 2.1.5.2 Contracción muscular

En el músculo relajado la concentración de calcio es muy baja debido a un sistema de transporte activo que concentra el  $\text{Ca}^{+2}$  en las cisternas del retículo sarcoplasmático. Cuando llega un impulso eléctrico se produce la liberación de  $\text{Ca}^{+2}$  que fluye rápidamente hacia las invaginaciones de la membrana plasmática denominados túbulos transversos. La rápida descarga de  $\text{Ca}^{+2}$  produce la unión de la actina y la miosina con la consecuente hidrólisis del ATP que brinda la energía requerida para la contracción muscular. Cuando los impulsos neuromotores cesan, el calcio es transportado hacia las cisternas del retículo por un proceso de transporte activo que requiere energía<sup>14</sup>.

En el estado relajado, los extremos de los filamentos de actina que se extienden entre dos discos Z sucesivos apenas comienzan a superponerse entre sí. Por lo contrario en el estado contraído estos filamentos de actina han sido traccionados hacia adentro entre filamentos de miosina, de modo que sus extremos se superponen entre sí en su máxima extensión, además los discos Z han sido traccionados por los filamentos de actina hasta los extremos de los filamentos de miosina. Así la contracción muscular se produce por un mecanismo de deslizamiento de los filamentos<sup>15</sup>.

### 2.1.5.3 Coagulación sanguínea

El calcio interviene en el proceso de la coagulación bajo su forma ionizada. Se requiere su presencia para la activación de la proconvertina a convertina y también para la conversión de la protrombina en trombina<sup>3</sup>.

Además al calcio se le atribuyen otras funciones fisiológicas que dependen de su acción, siendo el ion principal de los líquidos celulares, cumple un papel en la generación y conducción de los impulsos nerviosos donde participa con el  $\text{K}^{+2}$ .

Otro papel importante es el mantenimiento de la estructura normal y la permeabilidad selectiva de la membrana celular, la comunicación intercelular y la proliferación celular. Por último, el papel de los iones de calcio como activador de algunas enzimas, en particular lipasas, fosfolipasas y la alfa amilasa y sobre la estimulación de la liberación de algunas hormonas, en particular la insulina, la epinefrina y la TSH<sup>14</sup>.

### 2.1.6 Fuentes de calcio

Muchos alimentos son ricos en calcio, sobre todos los de origen animal tales como el huevo, la leche y de otros productos de origen animal. Las legumbres y las leguminosas también lo poseen<sup>14</sup>.

Los productos lácteos aportan más del 55% del calcio ingerido en la dieta. También son fuentes de calcio en la dieta diaria algunos vegetales de hojas verdes, como brócoli y coles rizadas<sup>7</sup>.

La vitamina D se necesita para ayudarle al cuerpo a usar el calcio, razón por la cual se fortifica la leche con esta vitamina<sup>16</sup>.

El calcio se encuentra presente en muchos alimentos. Puede obtener las cantidades recomendadas de calcio mediante el consumo de una variedad de alimentos, entre ellos:

- La leche, el yogur y el queso son las fuentes de calcio principales para la mayoría de la gente en los Estados Unidos.
- La col rizada, el brócoli y el repollo chino son buenas fuentes de calcio de origen vegetal.
- El pescado con huesos blandos comestibles, como las sardinas enlatadas y el salmón, son buenas fuentes de calcio de origen animal.
- Aunque la mayoría de los cereales (pan, pastas y cereales no fortificados) no son ricos en calcio agregan cantidades significativas de calcio a la dieta por la frecuencia o la cantidad en que la gente los consume.
- Ciertos cereales para el desayuno, jugos de fruta, bebidas de soja y arroz, y varios tipos de tofu son fortificados con calcio. Para saber si estos alimentos contienen calcio, verifique las etiquetas de los productos<sup>17</sup>.

### **2.1.7 Déficit de Calcio**

Durante la infancia el déficit de calcio o hipocalcemia por debajo de 8,5 mg/dL impide una correcta mineralización del esqueleto, si progresa este déficit se produce el raquitismo en los niños y osteomalacia en adultos<sup>8</sup>.

El déficit puede aparecer por varios motivos como insuficiencia renal, cáncer de mama y próstata<sup>4</sup>.

La carencia aguda de este mineral ocasiona un balance metabólico negativo, aumentando su reabsorción ósea por aumento de la parathormona. En personas con ingesta crónica de  $\text{Ca}^{+2}$  el remodelado ósea permanece aumentado y la formación ósea disminuida<sup>4</sup>.

### **2.1.8 Excreción de Calcio**

La cantidad de calcio eliminado es igual a la que ingresa y se realiza fundamentalmente por vía renal, existe también otras vías a través de las cuales se eliminan cantidades mínimas de calcio, tal como la vía digestiva, se elimina por las heces, también se elimina por el sudor y por la secreción láctea. La eliminación por el riñón varía como arreglo a la concentración de calcio en el plasma, la cantidad eliminada por filtración glomerular y la función tubular<sup>7</sup>.

### **2.1.9 Balance de calcio total**

El balance proviene entre la absorción y la excreción intestinal y urinaria. En el equilibrio el balance es igual a cero, esto ocurre en sujetos sanos en edad adulta, mientras que en los niños, adolescentes sanos y mujeres gestantes se encuentran en balance positivo; es decir la ingesta es mayor a las pérdidas, en tanto en la vejez ocurre balance negativo, siendo la pérdida mayor que la ingesta<sup>7</sup>.

La ingesta normal de calcio varía entre 500 a 1000 mg de calcio elemental en 24 horas. El rol de la función excretora renal, en el balance de calcio es, el de una regulación fina, eliminándose entre 100 y 200 mg en 24 horas, mientras que por vía fecal la excreción es del orden de 400 a 800 mg al día. El hueso en su proceso de remodelación constante viene al torrente circulatorio unos 500 mg pero requiere del mismo otros 500 mg<sup>7</sup>.

Cuando disminuye la ingesta de calcio por la dieta, desciende la absorción de calcio y baja la concentración de calcio sérico. Ello produce la estimulación de la parathormona (PTH), que aumenta la resorción ósea, la reabsorción renal de calcio y la producción renal de Calcitriol, el cual aumenta la absorción intestinal y reabsorción renal del calcio y en el hueso favorece la acción resorptiva de la parathormona (PTH). El balance entre entradas y salidas del organismo tienden a ser neutros, con estabilidad en los valores plasmáticos, pero a expensas de un balance negativo del hueso<sup>7</sup>.

Fisiológicamente existen circunstancias que tienden a un balance positivo como ocurre en la formación de tejido ósea, de ahí la necesidad en el aporte dietético del calcio. En otras circunstancias hay tendencias a un balance negativo como es el caso en el embarazo o en la senectud en la que disminuye la capacidad absorptiva intestinal, disminuye la capacidad de formar vitamina D y se mantiene la estabilidad a expensas de perder masa ósea<sup>7</sup>.

## **2.1.10 Trastornos metabólicos del calcio**

### **2.1.10.1 Hipercalcemia**

Se produce cuando el calcio llega al líquido extracelular, proveniente del tracto digestivo y del hueso, supera las salidas hacia el intestino, hueso y riñón con el incremento del calcio sérico por encima de 10.5 mg/dL. Pero la hipercalcemia sintomática puede ser también resultado de un incremento de la fracción de calcio ionizado. La acidosis incrementa la porción ionizada del calcio. Las situaciones de falsa hipercalcemia pueden ser debidas a errores de laboratorio o a la coacción prolongada de un torniquete antes de la extracción de la muestra de sangre o por hiperalbunemia que condiciona "pseudohipercalcemia"<sup>7</sup>.

### **2.1.10.2 Hipocalcemia**

Es un trastorno metabólico que ocurre cuando las pérdidas renales de  $\text{Ca}^{+2}$  del líquido extracelular son mayores que los reemplazos realizados desde hueso e intestino, que como consecuencia se produce una disminución del nivel sérico de calcio total o disminución de la fracción de Calcio iónico por debajo de 4,75 mg/dL. En casos de una mala absorción de calcio juntamente con una

alimentación inadecuada o problemas de la hormona paratiroidea, se produce una deficiencia de calcio y de vitamina D dando lugar a la hipocalcemia. Otros casos el déficit de magnesio y de hormona paratiroidea<sup>7</sup>. Los niveles bajos de calcio impiden que la troponina inhiba la interacción actina miosina produciendo un aumento de la excitabilidad muscular e incluso tetania, producida por una irritabilidad de la unión de las terminaciones nerviosas con los músculos y se caracteriza por el adormecimiento de manos, pies, labios, lengua; seguido de espasmos y calambres musculares en piernas y espalda<sup>7</sup>.

En los niños puede ocasionar retraso mental y en personas adultas depresión, demencia y psicosis, si no se controla a tiempo ocasiona otras alteraciones como piel escamosa y seca, cataratas, pelo áspero y uñas quebradizas<sup>7</sup>.

## 2.2. MAGNESIO

El  $Mg^{+2}$  es el catión más abundante en el cuerpo humano y el segundo más prevalente a nivel intracelular<sup>8</sup>.

Más de la mitad del magnesio del cuerpo humano se concentra en los huesos y el resto en los músculos y tejidos blandos. El Magnesio sérico comprende menos del 1% del  $Mg^{+2}$  total y su concentración se mantiene mediante un estrecho margen por el intestino delgado y el riñón que aumentan la fracción de  $Mg^{+2}$  absorbido en casos de escasez<sup>8</sup>.

La concentración sérica de magnesio es uno de los parámetros clínicos para detectar los desórdenes en el metabolismo de Magnesio<sup>4</sup>.

El magnesio se relaciona con una gran variedad de procesos bioquímicos y fisiológicos, entre ellos la contractilidad muscular y la excitabilidad nerviosa. Se trata de un catión esencial involucrado en muchas reacciones enzimáticas. Como cofactor de adenosina trifosfatasa participa en todos los procesos biosintéticos, glucolisis, formación de AMP cíclico, transporte de membranas con consumo de energía y transmisión del código genético<sup>12</sup>.

Casi el 30% de magnesio en suero se une a proteínas, mientras que la mayor parte de la porción residual se ioniza y filtra por los riñones, el magnesio intracelular se une a proteínas y fosfatos ricos en energía<sup>13</sup>.

Al magnesio se le ha llamado "bloqueador de los canales de calcio fisiológico de la naturaleza", porque durante el agotamiento de magnesio, aumenta el calcio intracelular. Está bien documentado que el calcio desempeña un papel importante en la contracción de músculos estriados y lisos; por lo tanto el agotamiento de magnesio puede resultar en calambres musculares, hipertensión y vaso espasmos coronarios y cerebrales<sup>13</sup>.

### **2.2.1. Homeostasis del magnesio**

La cantidad de magnesio absorbida se relaciona inversamente con la cantidad consumida. Los riñones son los principales órganos de regulación de homeostasis del magnesio. Casi el 65% del magnesio filtrado se reabsorbe en la asa de Henle por transporte activo. De 20 a 30% de magnesio se reabsorbe por difusión pasiva en el túbulo renal contorneado proximal, que se relaciona con el transporte de calcio, sodio y agua. Si bien el excedente de magnesio se excreta casi por completo a través de los riñones, no es así cuando hay deficiencia, en cuyo caso, los riñones evitan la pérdida respectiva excretando menos de 12 a 24 mg/día. La excreción de magnesio aumenta con la ingesta alta de sodio, calcio y proteína más de 94 g/ día debido al aumento de carga acida, además de consumo de cafeína y alcohol<sup>13</sup>.

### **2.2.2. Metabolismo**

Su absorción se realiza por el intestino delgado, se excreta por vía urinaria. Alrededor del 30% está unido a las proteínas en suero, donde el 75% está unido a la albumina, globulinas alfa-1 y alfa-2. Por otra parte, el 15% en complejos y un 50% se encuentra en forma ionizada<sup>4</sup>.

La regulación de sus concentraciones se realiza en la hormona paratiroidea a través de la regulación en su reabsorción tubular renal<sup>4</sup>.

### **2.2.3. Funciones del magnesio**

El  $Mg^{+2}$  es un activador enzimático en el metabolismo de los carbohidratos, El  $Mg^{+2}$  participa en el mecanismo de la contracción muscular donde se encuentra inhibida la capacidad ATP básica de la miosina al contrario del  $Ca^{+2}$  que la estimula. También en la transmisión del impulso nervioso, siendo un agente



modulador de la actividad del sistema nervioso; valores inferiores a los normales causan hiperirritabilidad del sistema nervioso y valores elevados producen depresión. Puede aparecer también el magnesio formando parte del sistema esquelético presentando una función plástica, pero en menor cantidad que el calcio<sup>14</sup>.

El magnesio en el cuerpo es esencial también para la amortiguación y el metabolismo no solo de la vitamina D sino también del calcio. El magnesio convierte la vitamina D en su formulario activo de modo a que pueda ayudar a la amortiguación del calcio<sup>18</sup>.

Varios estudios relacionados con la salud del hueso publicada en el Gorrón de la Bioquímica Fisiológica y en el Gorrón clínico de la nutrición señalan que el magnesio es también necesario para las acciones beneficiosas de la vitamina D en el hueso<sup>18</sup>.

#### **2.2.4. Fuentes de magnesio**

Las concentraciones más altas se encuentran en las semillas completas, como nueces, legumbres y cereales no molidos. Más del 80% se pierde al eliminar el germen y las capas externas de los cereales. Los vegetales son otra buena fuente de magnesio, formando parte de sustancias como porfirinas y clorofila. El pescado, la carne y la leche son fuentes relativamente pobres, al igual que la mayoría de las frutas comunes, excepto el plátano<sup>12</sup>.

El magnesio está ampliamente distribuido en los alimentos, especialmente en los de origen vegetal, se encuentra también en algunos moluscos y crustáceos. El consumo de aguas "duras" con un alto contenido en magnesio puede contribuir también a la ingesta<sup>19</sup>.

El magnesio es un mineral que su cuerpo necesita. Este elemento se encuentra presente en: Granos enteros, cereales, nueces, almendras, salvado de trigo, harina de soja, harina de avena, plátano, cacao, chocolate, principalmente verduras de hoja verde, por su contenido de clorofila, pigmento del cual el elemento magnesio constituye el ion central<sup>20</sup>.

### **2.2.5. Excreción de magnesio**

El 80% de magnesio en el plasma es filtrado por el glomérulo, del cual el 95% es absorbido por la nefrona. Aproximadamente 100 mg de magnesio es excretado en la orina cada día, su principal absorción ocurre en el asa de Henle, siendo esta un 60 a 70% del total filtrado<sup>21</sup>.

El túbulo proximal absorbe un 15 a 25% del magnesio filtrado, por su parte el túbulo distal absorbe 5 a 10%<sup>21</sup>. En el asa de Henle el magnesio es reabsorbido con el calcio de manera pasiva a través de la vía para celular formada por uniones intracelulares estrechas<sup>21</sup>.

### **2.2.6. Déficit de magnesio**

La deficiencia de este elemento es provocada muchas veces por problemas en su absorción, patologías renales, diuresis excesiva, alcoholismo crónico, diarrea severa<sup>4</sup>.

El déficit primario de magnesio se origina por dos mecanismos etiológicos, que son por deficiencia y la otra por depleción que es debida a la desregulación de los factores que controlan el estatus de  $Mg^{+2}$  como la hipo absorción intestinal de Magnesio<sup>4</sup>.

En este sentido, la deficiencia de magnesio puede estar relacionada con una presión arterial elevada debido a que un exceso de calcio puede provocar una constricción de los músculos de las paredes de las arteriolas. Dada la posible relación entre la deficiencia de magnesio y las arritmias cardíacas y la presión arterial elevada, Douban y Brodsky han indicado que la deficiencia de magnesio puede estar asociado a las enfermedades cardiovasculares<sup>22</sup>.

## **2.2.7. Trastornos metabólicos de magnesio**

### **2.2.7.1. Hipomagnesemia**

#### **2.2.7.1.1. Causas de Hipomagnesemia**

La hipomagnesemia se puede producir por cuatro mecanismos<sup>23</sup>.

##### **2.2.7.1.1.1. Disminución de la ingesta de magnesio**

La disminución puede ocurrir en 3 tipos de pacientes; pacientes desnutridos, pacientes alcohólicos y pacientes en las que se demuestra nutrición parenteral total por tiempos prolongados<sup>23</sup>.

##### **2.2.7.1.1.2. Redistribución de magnesio extracelular al intracelular**

Esto ocurre en el llamado síndrome del hueso hambriento, en el cual el magnesio se deposita en el hueso. Esto ocurre en pacientes con hiperparatiroidismo después de una paratiroidectomía<sup>23</sup>. También puede ocurrir en hiperinsulinemia durante el tratamiento de la cetoacidosis diabética, en el síndrome de realimentación o durante la administración intravenosa de dextrosa. Estados hiperadrenergicos, como los síndromes de abstinencia de alcohol incrementan los niveles plasmáticos de catecolaminas, que producirán translocación de magnesio al intracelular o incrementarían la oxidación de triglicéridos, que a su vez aumentaría los niveles plasmáticos de ácidos grasos libres que quelarían el magnesio plasmático libre<sup>23</sup>.

##### **2.2.7.1.1.3. Perdida gastrointestinal de magnesio**

##### **2.2.7.1.1.4. Perdida renal de magnesio**

Alteraciones de absorción de magnesio en el intestino pueden ocurrir como consecuencia de diarrea de cualquier causa<sup>23</sup>.

### **2.2.7.2. Hipermagnesemia**

Las causas más frecuentes de Hipermagnesemia (mayor de 0,95 mmol/L) son la insuficiencia renal aguda y el aporte exógeno en el tratamiento de la preeclampsia-eclampsia<sup>24</sup>.

#### 2.2.7.2.1. Mecanismo

La Hipermagnesemia inhibe la reabsorción de magnesio tanto en el túbulo proximal como en el Asa de Henle. Esta inhibición de la reabsorción produce un aumento en la excreción de magnesio y previene el desarrollo de niveles elevados del catión, aun en presencia de una ingesta aumentada. Esta anomalía no se asocia con un aumento en la excreción renal de magnesio<sup>24</sup>.

### 2.3. Equilibrio del calcio y magnesio

El consumo de cantidades excesivas de calcio sin complementarlo con magnesio puede provocar ataques cardíacos, derrames cerebrales y muerte súbita.

El consumo de magnesio es pobre debido a factores como el agotamiento en el suelo, el uso de cloro y la mala absorción, mientras el consumo de calcio en la población en general es elevado debido a las propagandas inadecuadas.

*“El magnesio es más escaso en el suelo que el calcio,” explica la Dra. Dean. “Hace cien años, podríamos haber obtenido unos 500 miligramos de magnesio de la alimentación. Pero en la actualidad, con suerte se obtienen unos 200 miligramos”<sup>9</sup>.*

En la actualidad el consumo de magnesio de las personas no es suficiente para lograr las necesidades requeridas por el organismo, a diferencia del calcio que tiende a tener un consumo excesivo debido a una información y propaganda inadecuada.

### 2.4. Nutrición en adultos

La edad adulta ofrece nuevas oportunidades para la prevención de enfermedades: la ausencia de sobrepeso, la vida activa, la ausencia de tabaco, la moderación en el consumo del alcohol y la alimentación correcta son componentes del estilo de vida que ofrecen beneficios para lograr una mejor calidad de vida, más saludables y con menos enfermedades. En cuanto a la mujer, esta pasa un periodo significativo de su vida en estado posmenopáusico<sup>25</sup>.

Aunque la menopausia es un periodo de transición normal del ciclo biológico, la disminución en la producción de estrógenos se ha asociado con riesgos aumentados de enfermedad cardiovascular y osteoporosis, por lo que es importante promover un estilo de vida saludable donde se estimula la práctica de actividad física, así como el consumo de una dieta saludable<sup>25</sup>.

### 2.4.1. Estilo de vida del adulto sano

Los alimentos en esta etapa de la vida deben reunir las características generales de la alimentación correcta, es decir debe ser completa, equilibrada, suficiente, variada, inocua y adecuada a las circunstancias particulares del adulto. A continuación, se mencionarán algunas recomendaciones alimentarias en el siguiente cuadro<sup>25</sup>.

Alimentos recomendados en la edad adulta	
1.- Equilibrar el consumo de energía con la actividad física para alcanzar el peso saludable, evitar dietas excesivas o restringidas en energía	7.- Reducir el uso de grasas animales en la preparación de los alimentos, en su lugar usar aceites vegetales
2.- Consumir una variedad de alimentos en cantidades moderadas.	8.- Aumentar el consumo de verduras y frutas, sobre todo con cascara y de color verde o amarillo.
3.- Moderar el consumo de alimentos de origen animal debido a que contienen cantidades apreciables de lípidos,	9.- Mantener el consumo adecuado de calcio importante para prevenir la osteoporosis y reducir el riesgo de hipertensión
4.- Preferir el consumo de pescado por su alto contenido de ácido graso n-3 como por ejemplo sardina, trucha, salmón.	10.- Restringir el consumo de azúcar, sal y grasa en la preparación de los alimentos.
5.- Consumir productos con elaboración de cereales enteros por ejemplo panes integrales, tortillas de maíz.	11.- Consumir agua potable en abundancia.
6.- Consumir todos los días semillas leguminosas	12.- Evitar en general el consumo habitual se suplementos multivitamínicos. Una dieta correcta debe proporcionar cantidades suficientes de todos los nutrientes.

### III. METODOLOGÍA

En el presente estudio se determinó la influencia de la alimentación con los niveles de calcio y magnesio en personas adultas aparentemente sanas del distrito de Villa María del Triunfo, 70 mujeres y 45 hombres con edades que fluctuaron desde los 20 hasta los 60 años, en la cual todos los pacientes fueron informados sobre la investigación a tratar. La cual para la determinación de la cantidad de la muestra a partir de la población total de Villa María del Triunfo se determinó la cantidad mínima de 115 pacientes para la determinación de la influencia de la alimentación en los niveles de calcio y magnesio en suero hemático de personas adultas mediante espectrofotometría UV-visible.

#### 3.1 ENFOQUE (cualitativa, cuantitativa, mixto)

##### 3.1.1 Cuantitativa

La investigación está orientada en variables cuantitativas también denominadas numéricas, estas variables se caracterizan porque se expresa en números y su riqueza se valora en esa naturaleza, estas expresiones numéricas son de orden abstracto, por ejemplo: edad, notas, coeficiente intelectual, peso, etc.

Es cuantitativa ya que las variables se expresan en forma numérica en los niveles de calcio y magnesio, así como frecuencia del tipo de alimentación.

#### 3.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN (lugar y tiempo)

##### 3.2.1 Lugar

- Distrito de Villa María del Triunfo "Compañía de bomberos". AV. Defensores de Lima cdra.15 (ex pista nueva).
- Laboratorios de la Universidad Norbert Wiener, Av. Arequipa 444, Lima – Perú

##### 3.2.2 Tiempo

De septiembre del 2017 a abril del 2018

### **3.3 DISEÑO UTILIZADO (experimental o no experimental)**

#### **3.3.1 No experimental**

La investigación no experimental es la búsqueda empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido y son inmanipulables.

La investigación es no experimental debido a que no se tiene control de las variables independientes (niveles de calcio y magnesio).

#### **3.3.2 Aplicada**

Cuando la investigación está orientada a lograr un nuevo conocimiento destinado a procurar soluciones de problemas prácticos.

Es aplicada ya que se pretende dar a conocer la importancia de la alimentación en los niveles de algunos electrolitos importantes para el funcionamiento adecuado del organismo.

#### **3.3.3 Descriptiva**

Dicho estudio es descriptivo, porque sólo se busca describir la determinación de calcio y magnesio en adultos en una población seleccionada.

#### **3.3.4 De corte transversal**

Estudio en el cual se mide una sola vez y de inmediatamente procede a su descripción o análisis; se miden las características de uno o más grupos de unidades en un momento dado, sin pretender evaluar la evolución de esas unidades.

Es transversal porque se tomaron los datos por única vez en la campaña

### **3.4 PARTICIPANTES**

Cancho Flores Erika Liliana

Huapaya Huapaya Yuliana Margot

### **3.5 UNIVERSO Y MUESTRA**

#### **3.5.1 Universo**

Población del Distrito de Villa María del Triunfo.

### 3.5.2 Muestra

La muestra representativa que tomaremos estará basada en aproximadamente 115 personas adultos tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, así como la formula estadística que detallamos a continuación:

$$n = \frac{Z^2 * p * (1 - p)}{d^2}$$

Z=1.96 Es una constante usada para que la estimación tenga un nivel de seguridad o confianza del 95%

p= 0.0778 es la proporción de pacientes con hipercalcemia obtenido de los antecedentes. (“Charca Zuñiga y Franco Arco)

d= 0.05 es la precisión en este caso se desea que las proporciones estimadas (Hiper magnesemia, hipercalcemia.) Tengan una precisión de +- 5 %.

Reemplazando en la formula tenemos:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.0778 * (1 - 0.0778)}{0.05^2} = 110$$

Luego el tamaño de la muestra requerida que garantiza una precisión del 5% es mínimo de 110 personas.

#### 3.5.2.1 Criterios de inclusión

- ✓ Tener edad promedio entre 20-60 años
- ✓ Personas aparentemente sanas
- ✓ Aceptación por las personas firmando el consentimiento informado

#### 3.5.2.2 Criterios de exclusión

- ✓ Tener menos de 20 años y más de 60 años
- ✓ Estar recibiendo medicamentos con suplementos de calcio y magnesio
- ✓ No firmar el consentimiento informado
- ✓

### 3.6 INSTRUMENTOS DE MEDICION

#### 3.6.1 Instrumento

- Ficha de consentimiento informado



- Ficha de recolección de datos
- Encuesta

### 3.6.2 Técnica

#### 3.6.2.1 Espectrofotometría UV-visible

La espectrofotometría UV-visible es una técnica analítica que permite determinar la concentración de un compuesto en solución. Se basa en que las moléculas absorben las radiaciones electromagnéticas y a su vez que la cantidad de luz absorbida depende de forma lineal de la concentración. Para hacer este tipo de medidas se emplea un espectrofotómetro, en el que se puede seleccionar la longitud de onda de la luz que pasa por una solución y medir la cantidad de luz absorbida por la misma<sup>26</sup>.

### 3.7 PROCEDIMIENTO

Las muestras serán procesadas el mismo día en el Laboratorio de Análisis Clínicos y Bioquímicos de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UPNW procediéndose a separar el suero mediante centrifugación.

Luego de la extracción de la muestra de sangre, la cual deberá estar rotulada con código alfanumérico, se procederá a la separación del suero del paquete globular mediante la centrifugación por 5 minutos a 3500 revoluciones por minuto.

#### 3.7.1 Determinación de Calcio

El calcio desempeña un papel importante en numerosas funciones celulares, intercelularmente, en la contracción muscular y en el metabolismo del glucógeno; extracelularmente en la mineralización, en la coagulación sanguínea y en la transmisión de los impulsos nerviosos.

##### 3.7.1.1 Componentes del reactivo

- Solución amortiguadora de fosfato (pH 7,5).....50mmol/L
- Acido 8 hidroquinolina-5-sulfónico.....5mmol/L
- Arsenazo III.....120mmol/L
- Estándar (2 a 8°C).....10mg/dL

### 3.7.1.2 Fundamento Bioquímico

El calcio y el Arsenazo III forman, cuando el pH es neutro, un complejo azul, cuya intensidad es proporcional a la concentración de calcio. Si se añade el ácido 8 hidroquinolina-5-sulfónico, se eliminan las interferencias de magnesio<sup>2</sup>.

### 3.7.1.3 Materiales

- Espectrofotómetro
- Micro pipetas y pipetas capaces de medir los volúmenes indicados
- cubetas espectrofotométricas
- Cronómetro o reloj

### 3.7.1.4 Condiciones del ensayo:

Longitud de onda..... 650 nm nm  
Cubeta..... 1cm paso de luz

### 3.7.1.5 Procedimiento para determinación de Calcio

Mezclar e incubar 5 minutos a temperatura ambiente (20-25 °C). Leer la absorbancia en espectrofotómetro a 650 nm. Llevando el aparato a cero con el Blanco.

	Blanco	Standard	Desconocido
<b>Muestra</b>		-----	10µL
<b>Standard</b>		10 µL	-----
<b>Agua destilada</b>	10 µL	-----	-----
<b>Reactivo</b>	1000 µL	1000 µL	1000 µL

### 3.7.1.6 Cálculos

10 mg/dl o C

1) Calcio sérico (mg/dl) = D x f

$$F = \frac{\text{Concentracion del estandar}}{\text{Absorbancia del estandar}}$$

#### 3.7.1.6.1 Valores de Referencia

➤ Suero: 8,6 - 10,3 mg/dl

### 3.7.2 Determinación de Magnesio

La deficiencia de magnesio es un desorden bastante común el cual puede ser causado por la desnutrición, la mala absorción, pérdida renal y trastornos endocrinológicos.

Algunas complicaciones asociadas con concentraciones disminuidas de magnesio son irritabilidad neuromuscular y síntomas cardiacos.

#### 3.7.2.1 Componentes del reactivo

- Etanolamina(pH 11).....750mmol/L
- GEDTA(Ácido glicoleterdiaminetetraacetico).....60umol/L
- Azul de xilidil .....110umol/L
- Estándar (2 a 8°C).....2mg/dL

#### 3.7.2.2 Fundamento Bioquímico

Los iones de magnesio con el azul de xilidil en una solución alcalina forman un complejo coloreado purpura. El cual es proporcional a la concentración de magnesio. El GEDTA compleja los iones de calcio<sup>27</sup>.

#### 3.7.2.3 Materiales

- Espectrofotómetro
- Micropipetas y pipetas capaces de medir los volúmenes indicados
- Cubetas espectrofotométricas
- Cronómetro o reloj

#### 3.7.2.4 Condiciones del ensayo:

Longitud de onda..... 520 nm nm  
Cubeta.....1cm paso de luz

### 3.7.2.5 Procedimiento para determinación de Magnesio

Mezclar y leer en el espectrofotómetro a 520 nm contra el blanco reactivo después de 5 a 60 min. Entre (20-25 °C).

	Blanco	Standard	Desconocido
<b>Muestra</b>		-----	10µL
<b>Standard</b>		10 µL	-----
<b>Agua destilada</b>	10 µL	-----	-----
<b>Reactivo</b>	1000 µL	1000 µL	1000 µL

### 3.7.2.6 Cálculos

1) Magnesio (mg/dl) = D x f

$$F = \frac{\text{Concentracion del estandar}}{\text{Absorbancia del estandar}}$$

#### 3.7.2.6.1 Valores de Referencia

Suero:

Hombres: 1,8 a 2,6 mg/dl

Mujeres: 1,9 a 2,5 mg/dl

#### IV. RESULTADOS

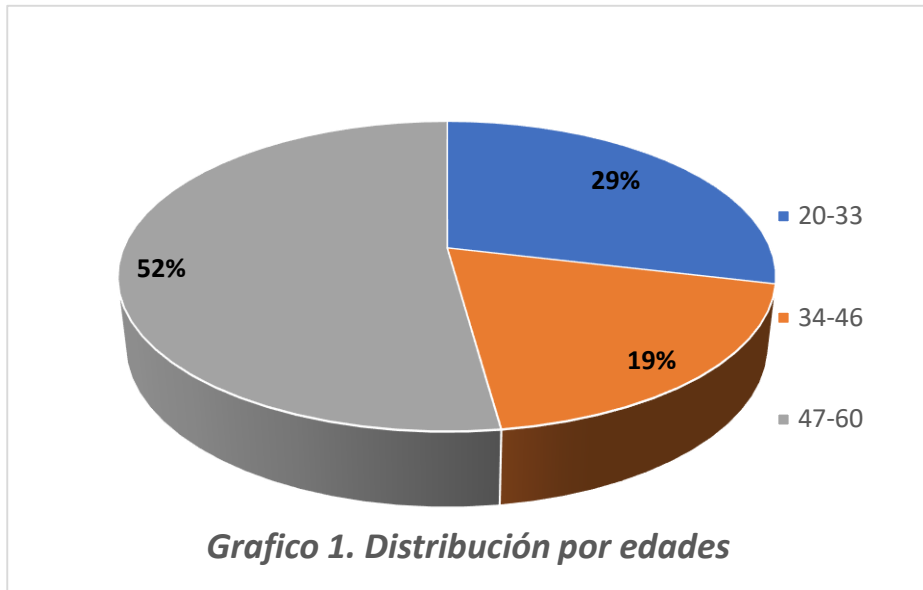


Gráfico 1.- Se observa que el grupo de 47 a 60 años representa el mayor porcentaje de pacientes con un 52% (60)

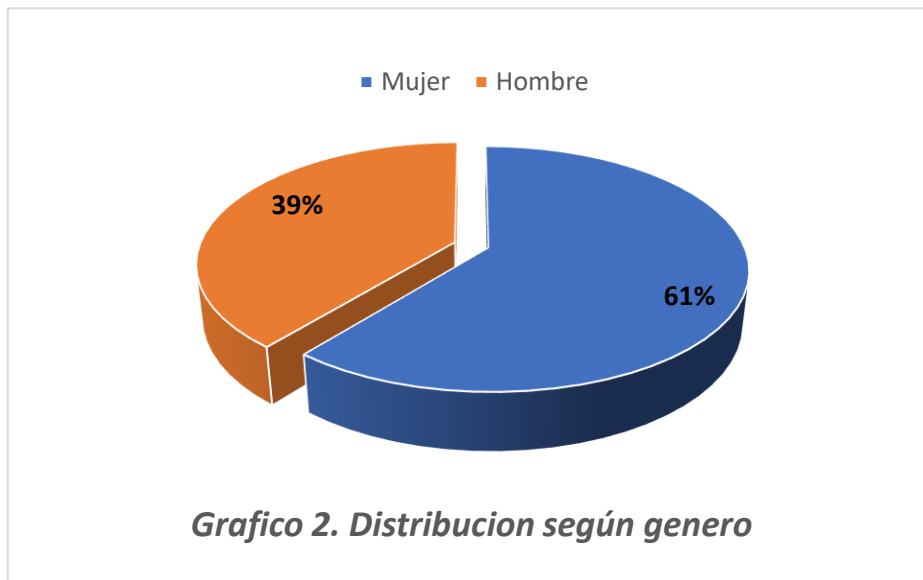


Gráfico 2.-Se observa que el mayor porcentaje corresponde a las personas del sexo femenino

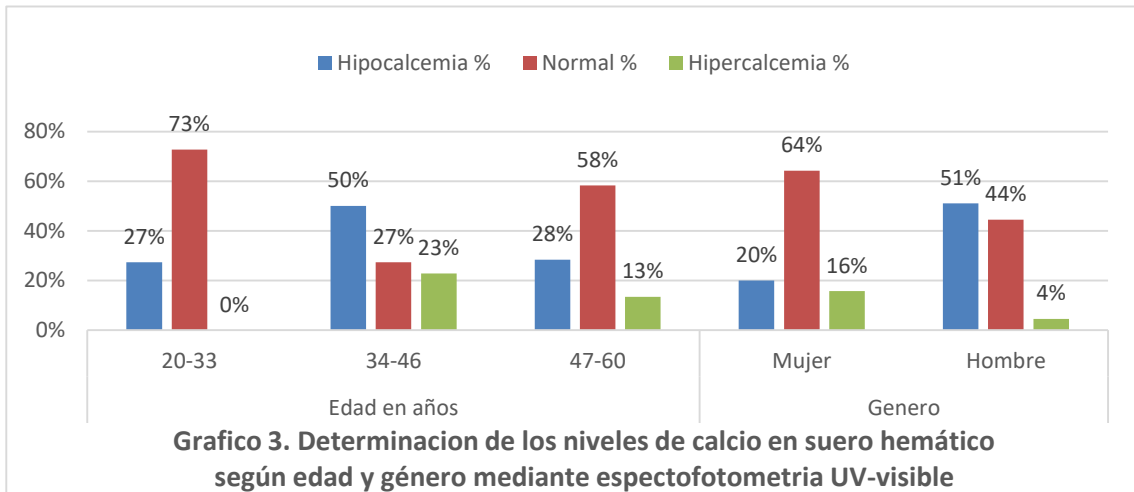


Grafico 3.- Se muestra la determinación de calcio en suero hemático según edad y género. Dentro del rango de (20-33) observamos que el 73% tiene valores normales. Dentro del rango de (34-46) el 27% presenta valores normales, mientras que en el rango de (47-60) el 58% presenta valores normales. Según género el 64% de mujeres están dentro de los valores normales, el 16% hipercalcemia, el 20% hipocalcemia. Mientras que los hombres 44% presentan valores normales, el 4% hipercalcemia y el 51% hipocalcemia.

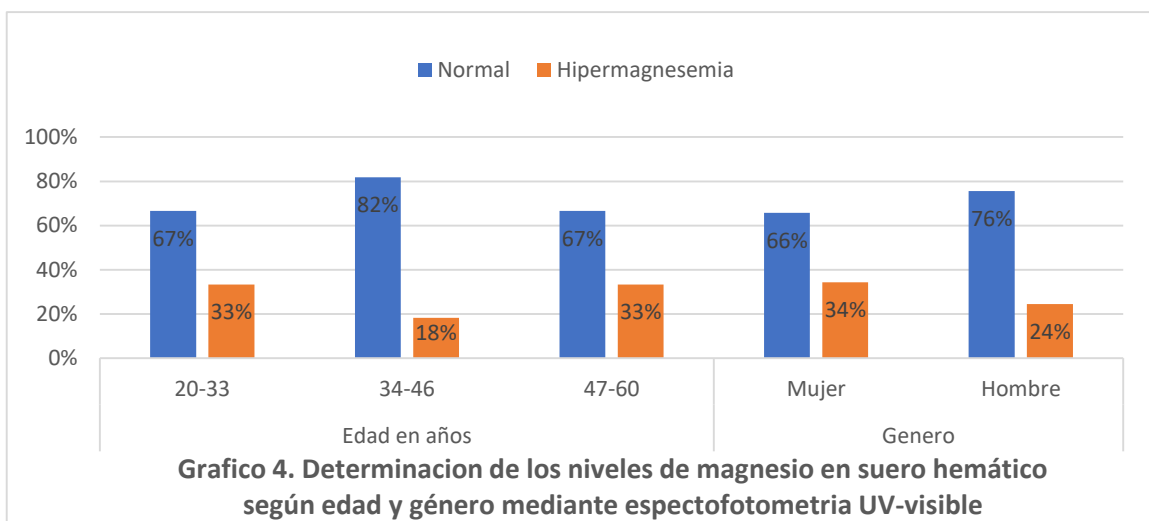


Grafico 4.- Se muestra la determinación de magnesio en suero hemático según edad y género. Dentro del rango de (20-33) observamos que el 67% tiene valores normales. Dentro del rango de (34-46) el 82% presenta valores normales, mientras que en el rango de (47-60) el 67% presenta valores normales. Según género el 66% de mujeres están dentro de los valores normales. Mientras que los hombres 76% presentan valores normales, el 24% hipermagnesemia.

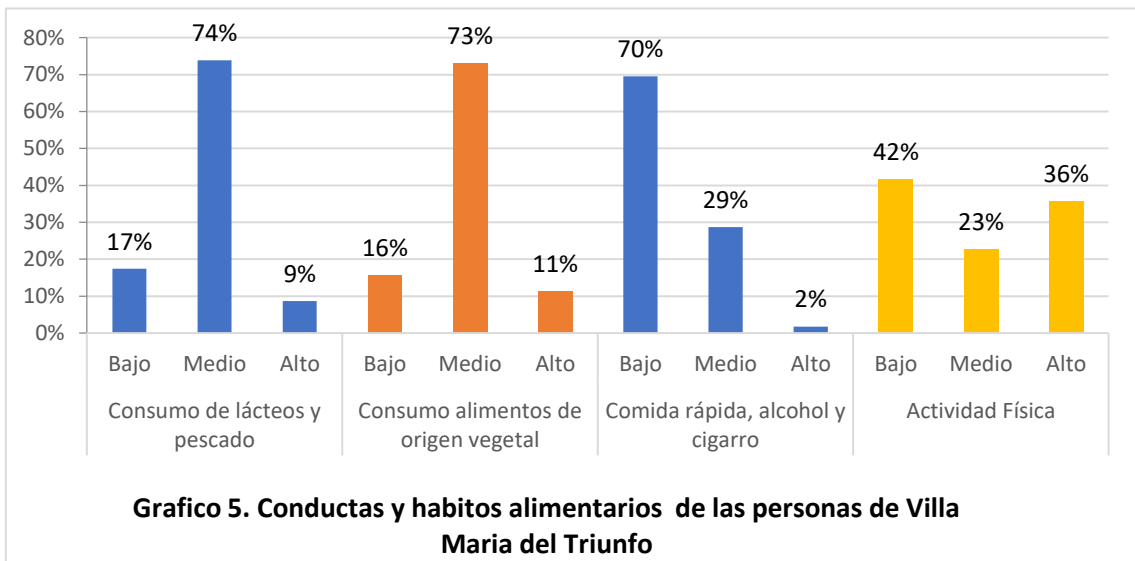


Grafico 5.- Muestra la distribución de las conductas y hábitos alimentarios en 4 dimensiones: Consumo de lácteos y pescado, Consumo alimentos de origen vegetal, Comida rápida – alcohol - cigarro y Actividad física.

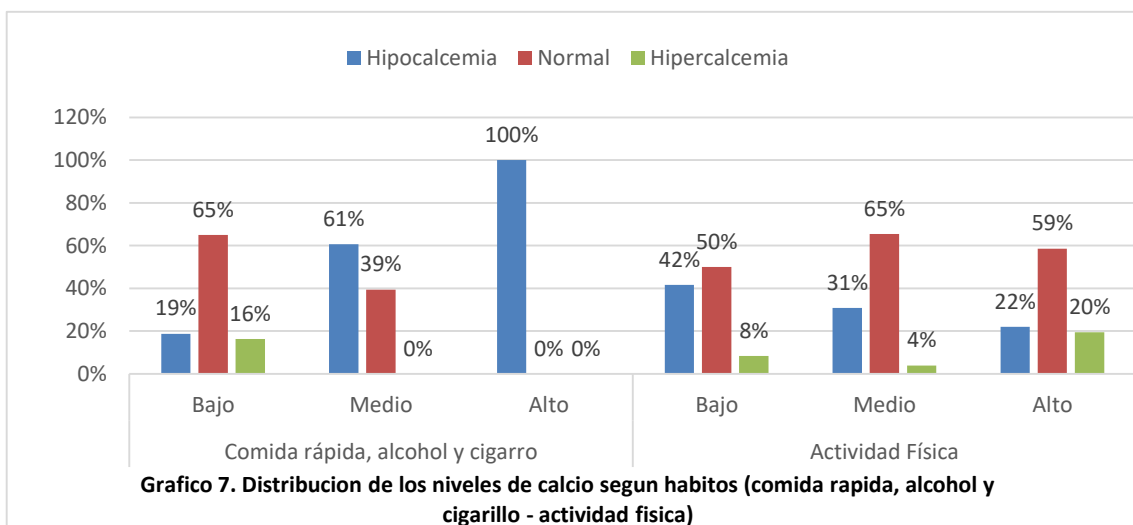
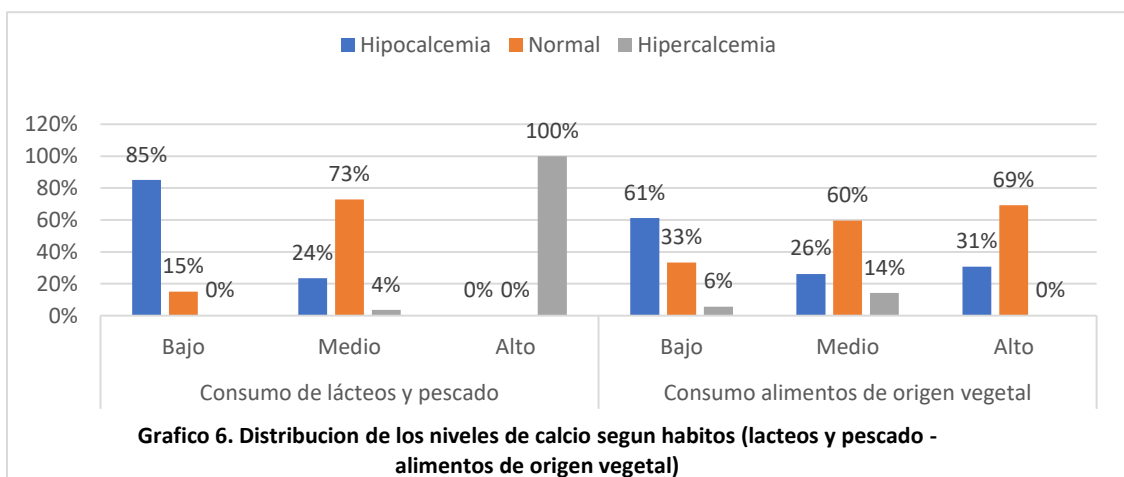


Grafico N° 6 y 7.-En el caso de los hábitos alimentarios saludables se puede demostrar que esta influya en el nivel de calcio, según el valor p. En el caso de los hábitos alimentarios no saludables según el valor pi si influye en el nivel de calcio. En cuanto a la actividad Física no se puede demostrar que esta influya en el nivel de calcio, pues el p valor es mayor a 0.110.

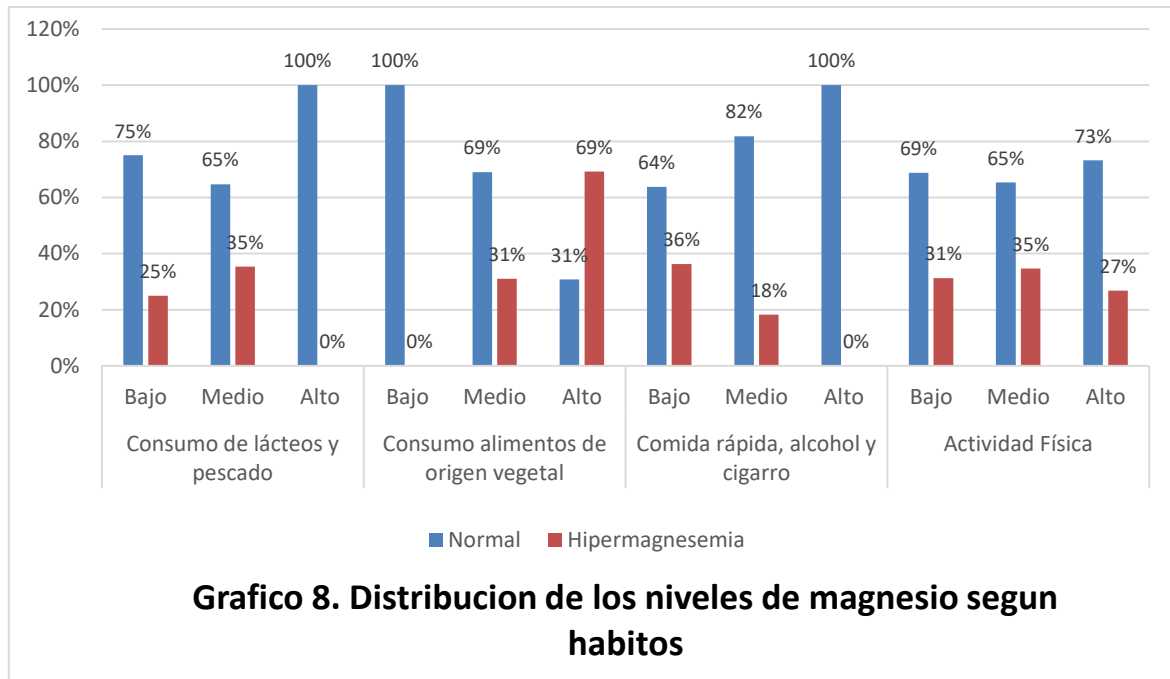


Grafico 8.-En el caso de los hábitos alimentarios saludables se puede demostrar que esta influya en el nivel de magnesio, pues el p valor es de 0,00. Mientras que en los hábitos alimentarios no saludables no se puede demostrar que esta influya en el nivel de magnesio, pues el p valor es mayor a 0,106. En cuanto a la actividad Física no se puede demostrar que esta influya en el nivel de magnesio, pues el p valor es mayor a 0,786



<b>Tabla 5. Relación de los alimentos con los niveles de calcio</b>			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Frecuencia leche * Nivel de calcio	32,272 <sup>a</sup>	10	0.000
Frecuencia yogurt * Nivel de calcio	109,971 <sup>a</sup>	12	0.000
Frecuencia queso * Nivel de calcio	95,522 <sup>a</sup>	12	0.000
Frecuencia pescado * Nivel de calcio	25,940 <sup>a</sup>	10	0.004
Frecuencia vegetales * Nivel de calcio	12,622 <sup>a</sup>	6	0.049
Frecuencia frutos s. * Nivel de calcio	47,082 <sup>a</sup>	10	0.000
Frecuencia legumbres * Nivel de calcio	11,945 <sup>a</sup>	6	0.063
Frecuencia salvado * Nivel de calcio	19,266 <sup>a</sup>	8	0.013
Frecuencia cacao * Nivel de calcio	42,354 <sup>a</sup>	10	0.000
Frecuencia chocolate * Nivel de calcio	18,736 <sup>a</sup>	10	0.044
Frecuencia plátano * Nivel de calcio	45,082 <sup>a</sup>	10	0.000
Frecuencia fritura * Nivel de calcio	18,817 <sup>a</sup>	8	0.016
Frecuencia pizza * Nivel de calcio	22,651 <sup>a</sup>	6	0.001
Frecuencia hamburguesa * Nivel de calcio	10,584 <sup>a</sup>	8	0.226
Frecuencia alcohol * Nivel de calcio	35,600 <sup>a</sup>	8	0.000
Frecuencia café * Nivel de calcio	42,217 <sup>a</sup>	8	0.000
Frecuencia fuma * Nivel de calcio	12,261 <sup>a</sup>	4	0.016

Según la tabla se observa que los alimentos que guardan relación con los niveles de Calcio según su frecuencia con una significancia menor a ( $p < 0.05$ ) son los que se encuentran sombreados.

**Tabla 6. Relación de los alimentos con los niveles de magnesio**

Variables	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Frecuencia leche * Nivel de magnesio	7,588 <sup>a</sup>	5	0.180
Frecuencia yogurt * Nivel de magnesio	20,932 <sup>a</sup>	6	0.002
Frecuencia queso * Nivel de magnesio	32,594 <sup>a</sup>	6	0.000
Frecuencia pescado * Nivel de magnesio	13,274 <sup>a</sup>	5	0.021
Frecuencia vegetales * Nivel de magnesio	18,900 <sup>a</sup>	3	0.000
Frecuencia frutos s. * Nivel de magnesio	19,292 <sup>a</sup>	5	0.002
Frecuencia legumbres * Nivel de magnesio	21,874 <sup>a</sup>	3	0.000
Frecuencia salvado * Nivel de magnesio	31,529 <sup>a</sup>	4	0.000
Frecuencia cacao * Nivel de magnesio	17,119 <sup>a</sup>	5	0.004
Frecuencia chocolate * Nivel de magnesio	33,189 <sup>a</sup>	5	0.000
Frecuencia plátano * Nivel de magnesio	34,823 <sup>a</sup>	5	0.000
Frecuencia fritura * Nivel de magnesio	14,008 <sup>a</sup>	4	0.007
Frecuencia pizza * Nivel de magnesio	4,653 <sup>a</sup>	3	0.199
Frecuencia hamburguesa * Nivel de magnesio	3,257 <sup>a</sup>	4	0.516
Frecuencia alcohol * Nivel de magnesio	6,643 <sup>a</sup>	4	0.156
Frecuencia café * Nivel de magnesio	31,183 <sup>a</sup>	4	0.000
Frecuencia fuma * Nivel de magnesio	6,366 <sup>a</sup>	2	0.041

Se puede observar en la siguiente tabla N°9 que los alimentos que guardan relación con los niveles de Magnesio según su frecuencia con una significancia menor a ( $p < 0.05$ ) son los que se encuentran sombreados.

## V. DISCUSIÓN

Charca y Franco en el 2011, reportó que el 25,5% de adultos aparentemente sanos de edades entre 30-50 años presentaban niveles de calcio normales, mientras que el 66,66% presento hipocalcemia y 7,78% hipercalcemia; en nuestro estudio se determinó que las personas aparentemente sanas de 20-60 años el 57% presento valores normales, el 32,2% hipocalcemia y el 11,3% hipercalcemia.

En el estudio realizado por Jenny Chuquitaype y Laddy Quintanilla en el 2015 determinaron que el magnesio está dentro de los valores de referencia (1,7 a 2,5 mg/dL) en un 71% de la población de adultos con edades comprendidas entre 25-64 años, en comparación con nuestro estudio realizado hay similitud ya que encontramos que el 70% de adultos entre 20-60 años están dentro de los valores normales; mientras que por genero encontraron que las mujeres presentan un nivel de magnesio más elevado que los hombres y en nuestro estudio el 34% de las mujeres presentan hipermagnesemia a comparación de los hombres que solo fue el 24%.

Gutiérrez C. en su estudio “Alimentación como factor de riesgo para la etiopatogenia de artrosis en adultos de la ciudad de Quito en los meses de julio y agosto de 2015”. Año 2015. Se realizó el estudio a pacientes. Con edades de 40 a 70 años, provenientes de la ciudad de Quito. Se obtuvieron los siguientes resultados que el 80% presenta bajo consumo de magnesio y 95% bajo consumo de Calcio. Comparado con nuestro estudio que tuvo 115 pacientes entre 20 a 60 años no tiene semejanza con nuestros resultados donde se obtuvo que solo el 32% presento bajo niveles de calcio y 0% bajo niveles de magnesio, las diferencias pueden deberse al tipo de alimentación en cada zona geográfica.

Serna y Lino en su estudio “Correlación del Magnesio en la alimentación de las personas de la tercera edad de la Casa Hogar San Martin de Porres Lima – 2017”, conformado por 40 personas, con edades de 65 años a mas, obtuvieron que el 75% presento valores normales, el 20% hipermagnesemia y el 5% hipocalcemia; al comparar los resultados se observa que ambos presentan el mayor % de personas dentro de los valores normales y el menor % presento hipomagnesemia.

Silvia Salvatierra en el 2011 reportó que el 58% de adultos presentaron un valor normal de magnesio sérico mientras que en nuestro estudio realizado en adultos de 20-60 años encontramos que el 70% de la población estudiada está dentro de los valores normales, la diferencia se puede deber a la presencia del síndrome metabólico.

Maria Caride et al. En el 2014, determinaron que el magnesio está dentro de los valores de referencia (1,7 a 2,5 mg/dL) en un 95% de la población de adultos aparentemente sanos con edades comprendidas entre 25-60 años, en comparación con nuestro estudio donde se encontró que el 70% de adultos entre 20-60 años están dentro de los valores normales.

## VI. CONCLUSIONES

- Una buena alimentación si influye en los niveles de calcio y magnesio, se demostró que los alimentos que presentan calcio y magnesio si guardan relación con los niveles en sangre. Por lo cual una buena alimentación mantiene los niveles normales en sangre.
- Los niveles de calcio en suero hemático demostraron que el 64% de mujeres están dentro de los valores normales, el 20% hipocalcemia y el 16% hipercalcemia. Mientras que los hombres 51% presentan hipocalcemia, el 44% presenta valores normales y el 4% hipercalcemia.
- Los niveles de magnesio en suero hemático el 66% de mujeres están dentro de los valores normales, el 34% hipermagnesemia. Mientras que los hombres 76% presentan valores normales, el 24% hipermagnesemia.
- Los factores que generan un desbalance en los niveles de calcio y magnesio es una mala alimentación. Al igual que un exceso de consumo de alimentos que contengan calcio y magnesio generan un desbalance en sus niveles. También el café y el cigarro demostraron tener relación con los niveles de calcio y magnesio al presentar una significancia menor a ( $p < 0.05$ ). El alcohol demostró tener relación, pero solo para los niveles de calcio.

## VII. RECOMENDACIONES

- Consideramos que el calcio y el magnesio al ser iones intracelulares como extracelulares cumplen un papel muy importante en el ser humano por lo cual debería haber un equilibrio entre ambos cationes. El magnesio es capaz de unirse electrostáticamente a los grupos cargados negativamente en las membranas, proteínas y ácidos nucleicos. Consecuentemente por lo cual puede influir sobre la unión de otros cationes como el calcio y las poliminias que en dependencia de su concentración puede tener efectos antagónicos o colaboradores.
- Se recomienda que tanto para los reactivos de calcio como de magnesio estén a una temperatura de 2-8°C para su conservación y proteger al estándar de la luz.
- El calcio es necesario en nuestra alimentación; pero también el magnesio debido a que el participa en el metabolismo del calcio, siendo el calcio el que desempeña funciones plasmáticas, participa en la coagulación sanguínea y en la contracción muscular. Este ion se encuentra en el plasma en forma de ion libre, unido a proteínas o unido a complejos.
- Establecer una campaña informativa a los pobladores que padecen hipocalcemia, hipercalcemia y hipermagnesemia sobre el consumo y frecuencia tanto de calcio y magnesio en sus dietas cotidianas.

## VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. María de la Luz Velázquez Monroy & Miguel Ángel Ordorica Vargas. Composición Química de los Seres Vivos. [acceso 13 octubre 2017]. Disponible en:  
<http://www.bioquimica.dogsleep.net/Teoria/archivos/Unidad10.pdf>
2. Calcio AS FS\*. Reactivo para la determinación cuantitativa en vitro de calcio en suero, plasma u orina en sistemas fotométricos. Elaborado por DiaSys Diagnostic GmbH. Alte Strasse 9 65558 Holzheim Alemania
3. Dr. Adolfo de Francisco Zea. Coagulación Sanguínea. xxv volumen. 5,6,7 y 8 edición. Revista de la facultad de medicina, 1957. [acceso 20 marzo 2018]. Disponible en:  
<http://bdigital.unal.edu.co/25456/1/22841-78951-1-PB.PDF>
4. Martínez M. Niveles de Se, Zn, Cu, Mg y Ca en suero de pacientes con cirrosis hepática. 2012. [acceso 18 septiembre 2017]. Disponible en:  
<https://hera.ugr.es/tesisugr/21007123.pdf>
5. Vivanco T, Seminario V. Calcio serico en personas de 23 a 42 años de la ciudad de Cuenca-Ecuador.2009-2010 [Tesis]. Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas. 2009-2010.
6. Chuquitaype M, Quintanilla C. Determinación de Magnesio en adultos de 25 a 64 años de la Urb.Pachacamac del distrito de Villa el Salvador. Noviembre, 2015 [Tesis]. Lima: Universidad Norbert Wiener, Facultad de Farmacia y Bioquímica; 2017
7. Franco B, Charca E. Determinación de calcio y fosforo inorgánico sérico en personas aparentemente sanas entre 30-50 años de la asociación sauces II del distrito de san juan de Lurigancho [Tesis]. Lima: Universidad Norbert Wiener, Facultad de Farmacia y Bioquímica; 2011. [acceso 18 septiembre 2017]. Disponible en:  
<http://intranet.uwiener.edu.pe/univwiener/biblioteca/vieww.asp?rut=adocument%20testesis%20DOCPSDOJASDKJAHD AJ/File/TUAS007846273462374ARRJHSDFFD/File/WRUDDSEPRESDFFRRRASDTFYB0186REST0000SDSDTERESDFSHFSD/File/DOSAUEEY TU0000ERESD.PDF>
8. Salaverria S. Relación entre la prevalencia de síndrome metabólico y los niveles séricos e intracelulares de magnesio en adultos. 2011. [acceso 19 septiembre 2017]. Disponible en:

9. Serna C, Lino Navarro. Correlación del Magnesio en la alimentación de las personas de la tercera edad de la Casa Hogar San Martín de Porres. Lima-2017 [Tesis]. Lima: Universidad Norbert Wiener, Facultad de Farmacia y Bioquímica; 2017
10. Dean Carolyn, *The Magnesium Miracle*, Ballantine books, New York, 2 ed, 2007. Disponible en:  
[https://drcarolyndean.com/magnesium\\_miracle/](https://drcarolyndean.com/magnesium_miracle/)
11. Esquivel Solís V., Jiménez Fernández M. *Aspectos nutricionales en la prevención y tratamiento de la hipertensión arterial*. 2010. [acceso 2 octubre 2017]. Disponible en:  
<http://www.scielo.sa.cr/pdf/rcsp/v19n1/a08v19n1>
12. Nova Rebato E. *Evolución del estado nutritivo de pacientes con anorexia nerviosa: aspectos dietéticos, antropométricos y bioquímicos*. 2003. [acceso 20 septiembre 2017]. Disponible en:  
<http://biblioteca.ucm.es/tesis/19972000/X/3/X3063201.pdf>
13. John W. Erdman, Ian A. Macdonald, Steven H. Zeisel. *Nutrición y dieta en la prevención de enfermedades. Volumen 2, décima edición*. México, Bogotá, Buenos Aires, Caracas, Nueva York, San Juan, Santiago, Sao Paulo, Londres, Milán, Montreal, Nueva Delhi, San Francisco, Sidney, Singapur, St. Louis, Toronto. Editorial McGraw Hill Education 2013. Pág. 366-390.
14. Loján Quezada C. *Determinación de los niveles de calcio, fósforo y magnesio en vacas de producción en la hoya de Loja. 2010-2011*. [acceso 19 septiembre 2017]. Disponible en:  
<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5413/1/tesis%20%E2%80%9CDETERMINACI%C3%93N%20DE%20LOS%20NIVELES%20DE%20CALCIO%2C%20F.pdf>
15. Arthur C, Guyton, M.D. *Contracción del músculo esquelético*. En; Arthur C, Guyton, M.D, *Fisiología médica*. Decimoprimer edición. Madrid; Amsterdam; Barcelona; Beijing; Boston; Filadelfia; Londres; México; Milán; Múnich; Orlando; París; Roma; Sidney; Tokio; Toronto. Elsevier de España; 2006. Pág 72-84.
16. Chiappa L. *Consumo de minerales y su relación con la tensión arterial*. 2011. [acceso 20 septiembre 2017]. Disponible en:  
<http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC111858.pdf>



17. National Institute of health, 2016. [acceso 25 octubre 2017]. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/Calcium-DatosEnEspanol.pdf>
18. Dr. Carolyn Decano. Magnesio esencial para la amortiguación y en el metabolismo de la vitamina D y del calcio. News medical life sciences (internet).2011 (citado el 15 de junio 2011);1(1):1-1.Disponible en: <https://www.news-medical.net/news/20110615/13914/Spanish.aspx>
19. Ángeles Carbajal Azcona. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. [acceso 25 octubre 2017]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-10-minerales.pdf>
20. Torres Camacho Vanesa, Chogar Oquendo Delina. Magnesio - selenio. Rev. Act. Clin. Med [revista en la Internet]. [acceso 25 octubre 2017]. Disponible en: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-37682014000200007&lng=es](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682014000200007&lng=es).
21. Pilar Aranda, Elena Planells y Juan Llopis. Departamento de Fisiología e Instituto de Nutrición y Tecnología de los alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. [acceso 25 octubre 2017]. Disponible en: <http://www.ugr.es/~ars/abstract/41-91-00.pdf>
22. Williams Melvin H., Nutrición para la salud, la condición física y el deporte. Barcelona. 2002. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=8rSpvU2FISM&pg=PA253&dq=Los+s%C3%ADntomas+musculares+pueden+aparecer+porque+los+bajos+niveles+de+magnesio&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwisvvquqt\\_WAhVIxCYKHQ4lCa4Q6AEIJDA#v=onepage&q=Los%20s%C3%ADntomas%20musculares%20pueden%20aparecer%20porque%20los%20bajos%20niveles%20de%20magnesio&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=8rSpvU2FISM&pg=PA253&dq=Los+s%C3%ADntomas+musculares+pueden+aparecer+porque+los+bajos+niveles+de+magnesio&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwisvvquqt_WAhVIxCYKHQ4lCa4Q6AEIJDA#v=onepage&q=Los%20s%C3%ADntomas%20musculares%20pueden%20aparecer%20porque%20los%20bajos%20niveles%20de%20magnesio&f=false)
23. E. Pérez González, F.Santos Rodríguez, E. Coto García. Homeostasis del magnesio. Etiopatogenia clínica y tratamiento de hipomagnesemia, a propósito de un caso. Revista de nefrología [internet].2009 (citado en julio 2009);29(6):1-1.Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0211-69952009000600004](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-69952009000600004)
24. Dr. Carlos Lovesio. Metabolismo del magnesio. Editorial Ateneo (internet).2001 (citado en julio 2006);1(1):1-1.Disponible en: <https://enfermeriaintensiva.files.wordpress.com/2011/04/metabolismo-del-magnesio-lovesio.pdf>

25. Martha Kaufer Horwitz, Ana Perez Lizaur, Pedro Arroyo. Nutriología medica. Volumen 1. Cuarta edición. México D.F. Editorial Médica Panamericana. 2015. Pag 375-415.
26. Abril N, Bárcena A, Fernández E, Galván A. Espectrofotometría: Espectros de absorción y cuantificación colorimétrica de biomoléculas. Universidad de Córdoba. [acceso 18 septiembre 2017]. Disponible en: <http://studylib.es/doc/4892764/espectros-de-absorci%C3%B3n-y-cuantificaci%C3%B3n-colorim%C3%A9trica-de-...>
27. Magnesio XL FS\*. Reactivo para la determinación in vitro de magnesio en suero, plasma, fluido cerebroespinal u orina en equipos fotométricos. Elaborado por DiaSys Diagnostic GmbH. Alte Strasse 9 65558 Holzheim Alemania
28. Gutiérrez Chávez María. Alimentación como factor de riesgo para la etiopatogenia de artrosis en adultos de la ciudad de Quito en los meses de julio y agosto de 2015. [Tesis]. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Enfermería; 2015
29. J.M. González de Butriago, M. Pérez Sánchez. Metabolismo del calcio, fosfato y magnesio. En; J.M. González de Butriago, Bioquímica clínica. Primera edición. Madrid; McGraw-Hill/Interamericana de España. S.A.U;1998. Pag 253-263.
30. Pacheco Leal. Bioquímica médica. 1 volumen. 1 edición. México: Limusa; 2004[acceso 18 octubre 2017]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=IxvzwWVjz40C&oi=fnd&pg=PA1&dq=Pacheco+Leal.+Bioqu%C3%ADmica+m%C3%A9dica.&ots=8zoL3wIMQl&sig=AK06gOtg0HUNGY9fjntX1pNQZnM#v=onepage&q=Pacheco%20Leal.%20Bioqu%C3%ADmica%20m%C3%A9dica.&f=false>
31. Marisol Soria, Silvia Izquierdo, Mabuel Guerra, Jesús Escanero. Magnesio el electrolito olvidado. 1 volumen. 1 edición. Zaragoza: une; 2013.[acceso 18 octubre 2017]. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=bDUVDMCsi50C&pg=PA10&dq=electrolitos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiK6YOJ6\\_rWAhXEC5AKHf-sAw44ChDoAQg5MAQ#v=onepage&q&f=true](https://books.google.com.pe/books?id=bDUVDMCsi50C&pg=PA10&dq=electrolitos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiK6YOJ6_rWAhXEC5AKHf-sAw44ChDoAQg5MAQ#v=onepage&q&f=true)

## IX. ANEXOS

### 9. Cronograma de actividades:

Actividades	Año 2017					Año 2018			
	09/17	10/17	10/17	11/17	12/17	01/18	02/18	03/18	04/18
Título de proyecto e Investigación Bibliográfica									
Búsqueda de información y desarrollo de la parte teórica									
Estandarización Técnica y Toma de Muestras.									
Resultados y Discusión									
Interpretación y Conclusión									
Culminación y Exposición del Trabajo.									

## FICHA DE CONSENTIMIENTO

Consta por el presente documento, Yo  
..... con DNI.  
N°..... en pleno uso de mis facultades físicas mentales y  
habiendo sido debidamente informado respecto al trabajo de investigación.

Autorizo en forma voluntaria el consentimiento informado dando la muestra de sangre para el análisis cuantitativo para la determinación de la influencia de la alimentación en los niveles de calcio y magnesio por espectrofotometría uv en personas adultas aparentemente sanas del distrito de villa maría del triunfo.

**APELLIDOS Y NOMBRES:**

.....

**DNI N°:** .....

**FIRMA:** .....

**FECHA:** .....

# FLUJOGRAMA

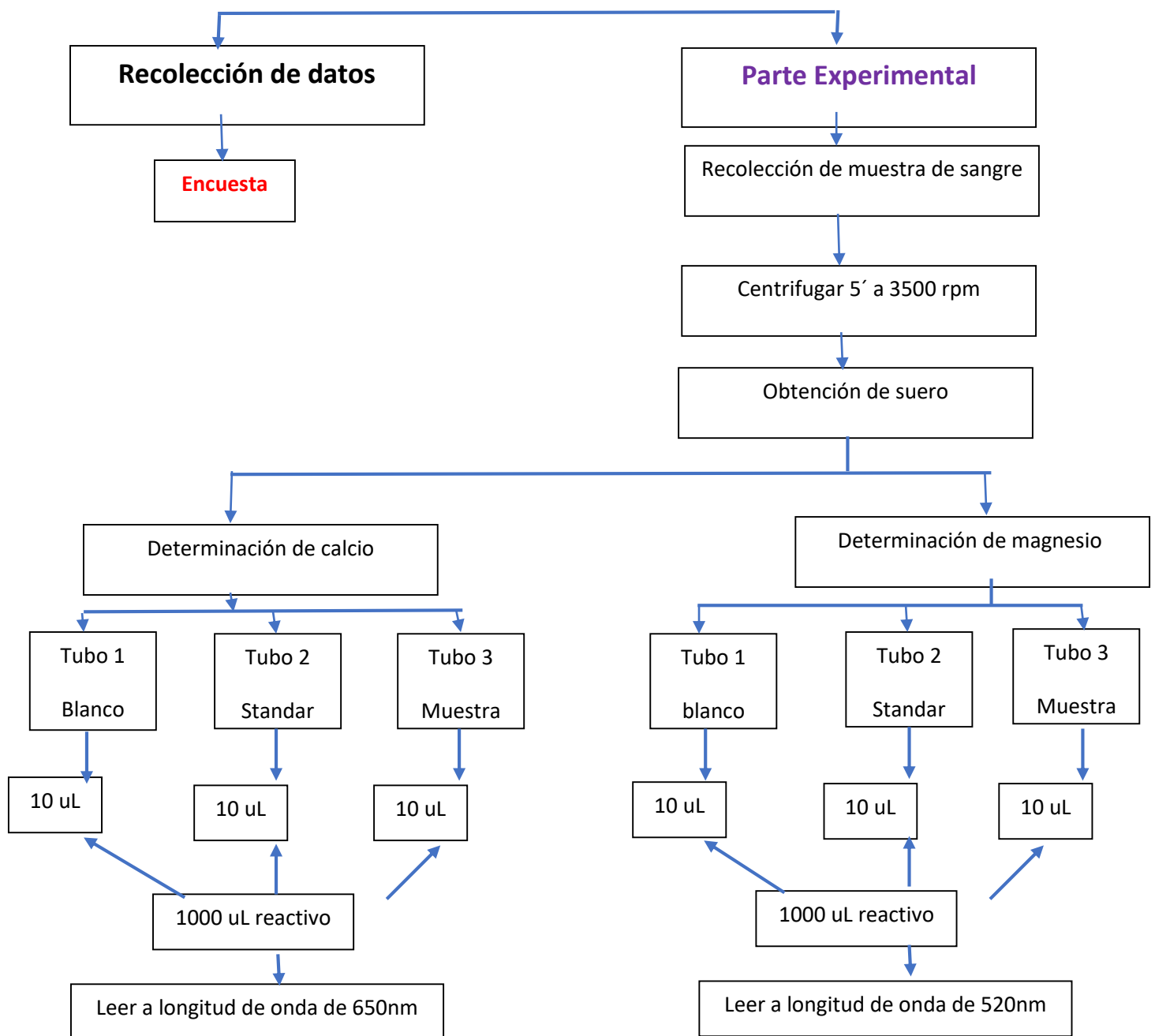


Foto 1



Foto 2



Foto 3



## TABLAS INDIVIDUALES

Tabla 1. Distribución por edades

<i>Edad en adultos</i>	Frecuencia	Porcentaje
20-33	33	29%
34-46	22	19%
47-60	60	52%
<i>Total</i>	115	100%

Tabla 2. Distribución según género

<i>Genero</i>	n	Porcentaje
<i>Mujer</i>	70	61%
<i>Hombre</i>	45	39%
<i>Total</i>	115	100%

Tabla 3. Determinación de los niveles de calcio en suero hemático de personas adultas según edad y género mediante espectrofotometría UV-visible

		Nivel de Calcio						Total		Chi-cuadrado		
		Hipocalcemia		Normal		Hipercalcemia		n	%	Valor	gl	p valor
		n	%	n	%	n	%					
<i>Edad en años</i>	20-33	9	27%	24	73%	0	0%	33	100%	14,081 <sup>a</sup>	4	.007
	34-46	11	50%	6	27%	5	23%	22	100%			
	47-60	17	28%	35	58%	8	13%	60	100%			
<i>Genero</i>	Mujer	14	20%	45	64%	11	16%	70	100%	13,226 <sup>a</sup>	2	.001
	Hombre	23	51%	20	44%	2	4%	45	100%			
	<i>Total</i>	37	32%	65	57%	13	11%	115	100%			

Tabla 4. Determinación de los niveles de magnesio en suero hemático de personas adultas según edad y género mediante espectrofotometría UV-visible

		Nivel de Magnesio				Total		Chi-cuadrado		
		Normal		Hipermagnesemia		n	%	Valor	gl	p valor
		n	%	n	%					
<i>Edad en años</i>	20-33	22	67%	11	33%	33	100%	1,929 <sup>a</sup>	2	.381
	34-46	18	82%	4	18%	22	100%			
	47-60	40	67%	20	33%	60	100%			
<i>Genero</i>	Mujer	46	66%	24	34%	70	100%	1,253 <sup>a</sup>	1	.263
	Hombre	34	76%	11	24%	45	100%			
	<i>Total</i>	80	70%	35	30%	115	100%			

Tabla 7. Agrupación según Conductas y Hábitos alimentarios

	Dimensión	Indicadores
<b>Conductas y Hábitos alimentarios</b>	Consumo de lácteos y pescado	Frecuencia consumo de leche
		Frecuencia consumo de yogurt
		Frecuencia consumo de queso
		Frecuencia consumo de pescado
	Consumo alimentos de origen vegetal	Frecuencia consumo de vegetales
		Frecuencia consumo de frutos s.
		Frecuencia consumo de legumbres
		Frecuencia consumo de cacao
		Frecuencia consumo de plátano
	Comida rápida, alcohol y cigarro	Frecuencia consumo de fritura
		Frecuencia consumo de pizza
		Frecuencia consumo de hamburguesa
		Frecuencia consumo de alcohol
		Frecuencia consumo de café
		Frecuencia habito fumador
Actividad Física	Frecuencia actividad física	



Tabla 8. Porcentaje de los niveles de las agrupaciones según conducta y hábito

	Nivel	Frecuencia	Porcentaje
<i>Consumo de lácteos y pescado</i>	Bajo	20	17%
	Medio	85	74%
	Alto	10	9%
<i>Consumo alimentos de origen vegetal</i>	Bajo	18	16%
	Medio	84	73%
	Alto	13	11%
<i>Comida rápida, alcohol y cigarro</i>	Bajo	80	70%
	Medio	33	29%
	Alto	2	2%
<i>Actividad Física</i>	Bajo	48	42%
	Medio	26	23%
	Alto	41	36%
	Total	115	100%

Tabla 9. Distribución de los niveles de calcio según hábitos

		Niveles de calcio						Total		Chi-cuadrado		
		Hipocalcemia		Normal		Hipercalcemia		n	%	Valor	gl	p valor
		n	%	n	%	n	%					
<i>Consumo de lácteos y pescado</i>	Bajo	17	85%	3	15%	0	0%	20	100%	114,744 <sup>a</sup>	4	.000
	Medio	20	24%	62	73%	3	3%	85	100%			
	Alto	0	0%	0	0%	10	100%	10	100%			
<i>Consumo alimentos de origen vegetal</i>	Bajo	11	61%	6	33%	1	6%	18	100%	10,501 <sup>a</sup>	4	.033
	Medio	22	26%	50	60%	12	14%	84	100%			
	Alto	4	31%	9	69%	0	0%	13	100%			
<i>Comida rápida, alcohol y cigarro</i>	Bajo	15	19%	52	65%	13	16%	80	100%	25,180 <sup>a</sup>	4	.000
	Medio	20	61%	13	39%	0	0%	33	100%			
	Alto	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%			
<i>Actividad Física</i>	Bajo	20	42%	24	50%	4	8%	48	100%	7,542 <sup>a</sup>	4	.110
	Medio	8	31%	17	65%	1	4%	26	100%			
	Alto	9	22%	24	59%	8	20%	41	100%			
	<i>Total</i>	37	32%	65	57%	13	11%	115	100%			

9.1 Tabla de frecuencia de consumo de leche con relación al nivel de calcio

		Nivel de calcio			Total	
		Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia		
<i>Frecuencia leche</i>	Nunca	Recuento	15	21	0	36
		% dentro de Frecuencia leche	41,7%	58,3%	0,0%	100,0%
	2 días	Recuento	15	22	5	42
		% dentro de Frecuencia leche	35,7%	52,4%	11,9%	100,0%
	3 días	Recuento	5	7	0	12
		% dentro de Frecuencia leche	41,7%	58,3%	0,0%	100,0%
	4 días	Recuento	0	5	1	6
		% dentro de Frecuencia leche	0,0%	83,3%	16,7%	100,0%
	6 días	Recuento	2	2	0	4
		% dentro de Frecuencia leche	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	0	8	7	15
		% dentro de Frecuencia leche	0,0%	53,3%	46,7%	100,0%
<i>Total</i>		Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia leche	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.1 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,000 lo cual nos dice que el consumo de leche según la frecuencia si tiene relación con el calcio.

9.2 Tabla de frecuencia de consumo de yogurt con relación al nivel de calcio

		Nivel de calcio			Total	
		Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia		
<i>Frecuencia yogurt</i>	Nunca	Recuento	14	0	0	14
		% dentro de Frecuencia yogurt	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	2 días	Recuento	12	13	0	25
		% dentro de Frecuencia yogurt	48,0%	52,0%	0,0%	100,0%
	3 días	Recuento	10	22	0	32
		% dentro de Frecuencia yogurt	31,3%	68,8%	0,0%	100,0%
	4 días	Recuento	1	12	0	13
		% dentro de Frecuencia yogurt	7,7%	92,3%	0,0%	100,0%
	5 días	Recuento	0	10	0	10
		% dentro de Frecuencia yogurt	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	6 días	Recuento	0	6	8	14
		% dentro de Frecuencia yogurt	0,0%	42,9%	57,1%	100,0%
	Diariamente	Recuento	0	2	5	7
		% dentro de Frecuencia yogurt	0,0%	28,6%	71,4%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia yogurt	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.2 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,000 lo cual nos dice que el consumo de yogurt según la frecuencia si tiene relación con el calcio.

9.3 Tabla de frecuencia de consumo de queso con relación al nivel de calcio

		Nivel de calcio			Total	
		Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia		
<i>Frecuencia queso</i>	Nunca	Recuento	7	0	0	7
		% dentro de Frecuencia queso	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	2 días	Recuento	18	20	0	38
		% dentro de Frecuencia queso	47,4%	52,6%	0,0%	100,0%
	3 días	Recuento	12	12	0	24
		% dentro de Frecuencia queso	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%
	4 días	Recuento	0	17	2	19
		% dentro de Frecuencia queso	0,0%	89,5%	10,5%	100,0%
	5 días	Recuento	0	10	0	10
		% dentro de Frecuencia queso	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	6 días	Recuento	0	4	9	13
		% dentro de Frecuencia queso	0,0%	30,8%	69,2%	100,0%
	Diariamente	Recuento	0	2	2	4
		% dentro de Frecuencia queso	0,0%	50,0%	50,0%	100,0%
<i>Total</i>		Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia queso	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.3 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,000 lo cual nos dice que el consumo de queso según la frecuencia si tiene relación con el calcio.

9.4 Tabla de frecuencia de consumo de pescado con relación al nivel de calcio

		Nivel de calcio			Total	
		Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia		
<i>Frecuencia pescado</i>	Nunca	Recuento	0	2	0	2
		% dentro de Frecuencia pescado	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Una vez al mes	Recuento	1	4	0	5
		% dentro de Frecuencia pescado	20,0%	80,0%	0,0%	100,0%
	cada 15 días	Recuento	5	17	1	23
		% dentro de Frecuencia pescado	21,7%	73,9%	4,3%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	13	23	1	37
		% dentro de Frecuencia pescado	35,1%	62,2%	2,7%	100,0%
	Tres veces por semana	Recuento	16	12	11	39
		% dentro de Frecuencia pescado	41,0%	30,8%	28,2%	100,0%
	Diariamente	Recuento	2	7	0	9
		% dentro de Frecuencia pescado	22,2%	77,8%	0,0%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia pescado	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.4 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,004 lo cual nos dice que el consumo de pescado según la frecuencia si tiene relación con el calcio.

9.5 Tabla de frecuencia de consumo de vegetales de hojas verdes con relación al nivel de calcio

			Nivel de calcio			Total
			Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia	
<i>Frecuencia vegetales</i>	Nunca	Recuento	9	4	0	13
		% dentro de Frecuencia vegetales	69,2%	30,8%	0,0%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	5	10	1	16
		% dentro de Frecuencia vegetales	31,3%	62,5%	6,3%	100,0%
	Tres veces por semana	Recuento	10	24	8	42
		% dentro de Frecuencia vegetales	23,8%	57,1%	19,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	13	27	4	44
		% dentro de Frecuencia vegetales	29,5%	61,4%	9,1%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia vegetales	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.5 Según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,049 lo cual nos dice que el consumo de vegetales de hojas verdes según la frecuencia si tiene relación con el calcio.

9.6 Tabla de frecuencia de consumo de frutos secos con relación al nivel de calcio

		Nivel de calcio			Total	
		Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia		
<i>Frecuencia frutos s.</i>	Nunca	Recuento	12	26	3	41
		% dentro de Frecuencia frutos s.	29,3%	63,4%	7,3%	100,0%
	Una vez al mes	Recuento	3	9	2	14
		% dentro de Frecuencia frutos s.	21,4%	64,3%	14,3%	100,0%
	cada 15 días	Recuento	15	8	1	24
		% dentro de Frecuencia frutos s.	62,5%	33,3%	4,2%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	3	2	7	12
		% dentro de Frecuencia frutos s.	25,0%	16,7%	58,3%	100,0%
	Tres veces por semana	Recuento	4	17	0	21
		% dentro de Frecuencia frutos s.	19,0%	81,0%	0,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	0	3	0	3
		% dentro de Frecuencia frutos s.	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia frutos s.	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.6 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,000 lo cual nos dice que el consumo de frutos secos según la frecuencia si tiene relación con el calcio.

9.7 Tabla de frecuencia de consumo de legumbres con relación al nivel de calcio

		Nivel de calcio			Total	
		Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia		
<i>Frecuencia legumbres</i>	cada 15 días	Recuento	1	7	0	8
		% dentro de Frecuencia legumbres	12,5%	87,5%	0,0%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	7	17	1	25
		% dentro de Frecuencia legumbres	28,0%	68,0%	4,0%	100,0%
	Tres veces por semana	Recuento	22	36	12	70
		% dentro de Frecuencia legumbres	31,4%	51,4%	17,1%	100,0%
	Diariamente	Recuento	7	5	0	12
		% dentro de Frecuencia legumbres	58,3%	41,7%	0,0%	100,0%
<i>Total</i>		Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia legumbres	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.7 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,063 lo cual nos dice que el consumo de legumbres según la frecuencia no tiene relación con el calcio.



9.8 Tabla de frecuencia de consumo de salvado de trigo con relación al nivel de calcio

		Nivel de calcio			Total	
		Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia		
<i>Frecuencia salvado</i>	Nunca	Recuento	24	23	10	57
		% dentro de Frecuencia salvado	42,1%	40,4%	17,5%	100,0%
	cada 15 días	Recuento	1	16	0	17
		% dentro de Frecuencia salvado	5,9%	94,1%	0,0%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	3	11	1	15
		% dentro de Frecuencia salvado	20,0%	73,3%	6,7%	100,0%
	Tres veces por semana	Recuento	5	9	2	16
		% dentro de Frecuencia salvado	31,3%	56,3%	12,5%	100,0%
	Diariamente	Recuento	4	6	0	10
		% dentro de Frecuencia salvado	40,0%	60,0%	0,0%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia salvado	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.8 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,013 lo cual nos dice que el consumo de salvado de trigo según la frecuencia si tiene relación con el calcio.

9.9 Tabla de frecuencia de consumo de cacao con relación al nivel de calcio

		Nivel de calcio			Total	
		Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia		
<i>Frecuencia cacao</i>	Nunca	Recuento	25	46	6	77
		% dentro de Frecuencia cacao	32,5%	59,7%	7,8%	100,0%
	Una vez al mes	Recuento	2	0	0	2
		% dentro de Frecuencia cacao	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	cada 15 días	Recuento	0	8	7	15
		% dentro de Frecuencia cacao	0,0%	53,3%	46,7%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	2	9	0	11
		% dentro de Frecuencia cacao	18,2%	81,8%	0,0%	100,0%
	Tres veces por semana	Recuento	3	2	0	5
		% dentro de Frecuencia cacao	60,0%	40,0%	0,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	5	0	0	5
		% dentro de Frecuencia cacao	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
<i>Total</i>		Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia cacao	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.9 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,000 lo cual nos dice que el consumo de cacao según la frecuencia si tiene relación con el calcio.

9.10 Tabla de frecuencia de consumo de chocolate con relación al nivel de calcio

		Nivel de calcio			Total	
		Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia		
<i>Frecuencia chocolate</i>	Nunca	Recuento	4	16	0	20
		% dentro de Frecuencia chocolate	20,0%	80,0%	0,0%	100,0%
	Una vez al mes	Recuento	2	2	0	4
		% dentro de Frecuencia chocolate	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%
	cada 15 días	Recuento	14	20	11	45
		% dentro de Frecuencia chocolate	31,1%	44,4%	24,4%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	4	9	0	13
		% dentro de Frecuencia chocolate	30,8%	69,2%	0,0%	100,0%
	Tres veces por semana	Recuento	10	11	2	23
		% dentro de Frecuencia chocolate	43,5%	47,8%	8,7%	100,0%
	Diariamente	Recuento	3	7	0	10
		% dentro de Frecuencia chocolate	30,0%	70,0%	0,0%	100,0%
<i>Total</i>		Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia chocolate	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.10 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,044 lo cual nos dice que el consumo de chocolate según la frecuencia si tiene relación con el calcio.

9.11 Tabla de frecuencia de consumo de plátano con relación al nivel de calcio

		Nivel de calcio			Total	
		Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia		
<i>Frecuencia plátano</i>	Nunca	Recuento	0	4	0	4
		% dentro de Frecuencia plátano	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	18	6	1	25
		% dentro de Frecuencia plátano	72,0%	24,0%	4,0%	100,0%
	Dos veces por semana	Recuento	5	11	0	16
		% dentro de Frecuencia plátano	31,3%	68,8%	0,0%	100,0%
	Mas de dos veces por semana	Recuento	6	14	0	20
		% dentro de Frecuencia plátano	30,0%	70,0%	0,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	5	23	12	40
		% dentro de Frecuencia plátano	12,5%	57,5%	30,0%	100,0%
	5	Recuento	3	7	0	10
		% dentro de Frecuencia plátano	30,0%	70,0%	0,0%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia plátano	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.11 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,000 lo cual nos dice que el consumo de plátano según la frecuencia si tiene relación con el calcio.

9.12 Tabla de frecuencia de consumo de frituras con relación al nivel de calcio

		Nivel de calcio			Total	
		Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia		
<i>Frecuencia fritura</i>	Nunca	Recuento	2	5	0	7
		% dentro de Frecuencia fritura	28,6%	71,4%	0,0%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	11	24	11	46
		% dentro de Frecuencia fritura	23,9%	52,2%	23,9%	100,0%
	Dos veces por semana	Recuento	6	13	0	19
		% dentro de Frecuencia fritura	31,6%	68,4%	0,0%	100,0%
	Mas de dos veces por semana	Recuento	16	19	0	35
		% dentro de Frecuencia fritura	45,7%	54,3%	0,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	2	4	2	8
		% dentro de Frecuencia fritura	25,0%	50,0%	25,0%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia fritura	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.12 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,016 lo cual nos dice que el consumo de frituras según la frecuencia si tiene relación con el calcio.

9.13 Tabla de frecuencia de consumo de pizza con relación al nivel de calcio

		Nivel de calcio			Total	
		Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia		
<i>Frecuencia pizza</i>	Nunca	Recuento	14	31	4	49
		% dentro de Frecuencia pizza	28,6%	63,3%	8,2%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	7	24	9	40
		% dentro de Frecuencia pizza	17,5%	60,0%	22,5%	100,0%
	Dos veces por semana	Recuento	14	6	0	20
		% dentro de Frecuencia pizza	70,0%	30,0%	0,0%	100,0%
	Más de dos veces por semana	Recuento	2	4	0	6
		% dentro de Frecuencia pizza	33,3%	66,7%	0,0%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia pizza	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.13 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,001 lo cual nos dice que el consumo de pizza según la frecuencia si tiene relación con el calcio.

9.14 Tabla de frecuencia de consumo de hamburguesa con relación al nivel de calcio

		Nivel de calcio			Total	
		Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia		
Frecuencia hamburguesa	Nunca	Recuento	19	40	5	64
		% dentro de Frecuencia hamburguesa	29,7%	62,5%	7,8%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	14	16	8	38
		% dentro de Frecuencia hamburguesa	36,8%	42,1%	21,1%	100,0%
	Dos veces por semana	Recuento	2	7	0	9
		% dentro de Frecuencia hamburguesa	22,2%	77,8%	0,0%	100,0%
	Mas de dos veces por semana	Recuento	1	2	0	3
		% dentro de Frecuencia hamburguesa	33,3%	66,7%	0,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	1	0	0	1
		% dentro de Frecuencia hamburguesa	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Total		Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia hamburguesa	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.14 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,226 lo cual nos dice que el consumo de hamburguesa según la frecuencia no tiene relación con el calcio.

9.15 Tabla de frecuencia de consumo de bebidas alcohólicas con relación al nivel de calcio

		Nivel de calcio			Total	
		Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia		
<i>Frecuencia alcohol</i>	Nunca	Recuento	6	42	10	58
		% dentro de Frecuencia alcohol	10,3%	72,4%	17,2%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	19	21	3	43
		% dentro de Frecuencia alcohol	44,2%	48,8%	7,0%	100,0%
	Dos veces por semana	Recuento	6	2	0	8
		% dentro de Frecuencia alcohol	75,0%	25,0%	0,0%	100,0%
	Mas de dos veces por semana	Recuento	3	0	0	3
		% dentro de Frecuencia alcohol	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	3	0	0	3
		% dentro de Frecuencia alcohol	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia alcohol	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.15 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,000 lo cual nos dice que el consumo de bebidas alcohólicas según la frecuencia si tiene relación con el calcio.



9.16 Tabla de frecuencia de consumo de café con relación al nivel de calcio

		Nivel de calcio			Total	
		Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia		
<i>Frecuencia café</i>	Nunca	Recuento	5	18	4	27
		% dentro de Frecuencia café	18,5%	66,7%	14,8%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	4	28	2	34
		% dentro de Frecuencia café	11,8%	82,4%	5,9%	100,0%
	Dos veces por semana	Recuento	8	2	0	10
		% dentro de Frecuencia café	80,0%	20,0%	0,0%	100,0%
	Mas de dos veces por semana	Recuento	7	12	7	26
		% dentro de Frecuencia café	26,9%	46,2%	26,9%	100,0%
	Diariamente	Recuento	13	5	0	18
		% dentro de Frecuencia café	72,2%	27,8%	0,0%	100,0%
<i>Total</i>		Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia café	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.16 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,000 lo cual nos dice que el consumo de café según la frecuencia si tiene relación con el calcio.

9.17 Tabla de frecuencia de consumo de fumar con relación al nivel de calcio

			Nivel de calcio			Total
			Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia	
<i>Frecuencia fuma</i>	Nunca	Recuento	27	59	13	99
		% dentro de Frecuencia fuma	27,3%	59,6%	13,1%	100,0%
	Eventualmente	Recuento	6	6	0	12
		% dentro de Frecuencia fuma	50,0%	50,0%	0,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	4	0	0	4
		% dentro de Frecuencia fuma	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
<i>Total</i>	Recuento	37	65	13	115	
	% dentro de Frecuencia fuma	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%	

En la tabla 9.17 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,016 lo cual nos dice que el consumo de fumar según la frecuencia si tiene relación con el calcio.

9.18 Tabla de frecuencia de actividad física con relación al nivel de calcio

			Nivel de calcio			Total
			Hipocalcemia	Normal	Hipercalcemia	
<i>Frecuencia actv. física</i>	Nunca	Recuento	20	24	4	48
		% dentro de Frecuencia actv. física	41,7%	50,0%	8,3%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	6	13	1	20
		% dentro de Frecuencia actv. física	30,0%	65,0%	5,0%	100,0%
	Dos veces por semana	Recuento	2	4	0	6
		% dentro de Frecuencia actv. física	33,3%	66,7%	0,0%	100,0%
	Más de dos veces por semana	Recuento	4	9	0	13
		% dentro de Frecuencia actv. física	30,8%	69,2%	0,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	5	15	8	28
		% dentro de Frecuencia actv. física	17,9%	53,6%	28,6%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	37	65	13	115
		% dentro de Frecuencia actv. física	32,2%	56,5%	11,3%	100,0%

En la tabla 9.18 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,061 lo cual nos dice que la actividad física según la frecuencia no tiene relación con el calcio.

Tabla 10. Distribución de los niveles de magnesio según hábitos

	Niveles de magnesio				Total		Chi-cuadrado			
	Normal		Hipermagnesemia				Valor	gl	p valor	
	n	%	n	%	n	%				
<i>Consumo de lácteos y pescado</i>	Bajo	15	75%	5	25%	20	100%	5,602 <sup>a</sup>	2	.061
	Regular	55	65%	30	35%	85	100%			
	Alto	10	100%	0	0%	10	100%			
<i>Consumo alimentos de origen vegetal</i>	Bajo	18	100%	0	0%	18	100%	17,127 <sup>a</sup>	2	.000
	Regular	58	69%	26	31%	84	100%			
	Alto	4	31%	9	69%	13	100%			
<i>Comida rápida, alcohol y cigarro</i>	Bajo	51	64%	29	36%	80	100%	4,493 <sup>a</sup>	2	.106
	Regular	27	82%	6	18%	33	100%			
	Alto	2	100%	0	0%	2	100%			
<i>Actividad Física</i>	Bajo	33	69%	15	31%	48	100%	,481 <sup>a</sup>	2	.786
	Regular	17	65%	9	35%	26	100%			
	Alto	30	73%	11	27%	41	100%			
<i>Total</i>		80	70%	35		115	70%			

10.1 Tabla de frecuencia de consumo de leche con relación al nivel de magnesio

			Nivel de magnesio		Total
			Normal	Hipermagnesemia	
<i>Frecuencia leche</i>	Nunca	Recuento	25	11	36
		% dentro de Frecuencia leche	69,4%	30,6%	100,0%
	2 días	Recuento	25	17	42
		% dentro de Frecuencia leche	59,5%	40,5%	100,0%
	3 días	Recuento	9	3	12
		% dentro de Frecuencia leche	75,0%	25,0%	100,0%
	4 días	Recuento	6	0	6
		% dentro de Frecuencia leche	100,0%	0,0%	100,0%
	6 días	Recuento	2	2	4
		% dentro de Frecuencia leche	50,0%	50,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	13	2	15
		% dentro de Frecuencia leche	86,7%	13,3%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia leche	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.1 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,180 lo cual nos dice que el consumo de leche según la frecuencia no tiene relación con el magnesio.

10.2 Tabla de frecuencia de consumo de yogurt con relación al nivel de magnesio

		Nivel de magnesio		Total	
		Normal	Hipermagnesemia		
<i>Frecuencia yogurt</i>	Nunca	Recuento	9	5	14
		% dentro de Frecuencia yogurt	64,3%	35,7%	100,0%
	2 días	Recuento	11	14	25
		% dentro de Frecuencia yogurt	44,0%	56,0%	100,0%
	3 días	Recuento	21	11	32
		% dentro de Frecuencia yogurt	65,6%	34,4%	100,0%
	4 días	Recuento	12	1	13
		% dentro de Frecuencia yogurt	92,3%	7,7%	100,0%
	5 días	Recuento	6	4	10
		% dentro de Frecuencia yogurt	60,0%	40,0%	100,0%
	6 días	Recuento	14	0	14
		% dentro de Frecuencia yogurt	100,0%	0,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	7	0	7
		% dentro de Frecuencia yogurt	100,0%	0,0%	100,0%
<i>Total</i>		Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia yogurt	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.2 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,002 siendo menor a 0.05 esto significa que el consumo de yogurt según la frecuencia si tiene relación con el magnesio.

Tabla 10.3 muestra la frecuencia de consumo de queso con relación a los niveles de magnesio

		Nivel de magnesio		Total	
		Normal	Hipermagnesemia		
<i>Frecuencia queso</i>	Nunca	Recuento	1	6	7
		% dentro de Frecuencia queso	14,3%	85,7%	100,0%
2 días	Recuento	18	20	38	
	% dentro de Frecuencia queso	47,4%	52,6%	100,0%	
3 días	Recuento	19	5	24	
	% dentro de Frecuencia queso	79,2%	20,8%	100,0%	
4 días	Recuento	15	4	19	
	% dentro de Frecuencia queso	78,9%	21,1%	100,0%	
5 días	Recuento	10	0	10	
	% dentro de Frecuencia queso	100,0%	0,0%	100,0%	
6 días	Recuento	13	0	13	
	% dentro de Frecuencia queso	100,0%	0,0%	100,0%	
Diariamente	Recuento	4	0	4	
	% dentro de Frecuencia queso	100,0%	0,0%	100,0%	
<i>Total</i>		Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia queso	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.3 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,000 siendo menor a 0.005 esto significa que el consumo de queso según la frecuencia si tiene relación con el magnesio.

10.4 Tabla de frecuencia de consumo de pescado con relación al nivel de magnesio

		Nivel de magnesio		Total	
		Normal	Hipermagnesemia		
<i>Frecuencia pescado</i>	Nunca	Recuento	2	0	2
		% dentro de Frecuencia pescado	100,0%	0,0%	100,0%
	Una vez al mes	Recuento	3	2	5
		% dentro de Frecuencia pescado	60,0%	40,0%	100,0%
	cada 15 días	Recuento	19	4	23
		% dentro de Frecuencia pescado	82,6%	17,4%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	28	9	37
		% dentro de Frecuencia pescado	75,7%	24,3%	100,0%
	Tres veces por semana	Recuento	26	13	39
		% dentro de Frecuencia pescado	66,7%	33,3%	100,0%
	Diariamente	Recuento	2	7	9
		% dentro de Frecuencia pescado	22,2%	77,8%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia pescado	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.4 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,021 lo cual nos dice que el consumo de pescado según la frecuencia si tiene relación con el magnesio.



10.5 Tabla de frecuencia de consumo de vegetales de hojas verdes con relación al nivel de magnesio

		Nivel de magnesio		Total	
		Normal	Hipermagnesemia		
<i>Frecuencia vegetales</i>	Nunca	Recuento	13	0	13
		% dentro de Frecuencia vegetales	100,0%	0,0%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	14	2	16
		% dentro de Frecuencia vegetales	87,5%	12,5%	100,0%
	Tres veces por semana	Recuento	32	10	42
		% dentro de Frecuencia vegetales	76,2%	23,8%	100,0%
	Diariamente	Recuento	21	23	44
		% dentro de Frecuencia vegetales	47,7%	52,3%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia vegetales	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.5 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,000 lo cual nos dice que el consumo de vegetales de hojas verdes según la frecuencia si tiene relación con el magnesio.

10.6 Tabla de frecuencia de consumo de frutos secos con relación al nivel de magnesio

			Nivel de magnesio		Total
			Normal	Hipermagnesemia	
<i>Frecuencia frutos s.</i>	Nunca	Recuento	31	10	41
		% dentro de Frecuencia frutos s.	75,6%	24,4%	100,0%
	Una vez al mes	Recuento	5	9	14
		% dentro de Frecuencia frutos s.	35,7%	64,3%	100,0%
	cada 15 días	Recuento	20	4	24
		% dentro de Frecuencia frutos s.	83,3%	16,7%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	11	1	12
		% dentro de Frecuencia frutos s.	91,7%	8,3%	100,0%
	Tres veces por semana	Recuento	10	11	21
		% dentro de Frecuencia frutos s.	47,6%	52,4%	100,0%
	Diariamente	Recuento	3	0	3
		% dentro de Frecuencia frutos s.	100,0%	0,0%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia frutos s.	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.6 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,002 lo cual nos dice que el consumo de frutos secos según la frecuencia si tiene relación con el magnesio.

10.7 Tabla de frecuencia de consumo de legumbres con relación al nivel de magnesio

		Nivel de magnesio		Total	
		Normal	Hipermagnesemia		
<i>Frecuencia legumbres</i>	cada 15 días	Recuento	8	0	8
		% dentro de Frecuencia legumbres	100,0%	0,0%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	25	0	25
		% dentro de Frecuencia legumbres	100,0%	0,0%	100,0%
	Tres veces por semana	Recuento	42	28	70
		% dentro de Frecuencia legumbres	60,0%	40,0%	100,0%
	Diarimente	Recuento	5	7	12
		% dentro de Frecuencia legumbres	41,7%	58,3%	100,0%
<i>Total</i>		Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia legumbres	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.7 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,000 lo cual nos dice que el consumo de legumbres según la frecuencia si tiene relación con el magnesio.

10.8 Tabla de frecuencia de consumo de salvado de trigo con relación al nivel de magnesio

		Nivel de magnesio		Total	
		Normal	Hipermagnesemia		
<i>Frecuencia salvado</i>	Nunca	Recuento	53	4	57
		% dentro de Frecuencia salvado	93,0%	7,0%	100,0%
	cada 15 días	Recuento	6	11	17
		% dentro de Frecuencia salvado	35,3%	64,7%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	8	7	15
		% dentro de Frecuencia salvado	53,3%	46,7%	100,0%
	Tres veces por semana	Recuento	7	9	16
		% dentro de Frecuencia salvado	43,8%	56,3%	100,0%
	Diariamente	Recuento	6	4	10
		% dentro de Frecuencia salvado	60,0%	40,0%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia salvado	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.8 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,000 lo cual nos dice que el consumo de salvado de trigo según la frecuencia si tiene relación con el magnesio.

10.9 Tabla de frecuencia de consumo de cacao con relación al nivel de magnesio

		Nivel de magnesio		Total	
		Normal	Hipermagnesemia		
<i>Frecuencia cacao</i>	Nunca	Recuento	62	15	77
		% dentro de Frecuencia cacao	80,5%	19,5%	100,0%
	Una vez al mes	Recuento	1	1	2
		% dentro de Frecuencia cacao	50,0%	50,0%	100,0%
	cada 15 días	Recuento	9	6	15
		% dentro de Frecuencia cacao	60,0%	40,0%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	4	7	11
		% dentro de Frecuencia cacao	36,4%	63,6%	100,0%
	Tres veces por semana	Recuento	3	2	5
		% dentro de Frecuencia cacao	60,0%	40,0%	100,0%
	Diarimente	Recuento	1	4	5
		% dentro de Frecuencia cacao	20,0%	80,0%	100,0%
<i>Total</i>		Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia cacao	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.9 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,004 lo cual nos dice que el consumo de cacao según la frecuencia si tiene relación con el magnesio.

10.10 Tabla de frecuencia de consumo de chocolate con relación al nivel de magnesio

		Nivel de magnesio		Total	
		Normal	Hipermagnesemia		
<i>Frecuencia chocolate</i>	Nunca	Recuento	18	2	20
		% dentro de Frecuencia chocolate	90,0%	10,0%	100,0%
	Una vez al mes	Recuento	3	1	4
		% dentro de Frecuencia chocolate	75,0%	25,0%	100,0%
	cada 15 días	Recuento	38	7	45
		% dentro de Frecuencia chocolate	84,4%	15,6%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	10	3	13
		% dentro de Frecuencia chocolate	76,9%	23,1%	100,0%
	Tres veces por semana	Recuento	10	13	23
		% dentro de Frecuencia chocolate	43,5%	56,5%	100,0%
	Diariamente	Recuento	1	9	10
		% dentro de Frecuencia chocolate	10,0%	90,0%	100,0%
<i>Total</i>		Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia chocolate	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.10 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,000 lo cual nos dice que el consumo de chocolate según la frecuencia si tiene relación con el magnesio.

10.11 Tabla de frecuencia de consumo de chocolate con relación al nivel de magnesio

			Nivel de magnesio		Total
			Normal	Hipermagnesemia	
<i>Frecuencia plátano</i>	Nunca	Recuento	4	0	4
		% dentro de Frecuencia plátano	100,0%	0,0%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	25	0	25
		% dentro de Frecuencia plátano	100,0%	0,0%	100,0%
	Dos veces por semana	Recuento	14	2	16
		% dentro de Frecuencia plátano	87,5%	12,5%	100,0%
	Más de dos veces por semana	Recuento	11	9	20
		% dentro de Frecuencia plátano	55,0%	45,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	25	15	40
		% dentro de Frecuencia plátano	62,5%	37,5%	100,0%
	5	Recuento	1	9	10
		% dentro de Frecuencia plátano	10,0%	90,0%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia plátano	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.11 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,000 lo cual nos dice que el consumo de plátano según la frecuencia si tiene relación con el magnesio.

10.12 Tabla de frecuencia de consumo de frituras con relación al nivel de magnesio

			Nivel de magnesio		Total
			Normal	Hipermagnesemia	
<i>Frecuencia fritura</i>	Nunca	Recuento	5	2	7
		% dentro de Frecuencia fritura	71,4%	28,6%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	24	22	46
		% dentro de Frecuencia fritura	52,2%	47,8%	100,0%
	Dos veces por semana	Recuento	17	2	19
		% dentro de Frecuencia fritura	89,5%	10,5%	100,0%
	Mas de dos veces por semana	Recuento	26	9	35
		% dentro de Frecuencia fritura	74,3%	25,7%	100,0%
	Diariamente	Recuento	8	0	8
		% dentro de Frecuencia fritura	100,0%	0,0%	100,0%
<i>Total</i>		Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia fritura	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.12 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,007 lo cual nos dice que el consumo de frituras según la frecuencia si tiene relación con el magnesio.



10.13 Tabla de frecuencia de consumo de pizza con relación al nivel de magnesio

		Nivel de magnesio		Total	
		Normal	Hipermagnesemia		
<i>Frecuencia pizza</i>	Nunca	Recuento	31	18	49
		% dentro de Frecuencia pizza	63,3%	36,7%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	27	13	40
		% dentro de Frecuencia pizza	67,5%	32,5%	100,0%
	Dos veces por semana	Recuento	16	4	20
		% dentro de Frecuencia pizza	80,0%	20,0%	100,0%
	Más de dos veces por semana	Recuento	6	0	6
		% dentro de Frecuencia pizza	100,0%	0,0%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia pizza	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.13 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,199 lo cual nos dice que el consumo de pizza según la frecuencia no tiene relación con el magnesio.

10.14 Tabla de frecuencia de consumo de hamburguesa con relación al nivel de magnesio

			Nivel de magnesio		Total
			Normal	Hipermagnesemia	
<i>Frecuencia hamburguesa</i>	Nunca	Recuento	41	23	64
		% dentro de Frecuencia hamburguesa	64,1%	35,9%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	28	10	38
		% dentro de Frecuencia hamburguesa	73,7%	26,3%	100,0%
	Dos veces por semana	Recuento	7	2	9
		% dentro de Frecuencia hamburguesa	77,8%	22,2%	100,0%
	Más de dos veces por semana	Recuento	3	0	3
		% dentro de Frecuencia hamburguesa	100,0%	0,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	1	0	1
		% dentro de Frecuencia hamburguesa	100,0%	0,0%	100,0%
<i>Total</i>		Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia hamburguesa	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.14 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,516 lo cual nos dice que el consumo de hamburguesa según la frecuencia no tiene relación con el magnesio.

10.15 Tabla de frecuencia de consumo de bebidas alcohólicas con relación al nivel de magnesio

		Nivel de magnesio		Total	
		Normal	Hipermagnesemia		
<i>Frecuencia alcohol</i>	Nunca	Recuento	43	15	58
		% dentro de Frecuencia alcohol	74,1%	25,9%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	26	17	43
		% dentro de Frecuencia alcohol	60,5%	39,5%	100,0%
	Dos veces por semana	Recuento	7	1	8
		% dentro de Frecuencia alcohol	87,5%	12,5%	100,0%
	Más de dos veces por semana	Recuento	3	0	3
		% dentro de Frecuencia alcohol	100,0%	0,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	1	2	3
		% dentro de Frecuencia alcohol	33,3%	66,7%	100,0%
<i>Total</i>		Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia alcohol	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.15 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,156 lo cual nos dice que el consumo de bebidas alcohólicas según la frecuencia no tiene relación con el magnesio.

10.16 Tabla de frecuencia de consumo de café con relación al nivel de magnesio

			Nivel de magnesio		Total
			Normal	Hipermagnesemia	
<i>Frecuencia café</i>	Nunca	Recuento	27	0	27
		% dentro de Frecuencia café	100,0%	0,0%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	13	21	34
		% dentro de Frecuencia café	38,2%	61,8%	100,0%
	Dos veces por semana	Recuento	6	4	10
		% dentro de Frecuencia café	60,0%	40,0%	100,0%
	Mas de dos veces por semana	Recuento	18	8	26
		% dentro de Frecuencia café	69,2%	30,8%	100,0%
	Diarimente	Recuento	16	2	18
		% dentro de Frecuencia café	88,9%	11,1%	100,0%
	<i>Total</i>	Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia café	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.16 según la prueba de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,000 lo cual nos dice que el consumo de café según la frecuencia si tiene relación con el magnesio.

10.17 Tabla de frecuencia de consumo de fumar con relación al nivel de magnesio

		Nivel de magnesio		Total	
		Normal	Hipermagnesemia		
<i>Frecuencia fuma</i>	Nunca	Recuento	66	33	99
		% dentro de Frecuencia fuma	66,7%	33,3%	100,0%
	Eventualmente	Recuento	12	0	12
		% dentro de Frecuencia fuma	100,0%	0,0%	100,0%
	Diariamente	Recuento	2	2	4
		% dentro de Frecuencia fuma	50,0%	50,0%	100,0%
<i>Total</i>	Recuento	80	35	115	
	% dentro de Frecuencia fuma	69,6%	30,4%	100,0%	

En la tabla 10.17 según la prueba de chi- cuadrado dice que el consumo de café según la frecuencia si tiene relación con el magnesio.

10.18 Tabla de frecuencia de actividad física con relación al nivel de magnesio

		Nivel de magnesio		Total	
		Normal	Hipermagnesemia		
<i>Frecuencia actv. física</i>	Nunca	Recuento	33	15	48
		% dentro de Frecuencia actv. física	68,8%	31,3%	100,0%
	Una vez por semana	Recuento	11	9	20
		% dentro de Frecuencia actv. física	55,0%	45,0%	100,0%
	Dos veces por semana	Recuento	6	0	6
		% dentro de Frecuencia actv. física	100,0%	0,0%	100,0%
	Mas de dos veces por semana	Recuento	11	2	13
		% dentro de Frecuencia actv. física	84,6%	15,4%	100,0%
	Diariamente	Recuento	19	9	28
		% dentro de Frecuencia actv. física	67,9%	32,1%	100,0%
<i>Total</i>		Recuento	80	35	115
		% dentro de Frecuencia actv. física	69,6%	30,4%	100,0%

En la tabla 10.18 según la de chi- cuadrado de Pearson obtenemos un resultado de 0,194 lo cual nos dice que la actividad física según la frecuencia no tiene relación con el magnesio.

## Informe de representatividad de la muestra

Proyecto presentado por:

Erika Liliana Cancho Flores

Yuliana Margot Huapaya Huapaya

Título: *Influencia De La Alimentación En Los Niveles De Calcio Y Magnesio En Personas Adultas Aparentemente Sanas Del Distrito De Villa Maria Del Triunfo.*

Habiéndose revisado el trabajo presentado por ambas estudiantes y luego de los ajustes indicados se informa lo siguiente:

El presente trabajo presenta el uso de una formula valida y conocida en la literatura estadística, la cual es adecuada para poder extrapolar los resultados de las proporciones o porcentajes observados cuando no se conoce el tamaño de la población o cuando esta es infinita (muy grande)

$$n = \frac{Z^2 * p * (1 - p)}{d^2} = 110$$

La población en cuestión “personas adultas aparentemente sanas del distrito de Villa María del Triunfo” es grande y desconocida, pues no existe reporte con respecto al número de personas adultas aparentemente sanas en ninguna institución.

La elección de la precisión y nivel de confianza es criterio del investigador, si bien en el presente trabajo el nivel de precisión de 5% es medianamente grande para estimar proporciones pequeñas, este valor aún está dentro de los estándares y establece el tamaño mínimo a considerar, pudiendo trabajar con muestras mayores o iguales a 110.

En cuanto a la representatividad y cobertura de la muestra podemos dar algunos indicadores aproximados en cuanto al Sexo y Edad toda vez que La población “personas adultas aparentemente sanas del distrito de Villa María del Triunfo” es desconocida pero, asumiremos que los porcentajes por grupo de edad y genero publicados por el INEI se mantienen al considerar a todas las personas adultas del distrito de Villa María del Triunfo.

	Población Total V. M. del Triunfo (*)		Muestra		Diferencia	Cociente ("representatividad")	cobertura
	n	Porcentaje	n	Porcentaje			
Sexo							
Mujer	126,592	51%	70	61%	-10%	119%	0.06%
Hombre	121,774	49%	45	39%	10%	80%	0.04%
Total	248,366	100%	115	100%		---	0.05%
Edad							
20 a 29	81,033	33%	17	15%	18%	45%	0.02%
30 a 39	77,057	31%	24	21%	10%	67%	0.03%
40 a 49	52,458	21%	26	23%	-1%	107%	0.05%
50 a 60	37,818	15%	48	42%	-27%	274%	0.13%
Total	248,366	100%	115	100%		---	0.05%

(\*) INEI <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/est/lib0842/index.htm>

Si consideramos las diferencias porcentuales de la edad entre la población y muestra, notaremos que la mayor diferencia se da entre el grupo de 50 a 60 años de edad en un 27%, la cual aportaría al error muestral o sesgo para este grupo de edad. El cociente nos estaría dando una idea de la representatividad, Ya que su cálculo es más complejo y se necesitaría asumir distribuciones probabilísticas que escapan del objetivo de este trabajo, en este caso el grupo menos representado sería el de 20 a 29 años de edad el cual, estaría representado en solo un 45%. ;el porcentaje faltante (55%) estaría siendo capitalizado por los otros grupos de edad cuya participación estaría siendo sobre ponderada. En cuanto



al sexo también hay diferencias y el cociente para la representatividad del hombre es de 80%.

En resumen, se informa de una cobertura aproximada del 0.05% y una “representatividad” mínima del 45%. La cual es adecuada para un trabajo de investigación de pregrado.

por lo tanto creo oportuno dar la conformidad al tamaño de su muestra y representatividad, para que Las Bachilleres Erika Liliana Cancho Flores y Yuliana Margot Huapaya Huapaya continúen con el desarrollo y el trámite respectivo, para obtener el Título Profesional de Químico Farmacéutico o para los fines que ellas consideren.

ATTE:



Licenciado en estadística: Pedro Yvan Saenz Rivera.

FICHA DE DATOS N°

**DATOS PERSONALES**

NOMBRE Y APELLIDOS:

.....

EDAD

SEXO (M)

(F)

**OBSERVACION: Marcar por favor con una ( X )**

1. MARQUE EL TIPO DE ALIMENTO QUE CONSUME Y CON QUE FRECUENCIA LO CONSUME

1.1. CONSUME LECHE

SI

NO

A) FRECUENCIA

2 DIAS

3 DIAS

4 DIAS

5 DIAS

6 DIAS

TD

1.1. CONSUME YOGURT

SI

NO

A) FRECUENCIA

2 DIAS

3 DIAS

4 DIAS

5 DIAS

6 DIAS

TD

1.3 CONSUME QUESO

SI

NO

A) FRECUENCIA

2 DIAS

3 DIAS

4 DIAS

5 DIAS

6 DIAS

TD

1C1.4 CONSUME PESCADO

SI

NO

A) FRECUENCIA

1 x mes

C/15 días

1 x Semana

3 x Semana

TD

1.5 CONSUME VEGETALES DE HOJAS VERDES

SI

NO

A) FRECUENCIA

1 x Semana

3 x Semana

TD

1C1.6 CONSUME FRUTAS SECAS

SI

NO

A) FRECUENCIA

1 x mes

C/15 días

1 x Semana

3 x Semana

TD

1.7 CONSUME LEGUMBRES

SI

NO

A) FRECUENCIA

1 x mes

C/15 días

1 x Semana

3 x Semana

TD

1.8. CONSUME SALVADO DE TRIGO

SI

NO

A) FRECUENCIA

1 x mes

C/15 días

1 x Semana

3 x Semana

TD

1.9. CONSUME CACAO

SI
  NO

A) FRECUENCIA

1 x mes
  C/15 días
  1 x Semana
  3 x Semana
  TD

1.10. CONSUME CHOCOLATE

SI
  NO

A) FRECUENCIA

1 x mes
  C/15 días
  1 x Semana
  3 x Semana
  TD

1.11 CONSUME PLÁTANO

SI
  NO

A) FRECUENCIA

1 Veces
  2 Veces
  Mas 2 veces
  TD

1.12 CONSUME FRITURAS

A)  SI
  NO

B) FRECUENCIA

1 Veces
  2 Veces
  Mas 2 veces
  TD

1.13 CONSUME PIZZA

SI
  NO

A) FRECUENCIA

1 Veces
  2 Veces
  Mas 2 veces
  TD

11-14 CONSUME HAMBURGUESAS

SI
  NO

A) FRECUENCIA

1 Veces
  2 Veces
  Mas 2 veces
  TD

2. HABITOS Y FRECUENCIA

2.12.1 CONSUME BEBIDAS ALCOHOLICAS

A9  SI
  NO

A) FRECUENCIA

1 x Semana
  2 x Semana
  3 o más veces
  Diario

2.2. CONSUME CAFÉ

SI
  NO

FA) FRECUENCIA

1 x Semana
  2 x Semana
  3 o más veces
  Diario

2.3. USTED FUMA

SI
  NO

A) FRECUENCIA

EVENTUALMENTE
  Diario

2.4. ¿REALIZA ACTIVIDAD FISICA?

SI
  NO

A) FRECUENCIA

1 x Semana
  2 x Semana
  3 o más veces
  Diario

Dr. Juan Manuel Parreño Tlpian

Mg. Antonio Serrano Silva

Mg. Florentino Linares Soto