

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE:

**MAGÍSTER EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA CON
MENCIÓN EN NUTRICIÓN COMUNITARIA**

TEMA:

**“RELACIÓN ENTRE EL CONSUMO Y NO CONSUMO DE SUPLEMENTOS DE
MAGNESIO CON LOS VALORES TENSIONALES ARTERIALES EN ADULTOS
HIPERTENSOS”**

Autor:

Urbano Manuel Bermúdez Linares

Director:

ND. GEORDY EDISON ASHQUI AGUALSACA. MSC

Milagro, año 2022

Derechos de autor

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Urbano Manuel Bermúdez Linares** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en nutrición y dietética con mención en nutrición comunitaria**, como aporte a la Línea de Investigación **Salud pública y bienestar humano integral** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, diciembre 2022

.....

Urbano Manuel Bermúdez Linares

0926095142

Aprobación del Director del Trabajo de Titulación

Yo, **ND. Geordy Edison Ashqui Agualsaca. Msc.** en mi calidad de director del trabajo de titulación, elaborado por **Urbano Manuel Bermúdez Linares**, cuyo tema es **“Relación entre el consumo y no consumo de suplementos de magnesio con los valores tensionales arteriales en adultos hipertensos”**, que aporta a la Línea de Investigación **Salud pública y bienestar humano integral**, previo a la obtención del Grado **Magíster en nutrición y dietética con mención en nutrición comunitaria**, Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, diciembre 2022

.....
ND. Geordy Edison Ashqui Agualsaca. Msc.
CC. 0604888842

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
DIRECCIÓN DE POSGRADO
CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **MAGISTER EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA CON MENCIÓN EN NUTRICIÓN COMUNITARIA**, presentado por **DR. BERMUDEZ LINARES URBANO MANUEL**, otorga al presente proyecto de investigación denominado **“RELACIÓN ENTRE EL CONSUMO Y NO CONSUMO DE SUPLEMENTOS DE MAGNESIO CON LOS VALORES TENSIONALES ARTERIALES EN ADULTOS HIPERTENSOS”**, las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACION	58.33
DEFENSA ORAL	33.00
PROMEDIO	91.33
EQUIVALENTE	Muy Bueno



Identificado electrónicamente por:
VANESSA PAULINA VARGAS OLALLA

Msc. VARGAS OLALLA VANESSA PAULINA
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



Identificado electrónicamente por:
ANGELICA MARIA SOLIS MANZANO

SOLIS MANZANO ANGELICA MARIA
VOCAL



Identificado electrónicamente por:
MARIA VICTORIA PADILLA SAMANIEGO

Mgs. PADILLA SAMANIEGO MARIA VICTORIA
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

Dedicatoria

A DIOS fuente de sabiduría y amor, a ti mamá que siempre me acompañas, a ti papá que me forjaste con tú ejemplo, a mis hermanos por su amor inagotable, a mi esposa y mis hijos por el tiempo que no les compartí y toda la comprensión durante el curso de esta apasionada jornada de conocimiento.

Agradecimientos

Mi agradecimiento va dirigido a aquellos que me han acompañado durante esta jornada de valiosos conocimientos, a la Universidad Estatal de Milagro por darme acogida, a cada uno de mis docentes por nutrirme con sus conocimientos, a mis compañeros que a pesar de la distancia se hicieron querer y extrañar, al Departamento de Salud Ocupacional de Distrito de Salud 09D24 Duran-Samborondón por su apoyo.

Muchas bendiciones para cada uno de ustedes.

Resumen

Entre las múltiples enfermedades cardiovasculares, la hipertensión arterial (HTA) resalta como principal factor de riesgo en adultos, constituyendo la causa de consulta y mortalidad asociado a accidentes cerebrovasculares. Por este motivo, el propósito de esta investigación es analizar la relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales en adultos hipertensos de 30 a 60 años, trabajadores de un distrito de salud, identificados en 2 grupos en relación al consumo y no consumo de suplementos orales de magnesio, durante un periodo observacional no intervencionista de 12 semanas. Para conocer incidencia de la suplementación de magnesio en la regulación de la presión arterial, se realiza seguimiento de valores tensionales arteriales a trabajadores de un distrito de salud, identificando 2 grupos en relación al consumo y no consumo de suplementos orales de magnesio, mediante estudio longitudinal tipo panel. Los datos obtenidos se someten a el paquete estadístico software IBM SPSS.

Los resultados más importantes entre participantes que suplementan magnesio en cuanto a su presión arterial se tienen que el 88% de estos se mantienen en niveles óptimos y normales, por su parte, los que no consumen suplementos de magnesio tienen variaciones importantes ya que la presión arterial sistólica y la diastólica se comportan diferentes, mientras la primera varía entre intervalos óptimos, normales y anormal alta, la diastólica tiende siempre. Sin embargo, mediante el análisis bidimensional de Friedman y prueba de U de Mann-Whitney para muestras seleccionadas se concluye que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre valores tensionales en las distintas semanas y el suplementado con magnesio.

Palabras Claves: Magnesio, hipertensión, pacientes, presión, arterial.

Abstract

Among the multiple cardiovascular diseases, arterial hypertension (AHT) stands out as the main risk factor in adults, constituting the cause of consultation and mortality associated with cerebrovascular accidents. For this reason, the purpose of this research is to analyze the relationship between the consumption of magnesium supplements and blood pressure values in hypertensive adults aged 30 to 60 years, workers of a health district, identified in 2 groups in relation to the consumption and non-consumption of oral magnesium supplements, during a 12-week non-interventional observational period. To determine the incidence of magnesium supplementation on blood pressure regulation, blood pressure values were monitored in workers in a health district, identifying 2 groups in relation to the consumption and non-consumption of oral magnesium supplements, by means of a longitudinal panel study. The data obtained were submitted to the IBM SPSS statistical software package.

The most important results among participants who supplement magnesium in terms of their blood pressure are that 88% of these are maintained at optimal and normal levels, while those who do not consume magnesium supplements have significant variations since the systolic and diastolic blood pressure behave differently, while the former varies between optimal, normal and abnormal high intervals, the diastolic always tends to be high. However, by means of Friedman's two-dimensional analysis and Mann-Whitney U test for selected samples, it was concluded that there were no statistically significant differences between blood pressure values in the different weeks and the one supplemented with magnesium.

Keywords: Magnesium, hypertension, patients, blood pressure, blood pressure.

Lista de Figuras

<i>Figura 1. Homeostasis del magnesio</i>	34
<i>Figura 2. Tensión normal</i>	41
<i>Figura 3. Hipertensión</i>	42

Lista de Gráficas

<i>Gráfica 1 Porcentaje de sexo de participantes</i>	59
<i>Gráfica 2 Relación edad - sexo</i>	60
<i>Gráfica 3 Presión arterial en personas que consumen suplementos de magnesio</i>	61
<i>Gráfica 4 Presión arterial sistólica grupo no consume Magnesio</i>	61
<i>Gráfica 5 Presión arterial diastólica en personas que no consumen magnesio</i>	62
<i>Gráfica 6 Actividad física por grupos</i>	63
<i>Gráfica 7 Presión arterial en relación al ejercicio físico</i>	64
<i>Gráfica 8 Presentación de magnesio consumido</i>	65
<i>Gráfica 9 Consumo de suplementos de magnesio por grupos</i>	65
<i>Gráfica 10 Cantidad de Mg consumido por dosis</i>	66
<i>Gráfica 11 Frecuencia de consumo de aguacate</i>	67
<i>Gráfica 12 Consumo de espinacas</i>	68
<i>Gráfica 13 Consumo de Almendras</i>	68
<i>Gráfica 14 Consumo de acelga</i>	69
<i>Gráfica 15 Consumo de Jugos Verdes</i>	70

Lista de Tablas

<i>Tabla 1. Declaración de Variables</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 2. Alimentos ricos en Magnesio</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 3 Escala de claridad de los ítems desde el punto de vista de su significado y de su formulación.</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 4 Frecuencia y distribución porcentual global de la encuesta.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 5 Frecuencia y distribución porcentual de valoración de cuestionario</i>	<i>58</i>

Lista de Siglas / Acrónimos

ADN: Moléculas del interior de las células que contienen información genética y la transmiten de una generación a otra. También se llama ácido desoxirribonucleico y DNA.

ARNm: El Ácido ribonucleico mensajero transporta la información sobre las proteínas desde el ADN en el núcleo de la célula hasta el citoplasma de la célula.

ARNt: El Ácido ribonucleico de transferencia, es una molécula pequeña de ARN que cumple una función clave en la síntesis proteica, el ARNt transfiere los aminoácidos al ribosoma.

Calcinosis: Afección en la cual se encuentra una cantidad anormal de sales de calcio en los tejidos blandos.

Canales de magnesio TRPM6: Receptor Transitorio Potencial Melastatina Tipo 6, proteína transportadora de Magnesio.

Canales de magnesio TRPM7: Receptor Transitorio Potencial Melastatina Tipo 7, proteína transportadora de Magnesio.

Dolomítico(a): referente a los suelos ricos en dolomita (la dolomita es un mineral rico en carbonato de calcio y carbonato de magnesio)

DRI: Ingestas alimentarias de Referencia

EAR: Requerimientos Promedio Estimados

EAC: Enfermedad Coronaria Aguda.

Eclampsia: Trastorno hipertensivo del embarazo acompañado de convulsiones, asociadas a un alto nivel de mortalidad.

HTA: Hipertensión arterial.

ICC: Insuficiencia Cardíaca Congestiva.

Mg: Abreviatura para magnesio.

Mg²⁺: Abreviatura del ion magnesio (Mg⁺⁺)

Óxido nítrico (NO): vasodilatador más potente conocido en el cuerpo humano

Preeclampsia: Trastorno hipertensivo del embarazo.

Prostaglandina I₂ (PGI₂): Potentes vasodilatador de acción local e inhibidor de la agregación de plaquetas.

RDA: Cantidad diaria recomendada.

USDA: Departamento de Agricultura de Estados Unidos

1 alfa OHasa renal: Enzima que participa en el fenómeno de hidroxilación.

Índice / Sumario

Resumen.....	6
Abstract.....	7
Introducción.....	13
CAPÍTULO I: El problema de la investigación.....	15
Planteamiento del problema.....	15
Delimitación del problema.....	17
Formulación del problema.....	18
Características que Permiten la Justificación del Estudio.....	18
Preguntas de investigación.....	19
Determinación del tema.....	19
Objetivo general.....	19
Objetivos específicos.....	19
Hipotesis.....	19
Hipotesis General	19
Hipótesis particulares	20
Declaración de las variables (operacionalización).....	20
Justificación.....	21
Alcance.....	22
CAPÍTULO II: Marco teórico referencial.....	25
Antecedentes.....	25
Antecedentes históricos	25
Antecedentes referenciales	29
Contenido teórico que fundamenta la investigación.....	32
Distribución del magnesio en el cuerpo	32
Homeostasis del magnesio	33
Magnesio en el intestino	34
Magnesio en el hueso	35
Magnesio en el riñón	36

Rol del magnesio en la fisiología celular	37
Manejo de Mg celular	37
Magnesio y Aparato Cardiovascular	38
CAPÍTULO III: Diseño metodológico	54
Tipo y diseño de investigación	54
La población y la muestra	54
Características de la población	54
Delimitación de la población	54
Tipo de muestra	54
Tamaño de la muestra	54
Proceso de selección de la muestra	55
Los métodos y las técnicas	55
Procesamiento estadístico de la información.	58
CAPÍTULO IV: Análisis e interpretación de resultados de la encuesta	59
Análisis de la situación actual	59
Análisis comparativo	70
Análisis estadístico inferencial	71
CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones	74
Conclusiones	74
Recomendaciones	75
Bibliografía	76
Anexos	86

Introducción

La hipertensión arterial constituye uno de los principales problemas de salud pública en el mundo, debido a la alimentación y al estilo de vida del hombre moderno, esto se considera un problema de salud en casi todos los países del mundo, en este sentido la presión arterial es el aumento sostenido de la presión arterial sistólica y diastólica por encima de los niveles óptimos recomendadas según la OMS

La finalidad de la presente investigación es analizar la relación que existe entre el consumo del Mg²⁺ y los valores tensionales arteriales en pacientes hipertensos de 30 a 60 años trabajadores de la salud del distrito 09D24 Duran-Samborondón, ya que hoy en día controlar la hipertensión se considera una de las políticas de salud más importantes y de todos es conocido que la hipertensión deriva en otros problemas como son los infartos agudos al miocardio, los accidentes cerebro vasculares y daños en los órganos, en contraste a esto, esta es una enfermedad silenciosa, ya que en muchos pacientes no genera síntomas, en muchos casos ya cuando está muy avanzada la enfermedad recién se aprecian los daños asociados a ella, por lo que es importante el chequeo periódico después de los 40 años para detectar en su fase temprana.

Diversos estudios explican como el magnesio es un mineral que entre sus múltiples efectos en la salud ayuda a reducir elevados índices de hipertensión arterial, en este sentido la presente investigación, toma como objeto de estudio a pacientes hipertensos entre 30 a 60 años, de un distrito de salud (09d24 Duran Samborondón), e indicar los efectos del magnesio en los pacientes que consumen de manera regular este mineral, comparándolo con aquellos que no lo suplementan, contrastando esta información y dando resultados y recomendaciones relativos a sus efectos en relación a el control de la hipertensión arterial.

Por último, se entiende hoy en día al magnesio, como un mineral o un catión divalente intracelular abundante, el cual ejerce una variedad de funciones biológicas que incluyen, cambios estructurales, a través de grupos complejos cargados negativamente, y en el mantenimiento de la integridad y estabilidad de la membrana celular, funciones catalíticas, a través de la activación o inhibición enzimática, y actividades reguladoras, a través de la modulación de la activación celular, así como de la progresión y diferenciación del ciclo celular.

CAPÍTULO I: El problema de la investigación

Planteamiento del problema

Las enfermedades crónicas no transmisibles, presentan un alto índice de mortalidad y deterioro en la calidad de vida con un costo de vida alto para los adultos a nivel mundial. Según la Organización Panamericana de la Salud, estas enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), se constituyen como la principal causa de discapacidad a nivel mundial. Este concepto hace alusión a un grupo de patologías que no son consecuencia de infecciones agudas, afectando la salud a largo plazo y con frecuencia generando la necesidad de tratamiento y cuidado, evidenciado por los 41 millones de vidas anuales cobradas por estas enfermedades, que corresponden al 71% del total de muertes que se producen a nivel mundial (Organización Panamericana de Salud, 2020)

Para la región de América, son 5,5 millones las muertes por ECNT anuales. A nivel mundial las muertes ECNT están dadas por: las enfermedades cardiovasculares que constituyen la mayoría de las muertes (17,9 millones anuales), seguidas del cáncer (9 millones), las patologías respiratorias (3,9 millones) y la diabetes (1,6 millones), (Organización Panamericana de Salud, 2020).

Dentro de la enfermedad cardiovascular y las cifras mencionadas anteriormente, la hipertensión arterial (HTA) resalta como el principal factor de riesgo en adultos, constituyendo la causa de consulta y de mortalidad asociado a accidentes cerebrovasculares. Siendo la HTA una condición compleja en la que se combinan diversos actores y mecanismos, dando como resultado complicaciones cardiovasculares y cerebrovasculares que hoy representan las causas más frecuentes de mortalidad, morbilidad, discapacidad y gasto en salud a nivel mundial (García A. y Valero R., 2009)

(García A. y Valero R., 2009)

Para los pacientes que estén propensos a padecer este tipo de patologías, es necesario que tengan en cuenta que existen algunos factores de riesgo que están asociadas a una dieta descontrolada en el consumo de alimentos ricos en grasa y sales, como también la inactividad física (favorecedora del sobrepeso) y el consumo activo de tabaco. De igual manera existen factores de riesgo no modificables, como historia familiar de hipertensión, tener una edad igual o superior a 65 años y otras enfermedades que dificultan la enfermedad como la diabetes o nefropatías (Organización Mundial de la Salud, 2021).

De la misma forma, es necesario mencionar que los principales síntomas que se presentan para esta enfermedad son las cefaleas, hemorragias nasales, ritmo cardíaco irregular, alteraciones visuales y acúfenos. La hipertensión grave puede provocar cansancio, náuseas, vómitos, confusión, ansiedad, dolor torácico, también, la presentación es silenciosa, por lo que muchas veces si no se tiene la precaución de visitar al médico no se puede prevenir sus complicaciones incluídas la muerte (Organización Mundial de la Salud, 2021).

Aunque no existe una cura para la hipertensión, el tratamiento más importante que los pacientes podrían ejercer para preservar su salud y su vida es seguir las indicaciones médicas, como apego al tratamiento, la alimentación saludable, no tomar alcohol, no fumar y hacer ejercicio, indicaciones que garantizará una estabilidad durante la enfermedad. Sin embargo, en la actualidad algunos estudios realizados han atribuido al Magnesio múltiples efectos en la salud, entre ellos, la reducción de elevados índices de HTA. Algunos hipertensos realizan suplementación de Mg, desconociendo si existe o no un efecto en sus valores tensionales arteriales y su estado de salud en general (Dominguez L, 2021).

Es bien conocida la asociación entre el consumo de sodio y la hipertensión como factor dietario que influye en el riesgo cardiovascular y de accidente cerebrovascular, en el caso del consumo dietario de Magnesio se correlaciona directamente con una disminución considerable de la tensión arterial. Se ha logrado determinar a través de investigaciones clínicas que existe un vínculo inverso entre el consumo de magnesio y el riesgo de padecer un accidente cerebrovascular (JOHN E. JONES, 1967). Por esta razón, es necesario que las personas que padecen estas enfermedades inicien o replanteen el consumo de fuentes de magnesio sean estas naturales o suplementos con la debida orientación médico-nutricional.

El convencimiento del efecto positivo del magnesio sobre el riesgo de presión arterial alta enfatiza la importancia de fomentar un alto consumo de fuentes óptimas de magnesio, alimentos como verduras, nueces, granos integrales y legumbres, y evitar los alimentos procesados que son muy bajos en magnesio, y otros nutrientes esenciales para la prevención de la hipertensión arterial. En el mismo sentido, la ingesta de suplementos de magnesio se ha observado como una alternativa positiva que da garantías a los pacientes con hipertensión que consumen alimentos con una dieta deficiente en Magnesio (de Baaij, 2015).

Es fundamental que los pacientes que padecen este tipo de patologías, comprendan la necesidad de cambiar sus hábitos alimenticios, en aras de contribuir a una estabilización de su presión arterial. En un metaanálisis llevado a cabo por expertos del Reino Unido sobre la ingesta de Magnesio con pacientes con Hipertensión Arterial concluyeron que el consumo óptimo de magnesio, debería ser de 370 mg/día o más, superando con creces la cantidad diaria

recomendada de este mineral. Alrededor de 350 mg por día para hombres y 300 mg por día para mujeres (Dueñas A. García O. Macías I. Alfonzo A. y Pérez M., 2012)

De la misma forma, en un estudio realizado en Ecuador sobre Preeclampsia, eclampsia diagnóstico y tratamiento, hallaron que una de las complicaciones de la preeclampsia es la presencia de convulsiones, el medicamento de primera elección como preventivo de las mismas en la preeclampsia, eclampsia y en hipertensión gestacional grave es el sulfato de magnesio. Por lo tanto, se recomienda utilizar el sulfato de magnesio en estas patologías como fármaco de primera línea como preventivo de convulsiones (Rojas LA. Villagomez MD. Rojas AE. y Rojas AE., 2019)

Por consiguiente, este estudio pretende evaluar la relación entre suplementación de Mg y los valores tensionales arteriales de adultos hipertensos, tomando como objeto de estudio a hipertensos entre 30 a 60 años, comparando los resultados obtenidos entre los hipertensos que consumen suplementos de Mg con los que no se suplementan, contrastando esta información mediante herramientas estadísticas, ofreciendo resultados y recomendaciones relativos a sus efectos con el control de la HTA (Zhang X, 2016)

Delimitación del problema

Esta investigación se realizará en la ciudad de Duran, ubicada en el margen oriental del río Guayas, situada frente a la ciudad de Guayaquil, capital provincial, puntualmente en trabajadores de un distrito de salud. El desarrollo de la investigación se realizará dentro del siguiente periodo de tiempo de 12 semanas, iniciando el 19 de septiembre del año 2022 hasta el 11 de diciembre del mismo año.

La investigación se realizará en pacientes hipertensos con edades comprendidas entre los 30 a 60 años, trabajadores de un distrito de salud, identificados en 2 grupos en relación al consumo y no consumo de suplementos orales de magnesio que se someterán a evaluaciones cuantitativas de sus valores tensionales arteriales, en aras de analizar la relación entre el consumo y no consumo de suplementos orales de magnesio y los valores tensionales arteriales en adultos hipertensos. Estos resultados pueden servir a los pacientes con estas patologías y profesionales de la salud de este rubro.

Formulación del problema

¿El consumo de suplementos orales de Mg en adultos hipertensos, está asociado a cambios tensionales arteriales?

Características que Permiten la Justificación del Estudio

Delimitado: porque se indagará sobre la relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales en adultos hipertensos de 30 a 60 años, trabajadores del distrito de salud 09D24 Duran-Samborondón durante el último trimestre del año 2022. Significa, especificar en términos concretos nuestras áreas de interés en la búsqueda, establecer su alcance y decidir las fronteras de espacio, tiempo y circunstancias que le impondremos a nuestro estudio (Sabino, 1986)

Claro: redactado en forma precisa, fácil de comprender e identificar con ideas concisas. El problema de esta investigación claro, debido a que su naturaleza se fundamenta en demostrar la importancia que tiene el consumo adecuado de magnesio, en función de la mejora en la hipertensión de las personas entre 30 y 60 años.

Evidente: esta característica radica en la cantidad suficiente de información bibliográfica que se sustenta de forma teórica la problemática planteada en esta investigación acerca de la relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales en adultos hipertensos de 30 a 60 años.

Relevante: este estudio es relevante para la comunidad, debido a que está orientada a lograr una mejor calidad de vida, más larga, en buenas condiciones, sin incapacidades de estas personas que hacen parte de la población de estudio.

Factible: debido a que se contará con el soporte técnico de los responsables del distrito de salud y la información necesaria para desarrollar la investigación, facilitando la recepción y análisis de datos estadísticos en el tiempo determinado. Se refiere a la posibilidad real de ejecución de la propuesta, en términos del grado de disponibilidad de recursos humanos, infraestructura, económicos, materiales, equipos y otros, necesarios para su funcionamiento (Dubs de Moya, 2002).

Variables: las variables de esta investigación son, como variable independiente el Consumo de magnesio en adultos y por otro lado la Hipertensión arterial en adultos como variable dependiente. Estas variables permitirán el desarrollo teórico y estadístico de esta investigación. Las variables de la investigación son las características y propiedades cuantitativas o cualitativas de un objeto o fenómeno que adquieren distintos valores, o sea, varían respecto a las unidades de observación (La nuez Bayolo, 2008).

Preguntas de investigación

¿Cuál es el resultado de los valores tensionales arteriales de los pacientes trabajadores de un distrito de salud en la ciudad de Duran que padecen hipertensión y consumen suplementos de magnesio, versus los valores tensionales de los trabajadores hipertensos del mismo distrito que no consumen suplementos de magnesio?

¿Cuáles son las cantidades de Magnesio que deben consumir los pacientes con hipertensión para regular su presión sanguínea?

¿Qué tan frecuente es el consumo de alimentos ricos en magnesio entre los trabajadores hipertensos evaluados?

Determinación del tema

“Relación entre el consumo y no consumo de suplementos de magnesio con los valores tensionales arteriales en adultos hipertensos”

Objetivo general

Analizar la relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales en adultos hipertensos de 30 a 60 años, trabajadores de un distrito de salud, identificados en 2 grupos en relación al consumo y no consumo de suplementos orales de magnesio, durante un periodo observacional no intervencionista de 12 semanas.

Objetivos específicos

- Determinar los valores tensionales arteriales de los pacientes que padecen hipertensión en la ciudad de Duran, trabajadores de un distrito de salud que consumen suplementos de magnesio en comparación con los que no consumen suplementos de magnesio.
- Investigar las cantidades de Magnesio que deberían consumir los pacientes con hipertensión para regular su presión sanguínea.
- Identificar la frecuencia de consumo de alimentos ricos en magnesio en la población en estudio.

Hipotesis

Hipotesis General

“La suplementación oral de mg influye en la reducción de los valores tensionales arteriales de los adultos hipertensos de 30 a 60 años de edad, trabajadores de un distrito de

salud, en comparación con los valores tensionales arteriales de los adultos hipertensos trabajadores del mismo distrito de salud que no se suplementan, durante un periodo observacional no intervencionista de 12 semanas”

Hipótesis particulares

- El resultado de los valores tensionales arteriales de los pacientes trabajadores de un distrito de salud en la ciudad de Duran, que padecen hipertensión y consumen suplementos de magnesio, se ubican en mejores rangos tensionales que los valores tensionales de los trabajadores hipertensos del mismo distrito que no consumen suplementos de magnesio.
- Las cantidades de suplemento de Magnesio que deben consumir los pacientes con hipertensión para regular su presión sanguínea en valores saludables son de 370 mg/día como mínimo.
- Los participantes que consumen con mayor frecuencia alimentos ricos en magnesio manejan mejores valores arteriales tensionales.

Declaración de las variables (operacionalización)

Tabla 1. Declaración de Variables

Variables	Dimensión	Indicador	ítem	Escala
Variable independiente : Consumo de magnesio en adultos	Sexo	Identificación sexual	Masculino Femenino	Nominal
	Edad	Años cumplidos	30 a 40 años 41 a 50 años 51 a 60 años	discreta
	Actividad física	Preventor de patologías cardiovasculares	si no	dicotómica
	Presentación de consumo de Mg		Sal Líquido Capsulas No toma	Discreta
	Magnesio en alimento	Consumo semanal	<1/ semana 1 a 2 / semana 3 a 4 /semana 5 a 6 / semana diario	discreta
	Suplementación de magnesio	Dosificación personal diaria	<300 mg 300-350 mg	Continua

			350-400 mg	
			400-500 mg	
			500 mg <	
	Frecuencia de consumo del suplemento magnesio	Cuántas veces por <u>semana</u> se administra	SI	Dicotómica
			NO	
Variable dependiente: Hipertensión arterial en adultos	Niveles de presión arterial	Presión arterial diastólica y sistólica semanal	< 120 y <80 mmHg Óptima	Continua
			120-129 y/o 80-84 Normal	Continua
			130-139 y/o 85-89 Normal alta	Continua
			140-159 y/o 90-99 Hipertensión grado 1	Continua
			160-179 y/o 100-109 Hipertensión grado 2	Continua
			≥180 y/o ≥110 Hipertensión grado 3	Continua
			≥140 y <90 Hipertensión sistólica aislada	Continua

Nota. Elaborado por Bermúdez Urbano

Justificación

Esta investigación tiene como finalidad analizar la relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales en adultos hipertensos de 30 a 60 años, trabajadores de un distrito de salud, basándose en la recolección de información relevante que permita tener un panorama amplio sobre la realidad de esta enfermedad, al tiempo que el análisis del objeto de esta investigación contribuya a conocer métodos que coadyuven a regular su comportamiento en el cuerpo como es el caso de la suplementación de magnesio.

Para la organización mundial de la salud, la hipertensión se constituye como una de las enfermedades no transmisibles más letales para las personas. Sin embargo, aunque no tiene una

cura establecida, existen tratamientos que puede ayudar a que las personas preserven su vida, modificando algunos de los hábitos de su vida cotidiana, como la alimentación y el ejercicio de forma regular.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), con un tratamiento intensivo, se espera que una persona de 80 años añada casi 10 meses a su vida. A nivel mundial, se calcula que 1.130 millones de personas tienen presión arterial alta, o hipertensión, que causa alrededor del 13 por ciento de todas las muertes (Organización Mundial de la Salud, 2019). Cabe mencionar también, que la Hipertensión Arterial (HTA) es considerada la primera causa de muerte a nivel mundial, con cifras cercanas a 7 millones de personas al año. Según el Instituto Nacional de estadísticas y Censo 2022 (INEC), la hipertensión es la quinta causa de muerte en el Ecuador y se ubica entre las cinco principales causas de discapacidad y muerte en el mundo (Bayas, 2022).

Esta es una enfermedad de cuidado, ya que en casos particulares puede diagnosticarse como asintomática, por lo que el paciente podría estar llevando un estilo de vida que no lo beneficia, por lo que se podrían generar complicaciones correlacionada con las patologías cardiovascular donde se puede hallar que el ictus, tiene un vínculo directo con la hipertensión, considerando que produce el deterioro de las arterias, ocasionando la muerte de quien padece esta enfermedad.

Sin embargo, esta investigación se constituye como un medio que permite conocer la condición de salud de las personas adultas de que laboran en un distrito de salud, al tiempo que se buscará mostrar cual es la relación que existe entre esta patología y el consumo de suplementos de magnesio, la identificación de posibles beneficios asociados que esto trae para las personas y la relación en la manera en la que se suplementa.

Alcance

La presente investigación propuso analizar la relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales en adultos hipertensos de 30 a 60 años, trabajadores de un distrito de salud, identificados en 2 grupos en relación al consumo y no consumo de suplementos orales de magnesio, durante un periodo observacional no intervencionista de 12 semanas.

En ese sentido, la información fue tomada de un control de presión arterial en los trabajadores de este distrito, aunque en un principio se pretende estudiar toda la población, el encargado del proyecto aclara que el alcance del mismo permite la revisión de una parte de la

población, debido a que muchos trabajadores no se interesaron en participar en el estudio, representando una limitación. Dentro de estas circunstancias se planteó el alcance del proyecto dentro de lo que fue posible y se afirma que este método tiene las siguientes limitaciones:

El número de pacientes en total que hacen parte del distrito de salud que padecen hipertensión es de 56, sin embargo, al estudio solo se sometieron 16 personas, de los cuales 9 de ellas toman regularmente suplementos de magnesio y 7 participantes no consumen suplementos de magnesio, representando una limitación para el estudio, considerando que se pudo haber abordado a más paciente y así tener un mayor número de datos.

Al tratarse de un estudio observacional donde no se infiere sobre dosis y frecuencias en cuanto a la toma de magnesio, fue posible ver que en la mayoría de los participantes que consumían suplementos de magnesio no existía una dosis fija diaria o semanal pues los participantes toman suplementos de magnesio en diferentes presentaciones y dosis en horarios autoformulados. En algunos casos la toma estuvo por debajo de la dosis diaria recomendada como suplemento, no teniendo así una uniformidad en el tipo ni en la dosis del suplemento ingerido.

A pesar de ser un estudio observacional donde se incluye evaluar el consumo de alimentos ricos en magnesio, este seguimiento en particular tiene como limitante que solo se consulta sobre el posible consumo semanal de determinados alimentos. Aquí el factor tiempo favorece el olvidar y no tener presente cantidades y frecuencias más aproximadas a la realidad del consumo, de este modo resulta difícil la determinación de la ingesta real del magnesio alimentario.

Otra limitación que se presentó durante la investigación fue el factor tiempo, teniendo en cuenta que los tiempos que se estimaron para la sustentación de la investigación, no permitieron ejercer el control sobre un periodo más prolongado. La investigación solo contó con 12 semanas para poder desarrollar la estadística de prueba para los trabajadores del distrito que son hipertensos.

Por otra parte, una limitante para la investigación se evidenció en que la información que sirvió como soporte teórico, en su mayoría no correspondía a datos actualizados, por lo que su búsqueda en repositorios representó una dificultad y retrasos para los investigadores.

De la misma forma, la escasez de la información actualizada en el idioma español representó una limitación al momento de disponer de conocimiento actualizado sobre esta investigación de fuentes confiables; sin embargo, la investigación se llevó a cabo dentro de lo pertinente.

Una limitación en el estudio correspondió a haber consultado sobre el consumo de alimentos ricos en magnesio durante la semana, esta información se toma de manera cualitativa debido a las características propias del estudio lo que dificultó la realización de un recordatorio de 24 horas por el desafío técnico que representaba para el investigador. Esta toma semanal conlleva a datos inexactos al momento de querer recordar, generando muchas dudas e información ambigua, por lo que esta referencia, aunque se tomó y se cita no considera un dato fiable y por tanto no se incluyó en la operacionalización de las variables. Mientras que el dato de suplementación de magnesio no tuvo estos inconvenientes.

CAPÍTULO II: Marco teórico referencial

Antecedentes

Antecedentes históricos

La bibliografía más actual consultada referente al magnesio posee poca información en cuanto a antecedentes históricos. Por lo cual para en este apartado se citarán referencias antiguas con la finalidad de establecer la relación histórica con los antecedentes, origen y evolución del problema en estudio.

En la localidad de Epsom Inglaterra el ganado bovino se negaba a tomar del agua de un pozo alimentado por un manantial salino, a finales del siglo XVII el Dr. Nehemiah Grew identificó en esas aguas el Sulfato de Magnesio como ingrediente principal, dicha sal (Sal de Epsom) se empleó medicamente por muchos años para tratar dolor, distensiones musculares, estreñimiento, etc. (Lai, 2016) (Seelig, 1964) (BASU, 1948)

Sir Joseph Black posteriormente reconoció el Magnesio (Mg₂) como elemento y fue aislado por primera vez en 1808 por Sir Humphrey Davy. En 1920 al detallar Willey Glover Denis la presencia de Mg₂ en el plasma sanguíneo inicia el interés por la importancia del Mg₂ en el cuerpo humano. (Black Joseph., 2014)

Jehan Leroy en 1926 realizó estudios demostrando que el Mg₂ es esencial para la vida de los ratones. El interés por el estudio del Magnesio como un nutriente esencial incrementa desde 1932 con la investigación de Kruse, Orent y McCollum induciendo en ratas y otros animales de laboratorio un síndrome de deficiencia aguda de magnesio, con un interés marcado en la posibilidad que el déficit de Mg estuviese relacionado con las convulsiones y manifestaciones menos graves de irritabilidad neuromuscular (KRUSE, 1934.) (ORENT, 1934)

En 1934 Haury y Hirschfelder presentan el primer informe de deficiencia de Mg₂ en humanos y bovinos; correlacionaron bajos niveles plasmáticos de Mg₂ con variadas condiciones clínicas manifiestas con hiperirritabilidad o convulsiones como: la epilepsia, eclampsia, insuficiencia renal. Condiciones clínicas que se prevenían con alimentación con suplementos de Mg. La autopsia de los vacunos fallecidos por déficit agudo de Mg₂ reveló severo daño cardiovascular con necrosis y calcificación. (DUNCAN, 1935) (MOORE, 1938.)

Luego en los años 50 Tufs, Watchorn y McCance dilucidando las interrelaciones del Mg₂ con otros factores dietéticos, señalaron como afectados en la deficiencia aguda de Mg₂ a los sistemas neuromuscular, cardiovascular y renal, además de indicar como manifestaciones iniciales del déficit la hiperirritabilidad que conlleva a convulsiones, hiperemia, vasodilatación

y cambios tróficos de la piel, mientras que la Calcinosis cardiaca, muscular y renal serian manifestaciones de aparición tardía. (WATCHORN, 1937.) (Escobedo-Monge y otros, 2022)

Para finales de 1950 Martin, McCollister, Flink reportaron niveles plasmáticos bajos de Mg en: pacientes quirúrgicos que recibían fluidos endovenosos, pacientes que recibían diuréticos y en pacientes diabéticos. Además, correlacionaron el alcoholismo agudo con bajos niveles de Mg. Reconocían el déficit de Mg con y sin sintomatología reconocible, corroborado por otros investigadores, observando a su vez que los síntomas neuromusculares y mentales (temblor, nerviosismo, delirio, alucinaciones, convulsiones), con frecuencia eran más graves en pacientes con niveles plasmáticos de Mg₂ más bajos, aunque no siempre existía correlación estrecha entre la clínica y los niveles plasmáticos de Mg₂, encontrando en sus estudios pacientes con hipomagnesemia sin síntomas clínicamente evidentes de déficit de Mg₂. Se buscaba dilucidar las posibles relaciones del papel de la insuficiencia de Mg₂ y enfermedad (FRASER, 1951) (MARTIN, 1959) (Elin, 1988)

Al tiempo Smith y Hammarsten y sus colegas demostraban que los niveles de magnesio en eritrocitos daban índices más confiables de hipermagnesemia e hipomagnesemia que los niveles plasmáticos, demostrando así que el Mg₂ es un Ion intracelular y que además es componente fundamental de los cristales minerales del hueso. (SMITH, 1959) (BARKER, 1959)

Lo antes expuesto motivo aún más el interés investigativo y conllevó a estudios diversos como los de equilibrio metabólico, medición de niveles celulares de Mg₂, medición del Magnesio intercambiable, que respaldan el concepto que la hipomagnesemia se relaciona con varias enfermedades, describiendo el déficit en dos escenarios, uno de perdidas excesivas favorecidas por alcoholismo, insuficiencia renal, toma de diuréticos y otro escenario de déficits nutricionales derivados de mal absorción (Rosanoff, 2020)

Hanna y McIntyre empleando estudios de balance nutricional, biopsias y valoraciones de intercambio de Mg₂ hallaron que los niveles intracelulares de Mg₂ pueden estar significativamente por debajo de lo normal a pesar de la normalidad de los niveles plasmáticos y que en gran medida el magnesio óseo en el adulto no está disponible para compensar un déficit en magnesio de los tejidos blandos (BOOTH, 1963) (ACINTYRE, 1961) (HANNA, 1961)

Teodoro Günther describió en 1980 al magnesio como el segundo catión intracelular en abundancia, en concentraciones de 10 a 30 mM, encontrándose el mayor parte unido a ribosomas, polinucleótidos y el ATP, lo que explica porque la concentración libre disponible de magnesio cae en el rango milimolar bajo de 0.5 – 1.2 mM. Günther describe también al

magnesio como cofactor de aproximadamente 300 enzimas. Con el avance de nuevas investigaciones muchas nuevas enzimas se han sumado como dependiente de magnesio. Actualmente son más de 600 reacciones enzimáticas en las que el magnesio actúa participando intracelularmente en los procesos metabólicos y bioquímicos principales como cofactor y 200 adicionales en las que actúa como activador, siendo muchas de estas enzimas vitales para la vida. (de Baaij, 2015)

Diversos estudios sobre cálculos de la ingesta de magnesio en adultos de sociedades tradicionales y sociedades modernas a nivel mundial reportan grandes variaciones en cuanto a la cantidad de Mg² ingerida a diario. En el grupo de las sociedades tradicionales se mencionan a: los aborígenes australianos cazadores recolectores con un promedio de consumo diario de magnesio de 713 mg. Los sectores desfavorecidos de la India central rural con un promedio de 641 mg/día para varones y 460 mg/día en mujeres.

En adultos árabes beduinos que consumen pan integral tradicional el promedio fue de 490mg/día, mientras que los que consumían pan blanco fue de 262 mg/día. Dentro del grupo de sociedades modernas citadas el promedio de consumo diario de Mg² es muy inferior comparado con el grupo anterior reportando: para los adultos canadienses varones un promedio de 364 mg/día y en mujeres 296 mg/día. En adultos ingleses varones un promedio de 302 mg/día y en mujeres 229 mg/día. En adultos estadounidenses varones un promedio de 344 mg/día y en mujeres 270 mg/día. (de Baaij, 2015)

Se supuso por varios años que, debido a la abundancia del magnesio en la dieta típica y en la naturaleza, la deficiencia de este mineral no podía desarrollarse en ausencia de enfermedad. Contrariamente a este pensamiento, la sobreexplotación de los suelos con las prácticas agrícolas modernas (generando alimentos deficientes en minerales esenciales) y con la adopción de la dieta habitual occidental (con alimentos refinados e industrializados) conllevó según reportan algunos estudios de las décadas de 1990 y 2000 que hasta un 60% de los enfermos cursen con deficiencia de magnesio. (Chernow B, 1989.) (Escuela MP, 2005)

A pesar de su importancia, se conoce al Mg² como “El catión olvidado en la salud humana” o el nutriente subconsumido (mineral deficiente) en las pautas dietéticas para estadounidenses. La Junta de Alimentos y Nutrición de los Estados recomienda una ingesta diaria de 420 mg para hombres y 320 mg para mujeres y 360 mg por día para embarazadas. La dieta estadounidense promedio apenas supera el 50 % de la RDA de magnesio de los EE.UU. Y aproximadamente el 75% de los adultos estadounidenses consumen menos de la cantidad diaria recomendada (RDA) de magnesio. (Dana, 2005) El 19 % de los adultos estadounidenses (uno de cada 5) consume menos de la mitad de la dosis diaria recomendada de magnesio. Sin

embargo, otros informes recientes estiman que al menos el 60% de los estadounidenses no consumen la cantidad diaria recomendada de Mg² (de Baaij, 2015)

Andrea Rosanoff de 1 CMER (Center for Magnesium Education & Research, Pahoia, HI, USA) en el artículo titulado Perspective: US Adult Magnesium Requirements Need Updating: Impacts of Rising Body Weights and Data-Derived Variance, describe como los requerimientos actuales de mg comparado con los de estudios anteriores varían si se toma en cuenta los EAR (Requerimientos Promedio Estimados) corregidos, de esta forma las dosis diarias recomendadas de Mg aumentan al ser corregidas por peso corporal de referencia estándar en ambos sexos, así los nuevos valores recomendados para la ingesta diaria de mg toman en cuenta el aumento de peso corporal promedio (mismo que ha incrementado durante los últimos 20 años, que para el año 1997 era de 76 Kg para varones y 61 Kg para mujeres, contrastando notablemente con los actuales 78 Kg para varones y 76.4 para mujeres) ajuste necesario para lograr alcanzar niveles de Mg² que logren la adecuación y la prevención de enfermedades por deficiencia.

A la vez las DRI (Dietary Reference Intakes, o Ingestas Alimentarias de Referencia) referentes al magnesio en investigación y práctica clínica asocian su baja ingesta con enfermedades cardiovasculares, entre ellas la Hipertensión arterial (HTA). Aun así, en caso del Mg² estas DRI buscan alcanzar el equilibrio, mas no niveles óptimos, en contraste con el caso de otros minerales (calcio, fosforo, hierro, sodio) en aras de la prevención. (de Baaij, 2015)

Con los cálculos corregidos para el peso promedio actual en varones y mujeres las dosis recomendadas serian de 540 – 573 mg/día en varones en contraste con los 420 mg propuestos por la Junta de Alimentos y nutrición de los estados unidos, mientras que en las mujeres la corrección seria de 320mg/día a 447 – 465mg/día. (de Baaij, 2015)

Las evidencias indican que los requerimientos diarios de magnesio deben ser reconsiderados y así evitar el probable desarrollo de un balance negativo en la ingesta de magnesio por debajo de 5 mg por kg por día. El síndrome de deficiencia aguda probablemente se desarrolla sólo cuando las condiciones patológicas se superponen a una dieta inadecuada, una combinación más frecuente de lo que se ha reconocido hasta ahora. Una insuficiencia prolongada de magnesio en la dieta puede contribuir al desarrollo de enfermedad crónica (de Baaij, 2015)

Las anteriores referencias históricas, funcionan como base teórica de esta investigación, a través de la cual se busca mostrar cómo ha sido la evolución histórica de magnesio en la salud y como esta llega a implicarse cada vez al tratamiento de variadas enfermedades.

Antecedentes referenciales

Dentro de las muchísimas funciones descubiertas y descritas para el Mg^{2+} , destaca la de actuar como un bloqueante del Calcio (antagonista fisiológico) dentro de las células (intracelular). Muy a pesar de que el Calcio (Ca) y el magnesio poseen similares carga y propiedades químicas, el Mg^{2+} es un poderoso antagonista del calcio. Fenómeno fundamental para comprender el importante papel del Mg^{2+} en el metabolismo del miocardio y la función cardíaca en cuanto a tono, resistencia vascular periférica, entre otros. (Barker, 1959) (Ascherio A. H., 1996) Son varios los estudios que han correlacionado los niveles bajos en la ingesta dietaria de Mg^{2+} en varones y mujeres con niveles elevados de presión arterial.

Un estudio de la Escuela de Salud Pública de Harvard con duración de 4 años asocio que un alto consumo de magnesio reduce el riesgo de desarrollar hipertensión, dicho estudio examinó a 30.000 profesionales de la salud varones sin presión arterial alta. Un menor riesgo de hipertensión se vinculó con dietas con mayor cantidad de magnesio, fibra dietética y potasio entre aquellos que no desarrollaron hipertensión durante los cuatro años del estudio, mientras que observaron aumentos en las cifras sistólicas y diastólicas relacionados con una menor ingesta de magnesio y nutrientes relacionados (Ascherio A. R., 1992:).

El estudio Atherosclerosis Risk in communities que siguió a 14.000 adultos sin enfermedad coronaria durante más de cuatro o 7 años, también encontró una asociación entre niveles más altos de magnesio en la sangre con un menor riesgo de enfermedad cardíaca, comparando los niveles de magnesio en sangre entre aquellos que desarrollaron y no desarrollaron enfermedad cardíaca (Liao, 1998).

El estudio del corazón de Honolulu siguió a 7.000 hombres durante un periodo de 30 años, comparando a aquellos con ingesta de magnesio por debajo de 186 mg por día con aquellos con ingesta por encima de 340 mg por día. Observando un aumento del doble en las tasas de enfermedad cardíaca entre aquellos con la ingesta más baja de magnesio, el estudio concluyó que una mayor ingesta de magnesio en la dieta se asoció con un menor riesgo de enfermedad coronaria (Pressman, Vitamins and Minerals., 2007)

Han, H., Fang, X., Wei, X. et al. Llevaron a cabo un estudio en el 2017, titulado “Dose-response relationships between dietary Magnesium intake, serum Magnesium concentration and risk of hypertension: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies” (“Relación dosis-respuesta entre la ingesta dietética de magnesio, la concentración sérica de magnesio y el riesgo de hipertensión: una revisión sistemática y metaanálisis de estudios de cohortes prospectivos”) en el que se revisó la relación entre ingesta de magnesio y riesgo de hipertensión.

Para esto los autores utilizaron un Meta-Análisis, en aras de comparar con estudios de cohortes prospectivos y analizar la dosis-respuesta para investigar la relación entre la ingesta de magnesio en la dieta y las concentraciones de magnesio en suero y el riesgo de hipertensión. A través de este método los autores pudieron concluir que las pruebas actuales apoyan la relación inversa dosis-respuesta entre la ingesta de magnesio en la dieta y el riesgo de hipertensión.

Sin embargo, las pruebas sobre la relación entre la concentración sérica de magnesio sérico y la hipertensión son limitadas, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la concentración de magnesio en suero y el riesgo de hipertensión. Los datos sobre el alto nivel de ingesta de magnesio en la dieta fueron escasos, y se necesitan más investigaciones que incluyan ensayos clínicos aleatorios para examinar los efectos de la ingesta de magnesio en la dieta sobre la hipertensión en dosis altas (Hedong Han, 2017).

Krasimir Kostov, llevó a cabo un estudio sobre la deficiencia de magnesio y el riesgo de hipertensión en el 2018, la cual se tituló “Papel de la deficiencia de magnesio en la promoción de la aterosclerosis, la disfunción endotelial y el endurecimiento arterial como factores de riesgo de hipertensión” por lo que se propusieron analizar cuál es el riesgo que tiene una persona de padecer hipertensión según sus niveles de magnesio.

El método fue netamente documental utilizando una revisión bibliográfica de distintas fuentes, las cuales permitieron llegar a la conclusión de que el efecto potenciador de la Mg^{2+} sobre la Presión Arterial debe considerarse en el contexto de la ingesta total y la pérdida de Mg^{2+} en cada paciente individual con HTA. Debe prestarse especial atención a los grupos de riesgo en los que los niveles séricos de Mg^{2+} deben ser controlados periódicamente. Teniendo en cuenta los numerosos efectos positivos del Mg^{2+} en una serie de mecanismos relacionados con la HTA, el consumo de una dieta saludable que proporcione la cantidad recomendada de Mg^{2+} puede ser una estrategia adecuada para ayudar a controlar la Presión arterial (PA) (Kostov, 2018).

Por otra parte, Kisters, K.; Groeber, U.; Gremmler, B. llevaron a cabo un estudio en el año 2019, que se tituló “Magnesio, Vitamina D en la Hipertensión” el cual tuvo como objetivo estudiar el estado del magnesio y la vitamina D en la hipertensión esencial, considerando que estudios recientes muestran evidencia de que una deficiencia combinada de magnesio y vitamina D debe corregirse. El magnesio es esencial a través del 1 alfa OHasa renal y la 25(OH)-vitamina D en el metabolismo de la vitamina D, además la vitamina D participa en la función de los canales de magnesio TRPM7 (Receptor Transitorio Potencial Melastatina Tipo 7).

Para llevar a cabo la investigación los autores utilizaron como método un experimento en donde se estudiaron 25 pacientes hipertensos esenciales no tratados (13 hombres y 12 mujeres con función renal normal). Hipertensión grado I y II. El análisis de las concentraciones séricas de magnesio y vitamina D se realizó mediante un analizador Hitachi. Los resultados mostraron que la concentración media de magnesio sérico se midió en 1,59 +/- 0,10 mg/dl (rango normal para el magnesio sérico: 1,70 - 2,55 mg/dl). Los niveles de vitamina D se redujeron de forma estadísticamente significativa en pacientes con 9,61 +/- 5,02 ng/ml ($p < 0,01$) (rango normal: >20 ng/ml). El cociente vitamina D/magnesio fue de 5,51 +/- 2,79 en hipertensos, mostrando valores significativamente disminuidos ($p < 0,01$) (Kisters y otros, 2019).

Ligia J. Domínguez, Nicola Veronese and Mario Barbagallo, realizaron una investigación en 2020 que se tituló “Magnesio e hipertensión en la vejez”, la cual tuvo como finalidad revisar el papel de las alteraciones del metabolismo del magnesio en la fisiopatología de la hipertensión arterial, condición que es particularmente frecuente en la vejez. Se discuten los posibles mecanismos implicados y las pruebas disponibles sobre los efectos del magnesio dietético y suplementario en la disminución de la presión arterial y el riesgo de la hipertensión.

Los autores para esto utilizaron un estudio de tipo documental, el cual consistió en la búsqueda de artículos en bases de datos como Scopus y PubMed, las cuales proporcionaron información para realizar un Meta-Análisis. A través de este método, se pudo llegar a la conclusión que durante la historia ha existido una cantidad considerable de pruebas experimentales epidemiológicas y clínicas que muestran una estrecha relación entre el déficit de magnesio y la hipertensión arterial. Los múltiples efectos del magnesio sobre mecanismos clave vinculados a la generación de hipertensión arterial y sus complicaciones, hacen que esta relación sea muy plausible y ayudan a explicar la mayor parte de las pruebas que apoyan un efecto protector del magnesio contra la hipertensión (Ligia J. Dominguez, 2021).

Por otro lado, Patni N, Fatima M, Lamis A, et al, realizaron un artículo científico en el año 2022, que llevó por nombre “Magnesio e hipertensión: decodificación de nuevos antihipertensivos” el cual tuvo como finalidad revisar el papel y los mecanismos del magnesio (Mg) en la reducción de la HTA en el cuerpo humano para brindar más información que pueda ayudar a incluirlo como un régimen antihipertensivo convencional.

Por lo que fue necesario que los autores llevaran a cabo una extensa revisión documental, en donde fue posible hallar diversos aportes teóricos encaminados a dar respuestas a este tema, dentro de los que relevan datos más relevante provenientes de un ensayo de control doble ciego Witteman et al., entre 1985 y 1988, en la cual se estudió una población de 20

mujeres que mostraron una reducción significativa de la presión arterial sistólica (PAS) de 2,7 mm Hg (IC del 95 %: -1,2, 6,7; P = 0,18) y de la presión arterial diastólica (PAD) de 3,4 mm Hg (1,3, 5,6; P = 0,003).

Por lo que a través de estudios como este fue posible que los autores llegaran a la conclusión sobre la relación negativa entre los niveles de magnesio y la HTA. Esta relación inversa proviene de varios mecanismos de acción, siendo los más destacados la propiedad antagonizante del Ca, la disfunción vascular y del endotelio, el aumento de la rigidez arterial y la contribución del Mg²⁺ al Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona (SRAA) son otras menciones dignas de mención. También se discutió una naturaleza más cardioprotectora de Mg²⁺ con evidencia sobre la prevención de secuelas fatales como EAC (Enfermedad Coronaria Aguda) e ICC (Insuficiencia Cardíaca Congestiva) en humanos.

La contribución de esta revisión, si se combina con otros ensayos clínicos sobre la suplementación con Mg, tendría una profunda influencia en la reducción de la carga de HTA y, por lo tanto, de EAC en la actualidad. Además de reducir la carga de casos, esta revisión puede contribuir a establecer un vínculo que ayudaría a realizar modificaciones en el estilo de vida de la población. Se mantendrá un consumo más consciente de alimentos ricos en Mg²⁺, lo que supondría una prevención primaria desde la base.

En la práctica médica, la suplementación con Mg²⁺ también podría reducir la necesidad de varias combinaciones antihipertensivas que se implementan actualmente y aumentaría el cumplimiento del paciente a largo plazo. Aunque algunos metaanálisis no mostraron un vínculo establecido para esta relación inversa, recomendamos más investigaciones, revisiones y más ensayos clínicos en seres humanos (Nassar Patni, 2022).

Contenido teórico que fundamenta la investigación

Distribución del magnesio en el cuerpo

Correspondiendo a la ubicación con número atómico 12 en la tabla periódica el magnesio constituye en abundancia el noveno elemento en el universo y el octavo en la corteza terrestre. Es inestable en su estado puro debido a que su capa exterior tiene solo dos electrones de los ocho normales, siendo altamente reactivo y no se encuentra en la naturaleza como un compuesto independiente, la mayoría de sus compuestos en la naturaleza aparecen como cristales blancos (Froes FH, 1998) (Ash, 2005) (Railsback, 2009)

El magnesio se ubica entre los seis "macrominerales esenciales", los cuales corresponden al 99% del contenido mineral corpóreo, los otros cinco minerales principales son calcio, sodio, potasio, fósforo y cloro.

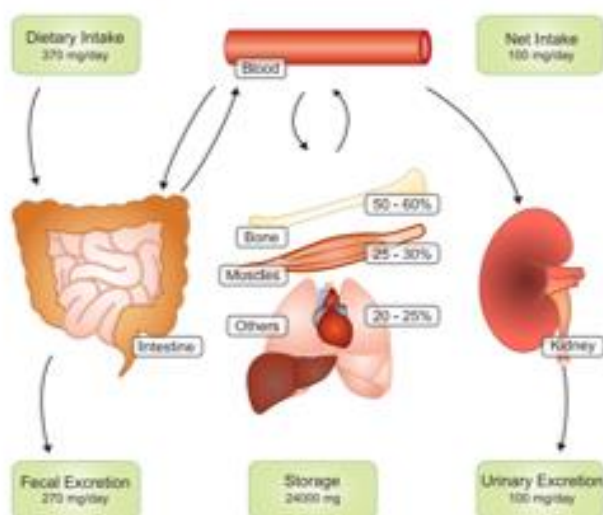
El contenido de Mg²⁺ corporal tiene una equivalencia aproximada de 4-6 cucharaditas (alrededor de 25 gramos) y constituye el cuarto mineral más abundante en el cuerpo humano.

El Mg²⁺ es el catión extracelular más abundante en el cuerpo humano, y en relación al Potasio el Mg²⁺ es el segundo catión intracelular más abundante (otros cationes cargados positivamente que se encuentran en el cuerpo incluyen calcio y sodio). Tan solo el 1% del Mg²⁺ corporal total se halla en sangre, el resto se ubica intracelularmente en forma mayoritaria en un 50-60% en la red de minerales cristalinos de huesos y dientes, también en las células de los músculos, hígado y corazón. En este último las células contienen diez veces la cantidad de Mg²⁺ del que se encuentra en la sangre (Dean, El milagro del magnesio, 2007) (Arnaud, 2008).

Homeostasis del magnesio

Las concentraciones séricas de Mg²⁺ iónico (Mg²⁺) varían entre 0.7 y 1.1 mM en individuos sanos, para mantener este rango, a parte de una ingesta en cantidades adecuadas de Mg²⁺ se requiere la colaboración del intestino como responsable de la absorción, del hueso como responsable del almacenamiento en forma de hidroxapatita y principalmente el periostio que contribuye con sus reservas de Mg²⁺ cuando los valores serológicos de Mg²⁺ disminuyen por pérdidas como el sudor y la orina ante esfuerzo físico intenso, y la intervención de los riñones que regulan la reabsorción y excreción por la orina (Lowenstein, 1986)

Figura 1. Homeostasis del magnesio



Nota: Homeostasis del magnesio: Los paneles representan la cantidad diaria de ingesta y excreción de Mg² diario. Los intestinos absorben 120 mg y secretan 20 mg de Mg², lo que da como resultado una absorción neta de 100 mg. En el riñón 2400 mg diarios de Mg² son filtrados por los glomérulos, de los cuales 2300 son reabsorbidos en los túbulos renales. Esto da como resultado una excreción neta de 100 mg, que coincide con la absorción intestinal. Hueso y músculo proporcionan las reservas de Mg² más importantes. Fuente: (Jeroen H. F. de Baaij, 2015).

Magnesio en el intestino

Ingesta y absorción: Basado en una ingesta diaria de 370 miligramos de Mg² se calcula una absorción intestinal del 20 al 50% (McCarthy, 1999) de Mg² ingerido, equivaliendo a una absorción neta de 100 miligramos. En caso de ser baja la ingesta se sugiere que puede absorberse hasta el 80% del Mg² dietario (Graham, 1960). En porcentajes la absorción típica de magnesio ingerido es:

- 40% se absorbe en el intestino delgado.
- 5% se absorbe en el intestino grueso.
- 55% sale del cuerpo como desecho. Cifras que varían dependiendo del tipo de Mg² ingerido y estado de magnesio corporal del individuo, estudios demuestran que la absorción puede ser tan baja como el 20%, algunos autores consideran que dos tercios del Mg² que se ingiere se elimina en las heces (The Nutrition Notebook, 2004) (Bohn, Dietary Factors Influencing Magnesium Absorption in Humans. , 2008)

La absorción de magnesio en el intestino ocurre por 2 vías separadas:

En el intestino delgado la absorción de Mg² es paracelular, la absorción se correlaciona directamente con la concentración luminal, esta porción del intestino no cuenta con el canal de

Magnesio TRPM6 y la absorción del Mg^{2+} en el duodeno es pobre. En partes más distales como yeyuno e íleon existe una alta concentración luminal de Mg^{2+} favoreciendo la fuerza impulsora del transporte pasivo de magnesio dándose una absorción masiva (Karbach, 1989) (Karbach U, 1990.)

La absorción del Mg^{2+} en el ciego y en el colon es de naturaleza transcelular y es de menor absorción mediada por canales transportadores TRPM6 y TRPM7 localizados en el lado luminal del enterocito.

Aun así, el papel del intestino en la regulación del balance del Mg^{2+} es limitado al compararlo con el de otros minerales, la absorción intestinal del magnesio depende principalmente de la ingesta y el papel de los riñones al contribuir en el mantenimiento de la homeostasis (Schweigel M, 2000.) (ardwick LL, 1990.)

El Mg^{2+} necesita transportadores para su movilización desde el intestino hacia la sangre, así como también lo hacen otros iones como potasio, sodio y calcio. Existe en el intestino una competencia entre Ca y Mg^{2+} , por los mismos transportadores resultando en una equivocación suministrar calcio y magnesio en forma iónica a la vez.

Mediante la absorción intestinal el magnesio de los alimentos es liberado en forma iónica positiva (Mg^{2+}), estos cationes de magnesio pasan al plasma.

En el plasma en estado disuelto el Mg^{2+} posee un radio hidratado 400 veces mayor que su radio deshidratado, siendo aún mayor que el de otros cationes; Sodio, Potasio e incluso Calcio, por tanto, el Mg^{2+} requiere ser deshidratado antes de trasladarse por canales y transportadores, siendo este proceso dependiente de energía y a la vez antagonista de Ca, características necesarias a tener en cuenta para la comprensión el rol del magnesio en la fisiología celular (Cowan, 1995)

Una vez ya en las células el magnesio pasa a formar parte estructural del cuerpo principalmente en la formación de huesos, pero destaca mucho más su función como regulador de cientos de reacciones enzimáticas y como cofactor enzimático de otras reacciones.

Magnesio en el hueso

50 a 60% del contenido de Mg^{2+} corporal se halla en el hueso, el magnesio del periostio actúa como capital de reserva y se intercambia continuamente con el sérico aportando el mineral en caso de actividad física intensa (Allouche D, 1999.) (LaJusticia, 2014)

En el hueso los monómeros de colágeno dejan unos espacios en los que se depositan el fosfato cálcico (hidroxiapatita) y el condroitin sulfato de las articulaciones. Iones de Mg^{2+} se unen en el hueso a la superficie de los cristales de hidroxiapatita aumentando la solubilidad de

fosforo y calcio infiriendo en la formación y tamaño de los cristales mediante la proliferación de osteoblastos, así el déficit de magnesio resulta en una formación ósea disminuida que conduce a osteoporosis, además el Mg² es requerido para el metabolismo adecuado del Ca, de allí la importancia de complementar la toma de suplementos de calcio con magnesio (LaJusticia, 2014) (Liu C, 1988.) (J. E. Sojka, 1995) (Direct, 2004)

El Colegio Americano de Nutrición reporto mediante una revisión de 4 estudios sobre nutrición y salud ósea, que cada uno de ellos hallo una relación positiva entre densidad mineral ósea y magnesio.

Un estudio sobre La densidad mineral ósea realizado por los Investigadores del Centro de investigación de Nutrición humana sobre el envejecimiento del departamento de Agricultura de Estados unidos sobre la densidad mineral ósea realizado en los miembros de la cohorte original del estudio del Corazón de Framingham reporto mediante análisis estadístico sobre densidad mineral ósea y dieta que ingestas altas en Mg² a largo plazo protegen contra la perdida de la densidad mineral ósea (Tucker KL, 1999).

Magnesio en el riñón

Diariamente son filtrados por los glomérulos 2400 mg de magnesio reabsorbiendo un 95 a 99% del mismo, el restante 10% sale por la orina. La reabsorción renal del magnesio ocurre en la siguiente forma:

- 10 – 25% del Mg² se reabsorbe en el túbulo contorneado proximal como fenómeno paracelular pasivo (Grimellec, 2004)
- 70% del Mg² sérico es filtrado libremente en el glomérulo
- 50-70% del Mg² filtrado es reabsorbido en la rama ascendente gruesa del asa de Henle, es un fenómeno determinado por la acción del cotransportador Na-2Cl (NKCC2) y perdida de Potasio (Greger R, 1989). La inhibición de NKCC2 por diuréticos como la furosemida reducen la reabsorción de Mg² en la rama ascendente gruesa del asa de Henle (Duarte, 1968)
- En el túbulo contorneado distal se realiza la concentración urinaria final del Mg², en este segmento se da la reabsorción del 10% del magnesio mediante mecanismos de transporte transcelular (TRPM6) (Hoenderop, 2008)
- Se han descrito moduladores de TRPM6, entre ellos están los estrógenos e insulina.
- Mutaciones inactivadoras del TRPM6 causan un impedimento en la absorción intestinal asociado a una pérdida renal de magnesio provocando hipomagnesemia grave (ir AV, 2012)

- En la orina se elimina Mg^{2+} según el grado de reabsorción, de esta forma cuando hay una deficiencia de Mg^{2+} se elimina poco en la orina favoreciendo la precipitación de cristales de oxalato cálcico en los riñones conllevando a la conformación de cálculos renales (LaJusticia, 2014).

Rol del magnesio en la fisiología celular

Manejo de Mg celular

Dado que el Mg^{2+} es predominantemente un ion intracelular, y procesos como la síntesis proteica y de ADN son dependientes de contar con magnesio intracelular, la concentración intracelular de Mg^{2+} está regulada estrictamente, lo que se logra por el trabajo combinado de numerosos transportadores de magnesio (proteínas críticas para el funcionamiento celular). El magnesio intracelular participa en diversos procesos intracelulares:

- En el núcleo: participa en la estabilidad y reparación del ADN, la síntesis de ADN se ralentiza por la insuficiencia de Mg^{2+} el magnesio puede restaurar moléculas de ARNt desnaturalizadas, regula la actividad de polimerasas de ADN y ARN (estabilización de las cadenas), en condiciones de deficiencia de Mg^{2+} el ADN es más accesible a los radicales libres y al estrés oxidativo, el magnesio actúa como cofactor para la reparación del ADN dañado por mutágenos, combinado con el ATP contribuye en la producción de ARN (Rubin, 1975) (Lindahl T, 1966) (Hartwig, 2009)

- En el citosol: regula la unión de ATP, participa en la actividad enzimática de más de 600 enzimas, y como activador en otras 200 reacciones enzimáticas, Interviene en la proliferación y actividad del ARNt y ARNm, interviene en muchos mecanismos esenciales para el funcionamiento, crecimiento y proliferación celular (Bairoch, 2000.)

- En procesos de señalización celular: actuando como antagonista fisiológico del calcio intracelular, pequeños cambios en la disponibilidad de magnesio influyen en la relación magnesio/calcio y a su vez la relación calcio-ATPasas causando cambios en el papel de señalización del calcio (actuando el magnesio como segundo mensajero) (seri LT, 1989)

- Interviene también el magnesio en el proceso de obtención de energía a partir de la glucosa en 5 pasos del ciclo de Krebs (LaJusticia, 2014)

- Interviene en la formación de neurotransmisores como el N-metil-D-aspartato (NMDA), Glutamato, Acido Gaba-amino-butírico (GABA) y en la regulación de un funcionamiento equilibrado de sus receptores (Paoletti P, 2013) (Hubner CA, 2013)

- Interviene el Mg^{2+} en el fenómeno eléctrico celular mediante el restablecimiento del potencial de membrana y mantenimiento del potencial de acción.

- El magnesio interviene en el proceso de fabricación proteica (participa en la formación del mensajero, en tres pasos del enlace peptídico y en la estabilidad ribosómica) destacando el colágeno como proteína más abundante de nuestro cuerpo (38% de la proteína total corporal), participa el colágeno en la formación de la matriz ósea (donde se depositarán las sales de hidroxiapatita y los minerales), cartílagos, tendones, ligamentos, abunda también el colágeno en las paredes del tubo digestivo y los vasos sanguíneos, corneas, encías, piel y cuero cabelludo. Aun al contener los ligamentos una parte de elastina, los aminoácidos que la constituyen resultan ser los mismos presentes en el colágeno. A su vez el magnesio interviene en la reparación de tendones, cartílagos, ligamentos y la variedad de tejidos antes citados (LaJusticia, 2014)

Los cambios en la homeostasis del magnesio pueden conducir a una variedad de signos, síntomas y estados patológicos. Desde una perspectiva clínica, la deficiencia (subclínica, e intracelular) predomina sobre el exceso de magnesio como se han informado en varios de los estudios anteriormente citados. Este artículo centrará su abordaje en particular al sistema cardiovascular.

Tener conocimiento sobre el alcance de la deficiencia de magnesio y la ingesta del mismo, son dos aspectos que se están volviendo cada vez más comunes en muchas condiciones médicas cardiovasculares. Es por esta razón que la deficiencia de magnesio en las enfermedades cardiovasculares ha venido ganando interés desde hace más de medio siglo, aunque el interés investigativo inicial fue mayor en relación a los trastornos debidos al potasio, sodio y el calcio en el sistema cardiovascular, el magnesio cada vez es más involucrado y estudiado (Grau P., 2018).

Magnesio y Aparato Cardiovascular

Dentro de las muchísimas funciones descubiertas y descritas para el Mg, de manera general destacan 2 en particular:

Actuar como un bloqueante natural del Calcio (antagonista fisiológico) dentro de las células (intracelular). Muy a pesar de que el calcio y el magnesio poseen similares carga y propiedades químicas, el Mg^{2+} es un poderoso antagonista del calcio. El Calcio ingresa a las células por los canales de Calcio manteniéndose regulados por enzimas dependientes de Mg^{2+} permitiendo la generación de potenciales de acción para luego expulsar el Calcio, debido a que su acumulación (del Calcio) causaría toxicidad y deterioro de la función celular. Así la entrada y salida del Calcio de la célula es modulada y controlada por fenómenos dependientes de Mg^{2+} , lo que incide en roles fisiológicos como la contracción muscular, transmisión

neuromuscular, tono vascular, presión sanguínea y flujo sanguíneo periférico, fenómeno fundamental para comprender el importante papel del Mg en el metabolismo del miocardio y la función cardíaca (BARKER, 1959) (Dana, 2005) (Ascherio, 1996)

La segunda función en la que destaca particularmente el Mg^{2+} es su rol en la generación de ATP y su presencia como encendedor de la membrana sodio-potasio ATPasa, la enzima que opera la bomba Sodio-Potasio-Magnesio, el magnesio colaborando en el mantenimiento de la concentración intracelular normal del potasio y del equilibrio iónico celular (Canal WB, 1993)

A nivel del aparato cardiovascular el Mg^{2+} ejerce sus efectos de tres maneras, las 2 primeras actúan sobre el potencial de acción del músculo cardíaco. La tercera forma en que el Mg^{2+} ejerce efecto en el aparato cardiovascular es a nivel del endotelio (Ikonomidou, 2002).

Acción del Mg^{2+} sobre el potencial de acción del músculo cardíaco y músculo de las paredes arteriales.

El Mg^{2+} regula la actividad de los canales iónicos en las células cardíacas, lo que afecta las propiedades eléctricas del miocardio. (Antagonista del Calcio) (Ikonomidou, 2002)

El Mg^{2+} regula la contractilidad del miocardio al influir en la movilidad del Ca intracelular (actúa como sustrato en un complejo con ATP para las Ca^{2+} -ATPasas cardíacas alterando la afinidad del intercambiador de $NaCa^{2+}$ tipo 1 por Ca) (Boyman, 2009.)

El Magnesio interviene en el restablecimiento del potencial de membrana y en el mantenimiento del potencial de acción debido a que el Mg^{2+} es indispensable para retornar al interior celular el potasio que salió durante la contracción muscular.

Durante la contracción muscular sale potasio e ingresan sodio y calcio, así que en el músculo contraído calcio y sodio sobran mientras que falta potasio para poder lograr la relajación muscular. Para lograr conseguir que entre el potasio y salgan sodio y calcio se requiere de energía en forma de ATP mismo que es dependiente de Magnesio (requiere de energía por ser un proceso en contra gradiente), tal es así que algunos científicos hablan del complejo $MgATP$ requerido por las bien conocidas bombas de la membrana (bomba de sodio-potasio-magnesio, Bomba de calcio)

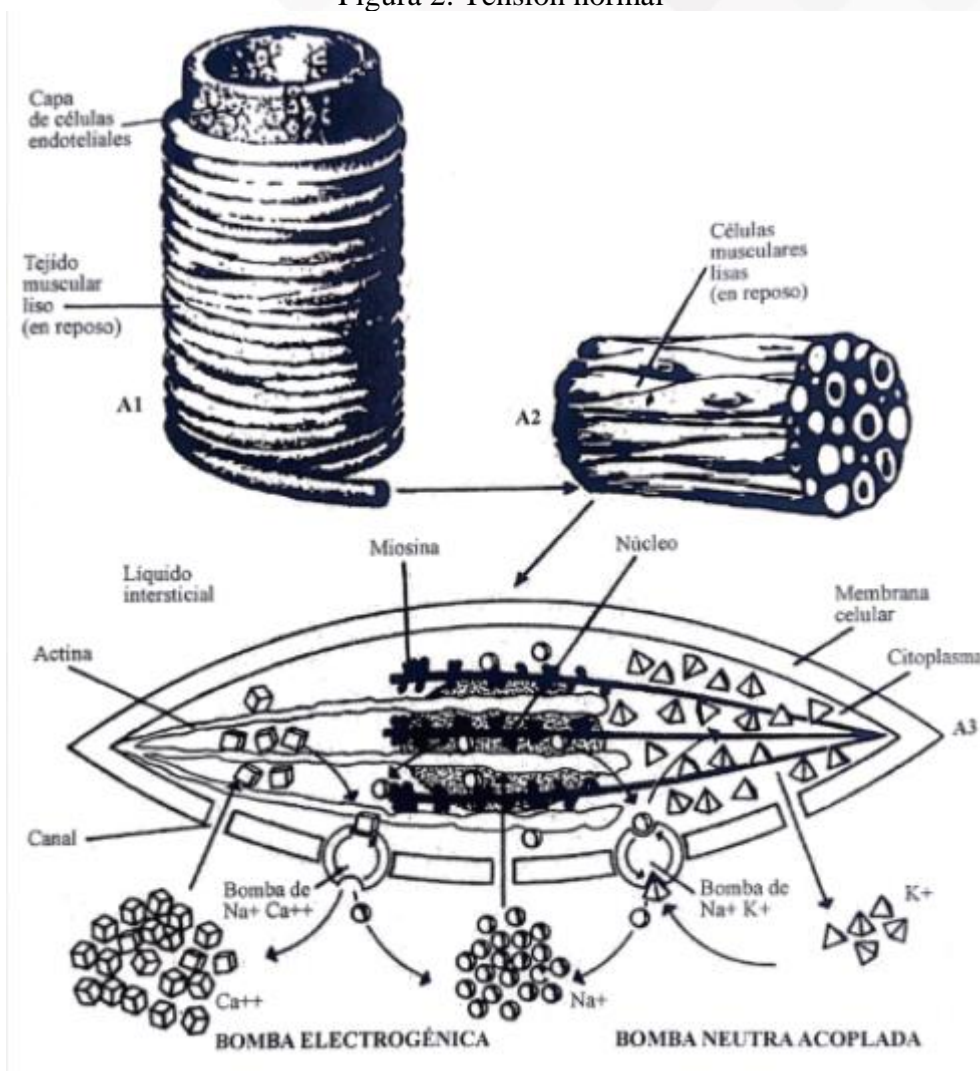
Las bombas de membrana que requieren el complejo $MgATP$ no funcionan sin una concentración adecuada del ion magnesio. Sin la acción constante de las bombas, las células retendrían más del calcio y sodio requerido, mientras que el potasio y magnesio escaparían del interior (LaJusticia, 2014)

El magnesio junto con el ATP (complejo MgATP) intervienen en la contracción y relajación del musculo del aparato locomotor, musculo de las paredes arteriales y en el musculo cardiaco, involucrando al déficit de magnesio en calambres, estrechamiento de las paredes arteriales y en arritmias cardiacas (fibrilación).

El magnesio es fundamental en la regulación fisiológica del tono vascular y de la modulación de la resistencia vascular periférica favoreciendo la relajación vascular arterial y reduciendo la vasoconstricción. Este efecto modulador del tono vascular también deriva de su acción como antagonista del calcio, así modificaciones del estado endógeno del Mg₂ determinan cambios en el tono del musculo liso vascular. Sin estar directamente involucrado en el proceso de contracción el papel del Mg₂ en la modulación del tono vascular y contractilidad del musculo liso vascular a través del control de las concentraciones y la disponibilidad de iones de calcio. Valores bajos de Mg₂ eleva el contenido de Calcio del musculo liso y viceversa (Altura, 1981) (Machado y otros, 2012)

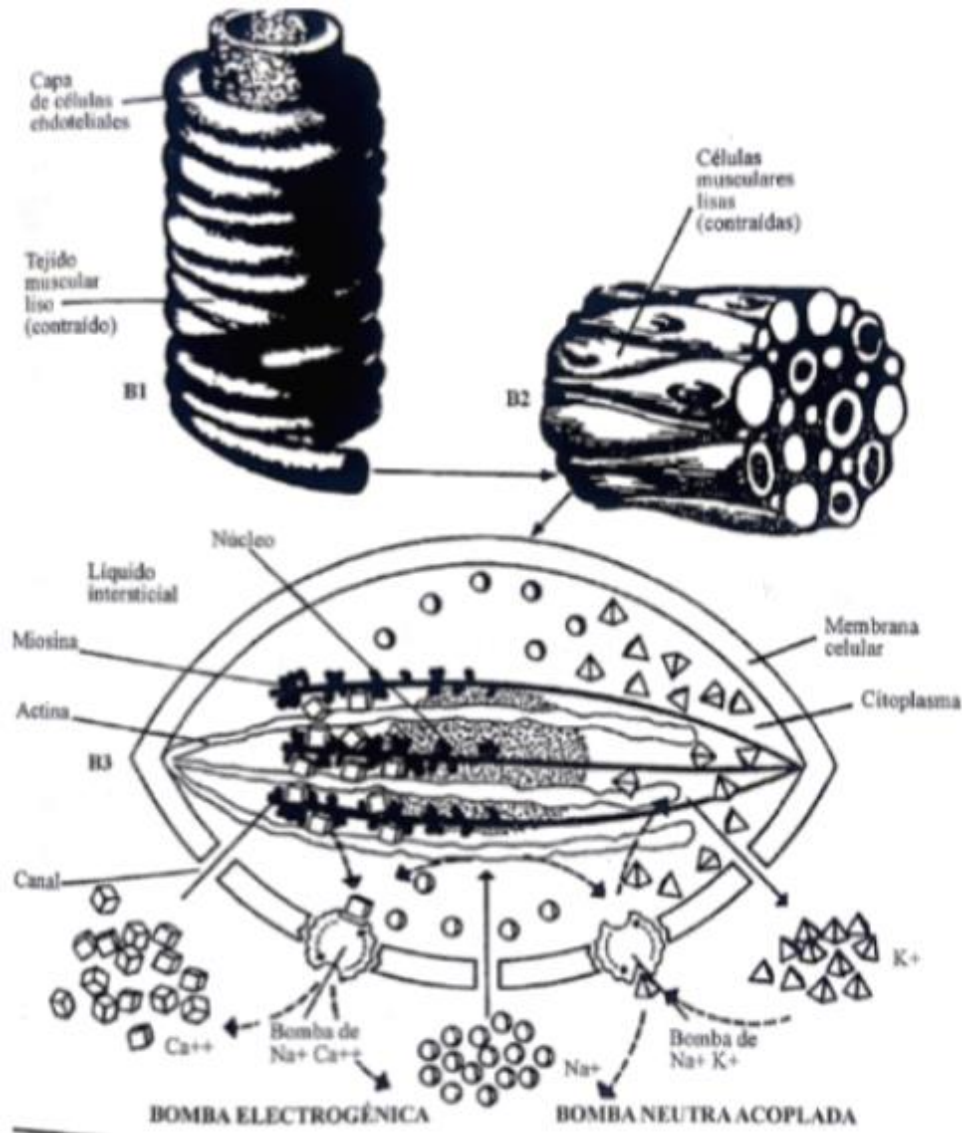
Por tanto, el Mg₂ actúa como un bloqueador fisiológico del Calcio de modo similar a los antagonistas del calcio sintéticos (Louvet, 2015).

Figura 2. Tensión normal



Nota: Las bombas regulan las concentraciones de sodio, potasio y calcio. Cuando las bombas de sodio, potasio y la de calcio funcionan bien, la concentración de potasio es mayor en el interior celular que en el medio exterior. La entrada de potasio en la célula contra un gradiente de concentración, se consigue gracias a la energía del ATP que es magnesio-dependiente. Es decir, la bomba funciona gracias a la acción del complejo Mg-ATP. Fuente (LaJusticia, 2014)

Figura 3. Hipertensión



Nota: Las bombas no funcionan bien y se acumulan el sodio y calcio en el interior de la célula y en cambio se escapa el potasio de la misma. Cuando esto ocurre, la actina queda imbricada con la miosina y la fibra muscular contraída en consecuencia. Este agarrotamiento de la túnica muscular es la causa de la hipertensión en muchas personas. En ellas el mal funcionamiento de las bombas, según recientes estudios, es debido a un déficit de magnesio. Fuente (LaJusticia, 2014).

Acción del Mg₂ sobre el endotelio y riesgo de enfermedad coronaria.

La tercera forma en que el Mg₂ ejerce efecto en el aparato cardiovascular es a nivel del endotelio. El Mg₂ tiene un fuerte rol antiinflamatorio y vasodilatador por la liberación de prostaglandinas ellas son: óxido nítrico, Endotelina-1 y Prostaciclina (sustancias similares a hormonas que reducen la inflamación y median la presión arterial). Así la deficiencia de Mg₂ promueve estrés oxidativo en particular en las células endoteliales, lo que da como resultado

un aumento de las especies reactivas de oxígeno (ROS) y citotoxicidad (Mubagwa K, 2007) (Zhou Q, 1999.) (Wiles ME, 1997.)

En condiciones con Mg^{2+} bajo se induce estrés oxidativo y el endotelio desarrolla un estado de inflamación permanente, que se caracteriza por un aumento en la actividad de NF B (Factor de Necrosis B) principal regulador de la transcripción de citocinas y genes proinflamatorios, incluida la IL-1 (Interleucina-1) reclutando monocitos y desencadenando la proliferación y migración de células musculares lisas vasculares, si estas condiciones se mantienen puede resultar en aumento del grosor de la íntima media conllevando a aterosclerosis, calcificaciones vasculares o trombosis, infarto del miocardio. Niveles séricos reducidos de Mg^{2+} se asocian con un aumento del grosor de la íntima media carotídea y el riesgo de muerte súbita cardíaca (Ferre S, 2010.)

Algunos estudios han indicado un efecto protector del Mg^{2+} ante la calcificación vascular muy ligada a la hipertensión arterial constituyendo un factor de riesgo de mortalidad cardiovascular. Se atribuye ese efecto protector del Mg^{2+} a su acción antagonista del Calcio, incluyendo la formación de hidroxiapatita y la movilización de calcio a las células (Turgut y otros, 2008) (Kalra & Shanahan, 2012). En las células del musculo liso vascular de la aorta en humanos el incremento de las concentraciones de Mg^{2+} regularizo la generación de proteínas vinculadas con la calcificación vascular incrementando la viabilidad celular (Louvet y otros, 2012)

Bajos niveles de Mg^{2+} (séricos y de consumo) se han asociado con un mayor riesgo de mortalidad en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias, arteriosclerosis y síndrome metabólico (Zhang W, 2012.)

Entre los beneficios mencionados de La suplementación de magnesio en individuos con riesgo de enfermedad coronaria encontramos una función endotelial y perfil lipídico mejorados, fuerte efecto vasodilatador, reducción de la agregación plaquetaria y reducción de radicales libres de oxígeno (Lin, 2010).

Infarto de miocardio y arritmia

Los niveles séricos bajos de Mg^{2+} se asocia con un mayor riesgo de infarto agudo de miocardio. Como ya se mencionó el Mg^{2+} promueve la relajación de las células endoteliales, la vasculatura y el musculo liso en el corazón, además disminuye la variabilidad de la frecuencia cardiaca provocadas por las arritmias, todos estos constituyen factores preventivos (Shiga, 2004)

El potencial de acción cardíaco, es afectado por los niveles de Mg^{2+} , debido a que este regula los canales de K y Ca^{2+} , por ende, la hipomagnesemia se propone como causa de arritmia, en combinación con el estrés o el alcoholismo, aunque no todas las arritmias dependen de los niveles de Mg^{2+} , su efecto favorable se ha descrito en particular para la arritmia “Torsades de Pointes” (Air, 2002)

El magnesio intravenoso es utilizado después de un ataque cardíaco agudo para reducir el riesgo de muerte. Teo K, Yusuf S, Collins R, Held P, Peto R, indican en un resumen de 7 ensayos clínicos aleatorizados en 1301 pacientes con sospecha de infarto de miocardio en donde los pacientes fueron asignados a recibir tratamiento con Mg^{2+} intravenoso o un tratamiento sin magnesio, en los que recibieron el Mg^{2+} intravenoso se redujo la mortalidad entre un tercio y dos tercios durante la primera semana (Group., 2002) (Teo K, 1991)

Hipertensión y Preeclampsia

Desde el inicio de las investigaciones sobre el Mg^{2+} cada vez más se le describe como factor clave en la regulación de la presión arterial, aun así, solo en los últimos decenios se ha estudiado la ingesta dietética de Mg^{2+} y su relación con la Hipertensión, más específicamente su ingesta diaria promedio y la relación del subconsumo de Mg^{2+} y la hipertensión, recordemos que se conoce al Mg como “El catión olvidado en la salud humana” o el nutriente subconsumido (mineral deficiente) en las pautas dietéticas para estadounidenses (20)

Al actuar como bloqueante del Calcio, el Mg^{2+} intracelular puede reducir la concentración de Calcio intracelular dentro de las células musculares lisas vasculares provocando vasodilatación inducida por magnesio resultando en la reducción de los valores tensionales arteriales (Kao WH, 1999)

Valores elevados del magnesio extracelular reducen la expresión de la endotelina 1 con un aumento de la prostaglandina I₂ (PGI₂) contribuyendo a la vasodilatación. A lo anterior se suma que el magnesio inhibe la producción de óxido nítrico (NO) (Laurant, 1996) (Pearson PJ)

Estudios correlacionaron niveles bajos en la ingesta dietaria de Mg en varones y mujeres con niveles elevados de presión arterial. (BARKER, 1959) (Ascherio A. H., 1996) (Joffres MR, 1987)

En el histórico estudio realizado por el instituto nacional del corazón, los pulmones y la sangre, encontró que una dieta rica en potasio y magnesio se correlacionaba con una disminución de la presión arterial. Como resultado de este estudio nace la dieta DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension), actualmente recomendada por la American Heart Association y el Instituto Nacional de Cáncer (Appel L.J., 1997)

En esta dieta el nivel de ingesta saludable de magnesio para el corazón es un 50% más alto que lo recomendado en la RDA de EEUU. Dato llamativo, cuando las tres cuartas partes de los estadounidenses no cumplen ni siquiera con las cantidades comparativamente bajas sugeridas de Mg^{2+} por la RDA (U.S. Department of Agriculture., 2005) (Altura BM, 2007)

Aun conociéndose desde 1925 por los estudios de Blackfan y Hamilton el efecto hipotensor del sulfato de Mg^{2+} reduciendo la resistencia vascular periférica al ser administrado por infusión endovenosa, no se le dio relevancia a la administración de Mg^{2+} por vía oral, así varios estudios buscaron justificar que la ingesta oral de Mg^{2+} reduce los valores tensionales arteriales tanto sistólico como diastólico, sin embargo, otros estudios no justificaban tales efectos (Kawasaki T, 1999) (Kawasaki T, 1998.) (Cappuccio FP, 1985.)

A partir de la década de 1950 el empleo intravenoso de sulfato de magnesio va tomando lugar como tratamiento estándar para preeclampsia y eclampsia siendo reconocido finalmente por la OMS. El ensayo internacional Magpie de 10.000 mujeres realizado en 2002 confirmó que el uso de magnesio fue eficaz en prevenir la progresión de la preeclampsia a la eclampsia y las convulsiones que la acompañan. Entre las embarazadas que recibieron tratamiento con magnesio, el riesgo de eclampsia se redujo en un 58%. La reducción de valores tensionales arteriales peligrosamente altos debidas a la administración de magnesio se asocian con el rol del magnesio como antagonista del calcio y la liberación de prostaglandinas facilitada por el magnesio (World Health Organization, 2003.) (Group., 2002) (Altura BM, 2007) (Watson KN, 1986)

Magnesio y fármacos

Bien sea por afectar la absorción o al aumentar la excreción por vía renal se han identificado fármacos como causales de deficiencia de Mg^{2+} , entre ellos se citan:

- Antibióticos: Gentamicina, Tobramicina, Tetraciclina, Fluoroquinolonas.
- Antimicóticos: Pentamidina, Anfotericina B.
- Estrógenos: Anticonceptivos orales, Terapia de reemplazo hormonal.
- Corticosteroides: Hidrocortisona
- Diuréticos: Furosemida, Hidroclorotiazida, Manitol.
- Digitálicos: Digoxina
- Inhibidores de la bomba de protones: Omeprazol, Lanzoprazol.
- Antiarrítmicos: Amiodarona, Quinidina.
- Anticancerígenos: Platino.

- Antiasmáticos: Epinefrina, Isoproterenol, Aminofilina.
- Antipsicóticos: Pimozide, Mellaril, Stelazine (Seelig M, 2003)

En el caso de la Hipomagnesemia asociada a la toma de diuréticos, se debe a que estos actúan a nivel del túbulo contorneado distal y al segmento grueso ascendente del asa de Henle, ya en el año 1985 Quamme reportó pérdida renal de Calcio y Magnesio derivados del uso de Furosemida (Quamme, 1981) .

Alimentos ricos en magnesio

A continuación, se enlista aquellos alimentos ricos en magnesio, expresando su contenido en miligramos por cada 100 g de porción comestible.

Tabla 2. Alimentos ricos en Magnesio

<u>Alimentos</u>	<u>Contenidos en magnesio</u>
Semillas de girasol	387 mg
Semillas de calabaza	262 mg
Almendras sin cascara	258 mg
Avellanas sin cascara	258mg
Germen de trigo - Maní	250 mg
Caracoles	250 mg
Garbanzos, , pintas, Guisantes	250 mg
Quinoa	210 mg
Habas secas	190 mg
Pistachos - Nueces	150 mg
Maíz	120 mg
Calamares y similares	139 mg
Chocolate amargo con azúcar	107 mg
Chocolate	100 mg
Garbanzos	22 mg
Pan integral	91 mg
Espinacas	79 mg
Lentejas	79 mg

Langostinos	76 mg
Acelgas	76 mg
Almejas	51 mg
Guisantes	50 mg
Aguacate	50 mg
Pastas	48 mg
Castañas	36 mg
Papas	22 mg

Nota. Elaborado por Bermúdez Urbano

Alimentos cada vez más pobres en magnesio

A pesar de su importancia, se conoce al Mg²⁺ como “El catión olvidado en la salud humana” o el nutriente subconsumido (mineral deficiente) en las pautas dietéticas para estadounidenses. Basados en una ingesta diaria de 370 miligramos de Mg²⁺ y una absorción intestinal del 20 al 50% (McCarthy, 1999) de magnesio ingerido, la absorción neta de Mg²⁺ equivale a 100 miligramos. En caso de ser baja la ingesta se sugiere que puede absorberse hasta el 80% del magnesio dietario (Graham, 1960), así la estimación actual es que el 75% de estadounidenses poseen una ingesta dietaria diaria inferior a la DRA de magnesio, cifras que resultan similares a lo estimado en la mayoría de países industrializados (World Health Organization, 2009)

La dieta estadounidense promedio apenas supera el 50 % de la RDA de magnesio de los EE.UU. Y aproximadamente el 75% de los adultos estadounidenses consumen menos de la cantidad diaria recomendada (RDA) de Mg²⁺ (Dana, 2005) El 19 % de los adultos estadounidenses (uno de cada 5) consume menos de la mitad de la dosis diaria recomendada de Mg²⁺. Sin embargo, otros informes recientes estiman que al menos el 60% de los estadounidenses no consumen la cantidad diaria recomendada. (de Baaij, 2015)

La Junta de Alimentos y Nutrición de los Estados recomienda una ingesta diaria de 420 mg para hombres y 320 mg para mujeres y 360 mg por día para embarazadas (Dana, 2005). Son 3 las razones que hacen que el magnesio dietario sea bajo: La industrialización de los alimentos y el cambio de los hábitos alimentarios (Razones 1 y 2)

Mediante el procesamiento y refinación, separando y eliminando componentes que a menudo poseen la mayor parte de los minerales entre ellos el Magnesio. En el caso de los aceites refinados se obtiene un producto sin Mg²⁺. El aceite de Cártamo no posee magnesio a

pesar de que las semillas contengan 680 mg de magnesio por cada 1000 calorías antes de ser refinado (Dean, 2007).

En la refinación de los granos se elimina entre un 80 a un 97% del magnesio a la par de la eliminación de al menos 20 nutrientes y tan solo 5 de ellos se restituyen entre ellos el magnesio mediante el proceso de enriquecimiento de las harinas refinadas (Lieberman, 2007) Una cucharada de melaza de la caña de azúcar contiene un 25% de la dosis diaria requerida de magnesio previa a su refinamiento, al refinarla se pierde todo el magnesio. La refinación y procesamiento además de privar de minerales y nutrientes a los alimentos también provoca un aumento de volumen en el volumen calórico en un 7% aproximadamente (Seelig M, 2003)

Suelos de cultivo deficientes en magnesio: (Razón 3), desde 1950 los esfuerzos científicos en el área de la agricultura se han orientado a la consecución de nuevas variedades resistentes a plagas, adaptables a los distintos climas y sobre todo que tengan un mayor rendimiento. Mayor rendimiento implica mayor requerimiento de nutrientes, entre ellos el Magnesio, fundamental en la biología vegetal. Estudios como el del Journal of the American College of Nutrition publicado en 2004 encontró una reducción de hasta un 40% en el contenido de nutrientes de los cultivos de ese momento en comparación con los niveles de 1950 (Davis, 2004)

A partir del Nitrógeno de la atmosfera y del Hidrogeno obtenido por electrolisis del agua científicos alemanes consiguieron sintetizar amoniaco, Bosch mediante unos aceros logro fabricarlo y así nació el primer abono químico, al amoniaco le siguieron superfosfatos, sulfato potásico y posteriormente los abonos complejos. De esta manera se pudo cultivar sin necesidad de ganado.

Los alimentos actuales nos aportan cada vez menor cantidad de magnesio, fenómeno que obedece en gran medida a las prácticas agrarias desde hace más de 70 años, al abandonar el estiércol a mediados de 1950, se reemplazó el uso del estiércol del ganado por el empleo de un abonado industrial que resulta incompleto, pues retorna a los suelos minerales como nitrógeno fósforo y potasio mas no el magnesio. Se estima que las cosechas demandan un promedio de 20 Kg de Magnesio por hectárea-año y con una explotación agrícola que no retorna al suelo magnesio, se obtienen alimentos cada vez más deficientes en este mineral. Ante esto el Laboratorio Altana de Alemania ya adiciona Magnesio a catorce de sus medicamentos, en Estados Unidos y Francia se ofertan suplementos dietéticos a base de magnesio (LaJusticia, 2014)

La reducción de nutrientes no es exclusiva del cultivo de productos vegetales, estudios del USDA y la Agencia de Normas Alimentarias del reino Unido hallaron disminuciones

significativas para el magnesio en alimentos vegetales, mientras que David Thomas reporto una publicación en Nutrition and Health indicando un descenso en la proporción del contenido de magnesio en todas las categorías de alimentos (Vegetables without Vitamins. , 2001) (Gonzalez, 2021). Según Thomas la reducción del contenido de magnesio de distintos alimentos entre 1940 y 1991 fue:

- Las verduras disminuyeron 24%
- Las frutas 17%
- Carne 15%
- Quesos 26% (Thomas, 2007)

El Dr. Joel Wallach del Longevity Institute está de acuerdo con estas estimaciones al comparar las tables de alimentos del USDA entre los años 1963 y 1998, sosteniendo que en aquellos cultivos donde las técnicas de cosecha no han variado históricamente se mantienen estables los contenidos de vitaminas y minerales. Un comportamiento contrario y consistente en el tiempo se observó en los cultivos obtenidos con prácticas agrícolas intensivas e industrializadas, con reducciones notables del contenido de vitaminas y minerales. De esta forma la deficiencia de magnesio y otros minerales en las tierras de cultivo tienen impacto directo en la consecución de una suficiencia de magnesio en la dieta, no pudiendo aportarlos a la alimentación en suficiencia aun una dieta rica en vegetales, granos y semillas (Wallach, 2009.)

Otro factor que afecta negativamente el nivel nutricional de los productos agrícolas con un contenido de vitaminas y minerales reducidos es el uso de fertilizantes y pesticidas que impactan desfavorablemente en el suelo, más específicamente en la reducción y eliminación de las bacterias fijadoras de nitrógeno y las lombrices de tierra (fertilizantes y aireadores naturales del suelo), sin la participación de bacterias fijadoras ni lombrices se obtienen productos agrícolas con un reducido contenido vitamínico y mineral.

En muchos suelos de hoy se erradicó las bacterias que aportaban a los tubérculos vitaminas del grupo B, en especial B12, aun así, se ha demostrado por científicos suizos (Instituto de Ciencias de las plantas de Zúrich) que se puede en las tierras de cultivo recuperar tanto bacterias como lombrices retomando prácticas de agricultura orgánica y a su vez un incrementar al doble y triple el contenido de vitamina B12 en espinacas y cebada (Mozafar, 1994).

Algunos fertilizantes reducen la absorción de minerales como en el caso de la potasa que a pesar de ser absorbida muy fácilmente por las plantas, esta misma facilidad de absorción reduce la de otros minerales en las plantas como los son el magnesio y el calcio. Se obtienen

cultivos más voluminosos con modernos fertilizantes a base de nitrógeno, pero a su vez resultan pobres en nutrientes, lo anterior favorece al productor a la vez que consumidores obtienen productos con un valor nutricional reducido en vitaminas y minerales (Long, 2004)

En el siglo XX existía el concepto de que “en general todos los suelos son ricos en magnesio”, la geología actualmente indica que son ricos en este mineral los terrenos oscuros de zonas volcánicas y las dolomíticas. Cuando las tierras son oscuras se debe a que son de origen volcánico como ocurre en la cordillera de los Andes, Hawái, Canarias, La India, y toda zona volcánica, lo que las hace tierras muy feraces de un gran rendimiento (LaJusticia, 2014)

Suplementación de magnesio

La Junta de Alimentos y Nutrición de los Estados recomienda una ingesta diaria de 420 mg para hombres y 320 mg para mujeres y 360 mg por día para embarazadas. La dieta estadounidense promedio apenas supera el 50 % de la RDA de magnesio de los EE.UU. Y aproximadamente el 75% de los adultos estadounidenses consumen menos de la cantidad diaria recomendada (RDA) de magnesio. (Dana, 2005) El 19 % de los adultos estadounidenses (uno de cada 5) consume menos de la mitad de la dosis diaria recomendada de magnesio. Sin embargo, otros informes recientes estiman que al menos el 60% de los estadounidenses no consumen la cantidad diaria recomendada de Mg₂ (de Baaij, 2015)

Sumado a este bajo consumo de requerimiento diario, encontramos la reducción de nutrientes en el cultivo de productos vegetales derivados de las modernas prácticas de cultivo referentes al abono y uso de algunos fertilizantes, David Thomas reporto una publicación en Nutrition and Health indicando un descenso en la proporción del contenido de magnesio en todas las categorías de alimentos, según Thomas la reducción del contenido de magnesio de distintos alimentos entre 1940 y 1991 fue: (Bergner, 1997) Las verduras disminuyeron 24%, Las frutas 17%, Carne 15%, Quesos 26% (Thomas, 2007)

Ante este contexto son varios los investigadores que recomiendan incrementar la dosis diaria recomendada de magnesio, sugiriéndose cantidades que duplican las recomendaciones actuales (Sultenfuss, 1999.) (Pressman, 2007)

Entre la gente más longeva y con menos problemas cardiovasculares se hallan los japoneses, armenios, y pueblos que habitan el Cáucaso y en suelos de regiones muy ricas en Mg₂, algo similar ocurre con los etíopes, keniatas y ugandeses que viven en el Rift del África, en suelos ricos en Mg₂ derivados de las cenizas volcánicas (LaJusticia, 2014)

Kenia, Etiopia y Uganda son los países dominantes en las olimpiadas y mundiales de atletismo en las pruebas atléticas de fondo que ponen a prueba al máximo el cuerpo y sus reservas, entre esas reservas destacan las de Mg^{2+} acumuladas en el periostio para suplir momentos de grandes demandas (trabajo muscular estriado y cardiaco que no concurren con contracturas, conducción óptima de la sangre por los vasos sanguíneos que faciliten el trabajo del corazón, generación de energía que involucra el complejo $MgATP$ en el ciclo de Krebs, trabajo mental ante la carga de estrés, posterior reparación de tejidos relacionados con una producción proteica óptima como músculos, ligamentos y tendones , en cada uno de estos procesos está implícito el Mg^{2+}) (LaJusticia, 2014)

El pueblo japonés consume unos 650mg/día de Magnesio con su alimentación. Etiópes, keniatas y ugandeses consumen como alimentos básicos semillas (cereales) y legumbres de terrenos formados por cenizas volcánicas muy ricos en magnesio, fósforo y potasio, superior al de las mismas semillas cultivadas en países donde se abona con nitrógeno, fósforo y potasio (LaJusticia, 2014)

Siendo ricas en alimentos refinados (a menudo severamente insuficientes de Mg^{2+}) y baja en el consumo de vegetales verdes y granos integrales, las dietas occidentales proveen una proporción alta de calorías a partir de alimentos bajos en Mg^{2+} (Takemi y otros, 2019). Ante este bajo consumo de requerimiento diario existe la opción de suplementar el magnesio.

En la segunda década del siglo XX se tomaba cloruro de magnesio en dilución de a 30 por 1000, se tomaban 100 ml repartido en las comidas, resultó ser muy amargo, por lo que se fabricó en Francia tabletas. Estos primeros suplementos de magnesio que se comercializaron fueron conocidos como “los cuatro halógenos”, que eran comprimidos de cloruro, bromuro, yoduro y fluoruro. Algunos de ellos ya no se recomiendan debido a que los bromuros resultaron ser hipnóticos, los yoduros en exceso alteran la tiroides y los fluoruros generan fluorosis en dientes y huesos. Como resultado quedó el cloruro de magnesio y luego apareció el carbonato de magnesio ambos muy bien tolerados por el cuerpo (LaJusticia, 2014)

Suplementos de magnesio

Cloruro de magnesio: Es muy bien tolerado, aporta cloro contribuyendo a la función gástrica. Se presenta como sal libre para servir en cucharaditas (1/2 cucharadita para medio vaso de agua) en relación a las indicaciones prescritas, posee un fuerte sabor salino. También se presenta en capsulas con diversas cantidades del ion Mg^{2+} que se tomarán de acuerdo a la prescripción (LaJusticia, 2014)

Carbonato de magnesio: Es muy bien tolerado, es insípido y al reaccionar con el ácido clorhídrico del estómago genera cloruro magnésico, CO₂ y agua. Indicado para los que sufren hiperacidez. Si no se padece de hiperacidez la digestión se tornará más lenta, en este caso debe tomarse con algo ácido como zumo de frutas, limonada. Se presenta en comprimidos o en polvo que se toman con agua una hora después de haber comido, en cantidades según prescripción médica (LaJusticia, 2014)

El óxido y el hidróxido de magnesio: tienen la particularidad que en pequeñas cantidades poseen una gran concentración de Mg²⁺ haciéndolos muy alcalinos y la recomendación es tomarlos siempre con los alimentos, zumos de frutas o limonada. Tienen un poder laxante por ser de menor absorción (LaJusticia, 2014)

Citrato de magnesio: Es la forma más absorbible, la combinación de Mg²⁺ con citrato al llegar al líquido gástrico aumenta la acidez al tiempo que el ácido cítrico derivado del citrato favorece el ciclo de Krebs.

Lactato de magnesio: es el menos laxante por contener una menor proporción de Mg²⁺, indicado en aquellos que ante el cloruro o el carbonato cursan con defecaciones muy blandas, entendiendo que el aporte del ion es mucho menor en esta formulación química (LaJusticia, 2014)

Citando nuevamente los porcentajes de la absorción típica de magnesio ingerido:

- 40% se absorbe en el intestino delgado.
- 5% se absorbe en el intestino grueso.
- 55% sale del cuerpo como desecho.

Se observa que más de la mitad del Mg²⁺ ingerido sale del cuerpo, cifra que varían dependiendo del tipo de magnesio ingerido y estado de magnesio corporal del individuo, estudios demuestran que la absorción puede ser tan baja como el 20%, algunos autores consideran que dos tercios del Mg²⁺ que se ingiere se elimina en las heces (The Nutrition Notebook, 2004) (Bohn, 2008). Por tanto, una hipermagnesemia derivada de una intoxicación con Mg²⁺ por vía oral resulta difícil. Un exceso en el consumo de cantidades mayores de Mg²⁺ en relación a las habituales generaría una limitada absorción del ion, y el excedente de Mg²⁺ en la luz intestinal se acompañaría de moléculas de agua tornando las heces en más acuosas, pudiendo conllevar a una diarrea transitoria, hasta ajustar la dosis adecuada de Mg²⁺ para el individuo en cuestión (LaJusticia, 2014)

Además, el magnesio necesita transportadores para su movilización desde el intestino hacia la sangre, así como también lo hacen otros iones como potasio, sodio y calcio. Existe en el intestino una competencia entre calcio y magnesio, por los mismos transportadores resultando en una equivocación suministrar calcio y magnesio en forma iónica a la vez (LaJusticia, 2014)

Existen casos en los que se recomienda suplementar 700 miligramos o más diariamente de mg, pues existen individuos que siempre necesitarán suplementar su dieta con complementos de magnesio, debido a características genéticas (mala absorción, no almacenan Mg_2 en suficiente medida, movilización inadecuada del almacenado, mayor pérdida urinaria). Este es el caso de las personas que cuentan con el alelo antígeno leucocitario humano Bw35 (HLA Bw35) quienes padecen de un déficit de magnesio en suero sanguíneo y en eritrocitos, además poseen un comportamiento clasificado como A: preocupados cumplidores, detallistas y ansiosos. Suelen quejarse de variados problemas de salud (dolor en distintas localizaciones corporales, ver lucecitas, percepción de cambios del ritmo cardiaco aun en reposo) y se les califica de hipocondríacos.

El Dr. Durlach estudioso francés de estos problemas indicaba en la Revista Magnesium Reseach en 1989 “El déficit de magnesio y el estrés se refuerzan uno a otro en un círculo vicioso patogénico. El alelo tipoBw35 del HLA y el tipo de conducta A discriminan 2 factores constitucionales que incrementan los requerimientos magnesianos” (LaJusticia, 2014)

CAPÍTULO III: Diseño metodológico

Tipo y diseño de investigación

Se plantea realizar un estudio longitudinal tipo panel, no experimental, observando y analizando el efecto de la suplementación de magnesio en los valores tensionales de pacientes hipertensos comparándolos con los valores tensionales arteriales de hipertensos que no consumen suplementos de magnesio. Considerando que este tipo de estudio, permite a los investigadores apoyarse en distintos recursos documentales que permiten argumentar la importancia del consumo de magnesio para pacientes con hipertensión.

La población y la muestra

Características de la población

La población a estudiar corresponde a individuos de 30 a 60 años de edad con diagnóstico de Hipertensión arterial, que laboran en un distrito de salud en la ciudad de Duran. Los cuales pueden o no consumir suplementos de magnesio regularmente.

Delimitación de la población

La Investigación se realizó en un distrito de salud en la ciudad de Durán, en un periodo comprendido de 12 semanas, entre los meses de septiembre y diciembre de 2022, realizado en trabajadores que fueron identificados en 2 grupos en relación al consumo y no consumo de suplementos orales de magnesio, durante un periodo observacional no intervencionista de 12 semanas.

Tipo de muestra

Para la selección de la muestra se optó por un método no probabilístico por conveniencia, considerando que la población de estudio en general no mostró interés por participar de la investigación.

Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra total fue de 16 adultos hipertensos, que se identificaron a través del departamento de Salud Ocupacional, dentro del rango de edad de 30 a 60 años del distrito de salud. Los cuales firmaron consentimiento informado y decidieron participar en la investigación. De esta muestra 9 personas consumen suplemento de magnesio y 7 no toman suplemento de magnesio.

Proceso de selección de la muestra

Para la selección de la muestra de esta investigación, se tuvo en cuenta algunos criterios (exclusión e inclusión), como se presentan a continuación:

Criterios de inclusión y exclusión

- **Criterios de inclusión**

- Adultos hipertensos de ambos sexos.
- Que se encuentre en el intervalo de edad de 30 a 60 años.
- Que consuman magnesio como suplemento.
- Que no consuma magnesio como suplemento.

- **Criterios de exclusión**

- Embarazo.
- Adultos que no firmen el consentimiento informado.
- Padecimiento o diagnóstico de insuficiencia renal.

Los métodos y las técnicas

Método empírico: Este tipo de método se basa en pruebas, estudios de la realidad; es decir, se fundamentan en la experimentación y la lógica (Hernández et al., 2021). Este método se ve reflejado en la actual investigación ya que se utilizan técnicas de recolección de datos mediante encuestas directamente en el lugar donde se producen los hechos, en el personal que labora en el Distrito de salud 09D24 Duran-Samborondón para responder las interrogantes planteadas.

Método teórico: Este método permite describir la relación existente del objeto de investigación no observable de forma directa, se encarga de interpretar teóricamente los datos obtenidos mediante el método empírico. Ideal para complementar la presente investigación que consta de recolección de datos de fuentes primarias.

1. Tomar contacto con los sujetos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión por medio de correo electrónico. Informándoles sobre el estudio.

2. Coordinar una reunión para la socialización de Consentimiento informado, con el objetivo de explicar detalladamente en que consiste el estudio y su participación. Además de responder a las dudas surgidas, para la posterior recolección de firmas.

3. Socialización y recolección de información referente al consumo de suplementos de magnesio mediante una encuesta y un formulario sobre el tipo de suplemento, dosis ingerida y frecuencia de consumo, esto a través de herramienta de Google formularios

4. Coordinar con los sujetos de observación las mediciones de la presión arterial y sus controles lo mismo que la frecuencia en tomas de suplementos de magnesio

5. Registro de los valores de presión arterial medida con tensiómetro digital marca Riester.

6. Al finalizar el periodo observacional se realizará la tabulación de los datos obtenidos mediante la aplicación Microsoft Excel y el paquete estadístico IBM SPSS para Windows versión 24.0

7. Realización del análisis estadístico descriptivo e inferencial en relación a los objetivos

8. Se presentarán resultados en el informe final

La recolección de datos referente al consumo de magnesio por medio de suplementos, con su frecuencia de consumo se realizó por medio de una encuesta estructurada que consta de 12 preguntas enfocadas al consumo de magnesio, dosis de consumo por suplemento y, consumo de alimentos como aguacate, almendras, espinacas, acelgas y jugos verdes ricos en este mineral; a su vez, la recolección de los valores tensionales arteriales se registró en tablas con seguimiento y registro semanal, instrumentos que fueron validados mediante La Escala de Likert y una valoración general a través de la elaboración de un cuestionario por un comité de 4 expertos especialistas en el campo de la nutrición para determinar los factores que pueden influir en los valores de la tensión arterial. (Ver Anexo 1). Previo a la aplicación se explicó y emitió un consentimiento informado en el cual se explicaba los motivos de la encuesta para su respectiva aprobación. Mientras que los datos de HTA se obtuvieron de una ficha del MSP

previo a una autorización en el distrito, instrumento que ya se encuentra validado desde el año 2008).

Validación del instrumento de evaluación por parte de expertos.

Escala Likert

Las puntuaciones para la validación considerando las respuestas en escala Likert de cuatro categorías (Tabla N 3), lo cual me permite conocer la claridad de las preguntas del cuestionario desde un punto de vista de su significado y de su formulación. En la Tabla N4 y Gráfica N1 se presenta la frecuencia y distribución porcentual global de las respuestas.

Tabla 3 Escala de claridad de los ítems desde el punto de vista de su significado y de su formulación.

Preguntas.	Muy bajo	Bajo	Alto	Muy alto
Pregunta N1	1	2	3	4

Nota. Elaborado por Bermúdez Urbano

Tabla 4 Frecuencia y distribución porcentual global de la encuesta

	Frecuencia	Porcentaje
Muy bajo	2	4%
Bajo	0	0%
Alto	1	2%
Muy Alto	45	94%

Nota. Elaborado por Bermúdez Urbano

Análisis. En base a la Tabla N4, se puede evidenciar que la evaluación por expertos del instrumento de recolección de datos para esta investigación es apropiada ya que supera el porcentaje de 93,75% (Valor referencial obtenido mediante el valor mínimo, máximo, rango y amplitud). El 94% indica de manera global que las preguntas son claras desde un punto de vista de su significado y de su formulación.

Valoración general de la encuesta

Se realizó una evaluación cualitativa general de la encuesta en cuanto a la validez del cuestionario.

Tabla 5 *Frecuencia y distribución porcentual de valoración de cuestionario*

	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	0	0%
Buena	4	100%
Regular	0	0%
Deficiente	0	0%

Permisos

Para la realización del estudio observacional se cuenta con Consentimiento informado, Carta de autorización, Carta de confidencialidad, Carta de compromiso.

Técnicas, medición y datos

La recolección de información referente al consumo de suplementos de magnesio se realiza mediante una encuesta descriptiva online que busca determinar las condiciones dadas en un momento determinado, la cual fue validada por un comité de expertos de la UNEMI y es aplicada mediante formulario con la herramienta Google forms sobre el tipo de suplemento, dosis ingerida y frecuencia de consumo. La medición de la presión arterial y sus controles fueron realizados por personal de salud con un tensiómetro digital marca Riester y registrados los valores tensionales en tablas con seguimiento y registro semanal.

Procesamiento estadístico de la información.

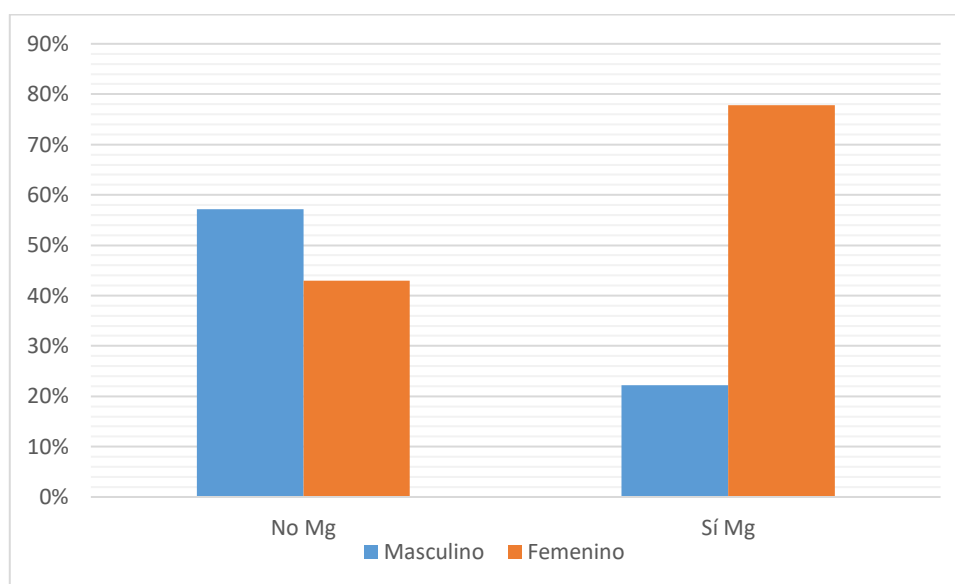
Los datos suministrados por medio de las encuestas fueron almacenados en una base de datos de Excel, el cual se utilizó para organizar y, ser debidamente procesados mediante el uso del software IBM SPSS. El análisis de estadística inferencial empleo las Prueba U de Mann-Whitney y el Análisis bidimensional de Friedman de varianza por rangos para muestras relacionadas y así poder conocer la relación entre las presiones arteriales y el consumo de suplementos de magnesio en los sujetos con un intervalo de confianza normalizado del 95%, este estudio analizo la presión arterial, consumo de suplementos de magnesio, diagnóstico de hipertensión, dieta rica en magnesio, ejercicio frecuente o no frecuente, tabaquismo. El programa Microsoft Excel también se utilizó para generación de gráficos.

CAPÍTULO IV: Análisis e interpretación de resultados de la encuesta

Análisis de la situación actual

Se realizó un estudio cuantitativo de manera que pueda llevarse a cabo una comparación más detallada de la relación que existe entre los grupos estudiados de la muestra mediante los datos obtenidos reflejados a continuación.

Gráfica 1 *Porcentaje de sexo de participantes*

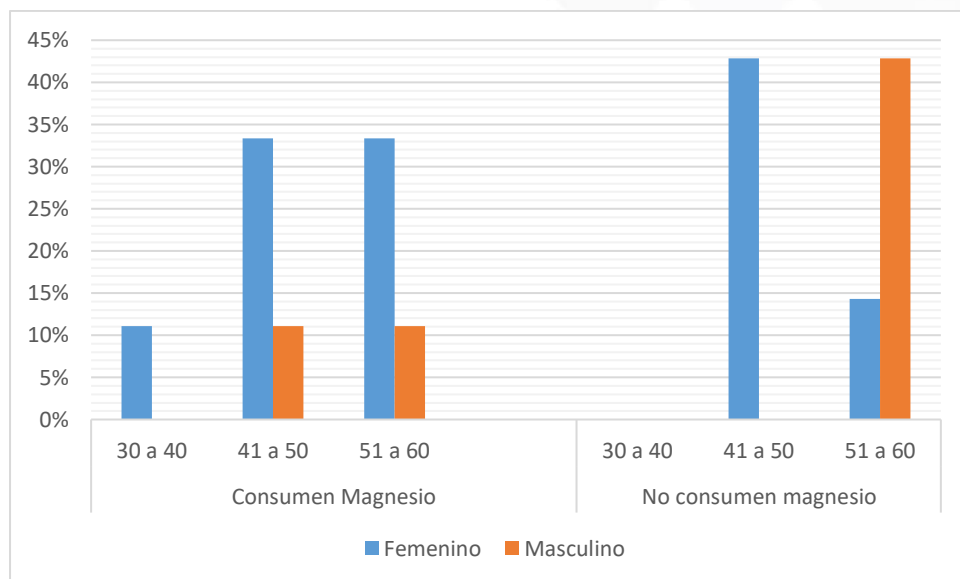


Nota. Elaborado por Bermúdez Urbano

La gráfica 1 indica la distribución del género o sexo en los grupos estudiados. El grupo control o personas que no consumen Magnesio cuenta con un 57% de pacientes masculinos y 43% femeninos, a diferencia de la población que sí consume Magnesio que es abordado con solo 22% de pacientes masculinos, el 78% restante se trata del sexo femenino.

La presente grafica muestra el porcentaje seleccionado en cuanto al sexo de la muestra seleccionada

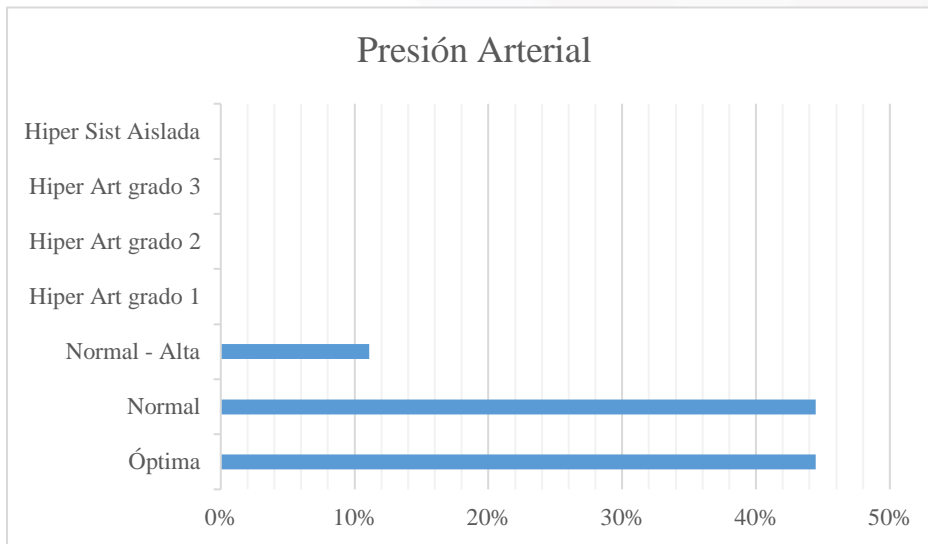
Gráfica 2 *Relación edad - sexo*



Nota. Relación existente entre el sexo o género de los pacientes y su edad en cada uno de los grupos estudiados. Elaborado por Bermúdez Urbano

La gráfica 3 representa la relación existente entre la edad y el género sexual de los pacientes estudiados en 2 grupos. Como se hace notar, el grupo control cuenta con un alto porcentaje de personas del sexo femenino entre la edad de 41 50 años, por su parte, el total de hombres de este grupo está e los intervalos de 51 a 60 años.

Gráfica 3 Presión arterial en personas que consumen suplementos de magnesio

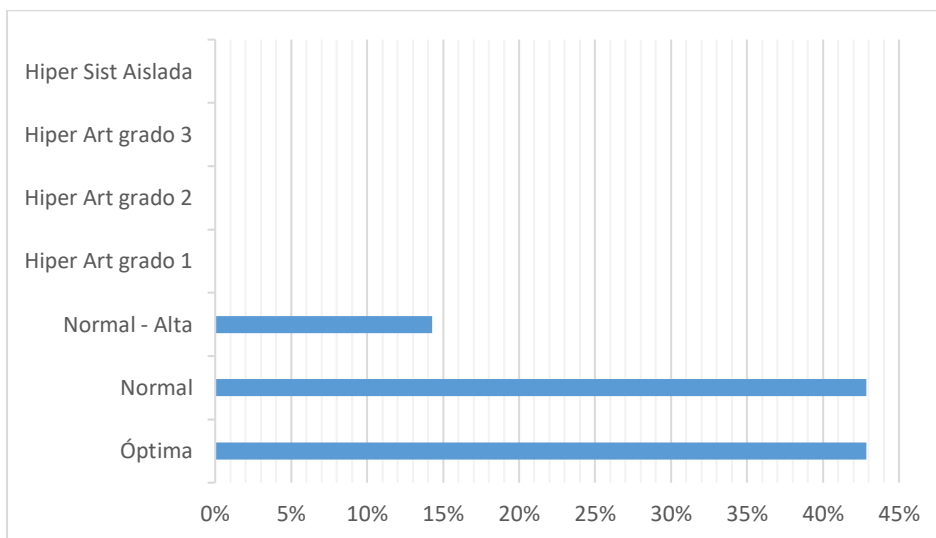


Nota. Porcentaje de frecuencias de presión arterial en personas que consumen suplementos de magnesio. Fuente: Elaborado por Bermúdez Urbano

Como se logra evidenciar en la Gráfica 8, el 44% de la población tiene un promedio de presión arterial en el intervalo de óptimo, de igual forma, dato similar con las personas que manejan su presión arterial en niveles normales, es decir, el 88% de la población que consume magnesio en suplementos mantiene su presión arterial en rangos óptimos y normales, solo un 12 % de la muestra estudiada presenta presión arterial normal-alta.

Por su parte, las personas del grupo que no consume suplementos de magnesio no cuentan con una presión arterial muy definida, por lo tanto, se realizará el análisis de este grupo por diferentes tipos de presión, en primer lugar, se estudia la presión sistólica.

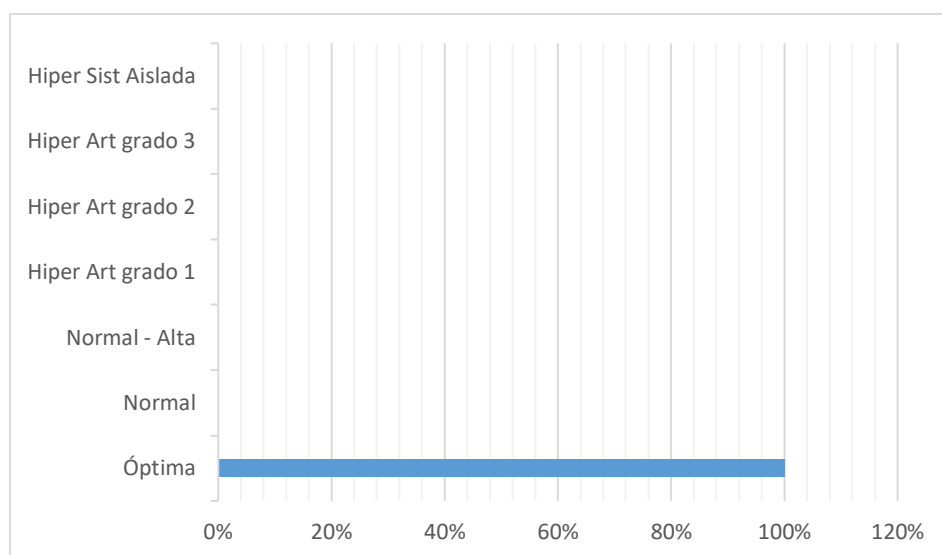
Gráfica 4 Presión arterial sistólica grupo no consume Magnesio



Nota. Porcentaje de frecuencias de presión arterial sistólica en personas que no consumen suplementos de magnesio. Fuente: Elaborado por Bermúdez Urbano

Las personas que no consumen suplementos de magnesio cuentan con una presión arterial sistólica estable ya que el 43% de ellos tiene un promedio en un intervalo óptimo, otro 43% mantiene su hipertensión en grados normales, por su parte, el 14% restante entra en un rango normal-alto; sin embargo, no llegan a niveles preocupantes de hipertensión.

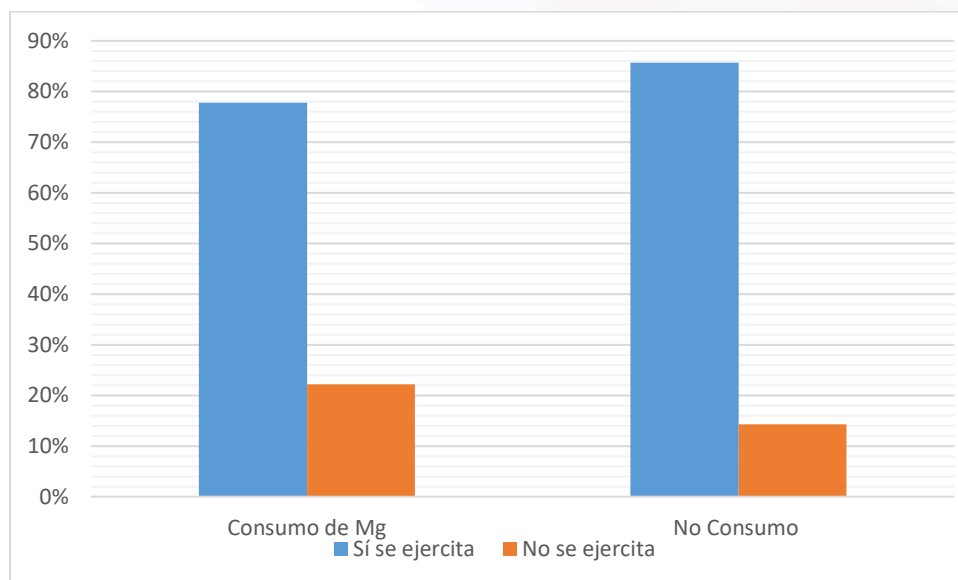
Gráfica 5 *Presión arterial diastólica en personas que no consumen magnesio*



Nota. Porcentaje de frecuencias de presión arterial diastólica en personas que no consumen suplementos de magnesio. Fuente: Elaborado por Bermúdez Urbano

La presión arterial diastólica se comporta de una forma diferentes en las personas que consumen suplementos de magnesio a las personas que no lo consumen ya que, en el caso de estas últimas, el 100% del grupo tiene el promedio su presión arterial diastólica en un rango óptimo, muy diferente a la presión arterial sistólica de este mismo grupo que tiende a subir y llegar hasta niveles de normal-alto.

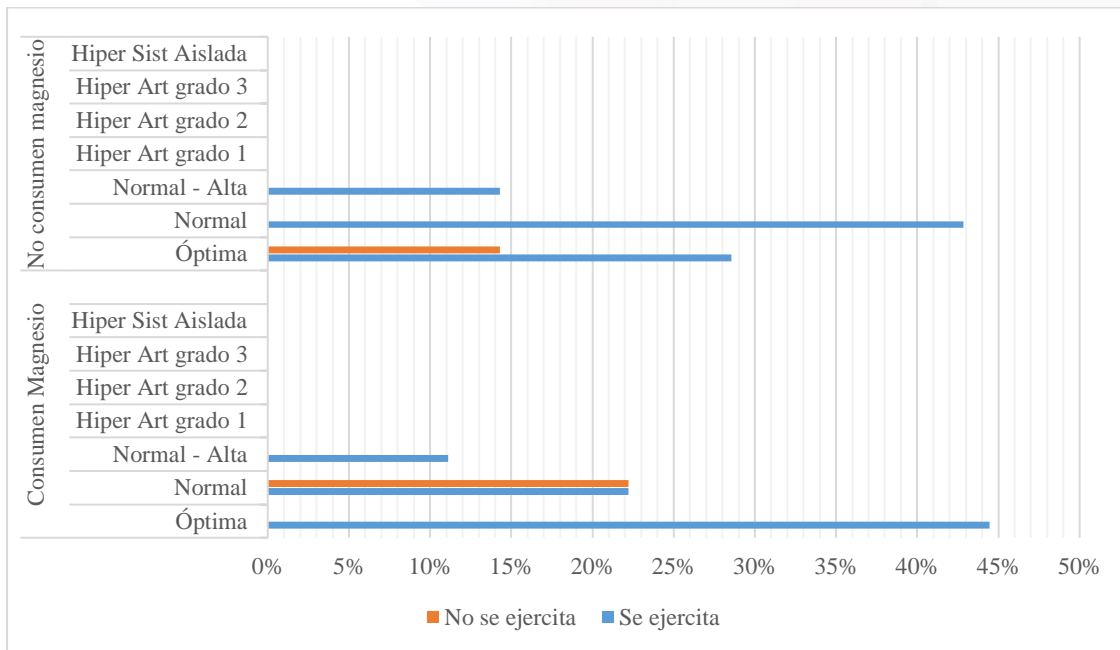
Gráfica 6 Actividad física por grupos



Nota. Porcentaje de frecuencias de presión arterial diastólica en personas que no consumen suplementos de magnesio. Fuente: Elaborado por Bermúdez Urbano

Se nota una clara tendencia a realizar actividad física por parte de ambos grupos estudiados; el 78% de las personas que consumen magnesio en suplemento realizan ejercicio o actividad física y solo el 22% restante asegura no hacerlo. Por su parte, el 86% del grupo que no ingiere suplemento realiza ejercicio físico para mantener su salud en buen estado y 14% restante no lo considera o no puede hacerlo. De esta manera se puede notar que hay una ligera diferencia entre estos grupos.

Gráfica 7 Presión arterial en relación al ejercicio físico

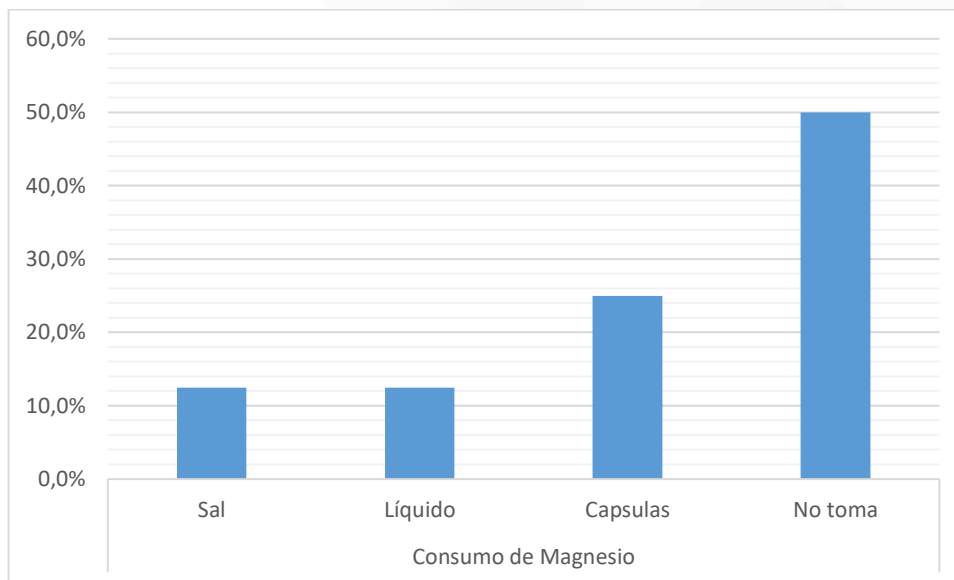


Nota. Presión arterial relacionado con la actividad física realizada por la población estudiada.
Fuente: Elaborado por Bermúdez Urbano

Expertos en medicina siempre han recomendado realizar ejercicio físico por menos una vez por semana para el cuidado personal, evitar patologías y problemas cardiovasculares. En la gráfica 7 se relaciona el ejercicio físico, los intervalos de presión arterial sistémica con el consumo de magnesio, en este se logra evidenciar que el grupo de estudio observacional que toma suplementos tiene un 78% de pacientes que realizan actividad física, de ese porcentaje, el 44% mantiene su presión arterial es un rango óptimo, otro 22% en in intervalo de Presión arterial normal y un pequeño grupo que representa el 11% presenta PA normal- alta; de este grupo de estudio, un 22% no realiza ejercicio físico y mantiene un promedio de entre 120mmHG a 129mmHG que representa un rango normal.

Por el contrario, el grupo que no consume magnesio, a pesar de que el 86% de sus integrantes realiza ejercicio por físico por la menos una vez por semana, la presión arterial sistólica presenta variedad de intervalos, siendo el más común el rango de presión arterial normal con cerca el 43%, el 29% de la población presenta niveles óptimos, sin embargo, el 14% de personas que no realizan ejercicio se encuentra en este rango.

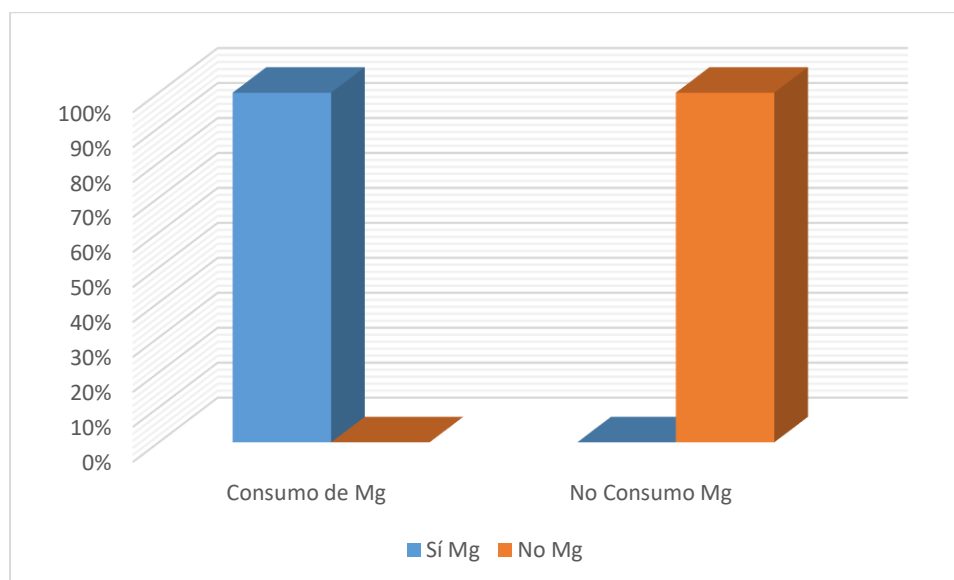
Gráfica 8 Presentación de magnesio consumido



Nota. Elaborado por Bermúdez Urbano.

En la gráfica 8 se obtienen los resultados del interrogante sobre la presentación de magnesio en caso de consumirlo. Los datos obtenidos muestran que el 50% de los encuestados no consumen magnesio, lo que representa el grupo control. El grupo observacional que se suplementa representa el otro 50%. Estos, prefieren el consumo de magnesio en capsulas, representando el 25% del total y en menos proporción se encuentran los líquidos y sal, cada uno con 12,5% de preferencia entre los pacientes.

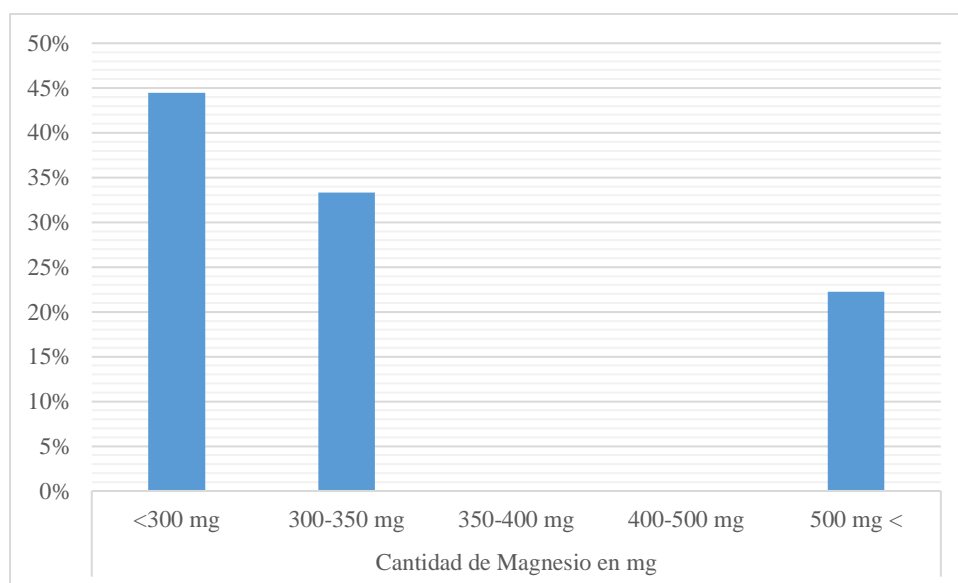
Gráfica 9 Consumo de suplementos de magnesio por grupos



Nota. Consumo de suplementos de Magnesio semanal por grupo estudiado.
Elaborado por Bermúdez Urbano

Se puede notar en la gráfica anterior que no hubo novedad en alguna en las semanas que estudio en cuanto al consumo de suplementos de cada uno de los pacientes de cada grupo. En el grupo que inicialmente consumía suplementos, todos los integrantes lo siguieron haciendo y como quedó plasmado en el registro ninguno de ellos dejó de tomarlo. Por su parte, los que hacían parte del grupo que no consumía en un inicio, siguió así durante el periodo de estudio. Cabe resaltar que, por tratarse de una investigación observacional, los pacientes eran libres de tomar o no tomar suplementos.g

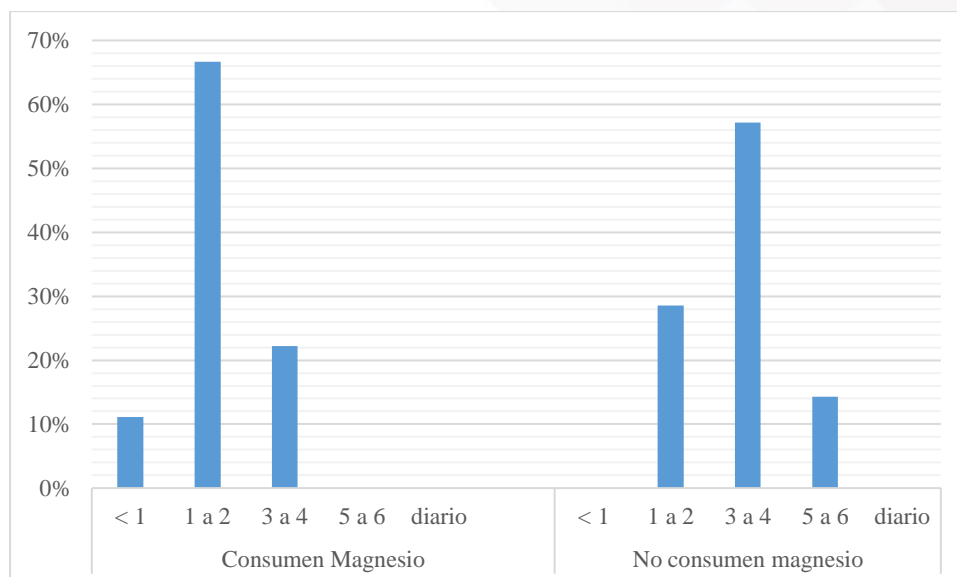
Gráfica 10 Cantidad de Mg consumido por dosis



Nota. Consumo de Magnesio por porciones de suplementos de magnesio del grupo estudiado.
Elaborado por Bermúdez Urbano

En la gráfica 10 se puede observar la cantidad de magnesio que el grupo de estudio logra ingerir por dosis. De este modo, el 44% de estos consume de menos de 300mg de magnesio por dosis, una dosis muy baja considerando que el ser humano en etapa adulta necesita un promedio de 360mg por dosis para realizar bien las funciones. Cantidad que sí tiene en cuenta el 33% de los encuestados ya que consumen cantidad entre el intervalo de 300 a 350mg. Curioso que el 22% de la población restante consume más 500mg por dosis.

Gráfica 11 Frecuencia de consumo de aguacate

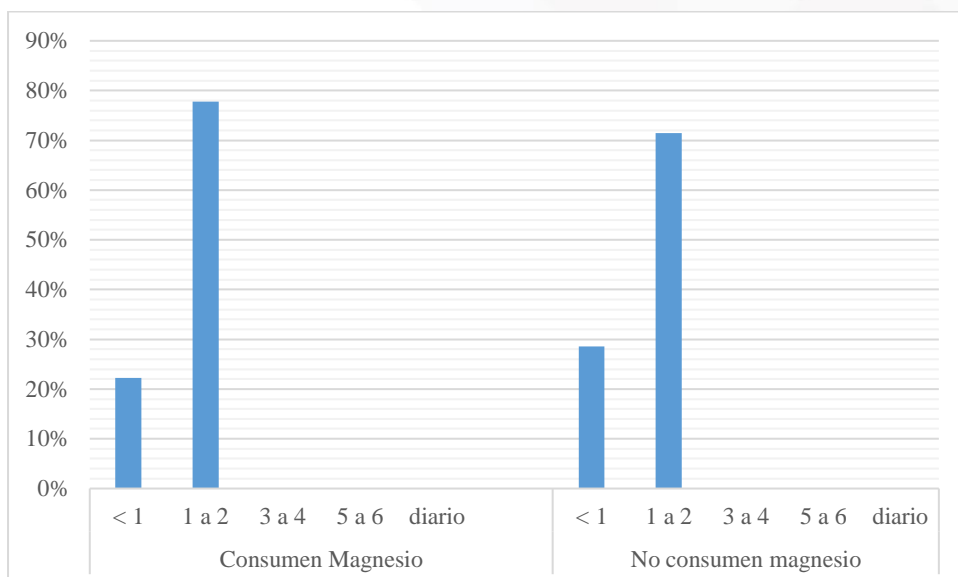


Nota. Consumo de porciones semanales de aguacate de los grupos estudiados. Elaborado por Bermúdez Urbano

En la gráfica 11 se evidencia las costumbres que tienen los grupos estudiados de consumir aguacate y cuántas porciones por semana comen. El 67% de los pacientes con ingesta de magnesio consumen entre 1 y 2 porciones de aguacate, lo que significa aproximadamente de 50 a 100mg de magnesio por semana en este alimento; otro 22% consume esta fruta con más frecuencia, llegan a intervalos de 3 y 4 porciones por semana generando un aproximado de 150 a 200 mg de Mg y, el 11% no lo consume.

Por lo que se refiere al grupo que no consume magnesio de forma directa, todos ven al aguacate como fruta importante, de este modo, el 29% de estos consume aguacate una o dos veces por semana. A diferencia del grupo observacional que se suplementa, estos el 57% de los encuestados dice consumir entre 3 a 4 porciones por semana, el 14% restante consume a diario este producto, lo que significa que, con el consumo de esta fruta, adquiere un 16% del total del magnesio que necesita el cuerpo humano diariamente.

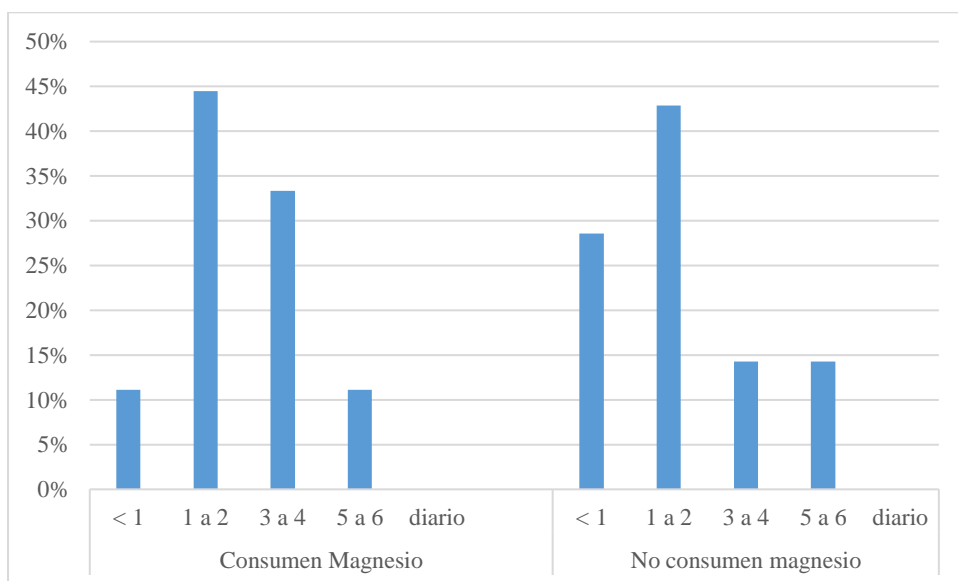
Gráfica 12 Consumo de espinacas



Nota. Consumo de porciones semanales de espinacas de los grupos estudiados.
Elaborado por Bermúdez Urbano

El grafico 12 muestra que el consumo de espinaca se da de forma similar en ambos grupos, de este modo, los del primer grupo, el 78% considera las espinacas entre 1 a 2 veces por semana su dieta y solo el 22% no lo hace; por su parte, solo el 71% Del segundo grupo lo come.

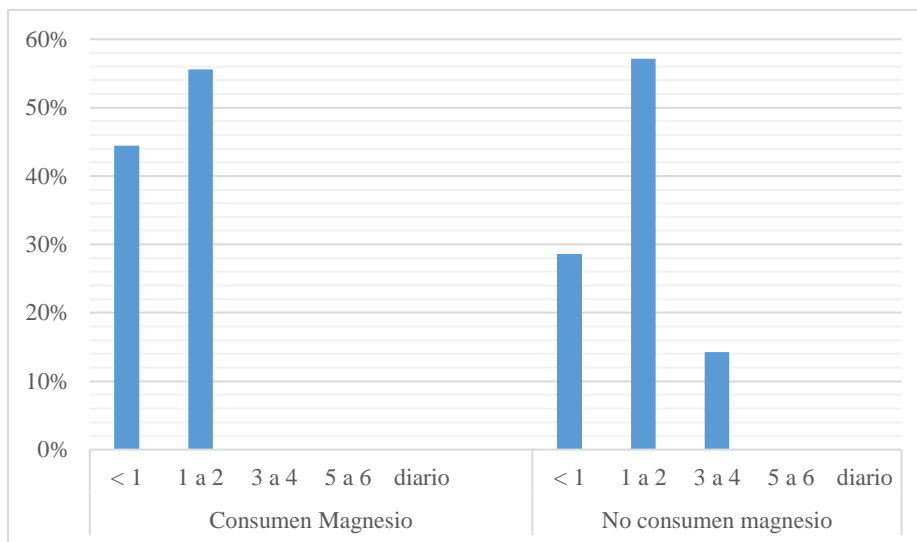
Gráfica 13 Consumo de Almendras



Nota. Consumo de porciones semanales de almendras de los grupos estudiados.
Elaborado por Bermúdez Urbano

Las almendras es una alta fuente magnesio, ya que 100 gramos de este fruto seco aportan 268mg de este nutriente. Según la gráfica 12, el 89% del grupo que consume magnesio en alimento ingiere almendras, el 44% de estos tiene una ingesta de una a dos veces por semana, por su parte el 33% consume de 3 a 4 veces por semana, el 11% lo hace 5 a 6 veces a la semana y otro 11% prefiere no incluirla en su dieta. Caso similar al grupo que no consume magnesio de forma médica. Sin embargo, el 29% de estos no consume almendras.

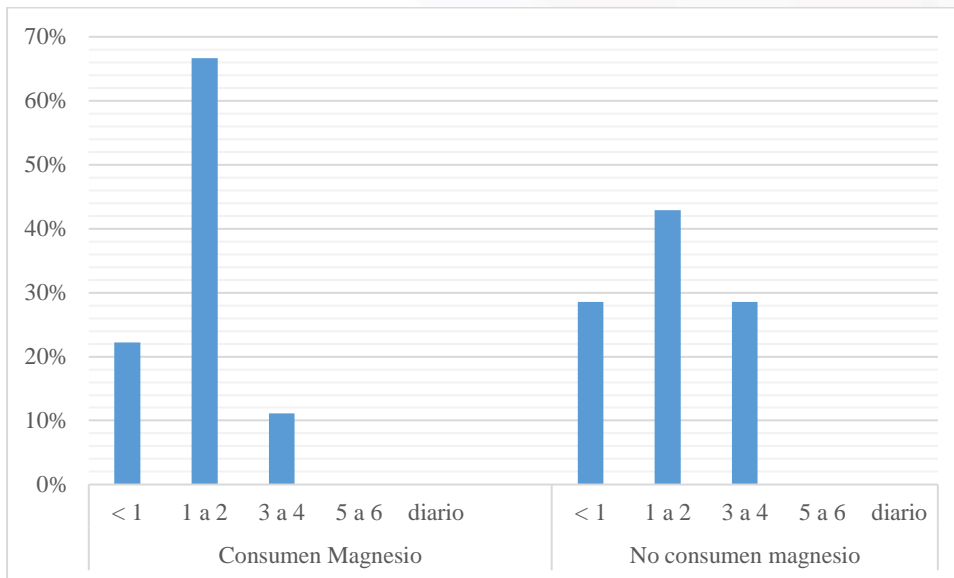
Gráfica 14 *Consumo de acelga*



Nota. Consumo de porciones semanales de acelgas de los grupos estudiados.
Elaborado por Bermúdez Urbano

El grupo de consume suplementos de magnesio muestra que el 56% de ellos ingiere acelga de una a dos veces por semana, mientras que el 44% restante no lo considera importante para su dieta y no lo consume. Por su parte, el grupo que no consume el mineral en suplemento sí considera en buena medida la acelga en su dieta balanceada ya que el 57% de ellos come de 1 a 2 veces por semana este alimento, 14% adicional lo hace con más frecuencia al afirmar que lo considera entre 3 a 4 veces en el mismo lapso de tiempo y, el 29% restante prefiere no consumirlo.

Gráfica 15 Consumo de Jugos Verdes



Nota. Consumo de porciones semanales de jugos verdes de los grupos estudiados. Elaborado por Bermúdez Urbano

Como se evidencia, el grupo que consume magnesio en suplementos tiende a tomar este tipo de alimento 1 a 2 veces por semana, en total el 67% de ellos lo hace, mientras que un 11% lo realiza con la frecuencia y lo aumenta a 3 o 4 veces semanales, sin embargo, el 22% de la población restante no lo considera en su dieta. Por su lado, el 43% del grupo que no consume magnesio toma de 1 a 2 porciones de jugos verdes por semana, otro 29% manifiesta hacerlo entre 3 a 4 veces, una diferencia grande respecto al primer grupo, otro 29% no lo ingiere.

Análisis comparativo

En base a los resultados obtenidos en la investigación, se puede evidenciar que la ingesta de suplementos de magnesio tiene incidencia favorable en cuanto a la regulación de la presión arterial sistólica ya que este promueve la relajación del músculo liso como lo menciona Portillo et al., (2020) en su investigación donde manifiestan que las personas que consumen al menos las cantidades recomendadas de calcio y magnesio tienen menor riesgo de desarrollar hipertensión.

De la misma manera, Witteman et al., 1989, en su investigación con pacientes femeninos entre 35 a 59 años de edad registraron que existe un riesgo relativo de sufrir hipertensión para la ingesta de magnesio de 300 mg/día de 65%, en comparación con aquellas mujeres que consumen menos de 200 mg/día que fue del 77% de posibilidades de sufrir HTA o al menos tener alteraciones de esta. Sin embargo, Witteman et al., (1994) encontró que incrementar la ingesta de magnesio en 485 mg/día no tuvo un efecto significativo sobre la PA después de 3 meses de estudios y, por el contrario, después de 6 meses el mineral disminuyó la PAD (3,4 mm Hg), mientras que la disminución en la PAS no fue estadísticamente significativa.

Con respecto a lo anterior se puede evidenciar que, así como existen estudios e investigaciones a favor de un papel antihipertensivo para el magnesio, hay otros en los cuales no se encuentra una relación significativa entre la ingesta de este mineral y la PA. Es por esto que se puede concluir que no hay un consenso definitivo con respecto al papel del magnesio sobre la PA.

Análisis estadístico inferencial

Figura 20. Estadística inferencial: Análisis bidimensional de Friedman

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de Toma_1, Toma_2, Toma_3, Toma_4, Toma_5, Toma_6, Toma_7, Toma_8, Toma_9, Toma_10, Toma_11 and Toma_12 son las mismas.	Análisis bidimensional de Friedman de varianza por rangos para muestras relacionadas	.516	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

El análisis bidimensional de Friedman de varianza por rangos para muestras seleccionadas indica que: en las comparaciones entre semanas de las 12 tomas realizadas de la presión arterial del grupo de individuos que toma suplementos de magnesio no hay diferencias significativas entre una semana y otra. El nivel de significancia es de 0,05 pero el Sig. es de 0,516 que es mucho mayor que 0,05. Lo antes expuesto muestra estadísticamente que no hay una diferencia considerable entre los valores o las variaciones de las tomas cuando se comparan entre sí. No hay diferencias estadísticamente significativas entre los valores de las 12 tomas, los participantes que tomaron suplementos de magnesio no han mostrado una diferencia estadística a favor de obtener en ellos valores tensionales arteriales menores a los de los participantes del grupo que no tomo suplementos de magnesio, obteniéndose así con la misma variación valores muy similares en presión arterial promedio.

Este comportamiento obedece a que la presión arterial es una variable que se ve afectada por múltiples causas como lo son estrés, consumo de sal, entre otros. Y, no depende exclusivamente de la ingesta de magnesio, adicionalmente, al tratarse de un estudio observacional no intervencionista, los participantes tomaron los suplementos de magnesio sin seguir un estándar en cuanto a dosis diaria, presentación del suplemento, horario de toma, e incluso algunos no alcanzaban a suplir la cantidad mínima indicada como requerimiento diario.

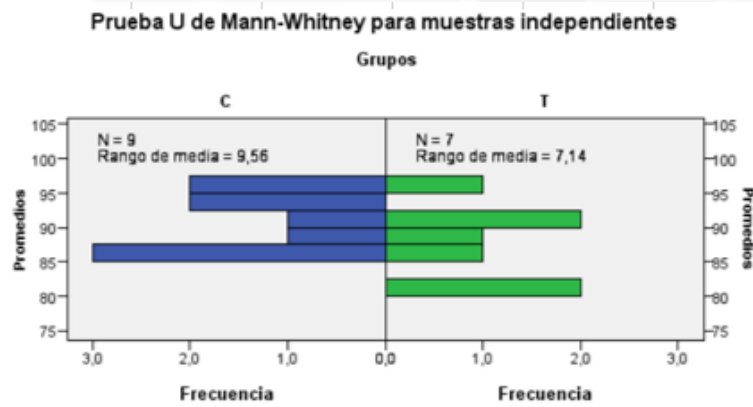
A pesar de no encontrar lo esperado en cuanto al efecto de la toma de suplementos de magnesio en la reducción de los valores tensionales arteriales, estos resultados sirven para futuros estudios que deseen abordar el tema, siendo mucho más estrictos en cuanto al tipo de suplemento de magnesio escogido, sus dosis y horarios de administración. A la vez que se realiza el control de las distintas variables que influyen en la presión arterial.

Figura 21. Estadística Inferencial: Prueba U de Mann-Whitney

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Promedio es la misma entre las categorías de Grupos.	Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes	,351 ¹	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

¹Se muestra la significación exacta para esta prueba.



N total	16
U de Mann-Whitney	22,000
W de Wilcoxon	50,000
Estadístico de contraste	22,000
Error estándar	9,447
Estadístico de contraste estandarizado	-1,006
Significación asintótica (prueba bilateral)	,315
Significación exacta (prueba bilateral)	,351

En la Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes se compara el promedio global de las personas que toman suplementos de magnesio con aquellas que no toman suplementos de magnesio. De igual forma, se sigue obteniendo que no hay una diferencia estadística significativa entre el promedio final de presión arterial del grupo control y tratamiento, este comportamiento también puede obedecer a que el grupo control a pesar de no consumir magnesio como tratamiento, sí manifestó hacerlo mediante alimentos ricos de este tipo de nutrientes, provocando que los niveles se asemejaran.

CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Los valores tensionales arteriales de los pacientes que presentan hipertensión son muy marcados de acuerdo a las costumbres de consumo de estos. Los pacientes que hacen parte del grupo observacional que toma suplementos y que comúnmente consumen alimentos ricos en magnesio manejan una presión arterial muy marcada e indica que se ubican en rangos óptimos, normal y normal alta a diferencia al grupo que no ingiere magnesio en suplementos que marcó una variación ya que su presión sistólica se encuentra entre rangos de óptimo, normal y normal alta, a su vez que la PA diastólica se mantiene en intervalos óptimos. Lo que sugiere que la presión arterial diastólica parece afectarse por el consumo de magnesio en suplementos.

Los pacientes con hipertensión trabajadores del Distrito de salud en la ciudad de Durán en general, tanto los del grupo control como el que toma suplementos, consumen a diario el magnesio por diferentes medios. Sin embargo, muy a pesar de que se encontraron de forma general, indicios de que el consumo de suplementos de magnesio ayuda a estabilizar los niveles de presión arterial sanguínea, no se logró determinar las cantidades que se deben consumir ya que los pacientes no fueron sometidos a un control de consumo práctico.

La ingesta de porciones de alimentos ricos en magnesio varía en de acuerdo a la clase de estos, de este modo, los más consumidos son el aguacate y las almendras y tienen una frecuencia de consumo por parte los grupos, tanto los que consumen como los que no suplementos de magnesio, de 1 a 4 veces por semana. No obstante, no se puede establecer una frecuencia de consumo ideal de los alimentos.

Al analizar la relación que existe entre el consumo de magnesio y los valores tensionales arteriales en pacientes hipertensos entre los 30 y 60 años, se dedujo que a pesar de haber indicios de que el magnesio influye en la reducción de valores de tensión arterial, no se pudo confirmar la hipótesis ya que el análisis de estadística inferencial no hallara diferencias significativas entre los valores tensionales arteriales medidos entre las 12 semanas de estudio, mostrando estadísticamente que no hubo una diferencia considerable entre los valores y variaciones de las tomas al ser comparadas entre sí.

Recomendaciones

A pesar de no encontrar lo esperado en cuanto al efecto de la toma de suplementos de magnesio en la reducción de los valores tensionales arteriales, estos resultados sirven para futuros estudios que deseen abordar el tema, siendo mucho más estrictos y buscando uniformidad en cuanto al tipo de suplemento de magnesio escogido, sus dosis y horarios de administración, empleo de recordatorios de 24 horas para el consumo de suplementos y alimentos ricos en magnesio.

Abordar el estudio del presente trabajo e identificar una población y muestra considerable, adicionalmente realizar un seguimiento de cerca donde los pacientes tengan control de ingesta de alimentos ricos en magnesio con recordatorios de 24 horas, en cuanto a la suplementación de magnesio buscar homogeneidad en la dosis y en el tipo de suplemento de magnesio y así lograr identificar si es influyente en la reducción de valores tensionales arteriales de los adultos hipertensos.

En futuras investigaciones realizar un estudio que compruebe o desestime que el consumo de magnesio en el sexo femenino no es muy influyente para reducir la presión arterial sistólica como si lo es en el género masculino, además de evaluar posibles relaciones entre las actividades diarias en la vida de la mujer que la pudieran someter a situaciones estresantes que no suele enfrentar los varones.

Por último, se recomienda que en futuros estudios se permita identificar la frecuencia de consumo ideal de suplementos de magnesio en pacientes que padezcan de hipertensión de manera experimental.

Bibliografía

- ACINTYRE, I. H. (1961). Intracellular magnesium deficiency in man. *Clin. Sc.*, 20: (297).
- Air, R. N. (2002). Alteration of myocardial mechanics in marginal magnesium deficiency. *Magnesium Res: 287–306.*, 15.
- Allouche D, P. J. (1999.). Ca² /Mg² exchange in parvalbumin and other EF-hand proteins. A theoretical study. *J Mol Biol: 857– 873*, , 285.
- Altura BM, A. B. (2007). Magnesium: Forgotten Mineral in Cardiovascular Biology and Therogenesis. In: International Magnesium Symposium. New Perspectives in Magnesium Research. *London: Springer-Verlag:239-260*.
- Altura, B. (1981). Magnesium ions and contraction of vascular smooth muscles: Relationship to some vascular diseases. *Fed. Proc. 2672–2679.*, 40.
- Appel L.J., M. T. (1997). A Clinical Trial of the Effects of Dietary Patterns on Blood Pressure. *New England Journal of Medicine:1117-1124*, 336.
- ardwick LL, J. M. (1990.). Comparison of calcium and magnesium absorption: in vivo and in vitro studies. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol: G720 –G726.*, 259.
- Arnaud, M. (June de 2008). Update on the assessment of magnesium status. *The British Journal Of Nutrition. Suppl 3:S24-S36.*, 9. Recuperado el 3 de February de 2010, de MEDLINE with Full Text, Ipswich, MA. Accessed
- Ascherio, A. H. (1996). Prospective study of nutritional factors, blood pressure, and hypertension among US women. *Hypertension*, 27(1065–1072.).
- Ascherio, A. R. (1 de noviembre de 1992:). prospective study of nutritional factors and hypertension among US men. *Circulation*, 86, 1475–1484. doi: DOI: 10.1161/01.cir.86.5.1475
- Ash, R. (2005). *The Top 10 of Everything 2006: The Ultimate Book of Lists*. DK Publishing; 2005. Recuperado el 4 de November de 2009, de <https://www.librarything.com/work/3367109>.
- Bairoch, A. (2000.). The ENZYME database in 2000. *Nucleic Acids Res.*; 28, 304 –305.
- BARKER, E. S. (1959). Studies of the renal excretion of magnesium in man. *J. C/in. Invest.*, 38(1733).
- BASU, K. P. (1948). Role of vitamins in the metabolism of calcium, magnesium and phosphorus in human subjects. *Ann. Biochem. & Exper. Med* 127, 8.
- Bayas, M. (2022). *Epidemiología de la Hipertensión Arterial*. Médico, Sociedad Ecuatoriana de Cardiología, Día Mundial de la Hipertensión Arterial, Ecuador.

- Bergner, P. (1997). *The Healing Power of Minerals, Special Nutrients and Trace Elements*. . Rocklin, CA: Prima Publishing Co: 46–75.
- Black Joseph. (2014). Magnesia and Fixed Air. *THE HEXAGON/FALL*.
- Bohn, T. (2008). Dietary Factors Influencing Magnesium Absorption in Humans. *Current Nutrition & Food Science*. 53-72., 2.
- Bohn, T. (2008). Dietary Factors Influencing Magnesium Absorption in Humans. . *Current Nutrition & Food Science*. 53-72., 4.
- BOOTH, C. C. (1963). Incidence of hypomagnesium in intestinal malabsorption. . *Brit. M. J.*, 2(141).
- Boyman, L. M. (2009.). Kinetic and equilibrium properties of regulatory calcium sensors of NCX1 protein. *J Biol Chem*: 6185– 6193., 284.
- Canal WB, G. d. (April de 1993). Secular blood pressure trends in normotensive persons: the Framingham Study. *Am Heart J*:1154-8., 125(4). doi:doi: 10.1016/0002-8703(93)90129-w.
- Cappuccio FP, M. N. (1985.). Lack of effect of oral magnesium on high blood pressure: a double blind study. . *Br Med J*: 235–238, , 291.
- Chernow B, B. S. (1989.). Hypomagnesemia in patients in postoperative intensive care. . *Chest*, 95(391–397).
- Cowan, J. (1995). *The Biological Chemistry of Magnesium*. New York:: VCH Publishers.
- Dana, E. K. (2005). Dietary Magnesium and C-reactive Protein Levels. *Journal of the American College of Nutrition*: p. 166-171., Volume 24(3). doi:DOI: 10.1080/07315724.2005.10719461
- Davis, D. E. (2004). Changes in USDA Food Composition Data for 43 Garden Crops, 1950 to 1999. *Journal of the American College of Nutrition*: 669-682., 23(6). Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15637215>.
- de Baaij, J. H. (Jan de 2015). Magnesium in man: implications for health and disease. *Physiol Rev*. 1-46., 95(1). doi:doi: 10.1152/physrev.00012.2014. PMID: 25540137.
- Dean, C. (2007). *El milagro del magnesio*. (B. Books, Ed.) Nueva York:: Instituto Bien de Salud.
- Dean, C. (2007). *The Magnesium Miracle*. New York: Ballantine Books.
- Direct, R. K. (diciembre de 2004). Magnesium deficiency and osteoporosis: animal and human observations. *El Diario de Bioquímica Nutricional*, 15(12), páginas 710-716.

- Dominguez L, V. N. (Diciembre de 2021). Magnesium and hypertension in old age. *Nutrients Rev* , 13, 139, 13(1), 1-32. Recuperado el 31 de Mayo de 2022, de Magnesium and hypertension in old age. *Nutrients*: <https://bit.ly/3pRSg5r>
- Duarte, C. (1968). Effects of ethacrynic acid and furosemide on urinary calcium, phosphate and magnesium. *Metab Clin Exp*: 867– 876, , 17.
- Dubs de Moya, R. (diciembre de 2002). El Proyecto Factible: una modalidad de investigación. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, vol. 3 (núm. 2).
- Dueñas A. García O. Macías I. Alfonzo A. y Pérez M. (20 de Marzo de 2012). *hipertensión arterial y en la atención de salud*. Obtenido de Magnésio contra la Hipertensión: <https://bit.ly/3L6avy8>
- DUNCAN, C. W. (1935). Magnesium studies in calves. Tetany produced by a ration of milk or milk with van- ous supplements. *J. Biol. Chem*, 108: (35).
- Elin, R. (apr de 1988). Magnesium metabolism in health and disease. *Dis Mon*.161-218., 34(4). doi:doi: 10.1016/0011-5029(88)90013-2. PMID: 3282851.
- Escobedo-Monge, M., Barrado, E., Parodi-Román, J., & Escobedo-Monge, M. T.-H. (2022). Magnesium Status and Ca/Mg Ratios in a Series of Children and Adolescents with Chronic Diseases. *Nutrients* , 14(2941).
- Escuela MP, G. M.-V.-J. (2005). Total and ionized serum magnesium in critically ill patients. *. Intensive Care Med*, 31: (151–156).
- Ferre S, B. E. (2010.). Magnesium deficiency promotes a pro-atherogenic phenotype in cultured human endothelial cells via activation of NFkB. *. Biochim Biophys Acta*: 952– 958, 1802.
- FRASER, R. a. (1951). Magnesium, potassium, phosphorus, chloride, and vitamin defici- ency as a result of prolonged use of parenteral fluids. , . *J, Lab. & Clin. Med.*, 38(809).
- Froes FH, E. D. (1998). The science, technology, and applications of magnesium. *Journal of the Minerals, Metals and Materials Society*. 1998;50(9): , 30-34. Obtenido de <http://www.springerlink.com/content/r6098201621m77wk/#ContactOfAuthor1>
- García A. y Valero R. (2009). NORMAS, CONSEJOS Y CLASIFICACIONES SOBRE HIPERTENSIÓN ARTERIAL. *Revista Electrónica Cuatrimestral de Enfermería Global*(15), 1-14. Obtenido de <https://bit.ly/3EuohsO>
- Gonzalez, G. (2021). *Vegetables without Vitamins*. Life Extension Editorial Staff.
- Graham, L. C. (July de 1960). Gastrointestinal absorption and excretion of Mg 28 in man. *Metabolism Clin Exp*: 646 – 659,, 9.
- Grau P. (2018). Pathophysiology of arterial hypertension. *. Revista Ab Fac Med* , 9(4).

- Greger R, V. H. (1989). The cortical thick ascending limb and early distal convoluted tubule in the urinary concentrating mechanism. . *Kidney Int*: 590–596, 31.
- Grimellec, C. G. (2004). Micropuncture study along the proximal convoluted tubule electrolyte reabsorption in first convolutions. *Pflügers Archiv*, 133-150., 354. doi:DOI%3A10.1007/BF00579944
- Group., M. T. (Jun de 2002). Do women with pre-eclampsia, and their babies, benefit from magnesium sulphate? The Magpie Trial: arandomised placebo-controlled trial. . *Lancet*. 359(9321):1877-90., 1(359).
- HANNA, S. (1961). Plasma magnesium in health and disease. . *J. C/in Path*, 14 (410).
- Hartwig, A. (October 14 de 2009). Role of magnesium in genomic stability. . *Mutation Research [serial online]*. April 18, 2001;475(1-2):113-121., 475(1-2).
- Hedong Han, X. F. (2017). Relación dosis-respuesta entre la ingesta dietética de magnesio, la concentración sérica de magnesio y el riesgo de hipertensión: una revisión sistemática y metanálisis de estudios prospectivos de cohortes. *Nutr J*, 16(26). doi:https://doi.org/10.1186/s12937-017-0247-4
- Hernández-Rodríguez, A., Argüelles Pascual, V., & Palacios, R. (2021). Métodos empíricos de la investigación. *Ciencia Huasteca Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla*, 9(17), 33 - 34. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/huejutla/article/view/6701/7600>
- Hoenderop, J. y. (2008). Calcitropic and magnesiotropic TRP channels. . *Physiology*: 32–40,, 23.
- Hubner CA, H. K. (2013). Anion transport and GABA signaling. . *Front Cell Neurosci* 7: 177, 7.
- Ikonomidou, C. T. (2002). Why did NMDA receptor antagonists fail clinical trials for stroke and traumatic brain injury? *Lancet Neurol*: 383–386, 1.
- ir AV, H. B. (2012). Loss of insulininduced activation of TRPM6 magnesium channels results in impaired glucose tolerance during. *Proc Natl Acad Sci USA*: 11324–11329, 109.
- J. E. Sojka, V. (March de 1995). Magnesium Supplementation and Osteoporosis. *Nutrition Reviews*, , 53, Pages 71–74.,. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1995.tb01505.x>
- Jeroen H. F. de Baaij, J. G. (2015). MAGNESIUM IN MAN: IMPLICATIONS FOR HEALTH AND DISEASE. *Physiol Rev* 95: 1–46, 95. doi:doi:10.1152/physrev.00012.2014
- Joffres MR, R. D. (1987). Relationship of magnesium intake and other dietary factors to blood pressure: the Honolulu heart study. . *Am J Clin Nutr*, 45(469 – 475).

- JOHN E. JONES, M. ., (Junio de 1967). Requerimientos de magnesio en adultos. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 632–635, 20(6).
- Kalra, S., & Shanahan, C. (2012). Vascular calcification and hypertension: Cause and effect. *Ann. Med.* S85–S92, 44. doi:doi:10.3109/07853890.2012.660498
- Kao WH, F. A. (1999). Serum and dietary magnesium and the risk for type 2 diabetes mellitus: the Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Arch Internal Med*: 2151–2159, , 159.
- Karbach U, R. W. (1990.). Cellular and paracellular magnesium transport across the terminal ileum of the rat and its interaction with the calcium transport. *Gastroenterology*: 985–992, , 98.
- Karbach, U. (1989). Cellular-mediated and diffusive magnesium transport across the descending colon of the rat. *Gastroenterology*: 1282–1289,, 96.
- Kawasaka T, N. M. (1999). The effects of high oral magnesium supplementation on blood pressure, serum lipids and related variables in apparently healthy Japanese subjects. . *Br J Nutr*: 737–750, , 78.
- Kawasaki T, I. K. (1998.). Reduction in blood pressure with a sodium-reduced,potassium- and magnesium-enriched mineral salt in subjects with mild essential hypertension. . *Hypertension Res*: 235–243, , 21.
- Kisters, K., Groeber, U., & Gremmler, B. (Julio de 2019). MAGNESIO, VITAMINA D EN LA HIPERTENSIÓN. *Journal of Hypertension*: , 37(230). doi:doi: 10.1097/01.hjh.0000572952.83374.d8
- Kostov, K. (Junio de 2018). Papel de la deficiencia de magnesio en la promoción de la aterosclerosis, la disfunción endotelial y el endurecimiento arterial como factores de riesgo de hipertensión. *En t. J. Mol. ciencia*, 19 (6), (1724).
- KRUSE, H. D. (1934.). Studies on magnesium deficiency in animals. v. Changes in the mineral metabolism of animals following magnesium deprivation. *J. Biol. Chem*, 106(553).
- La nuez Bayolo, M. y. (2008). “*Bases de la investigación educativa y sistematización de la práctica pedagógica*. La Habana: : Editorial Pueblo y Educación. . Recuperado el 3 de diciembre de 2022, de “Bases de la investigación educativa y sistematización de la práctica pedagógica.
- Lai, K. S. (2016). EGG ACTIVATION AT FERTILIZATION BY ASOLUBLE SPERM PROTEIN. *Physiol Rev*96: , 127–149 .
- LaJusticia, A. M. (2014). *EL MAGNESIO EN EL DEPORTE* . España: edaf.

- Laurant, P. B. (1996). Endothelin-1-induced contraction in isolated aortae from normotensive and DOCA-salt hypertensive rats: effect of magnesium. *Br J Pharmacol*: 1367–1374,, 119.
- Liao, F. F. (Septembe de 1998). Is low magnesium concentration a risk factor for coronary heart disease? The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *American Heart Journal [serial online]*., 3(136), 480-490. doi:doi: 10.1016/s0002-
- Lieberman, S. y. (2007). *The Real Vitamin & Mineral Book*. . New York:: Avery.
- Ligia J. Dominguez, N. V. (2021). Magnesium and Hypertension in Old Age. *Nutrients*, 13(139).
- Lin, C. T. (2010). L-type calcium channels are involved in mediating the anti-inflammatory effects of magnesium sulphate. *Br J Anaesthesia*: 44 – 51, 104.
- Lindahl T, A. A. (1966). Renaturation of transfer ribonucleic acids through site binding of magnesium. . *Proc Natl Acad Sci USA*: 941–948, 55.
- Liu C, Y. J. (1988.). Magnesium directly stimulates osteoblast proliferation. . *J Bone Miner Res*: S104, , 3.
- Long, C. K. (July de 2004). *Is Agribusiness Making Food Less Nutritious? Mother Earth News*.
Obtenido de <http://www.motherearthnews.com/Real-Food/2004-06-01/Is-Agribusiness-Making-Food-Less-Nutritious.aspx>
- Louvet, L. B.-D. (2015). Characterisation of calcium phosphate crystals on calcified human aortic vascular smooth muscle cells and potential role of magnesium. *PLoS ONE* 2015, 10, e0115342., doi:doi:10.1371/journal.pone.0115342
- Louvet, L., Büchel, J., Steppan, S., Passlick-Deetjen, J., & Massy, Z. (2012). Magnesium prevents phosphate-induced calcification in human aortic vascular smooth muscle cells. *Nephrol. Dial. Transplant*. 869–878, 28. doi:doi:10.1093/ndt/gfs520.
- Lowenstein, M. y. (1986). Serum magnesium levels in the United States, 1971-1974. *J Am Coll Nutr*. 399-414., 5(4). doi:doi: 10.1080/07315724.1986.10720143.
- Machado, A., Umbelino, B., Correia, M., & Neves, M. (2012). Magnesium and vascular changes in hypertension. *Int. J. Hypertens*. 1–7. doi:doi:10.1155/2012/754250
- MARTIN, H. E. (1959). Electrolyte problems in the surgical patient, with particular reference to serum calcium, magnesium and potassium levels. . *Am. J. Med*, 8(529).
- McCarthy, J. y. (Divalent Cation Metabolism: Magnesium. In: Schrier R.). Divalent Cation Metabolism Magnesium In Schrier R. *Series editor Atlas of Diseases of the Kidney. Volume 1. Wiley-Blackwell; 1999: 4.1-4.12., 1.*

- MOORE, L. A. (1938.). Cardiovascular and other lesions in calves fed diets low in magnesium. *Arch. Path.*, , 1 (820).
- Mozafar, A. (December; de 1994). Enrichment of some B-vitamins in plants with application of organic fertilizers. *Plant and Soil: 305-311, 167(2)*.
- Mubagwa K, G. A. (2007). Regulation of cation channels in cardiac and smooth muscle cells by intracellular magnesium. *Arch Biochem Biophys: 73– 89, , 458*.
- Nassar Patni, M. F. (Junio de 2022). Magnesio e hipertensión: decodificación de nuevos antihipertensivos. *Cureus, 14(6)*. doi:doi:10.7759/cureus.25839
- ORENT, E. R. (1934). Studies on magnesium deficiency in ani- mals. \‘I. Chemical changes in the bone, with associated blood changes, resulting from magne- siurn deprivation. *J. Biol. Chem., 106 (573)*.
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Controlar la presión arterial alarga la vida hasta casi tres años*. OMS. WHD. Obtenido de <https://bit.ly/3DcYVz6>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *La Hipertensión*. ONU. Obtenido de <https://bit.ly/3eEDLj0>
- Organización Panamericana de Salud. (2020). Enfermedades no transmisibles. *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 9 de Septiembre de 2022, de <https://bit.ly/3cZkj0f>
- Paoletti P, B. C. (2013). NMDA receptor subunit diversity: impact on receptor properties, synaptic plasticity and disease. . *Nature Rev Neurosci: 383– 400, 14*.
- Pearson PJ, E. P. (s.f.). Hypomagnesemia inhibits nitric oxide release from coronary endothelium: protective role of magnesium infusion after cardiac operations. . *Ann Thoracic Surg: 967–972, 65*.
- Portillo López, A. M., Mañunga Angulo, L. A., & Melengue Ortiz, T. E. (01 de Diciembre de 2020). *Relación entre el consumo de productos lácteos y la hipetención*. Obtenido de Revista ReCiTeIA: https://www.researchgate.net/profile/Angie-Portillo/publication/348849281_Articulo_de_revision_RELACION_ENTRE_EL_CONSUMO_DE_PRODUCTOS_LACTEOS_Y_LA_HIPERTENSION/links/601326e845851517ef22561f/Articulo-de-revision-RELACION-ENTRE-EL-CONSUMO-DE-PRODUCTOS-LACT
- Pressman, A. (2007). *Vitamins and Minerals* (3rd Edition ed.). New York:: Alpha Book.
- Pressman, A. (2007). *Vitamins and Minerals*. (3rd Edition ed.). New York:: Alpha Book.
- Quamme, G. A. (octubre de 1981). Effect of furosemide on calcium and magnesium transport in the rat nephron. *Soy J Physiol 1981; F340-7., 241(4)*. doi:doi: 10.1152/ajprenal.1981.241.4.F340.

- Railsback, L. (2009). *Some Fundamentals of Mineralogy and Geochemistry*. Georgia: Department of Geology, University of Georgia. Recuperado el 4 de Noviembre de 2009, de <http://www.gly.uga.edu/railsback/Fundamentals/ElementalAbundanceTableP.pdf>.
- Rojas LA, Villagomez MD, Rojas AE, y Rojas AE. (2019). Preeclampsia - eclampsia diagnóstico y tratamiento. *Revista Eugenio Espejo* pp. 79-91., 13(2). doi:<https://doi.org/10.37135/ee.004.07.09>
- Rosanoff, A. (Noviembre de 2020). Perspective: US Adult Magnesium Requirements Need Updating: Impacts of Rising Body Weights and Data-Derived Variance. *Advances in nutrition*. doi:DOI:10.1093/advances/nmaa140
- Rubin, H. (USA de 1975). Central role for magnesium in coordinate control of metabolism and growth in animal cells. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA.*, 72(9), 3551-5.
- Sabino, C. (1986). *El proceso de investigación*. Caracas:: Editorial Panapo, p. 53.
- Schweigel M, M. H. (2000.). Magnesium transport in the gastrointestinal tract. . *Front Biosci: D666 – 677*, , 5.
- Seelig M, y. R. (2003). *The Magnesium Factor*. . New York: : Avery; .
- Seelig, M. S. (Junio de 1964). Perspectives in Nutrition The Requirement of Magnesium by the Normal Adult Summary and Analysis of Pu. 1 blished Data . *Am J Clin Nutr.*Jun 242-90, 14(6).
- seri LT, F. J. (1989). Magnesium: nature's physiologic calcium blocker. . *Am Heart J: 188 – 193*, , 108.
- Shiga, T. W. (2004). Magnesium prophylaxis for arrhythmias after cardiac surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med: 325– 333*, 117.
- SMITH, W. O. (1959). Intracellular magnesium in delirium tremens and uremia. . *Am. J. Al. Sc.*, 237(413).
- Sultenfuss, S. S. (1999.). *A Woman's Guide to Vitamins, Minerals and Alternative Healing*. New York: : MJF Books; .
- Takemi, K. H., Ogata, H., Matsumoto, S., Ozawa, K., Machado, P., & Monteiro, C. (2019). Consumption of ultraprocessed foods decreases the quality of the overall diet of middle-aged Japanese adults. *Public Heal. Nutr.* 2999–3008,, 22. doi:doi:10.1017/s1368980019001514.

- Teo K, Y. S. (1991). Effects of intravenous magnesium in suspected acute myocardial infarction: overview of randomised trials. . *BMJ (Clinical Research Ed.)* December 14, :1499-1503. , 303(6816).
- The Nutrition Notebook. (2004). *Magnesium Mineral*. Recuperado el 17 de Diciembre de 2022, de Magnesium Mineral. : https://www.springboard4health.com/notebook/cat_minerals.html
- Thomas, D. (2007). The Mineral Depletion of Foods Available to us as a Nation (1940-2002). *Nutrition and Health*. 21–55., 19.
- Tucker KL, H. M. (1999). Potassium, magnesium, and fruit and vegetable intakes are associated with greater bone mineral density in elderly men and women. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 7, 69, 27–736,. Obtenido de <http://www.ajcn.org/cgi/content/full/69/4/727?ijkey=18b75de622ad6e6a2760e2799a8b94c4bfd9b3e6>.
- Turgut, F., Kanbay, M., Metin, M., Uz, E., Akcay, A., & Covic, A. (2008). Magnesium supplementation helps to improve carotid intima media thickness in patients on hemodialysis. *Int. Urol. Nephrol.* 1075–1082,, 40. doi:doi:10.1007/s11255-008-9410-3.
- U.S. Department of Agriculture. (2005). Adequate Nutrients Within Calorie Needs. In: Dietary Guidelines for Americans. Obtenido de <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/document/pdf/DGA2005.pdf>.
- (2001). *Vegetables without Vitamins*. . LE Magazine. . Obtenido de <http://www.soilandhealth.org/06clipfile/0601.LEMag/LE%20Magazine,%20March%202001%20-%20Report%20Vegetables%20Without%20Vitamins.html>
- Wallach, J. (11 de November de 2009.). Our Food is Deprived of minerals: the Proof. . *Longevity Institute Newsletter*. 2006; Newsletter 16. Obtenido de <http://www.longevinst.org/nlt/newsletter16.htm>.
- WATCHORN, E. a. (1937.). Subacute magnesium deficiency in rats. , . *Biochem. J.* , 31(1379).
- Watson KN, M. C. (1986). Magnesium sulfate: rationale for its use in preeclampsia. . *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*:1075-1078., 83.
- Wiles ME, W. T. (1997.). Effect of acute magnesium deficiency (MgD) on aortic endothelial cell (EC) oxidant production. *Life Sci*: 221–236, , 60.

- Witteman, J., Grobbee, D., Derkx, F., & Caldo, R. (1994). Reducción de la presión arterial con suplementos orales de magnesio en mujeres con hipertensión leve a moderada. *National Library of medicina*. doi:<https://doi.org/10.1093/ajcn/60.1.129>
- Witteman, J., Willett, W., Stampfer, M., Colditz, G., Sacos, F., Speizer, F., & Rosner, B. (1989). Un estudio prospectivo de factores nutricionales e hipertensión entre mujeres estadounidenses. *Nacional Library of medicine*, 80(5). doi:<https://doi.org/10.1161/01.cir.80.5.1320>
- World Health Organization. (2003.). *Department of Reproductive Health and Research. Managing Complications in Pregnancy and Childbirth: A Guide for Midwives and Doctors*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2009). *Calcium and Magnesium in Drinking Water: . Public health significance. , Geneva: World Health Organization Press.*
- Zhang W, I. H. (2012.). Associations of dietary magnesium intake with mortality from cardiovascular disease: the JACC study. . *Atherosclerosis: 587–595, , 221.*
- Zhang X, L. Y. (2016). Effects of magnesium supplementation on blood pressure: A meta-analysis of randomized double-blind placebo-controlled trials: A meta-analysis of randomized double-blind placebo-controlled trials. *Hypertension* Volume 68, Issue 2, August., Pages 324-333. doi:DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.07664
- Zhou Q, O. R. (1999.). Influence of low magnesium concentrations in the medium on the antioxidant system in cultured human arterial endothelial cells. . *Magnesium Res: 19 – 29, , 12.*

Anexos

ANEXO 1 VALIDACION DEL INSTRUMENTO ESCALA DE LIKERT



Escala de Likert
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESPECIALISTAS EN NUTRICIÓN

Califique cada una de las preguntas según la claridad de sus ítems desde el punto de vista de su significado y de su formulación. Señale con una cruz (X) su respuesta. Si considera necesario hacer alguna modificación, indíquelo en la casilla de observaciones.

- | |
|-------------|
| 1. Muy bajo |
| 2. Bajo |
| 3. Alto |
| 4. Muy alto |

PREGUNTA N1.

1	2	3	4
OBSERVACIONES.			

PREGUNTA N2.

1	2	3	4
OBSERVACIONES.			

PREGUNTA N3.

1	2	3	4
OBSERVACIONES.			

PREGUNTA N4.

1	2	3	4
OBSERVACIONES.			

PREGUNTA N5.

1	2	3	4
OBSERVACIONES.			

PREGUNTA N6.

1	2	3	4
OBSERVACIONES.			



Escala de Likert
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESPECIALISTAS EN NUTRICIÓN

PREGUNTA N7.

1	2	3	4
OBSERVACIONES.			

PREGUNTA N8.

1	2	3	4
OBSERVACIONES.			

PREGUNTA N9.

1	2	3	4
OBSERVACIONES.			

PREGUNTA N10.

1	2	3	4
OBSERVACIONES.			

PREGUNTA N11.

1	2	3	4
OBSERVACIONES.			

PREGUNTA N12.

1	2	3	4
OBSERVACIONES.			

ANEXO 1 VALIDACION DEL INSTRUMENTO TABULACION

validacion del instrumento													
CLARIDAD DE LOS ITEMS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE SU SIGNIFICADO Y DE SU FORMULACIÓN													
1. Muy Bajo													
2. Bajo													
3. Alto													
4. Muy alto													
Expertos	Expertos	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	PREGUNTA 6	PREGUNTA 7	PREGUNTA 8	PREGUNTA 9	PREGUNTA 10	PREGUNTA 11	PREGUNTA 12
Angélica Solís	Experto 1	4	4	4	4	4	1	4	1	4	4	4	4
Emily Burgos	Experto 2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
Geordy Ashqui	Experto 3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Valeria Hinojoza	Experto 4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

ANEXO 1
VALIDACION DEL INSTRUMENTO
VALORACION GENERAL DEL CUESTIONARIO



Valoración general del cuestionario
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESPECIALISTAS EN NUTRICIÓN

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	sí	no
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo		X
Las preguntas constituyen un riesgo para el encuestado (en el supuesto de contestar SÍ, por favor, indique inmediatamente abajo cuáles)		X

Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el encuestado:	
N.º de la(s) pregunta(s)	NINGUNA
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	


	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del cuestionario		X		

Observaciones y recomendaciones en general del cuestionario:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	Pregunta N 6. Las personas por lo general no saben que contienen los medicamentos por ende se debe sacar la palabra diuréticos y dejar si consume o no fármacos o medicamentos para la presión arterial SI () NOMBRE DEL FÁRMACO----- DÓSIS----- NO () (SI ES NO PASE A LA SIGUIENTE PREGUNTA)



Valoración general del cuestionario
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESPECIALISTAS EN NUTRICIÓN

Identificación del experto

Nombre y apellidos:	Angélica María Solís Manzano
Filiación:	Nutricionista Dietista Máster en Nutrición Clínica Docente en la Universidad Estatal de Milagro
e-mail:	asolism2@unemi.edu.ec
Fecha de la validación:	13 de diciembre de 2022
Firma:	 Firmado digitalmente por: ANGELECA MARIA SOLIS MANZANO

Muchas gracias por su valiosa contribución a la validación de este cuestionario.

ANEXO 1
VALIDACION DEL INSTRUMENTO
VALORACION GENERAL DEL CUESTIONARIO



Valoración general del cuestionario
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESPECIALISTAS EN NUTRICIÓN

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	sí	no
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo		X
Las preguntas constituyen un riesgo para el encuestado (en el supuesto de contestar SÍ, por favor, indique inmediatamente abajo cuáles)		X

Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el encuestado:	
N.º de la(s) pregunta(s)	NINGUNA
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del cuestionario		X		

Observaciones y recomendaciones en general del cuestionario:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	<p>Pregunta N 10. ¿Es necesario volver a poner los mg y ml a pesar de que se le está poniendo la posología a cada medicamento?</p>



Valoración general del cuestionario
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESPECIALISTAS EN NUTRICIÓN

Identificación del experto

Nombre y apellidos:	Emily Gabriela Burgos García
Filiación:	Licenciada en Nutrición Dietética y Estética Magister en Nutrición Clínica Docente en la Universidad Estatal de Milagro
e-mail:	eburgosg2@unemi.edu.ec
Fecha de la validación:	13 de diciembre de 2022
Firma:	 Escaneado digitalmente por: EMILY GABRIELA BURGOS GARCIA

Muchas gracias por su valiosa contribución a la validación de este cuestionario.

ANEXO 1
VALIDACION DEL INSTRUMENTO
VALORACION GENERAL DEL CUESTIONARIO



Valoración general del cuestionario
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESPECIALISTAS EN NUTRICIÓN

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	sí	no
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo		X
Las preguntas constituyen un riesgo para el encuestado (en el supuesto de contestar Sí, por favor, indique inmediatamente abajo cuáles)		X

Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el encuestado:	
N.º de la(s) pregunta(s)	NINGUNA
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del cuestionario		X		

Observaciones y recomendaciones en general del cuestionario:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	



Valoración general del cuestionario
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESPECIALISTAS EN NUTRICIÓN

Identificación del experto

Nombre y apellidos:	Valeria Jakeline Hinojoza Mantilla
Filiación:	Nutricionista Dietista Máster en Nutrición Clínica
e-mail:	hinojozavaleria@gmail.com
Fecha de la validación:	13 de diciembre de 2022
Firma:	<p>VALERIA HINOJOZA MANTILLA</p> <p>Firmado digitalmente por VALERIA HINOJOZA MANTILLA Fecha: 2023.01.12 09:17:42 -05'00'</p>

Muchas gracias por su valiosa contribución a la validación de este cuestionario.

ANEXO 1
VALIDACION DEL INSTRUMENTO
VALORACION GENERAL DEL CUESTIONARIO



Valoración general del cuestionario
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESPECIALISTAS EN NUTRICIÓN

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	sí	no
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente	X	
El número de preguntas del cuestionario es excesivo		X
Las preguntas constituyen un riesgo para el encuestado (en el supuesto de contestar SÍ, por favor, indique inmediatamente abajo cuáles)		X

Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el encuestado:	
N.º de la(s) pregunta(s)	NINGUNA
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

	Evaluación general del cuestionario			
	Excelente	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del cuestionario		X		

Observaciones y recomendaciones en general del cuestionario:	
Motivos por los que se considera no adecuada	
Motivos por los que se considera no pertinente	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

ANEXO 1
VALIDACION DEL INSTRUMENTO
FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores
tensionales arteriales en pacientes hipertensos de 30 a 60 años
trabajadores de un distrito de salud.**

Fecha:

Investigador: Dr. Urbano Manuel Bermúdez Linares

Declaración de consentimiento informado

Yo de Años de edad con C.I.

Declaro que he sido informado e invitado a participar en una investigación denominada “Relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales en pacientes hipertensos de 30 a 60 años trabajadores de un distrito de salud”. Entiendo que este estudio busca analizar la relación que existe entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales en pacientes hipertensos de 30 a 60 años.

Comprendo que mi participación es totalmente voluntaria y consistirá en responder una encuesta que demorará alrededor de 15 minutos, evaluación del consumo de magnesio y la toma de la tensión arterial en distintas ocasiones a lo largo de 3 meses.

Me han explicado que la información registrada será confidencial y anónima, esto significa que las respuestas y datos personales no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados.

Se me hace conocer que es un estudio observacional en el cual no se modificaran tratamientos farmacológicos, ni el consumo de suplementos, además la toma de los valores tensionales la realizara una persona capacitada.

Estoy en conocimiento que los datos del estudio no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en este estudio, sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por lo tanto tiene un beneficio para la sociedad dada la investigación que se está llevando a cabo.

Asimismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí.

Si. Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento

Para dejar constancia de todo ello, firmo a continuación

Firma participante

Fecha:

Firma del investigador

Fecha:

Si tiene alguna pregunta durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con el Dr. Urbano Bermúdez, investigador del proyecto; ubermudezl@unemi.edu.ec, 0969869404.

APARTADO PARA LA REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Yo,

revoco el consentimiento de participación en el proceso, arriba firmado.

Firma

Fecha de la revocación

ANEXO 2

FORMATO DE LA ENCUESTA

Relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales en adultos hipertensos de 30 a 60 años trabajadores del Distrito de salud 09D24 Durán - Samborondón, Ecuador, septiembre - diciembre de 2022

Encuesta dirigida a los participantes en la investigación denominada "Relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales en pacientes hipertensos de 30 a 60 años trabajadores de un distrito de salud".

*Obligatorio

Por favor responda a las siguientes preguntas

1. 1. ¿Cuál es su edad? (Anote su edad en números) *

2. 2. Indique su sexo *

Marca solo un óvalo.

Masculino

Femenino

3. 3. Grado de instrucción *

Marca solo un óvalo.

Bachiller

Media o Técnica

Superior

4. 4. Identifique su etnia (Marque en el casillero una opción) *

Selecciona todos los que correspondan.

Mestiza

Indígena

Afrodescendiente

Blanca

Montubia

Otra

<https://docs.google.com/forms/d/1GyejWRSDVwL29qS6iHRBnL11fqBrxf83hNKWd0z7Vx/edit>

5. 5. ¿Hace cuanto tiempo fue diagnosticado como hipertenso? *

Selecciona todos los que correspondan.

- 0 - 5 años
- 5 - 10 años
- Mas de 10 años

6. 6. ¿Toma medicamentos para la hipertensión? *

Nombre del fármaco _____ Dosis _____ (Si su respuesta es No, pase a la siguiente pregunta).

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

7. 7. ¿Se salta u olvida tomar su medicamento para la hipertensión en algún momento durante la semana? *

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

8. 8. ¿Realiza actividad física 1 o más veces por semana? *

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

9. 9. ¿Fuma usted? *

Marca solo un óvalo.

- Si
- No

10. 10. En caso de tomar suplementos de magnesio. ¿Qué presentación de magnesio toma usted? ¿En qué dosis?

Marca solo un óvalo.

- Líquido: Solución de 60mg/15 ml ——— ml
- Líquido: Solución de 125mg/15 ml ——— ml
- Sal de Cloruro de Magnesio para diluir 33g para preparar 1000ml — mg
- Capsulas de Citrato de magnesio 100mg c/capsula ———mg
- Capsulas de Citrato de magnesio 219mg c/capsula ———mg
- Capsulas de Citrato de magnesio 272mg c/capsula ———mg
- Capsulas de Citrato de Magnesio 60mg + Citrato de Potasio 99 mg c/capsula ———mg

11. 11. En caso de tomar suplemento ¿Con que frecuencia toma el suplemento de Magnesio?

Marca solo un óvalo.

- 1 a 2 veces por semana
- 3 a 4 veces a la semana
- 5 a 6 veces a la semana
- Cada día

12. 12. ¿Con que frecuencia semanal consume los siguientes alimentos?

Marca solo un óvalo por fila.

	No consume	1 a 2 veces por semana	3 a 4 veces por semana	5 a 6 veces por semana	Cada día
Agusate	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espinaca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acelga	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Almendras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jugos de vegetales verdes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

ANEXO 3

SOLICITUD DE PERMISO A LA DIRECCION DISTRITAL



Oficio Nro. UNEMI-DIP-MNYD-41-2022
Milagro, 29 de agosto del 2022

PARA: Dra. Ruth Quintero Sánchez
DIRECTORA DISTRITAL 09D24 DURÁN – SALUD

ASUNTO: Solicitud de Intervención y levantamiento de información (trabajo de titulación) Maestría en Nutrición y Dietética con mención en Nutrición Comunitaria [Segunda Cohorte] - Paralelo A1 UNEMI

De mi consideración:

Luego de expresar mi atento y cordial saludo además de desearle éxitos en sus funciones acertadamente desempeñadas, me dirijo a usted para solicitar de la manera más comedida se autorice la intervención por parte del maestrante **BERMUDEZ LINARES URBANO MANUEL** con Cédula de Identidad: **0926095142** con la finalidad de continuar con el proceso de titulación autorizando el levantamiento de información del grupo objetivo, mencionada intervención por parte de la Universidad Estatal de Milagro, Maestría en Nutrición y Dietética con Mención en Nutrición Comunitaria aprobado por el CES no demanda remuneración alguna por la institución beneficiaria; cabe recalcar que la línea base obtenida tiene como propósito ahondar el conocimiento científico articulando el trabajo de titulación **“RELACIÓN ENTRE EL CONSUMO DE SUPLEMENTOS DE MAGNESIO Y LOS VALORES TENSIONALES ARTERIALES EN PACIENTES HIPERTENSOS DE 30 A 60 AÑOS TRABAJADORES DE UN DISTRITO DE SALUD.”** como requisito para la obtención del título de cuarto nivel Magister en Nutrición y Dietética con Mención en Nutrición Comunitaria.

La Universidad Estatal de Milagro tiene como misión ser una Institución de Educación Superior Pública, que forma profesionales de calidad, mediante la investigación científica, a través de un modelo educativo holístico, sistemático por procesos y competencias; por lo cual quedamos totalmente agradecidos.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,



Nd. Vanessa Paulina Vargas Olalla. MSc, Esp.
CI: 172219858-5

Coordinador/a de Maestría en Nutrición y Dietética con mención en Nutrición Comunitaria





República
del Ecuador

Ministerio de Salud Pública
Coordinación Zonal 8 - Salud

Durán 2 de septiembre de 2022

Sra. Dra.

Ruth Quintero Sánchez

DIRECTOR DISTRITAL 09D24 DURAN- SALUD

Yo URBANO MANUEL BERMUDEZ LINARES CI. 0926095142 alumno de la carrera de **MAESTRIA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA CON MENCIÓN COMUNITARIA de la Universidad UNEMI de Milagro** me comprometo a realizar y concluir la tesis de investigación que voy a realizar en el "DISTRITO 09D24 DURAN-SAMBORONDON" con título: RELACIÓN ENTRE EL CONSUMO DE SUPLEMENTOS DE MAGNESIO Y LOS VALORES TENSIONALES ARTERIALES EN PACIENTES HIPERTENSOS DE 30 A 60 AÑOS. así mismo una vez terminado mi proyecto **me comprometo** a entregar una copia del trabajo final para archivo y seguimiento del establecimiento de salud y la coordinación zonal correspondiente.

Sin más por el momento, agradezco de antemano la atención prestada a la presente solicitud.

Atentamente

DR URBANO MANUEL BERMUDEZ LINARES

CI 0926095142

Dirección: Cdla. Oramas González Mz. 8 Solar 36
Durán - Ecuador
Teléfono: 042 598430 - www.salud.gob.ec



impulsado por CamScanner

3. Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública ordena:

"Art. 5.- Información Pública.- Se considera información pública, todo documento en cualquier formato, que se encuentre en poder de las instituciones públicas y de las personas jurídicas a las que se refiere esta Ley, contenidos, creados u obtenidos por ellas, que se encuentren bajo su responsabilidad o se hayan producido con recursos del Estado.

Art. 6.- Información Confidencial.- Se considera información confidencial aquella información pública personal, que no está sujeta al principio de publicidad y comprende aquella derivada de sus derechos personalísimos y fundamentales, especialmente aquellos señalados en los artículos 23 y 24 de la Constitución Política de la República.

El uso ilegal que se haga de la información personal o su divulgación, dará lugar a las acciones legales pertinentes.

No podrá invocarse reserva, cuando se trate de investigaciones que realicen las autoridades, públicas competentes, sobre violaciones a derechos de las personas que se encuentren establecidos en la Constitución Política de la República, en las declaraciones, pactos, convenios, instrumentos internacionales y el ordenamiento jurídico interno. Se exceptiona el procedimiento establecido en las indagaciones previas (...)"

4. El Código Integral Penal tipifica:

"Art. 179.- Revelación de secreto.- La persona que teniendo conocimiento por razón de su estado u oficio, empleo, profesión o arte, de un secreto cuya divulgación pueda causar daño a otra persona y lo revele, será sancionada con pena privativa de libertad de seis meses a un año".

5. "EL SERVIDOR", en razón del cargo que desempeña en el Ministerio de Salud Pública, puede tener acceso a información confidencial, cuya divulgación puede afectar a usuarios, pacientes, proveedores, en general a los administrados, e inclusive a la propia entidad, por lo que resulta indispensable precautelar el manejo adecuado y reservado de tal información.

CLÁUSULA SEGUNDA.- OBJETO:

En virtud de las disposiciones legales invocadas en la cláusula anterior, "EL SERVIDOR" se compromete a guardar el debido sigilo y la reserva del caso respecto a la información y documentación que en razón de sus funciones maneja en el Ministerio de Salud Pública.

CLÁUSULA TERCERA.- OBLIGACIONES:

"EL SERVIDOR" ha sido informado y acepta que en atención a la naturaleza de la información y a los riesgos que el mal uso y/o divulgación de la misma implican para el Ministerio de Salud Pública, mantendrá el sigilo de toda la información a la que por razones de sus actividades tendrá acceso.

"EL SERVIDOR" se obliga a abstenerse de usar, disponer, divulgar y/o publicar por cualquier medio, ya sea verbal o escrito, y en general, aprovecharse de la información y documentación que reposa en el Ministerio de Salud Pública, o utilizarla para fines ajenos a los objetivos y necesidades del Ministerio de Salud Pública.

CLÁUSULA CUARTA.- SANCIONES:

"EL SERVIDOR" se encuentra sometido a la normativa que regula el uso de información pública y confidencial, principalmente, queda advertido de las sanciones penales que para estos casos establece la legislación ecuatoriana.

"EL SERVIDOR" conoce que el incumplimiento de lo previsto en el presente Acuerdo será sancionado de conformidad con lo determinado en la Ley Orgánica del Servicio Público, en su Capítulo IV Del Régimen Disciplinario, sin perjuicio de las acciones penales respectivas.

CLÁUSULA QUINTA.- DECLARACIÓN:

"EL SERVIDOR" declara conocer la información que se maneja en esta Cartera de Estado y expresa que utilizará dicha información únicamente para los fines para los cuales se le ha permitido acceso a la misma, debiendo mantener dichos datos de manera reservada, en virtud de la protección de que goza la misma, de conformidad con la legislación vigente.

“EL SERVIDOR” declara además, conocer la normativa que regula la confidencialidad de la documentación, en especial las previsiones de la Constitución de la República del Ecuador, de la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública, de la Ley Orgánica del Servicio Público y del Código Orgánico Integral Penal.

CLÁUSULA SEXTA.- VIGENCIA:

Los compromisos establecidos en el presente Acuerdo de Confidencialidad se mantendrán vigentes de manera indefinida, desde la suscripción de este documento.

CLÁUSULA SÉPTIMA.- ACEPTACIÓN:

“EL SERVIDOR” acepta el contenido de todas y cada una de las cláusulas del presente Acuerdo y en consecuencia se compromete a cumplirlas en toda su extensión, en fe de lo cual y para los fines legales correspondientes, lo firma en dos ejemplares del mismo tenor y efecto, en la ciudad de Durán , del Distrito 09D24- Salud, el Fecha.....

BERMUDEZ LINARES URBANO MANUEL

C.I 0926095142

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales en pacientes hipertensos de 30 a 60 años trabajadores de un distrito de salud.

Fecha:

Investigador: Dr. Urbano Manuel Bermúdez Linares

Declaración de consentimiento informado

Yo de Años de edad con C.I.

Declaro que he sido informado e invitado a participar en una investigación denominada “Relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales en pacientes hipertensos de 30 a 60 años trabajadores de un distrito de salud”. Entiendo que este estudio busca analizar la relación que existe entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales en pacientes hipertensos de 30 a 60 años.

Comprendo que mi participación es totalmente voluntaria y consistirá en responder una encuesta que demorará alrededor de 15 minutos, evaluación del consumo de magnesio y la toma de la tensión arterial en distintas ocasiones a lo largo de 3 meses.

Me han explicado que la información registrada será confidencial y anónima, esto significa que las respuestas y datos personales no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados.

Se me hace conocer que es un estudio observacional en el cual no se modificaran tratamientos farmacológicos, ni el consumo de suplementos, además la toma de los valores tensionales la realizara una persona capacitada.

Estoy en conocimiento que los datos del estudio no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en este estudio, sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por lo tanto tiene un beneficio para la sociedad dada la investigación que se está llevando a cabo.

Asimismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí.

Si. Acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento

Para dejar constancia de todo ello, firmo a continuación

Firma participante

Firma del investigador

Fecha:

Fecha:

Si tiene alguna pregunta durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con el Dr. Urbano Bermúdez, investigador del proyecto; ubermudezl@unemi.edu.ec, 0969869404.


APARTADO PARA LA REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Yo,
revoco el consentimiento de participación en el proceso, arriba firmado.

Firma

Fecha de la revocación

SOLICITUD DE CARTA DE INTERES DATOS ANONIMIZADOS

	Ministerio de Salud Pública
	Código: EIRSPI-F-03
SOLICITUD DE CARTA DE INTERÉS DATOS ANONIMIZADOS	Versión: 1 Rev: MAY-2022
	Página: Página 1 de 3

DURAN-21-09-2022

Dra. Ruth Quintero Sánchez
Directora Distrital 09D24 Durán

DISTRITO 09D24 Durán.
Presente. -

De mi consideración:



Por medio de la presente, solicito se designe a quién corresponda analizar el interés institucional y pertinencia de la investigación titulada: "Relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales en adultos hipertensos de 30 a 60 años trabajadores de un distrito de salud", para la emisión de la Carta de Interés, debido a que el estudio mencionado requiere del acceso a datos relativos a salud que recopilan en *El Departamento de salud ocupacional del Distrito 09D24 Durán -Salud* del Ministerio de Salud Pública del Ecuador;

Esta solicitud se realiza en atención a lo dispuesto en Artículo 16 del Acuerdo Ministerial Nro. 0015-2021, "Reglamento para la aprobación, desarrollo, vigilancia y control de investigaciones observacionales y estudios de intervención en seres humanos", publicado en el Registro Oficial -segundo Suplemento N° 573 el 9 de noviembre del 2021, "Los datos relativos a personas que reposen en instituciones que conforman el sistema Nacional de salud podrán ser tratado por personas naturales y/o jurídicas de derecho público o privado con fines de investigación observacional o estudios de intervención, siempre que se encuentran tratados de manera anonimizada o pseudoanonimizada. Dicho tratamiento debe ser autorizado por la máxima autoridad de la institución donde se resguarde los datos y estar en concordancia con las disposiciones de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales".

Para lo cual adjunto el documento borrador del protocolo de investigación "Relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales en adultos hipertensos de 30 a 60 años trabajadores de un distrito de salud", que será realizado con los datos del Departamento de salud ocupacional del Distrito 09D24. Los datos de los sujetos de estudio que se requieren son: edad, años de diagnóstico, sexo, nivel de instrucción, etnia, toma de

Dirección: Av. Bolívar y 17 de Agosto, Milagro, Ecuador. Código postal: 220000. Correo electrónico: info@unemi.edu.ec
Teléfono: +593 995 411 111



impulsado por  CamScanner

RESPUESTA A SOLICITUD DE INTERVENCION



Ministerio de Salud Pública
Dirección Distrital 09D24 Durán - Salud
Dirección

Oficio Nro. MSP-CZ8S-DD09D24-DIR-2022-0653-O

Durán, 20 de septiembre de 2022

Cabe indicar que el primer paso ; es el solicitar la carta de interés a la Dirección Distrital mediante memorando; el mismo deberá ser con el modelo del anexo 4; adjuntando el borrador del Protocolo de la investigación aprobado por la Institución Superior, posterior a esto; y una vez generada la carta de interés por la Dirección Distrital, el investigador solicitará con la carta de interés y el borrador del protocolo, la aprobación por parte del CEISH, continuando el flujo como indica la imagen obtención de datos para investigación en el anexo de este memorando.

Adjunto:

1.-Formatos aprobados :

- 1 Acta de entrega y recepción_datos
- 2 Acta de acceso a información a historias clínicas
- 3 Modelos de solicitud de carta de interés_datos anonimizados ALUMNO
- 4 Modelos de solicitud de carta de interés_datos no anonimizados ALUMNO
- 5 Acuerdo de confidencialidad_acceso historia clínica
- 6 Acuerdo de confidencialidad ALUMNO
- 7 Modelo de carta de interés institucional_anonimizados y seud MSP DD
- 8 Modelo de carta de interés institucional_ entrega de datos de contacto
- 9 Consentimiento_informado_datos de contacto PACIENTE
- 10 Formato informe

2.-Flujograma de obtención de datos .

3.-Manual de la entrega de información relativa a la salud con propósito de investigación.

4.-Lista de los Comités de Ética de Investigación en seres humanos (actuales).

En espera que se solventen las observaciones , y así poder viabilizar la continuidad de su tema de investigación.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Dirección: Cda. Oramas González, Mz.8 Solar #36. / Durán Ecuador
Código Postal: 090701 Teléfono: 593-4-598430/31/32/33/34 - www.salud.gov.ec



2/4

* Documento firmado electrónicamente por Quijuz

Oficio Nro. MSP-CZ8S-DD09D24-DIR-2022-0653-O

Durán, 20 de septiembre de 2022

Documento firmado electrónicamente

**Med. Ruth Elena Quintero Sanchez
DIRECTORA DE LA DIRECCIÓN DISTRITAL DE SALUD 09D24 DURÁN**

Referencias:

- MSP-CZ8S-DD09D24-GDVUAAU-2022-1375-E

Anexos:

- msp-cz8s-dd09d24-gdvuaau-2022-1375-e.pdf

- 3_1_obtencion_de_datos_de_salud_para_investigaciones_vf06120350016627532280848156001663645212.png

- eso_de_entrega_de_informacion_con_proposito_de_investigacion_firmas-signed-20986980001662753485.pdf

- anexos_aprobados0822687001663645251.rar

- ccish_actual.pdf

- comiteERICA_SH.pdf

Copia:

Señor Médico
Urbano Manuel Bermudez Linares
Médico General de Primer Nivel de Atención (Ecu 911) de la Dirección Distrital 09D24 Durán Salud

Señor
Christian Herman Carrion Torres
Responsable Distrital de Estadística y Análisis de la Información de la Dirección Distrital 09D24 Durán Salud, Subrogante

Señora Ingeniera
Veronica Alexandra Villa Villa
Responsable Distrital de Estadística y Análisis de la Información de la Dirección Distrital 09D24 Durán Salud

Señor Ingeniero
Cristhian Jorge Marchán Gruezo
Responsable de la Unidad Distrital de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la Dirección Distrital 09D24 Durán Salud

Señora Magíster
Emma Viviana Pérez Oyarvide
Responsable de la Unidad Distrital de Gobernanza de la Salud del Distrito 09D24 Durán Salud

Señorita Especialista
Jenny Concepcion Laines Mendoza
Miembro de Equipo de Gobernanza de la Dirección Distrital 09D24 Durán Salud

Señorita Magíster
Wendy Brasília Gavica Vásquez
Responsable de la Dirección Zonal de Gobernanza de la Salud Pública - Coordinación Zonal 8 - Salud

Señor Licenciado

Dirección: Cda. Oramas González, Mz.8 Solar #36. / Durán Ecuador
Código Postal: 090701 Teléfono: 593-4-598430/31/32/33/34 - www.salud.gob.ec

* Documento firmado electrónicamente por Copia

Oficio Nro. MSP-CZ8S-DD09D24-DIR-2022-0653-O

2022 de septiembre de 2022

Durán, 20 de septiembre de 2022

Sixto Danilo Jimenez Plaza
Técnico de Ventanilla Única

Señora Magíster
Nelly Esperanza Quisnia Amaguaya
Médico Ocupacional de la Dirección Distrital 09D24 Durán Salud

EP



RUTH ELENA
QUINTERO
SANCHEZ

Dirección: Cda. Oramas González, Mz.8 Solar #36. / Durán Ecuador
Código Postal: 090701 Teléfono: 593-4-598430/31/32/33/34 - www.salud.gob.ec

* Documento firmado electrónicamente por Quito



4/4

RESPUESTA FAVORABLE A LA CARTA DE INTERES



Ministerio de Salud Pública
Dirección Distrital 09D24 Durán - Salud
Dirección

Memorando Nro. MSP-CZ8S-DD09D24-DIR-2022-3144-M

Durán, 04 de octubre de 2022

Basándose en lo anteriormente mencionado se genera la carta de interés favorable y a la vez se manifiesta que este documento no constituye la autorización, ni la aprobación del proyecto, o del uso de insumos o recursos humanos de la institución. Además, se informa que una vez que la investigación sea aprobada por un Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos autorizado por el Ministerio de Salud Pública, el Investigador principal podrá solicitar los datos de contacto de los sujetos de estudio o datos de salud y se compromete a la obtención del consentimiento informado de la investigación para el acceso a la investigación privada. Para este proceso se debe adjuntar el protocolo de investigación aprobado y la carta de aprobación emitida por el CEISH.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Med. Ruth Elena Quintero Sanchez

DIRECTORA DE LA DIRECCIÓN DISTRICTAL DE SALUD 09D24 DURÁN

Referencias:

- MSP-CZ8S-DD09D24-GDVUAU-2022-1493-E

Anexos:

- msp-cz8s-dd09d24-gdvuuu-2022-1493-e.pdf
- msp-cz8s-dd09d24-gdth-2022-1230-m-salud_ocupacional.pdf
- informe_de_factibilidad_-signed-1.pdf
- carta_de_interés_institucional_entrega_de_datos_de_contacto-dr_bermudez-signed.pdf

Copia:

Srta. Espc. Jenny Concepcion Laines Mendoza
Miembro de Equipo de Gobernanza de la Dirección Distrital 09D24 Durán Salud

Sra. Mgs. Emma Viviana Pérez Oyarvide
Responsable de la Unidad Distrital de Gobernanza de la Salud del Distrito 09D24 Durán Salud

Sra. Ing. Andrea del Carmen Palacios Sarmiento
Responsable de la Unidad Distrital de Administración de Talento Humano del Distrito 09D24 Durán Salud

Sra. Mgs. Nelly Esperanza Quisnia Amaguaya
Médico Ocupacional de la Dirección Distrital 09D24 Durán Salud

Dirección: Cda. Oramas González, Mz.8 Solar #36. / Durán Ecuador
Código Postal: 090701 Teléfono: 593-4-598430/31/32/33/34 - www.salud.gob.ec

* Documento firmado electrónicamente por Oubiz



2/3

impulsado por CamScanner

Memorando Nro. MSP-CZ8S-DD09D24-DIR-2022-3144-M

Durán, 04 de octubre de 2022

PARA: Sr. Med. Urbano Manuel Bermúdez Linares
Médico General de Primer Nivel de Atención (Ecu 911) de la Dirección
Distrital 09D24 Durán Salud

ASUNTO: RESPUESTA// CARTA DE INTERES INVESTIGACIÓN " Relación entre
el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales arteriales
en adultos hipertensos de 30 a 60 años trabajadores del distrito de salud.

De mi consideración:

En respuesta al Documento No. MSP-CZ8S-DD09D24-GDVUAU-2022-1493-E

Por medio del presente solicito se designe a quien corresponda analizar la investigación
titulada " relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales
arteriales en adultos hipertensos de 30 a 60 años trabajadores del distrito de salud.

En base a solicitud de la carta de interés y al informe de factibilidad por parte de la
Gestión de Talento Humano -Salud Ocupacional, suscrito por la Mgs. Nelly Esperanza
Quisnia Amaguaya MÉDICO OCUPACIONAL DE LA DIRECCIÓN DISTRITAL
09D24 DURÁN SALUD, mediante Memorando Nro.
MSP-CZ8S-DD09D24-GDTH-2022-1230-M Durán con fecha del 30 de septiembre de
2022, el cual indica en su parte medular:

(...)**6. CONCLUSION:**

El departamento de salud ocupacional representado por la Dra. Nelly Quisnia Amaguaya, remite el presente informe FAVORABLE DE FACTIBILIDAD para el estudio observacional con el tema "Relación entre el consumo de suplementos de magnesio y los valores tensionales de arteriales en adultos hipertensos de 30 a 60 años", considerando que actualmente se cuenta con una población de 70 trabajadores y/o servidores con diagnóstico de hipertensión, debidamente diagnosticados por médicos especialistas, el estudio en mención contribuirá a este departamento, en el seguimiento y monitoreo de los trabajadores, con la finalidad de prevenir de futuras complicaciones en su salud.

7. RECOMENDACIONES:

Emitir carta de interés favorable al estudio mencionado, con la finalidad que los usuarios internos tengan la oportunidad de involucrarse e interesarse en el manejo y control de su hipertensión, mediante el tratamiento alternativo con el uso de suplemento de magnesio, conociendo a su vez sus ventajas y desventajas de forma individualizada.(...)

Dirección: Cda. Oramas González, Mz.8 Solar #36. / Durán Ecuador
Código Postal: 090701 Teléfono: 593-4-598430/31/32/33/34 - www.salud.gob.ec

SOLICITUD DE PRESENTACION DE CARTA DE APROBACION POR EL CEISH



Ministerio de Salud Pública
Dirección Distrital 09D24 Durán - Salud
Dirección

Memorando Nro. MSP-CZ8S-DD09D24-DIR-2022-3144-M

Durán, 04 de octubre de 2022

Basándose en lo anteriormente mencionado se genera la carta de interés favorable y a la vez se manifiesta que este documento no constituye la autorización, ni la aprobación del proyecto, o del uso de insumos o recursos humanos de la institución. Además, se informa que una vez que la investigación sea aprobada por un Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos autorizado por el Ministerio de Salud Pública, el Investigador principal podrá solicitar los datos de contacto de los sujetos de estudio o datos de salud y se compromete a la obtención del consentimiento informado de la investigación para el acceso a la investigación privada. Para este proceso se debe adjuntar el protocolo de investigación aprobado y la carta de aprobación emitida por el CEISH.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Med. Ruth Elena Quintero Sanchez
DIRECTORA DE LA DIRECCIÓN DISTRITAL DE SALUD 09D24 DURÁN

Referencias:

- MSP-CZ8S-DD09D24-GDVUAAU-2022-1493-E

Anexos:

- msp-cz8s-dd09d24-gdvuau-2022-1493-e.pdf
- msp-cz8s-dd09d24-gdth-2022-1230-m-salud_ocupacional.pdf
- informe_de_factibilidad_-_signed-1.pdf
- carta_de_interés_institucional__entrega_de_datos_de_contacto-dr_bermudez-signed.pdf

Copia:

- Sra. Espc. Jenny Concepcion Laines Mendoza
Miembro de Equipo de Gobernanza de la Dirección Distrital 09D24 Durán Salud
- Sra. Mgs. Emma Viviana Pérez Oyarvide
Responsable de la Unidad Distrital de Gobernanza de la Salud del Distrito 09D24 Durán Salud
- Sra. Ing. Andrea del Carmen Palacios Sarmiento
Responsable de la Unidad Distrital de Administración de Talento Humano del Distrito 09D24 Durán Salud
- Sra. Mgs. Nelly Esperanza Quisnia Amaguaya
Médico Ocupacional de la Dirección Distrital 09D24 Durán Salud

Dirección: Cdla. Oramas González, Mz.8 Solar #36. / Durán Ecuador
Código Postal: 090701 Teléfono: 593-4-598430/31/32/33/34 - www.salud.gob.ec

Documento firmado electrónicamente por Ombúx



2/3

impulsado por CamScanner



Memorando Nro. MSP-CZ8S-DD09D24-DIR-2022-3144-M

Durán, 04 de octubre de 2022

Sr. Lcdo. Sixto Danilo Jimenez Plaza
Técnico de Ventanilla Única

Sra. Ing. Veronica Alexandra Villa Villa
Responsable Distrital de Estadística y Análisis de la Información de la Dirección Distrital
09D24 Durán Salud

Sr. Christian Hernan Carrion Torres
Responsable Distrital de Estadística y Análisis de la Información de la Dirección Distrital
09D24 Durán Salud, Subrogante

cp



RUTH ELENA
QUINTERO
SANCHEZ

Dirección: Cdla. Oramas Gorzález, Mz.8 Solar #36. / Durán Ecuador
Código Postal: 090701 Teléfono: 593-4-598430/31/32/33/34 - www.salud.gob.ec



3/3

* Documento firmado electrónicamente por Quito

impulsado por CamScanner

RESPUESTA A SOLICITUD DE PRESENTACION DE CARTA DE APROBACION POR EL CEISH



Oficio Nro. UNEMI-DIP-MNYD-54-2022
Milagro, 05 de diciembre del 2022

PARA: Med. Ruth Elena Quintero Sánchez
DIRECTORA DE LA DIRECCIÓN DISTRITAL DE SALUD 09D24 DURÁN

ASUNTO: Revisión Trabajo de Titulación - Maestría en Nutrición y Dietética con mención en Nutrición Comunitaria [Segunda Cohorte] - Paralelo A1 UNEMI

De mi consideración:

Luego de expresar mi atento y cordial saludo además de desearle éxitos en sus funciones acertadamente desempeñadas, me dirijo a usted para socializar la resolución obtenida mediante declaratoria del Comité Académico de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro sobre el trabajo de titulación "RELACIÓN ENTRE EL CONSUMO DE SUPLEMENTOS DE MAGNESIO Y LOS VALORES TENSIONALES ARTERIALES EN PACIENTES HIPERTENSOS DE 30 A 60 AÑOS TRABAJADORES DE UN DISTRITO DE SALUD" del maestrante en curso **BERMUDEZ LINARES URBANO MANUEL** con Cédula de Identidad: **0926095142**; quien mediante presentación de estructura metodológica en mencionado trabajo de investigación, el estudio es de observación y no de intervención, ya que el levantamiento de información de pacientes será de aquellos que han recibido la medicación en las Unidades de Salud y no suministrará el maestrante medicación alguna; por lo cual no es necesario el consentimiento por parte de un comité de ética.

Por lo cual solicitamos de la manera más comedida se autorice la obtención de la información con el propósito de continuar con el proceso de titulación, requisito para la obtención del título de cuarto nivel Magister en Nutrición y Dietética con Mención en Nutrición Comunitaria.

La Universidad Estatal de Milagro tiene como misión ser una Institución de Educación Superior Pública, que forma profesionales de calidad, mediante la investigación científica, a través de un modelo educativo holístico, sistemático por procesos y competencias; por lo cual quedamos totalmente agradecidos.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,



Nd. Vanessa Paulina Vargas Olalla, MSc, Esp.
CI: 172219858-5

Coordinador/a de Maestría en Nutrición y Dietética con mención en Nutrición Comunitaria

Cc: Sra. Mgs. Emma Viviana Perez Oyarvide
Responsable de la Unidad Distrital de Gobernanza de la Salud del Distrito 09D24 Durán – Salud

Cc: Sra. Ing. Andrea del Carmen Palacios Sarmiento
Responsable de la Unidad Distrital de Administración de Talento Humano del Distrito 09D24 Durán – Salud



RESPUESTA A SOLICITUD DE TRABAJO DE TITULACION



Ministerio de Salud Pública
Coordinación Zonal 8 - Salud
Despacho

Memorando Nro. MSP-CZ8S-DESPACHO-2023-0270-M

Guayaquil, 09 de enero de 2023

PARA: Srta. Med. Ruth Elena Quintero Sanchez
Directora de la Dirección Distrital de Salud 09D24 Durán

ASUNTO: Respuesta a Solicitud de Trabajo de Titulación - Maestría en Nutrición y Dietética con
Mención Comunitaria

De mi consideración:

Saludos cordiales, en referencia a Memorando Nro. MSP-CZ8S-DD09D24-DIR-2022-3907-M, suscrito por usted, el mismo que textualmente cita:

"En respuesta al Documento No. MSP-CZ8S-D09D24-GAF-GIDU-2022-0021-E y Revisión Trabajo de Titulación - Maestría en Nutrición y Dietética con Mención Comunitaria.

Con este antecedente traslado memorando al nivel zonal de acuerdo a los lineamientos emitidos por nivel central, se solicita un pronunciamiento del proyecto para la maestría del estudiante Dr. Urbano Manuel Bermúdez; Linéares con el tema de investigación Relación entre el consumo de Suplementos de Magnesio y los valores tensionales arteriales en pacientes hipertensos de 30 a 60 años trabajadores de un distrito de salud."

Al respecto se da a conocer el Manual de Proceso "Entrega de información relativa a la Salud con propósito de investigación", remitido mediante memorando Nro. MSP-CGDES-2022-0306-M con fecha 22 de junio del presente año, por la Dra. Katherine Lizeth Simbaña Rivera, Coordinadora General de Desarrollo Estratégico en Salud.

En el documento antes mencionado encontrará la información que previo a la ejecución de las investigaciones en salud los investigadores de la misma deben tener y la claridad de los procedimientos para obtener su aprobación de acuerdo al tipo de investigación.

Por lo antes expuesto, en adjunto sírvase encontrar el Manual del proceso con sus respectivos anexos, mismos que se detallan a continuación:

- Entrega y recepción datos
- Acta de acceso a información de Historias Clínicas
- Modelo de solicitud carta de interés datos no anonimizados (privados)
- Modelo de solicitud carta de interés datos anonimizados
- Modelo de Acuerdo de confidencialidad acceso HCU físicas
- Modelo de Acuerdo de confidencialidad
- Modelo de carta de interés institucional - Datos de contactos
- Modelo de carta de interés institucional - Datos anonimizados y seudoanonimizados
- Modelo consentimiento informado de Datos de contacto
- Formato modelo de informe.
- Flujograma de acceso a información.

Cabe indicar que mediante Memorando Nro. MSP-CZ8S-DESPACHO-2022-11766, se socializó el documento Proceso "Entrega de información relativa a la salud con propósito de investigación".

Particular que se comunica para los fines pertinentes.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Dirección: Av. Carlos Luis Plaza Dañín y Francisco Boloña / Guayaquil - Ecuador
Código Postal: 090506 **Teléfono:** 593-4-2591011 - www.salud.gob.ec

* Documento firmado electrónicamente por Quijux



Memorando Nro. MSP-CZ8S-DESPACHO-2023-0270-M

Guayaquil, 09 de enero de 2023

Documento firmado electrónicamente

Mgs. Lucy Jacqueline Jurado Bambino
COORDINADORA ZONAL DE SALUD 8

Referencias:

- MSP-CZ8S-DD09D24-DBR-2022-3907-M

Anexos:

- msp-cz8s-dd09d24-guf-gido-2022-0021-e.pdf
- eso_de_entrega_de_informacion_con_proposito_de_investigacion_firmas-signed-20698569001671658228.pdf
- ar-87_-aprobación_anexos_manual_de_entrega_de_informacion0054019001671658253.pdf
- anexos_aprobados0734863001655258830(3)0499529001671658270.zip
- 3_1_obtención_de_datos_de_salud_para_investigaciones_v00136364001671658290.png

Copia:

Sea. Mgs. Ines Julia Ledesma Guilcapi
Especialista Zonal de Seguimiento a la Aplicación de Políticas de Salud, Modelos y Normas 2 a Coordinación Zonal 8 a Salud

Sea. Mgs. Lenny Cecilia Mariscal San Martín
Analista de la Gestión Interna de Gobernanza de la Salud - Coordinación Zonal - 8 Salud

Sr. Med. Urbano Manuel Bermúdez Linares
Médico General de Primer Nivel de Atención (Ecu 911) de la Dirección Distrital 09D24 Durán Salud

Sea. Espc. Jenny Concepcion Laines Mendoza
Analista de la Gestión Interna Distrital de Usuarios y Redes de Atención Integral en Salud de la Dirección Distrital 09D24 Durán - Salud

Sea. Obstra. Cynthia Magali Solís Holguín
Tutoras de TAPS de la Coordinación Zonal 8 a Salud

Sea. Dra. Lorena Silvana Rosales Ricardo
Responsable de la Gestión Zonal de Implementación y Evaluación de Redes de Atención en Salud - Coordinación Zonal 8 - Salud, Subrogante

Sea. Dra. Cindy Paola Consejo Pineda
Responsable de la Gestión Interna de Usuarios y Redes de Atención Integral en Salud - Coordinación Zonal 8 - Salud

ct/s/mf/r



Escaneo electrónico mediante QR
LUCY JACQUELINE
JURADO BAMBINO

Dirección: Av. Carlos Luis Plaza Dañín y Francisco Boloña / Guayaquil - Ecuador
Código Postal: 090506 Teléfono: 593-4-2591011 - www.salud.gob.ec

Documento firmado electrónicamente por Quijao

ANEXO 4 TABLA DE DATOS GENERALES.

CARACTERISTICAS DE PACIENTES HIPERTENSOS QUE TOMAN SUPLEMENTOS DE MAGNESIO																			
PACIENTES	EDAD	SEXO	INSTRUCCIÓN	ETNIA	TIEMPO DX	FARMACO	OLVIDO DE TOMA	ACTIVIDAD FISICA	TABACO	TIPO DE SUPLEMENTO	FRECUENCIA TOMA SUPLEMENTO	TOMA DE mg/SEMANA	FRECUENCIA CONSUMO AGUACATE	FRECUENCIA CONSUMO ESPINACA	FRECUENCIA CONSUMO ACELGA	FRECUENCIA CONSUMO ALMENDRAS	JUGO DE VEGETALES VERDES	PROMEDIO DE PRESION ARTERIAL MEDIA EN 12 SEMANAS	
PCTE 1	57	FEMENINO	SUPERIOR	MESTIZA	MAYOR A 10 AÑOS	LOSARTAN 100 MG - NIFEDIPINO 10 MG	NO	SI	NO	CITRATO Mg260 mg + CITRATO K 99 mg CAPSULAS	4 CAPSULAS / DIA TODOS LOS DIAS	1680 mg/SEMANAL	3 - 4 X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	88,1	
PCTE 2	43	MASCULINO	SUPERIOR	MESTIZA	0 - 5 AÑOS	LOSARTAN 50 MG	NO	NO	NO	SAL PARA DILUIR 33 g / 1000 ml	30 ml CADA 24 H. 3 - 4 VECES X SEMANA	3000 - 4000 mg/SEMANAL	1 - 2 VECES X SEMANA	NO CONSUME	NO CONSUME	1 - 2 VECES X SEMANA	NO CONSUME	93,9	
PCTE 3	53	FEMENINO	SUPERIOR	MESTIZA	1 - 5 AÑOS	CANDESARTAN 8 MG	NO	SI	NO	SAL PARA DILUIR 33 g / 1000 ml	30 ml CADA 24 H. 3 - 4 VECES X SEMANA	3000 - 4000 mg/SEMANAL	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	3 - 4 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	87	
PCTE 4	46	FEMENINO	SUPERIOR	OTRA	0 - 5 AÑOS	LOSARTAN 100 MG	NO	SI	NO	CITRATO Mg2 100 mg CAPSULAS	2 CAPSULAS CADA 12 H. 1 - 2 VECES X SEMANA	400 - 800 mg/ SEMANAL	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	NO CONSUME	3 - 4 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	94,1	
PCTE 5	35	FEMENINO	SUPERIOR	MESTIZA	MAYOR A 10 AÑOS	LOSARTAN 100 mg - AMLODIPINO 5 mg - HIDROCLOROTIAZIDA 50 mg	SI	NO	NO	SAL PARA DILUIR 60 mg / 15 ml	30 ml CADA 24 H. CADA DIA	840 mg/SEMANAL	3 - 4 VECES X SEMANA	NO CONSUME	NO CONSUME	3 - 4 VECES X SEMANA	3 - 4 VECES X SEMANA	95	
PCTE 6	59	MASCULINO	SUPERIOR	MESTIZA	0 - 5 AÑOS	LOSARTAN 50 MG	SI	SI	NO	CITRATO Mg2 100 mg CAPSULAS	2 CAPSULAS CADA 12 H. CADA DIA	2800 mg/SEMANAL	NO CONSUME	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	NO CONSUME	1 - 2 VECES X SEMANA	86,6	
PCTE 7	51	FEMENINO	SUPERIOR	MESTIZA	5 - 10 AÑOS	LOSARTAN 50 MG	NO	SI	NO	SAL PARA DILUIR 60 mg / 15 ml	30 ml CADA 24 H. CADA DIA	840 mg/SEMANAL	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	CADA DIA	NO CONSUME	91,5	
PCTE 8	46	FEMENINO	SUPERIOR	OTRA	0 - 5 AÑOS	OLMESARTAN 40 MG	NO	SI	NO	CITRATO Mg2 100 mg CAPSULAS	2 CAPSULAS CADA 12 H. 1 - 2 VECES X SEMANA	400 - 800 mg/ SEMANAL	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	NO CONSUME	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	85,4	
PCTE 9	49	FEMENINO	SUPERIOR	MESTIZA	0 - 5 AÑOS	LOSARTAN 50 MG	NO	SI	NO	SAL PARA DILUIR 60 mg / 15 ml	30 ml CADA 24 H. 3 - 4 VECES X SEMANA	360 - 480 mg/SEMANAL	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	96,9	

CARACTERISTICAS DE PACIENTES HIPERTENSOS QUE NO TOMAN SUPLEMENTOS DE MAGNESIO

PACIENTES	EDAD	SEXO	INSTRUCCIÓN	ETNIA	TIEMPO DX	FARMACO	OLVIDO DE TOMA	ACTIVIDAD FISICA	TABACO	TIPO DE SUPLEMENTO	FRECUENCIA TOMA SUPLEMENTO	TOMA DE mg/SEMANA	FRECUENCIA CONSUMO AGUACATE	FRECUENCIA CONSUMO ESPINACA	FRECUENCIA CONSUMO ACELGA	FRECUENCIA CONSUMO ALMENDRAS	JUGO DE VEGETALES VERDES	PROMEDIO DE PRESION ARTERIAL MEDIA EN 12 SEMANAS
PCTE 1	45	FEMENINO	SUPERIOR	AFRODESC	0 - 5 AÑOS	LOSARTAN 50 Mg	SI	SI	NO	NO TOMA	-	-	3 - 4 X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	5 - 6 VECES X SEMANA	3 - 4 VECES X SEMANA	86,9
PCTE 2	66	MASCULINO	SUPERIOR	MESTIZA	5 - 10 AÑOS	LOSARTAN 100 MG - AMLODIPINO 10 mg	NO	SI	NO	NO TOMA	-	-	3 - 4 X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	90,4
PCTE 3	43	FEMENINO	SUPERIOR	MESTIZA	5 - 10 AÑOS	BISOPROLOL 2,5 mg - FUROSEMIDA 40 mg (BID) - ESPIRONOLACTONA 25 mg	NO	SI	NO	NO TOMA	-	-	5 - 6 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	3 - 4 VECES X SEMANA	82
PCTE 4	53	FEMENINO	SUPERIOR	MESTIZA	5 - 10 AÑOS	ENALAPRIL 10 mg - AMLODIPINO 10 mg	NO	SI	NO	NO TOMA	-	-	3 - 4 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	NO CONSUME	1 - 2 VECES X SEMANA	80,8
PCTE 5	51	MASCULINO	SUPERIOR	MESTIZA	5 - 10 AÑOS	LOSARTAN 100 mg - BISOPROLOL 2,5 mg	SI	SI	NO	NO TOMA	-	-	1 - 2 VECES X SEMANA	NO CONSUME	NO CONSUME	NO CONSUME	NO CONSUME	90,9
PCTE 6	49	FEMENINO	BACHILLER	MESTIZA	0 - 5 AÑOS	LOSARTAN 50 MG	NO	NO	NO	NO TOMA	-	-	3 - 4 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	3 - 4 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	NO CONSUME	89,6
PCTE 7	52	MASCULINO	SUPERIOR	MESTIZA	5 - 10 AÑOS	LOSARTAN 50 MG	SI	SI	NO	NO TOMA	-	-	1 - 2 VECES X SEMANA	NO CONSUME	NO CONSUME	3 - 4 VECES X SEMANA	1 - 2 VECES X SEMANA	95,3

PACIENTES HIPERTENSOS QUE TOMAN SUPLEMENTOS DE MAGNESIO							
Participante	Edad	Genero	Tiempo de evolución de la hipertensión	Tratamiento farmacológico	Fuma regularmente	Actividad física	Toma suplemento de magnesio
Participante 1	57	F	MAYOR A 10 AÑOS	LOSARTAN 100 MG - NIFEDIPINO 10 MG	NO	SI	CITRATO Mg2 60 mg + CITRATO K 99 mg CAPSULAS (37730 mg / 100 gramos) TOMA: 4 CAPSULAS/ DIA (240mg). TODOS LOS DIAS (1680 mg semanal)
Participante 2	43	M	0 – 5 AÑOS	LOSARTAN 50 MG	NO	NO	SAL PARA DILUIR 33 g / 1000 ml (3300 mg/ 100 gramos) TOMA: 30 ml (990mg) CADA 24 H. 4 VECES X SEMANA (3960mg semanal)
Participante 3	53	F	1 – 5 AÑOS	CANDESARTAN 8 MG	NO	SI	SAL PARA DILUIR 33 g / 1000 ml (3300 mg/ 100 gramos) TOMA: 30 ml (990mg) CADA 24 H. 4 VECES X SEMANA (3960 mg semanal)
Participante 4	46	F	0 – 5 AÑOS	LOSARTAN 100 MG	NO	SI	CAPSULAS DE CITRATO Mg2 83mg/CAPSULA (83000 mg / 100 gramos). TOMA: 2 CAPSULAS C/ 12 H. (332mg/día). 1 - 2 VECES X SEMANA (332 – 664 mg semanal)
Participante 5	35	F	MAYOR A 10 AÑOS	LOSARTAN 100 mg - AMLODIPINO 5 mg - HIDROCLOROTIAZIDA 50 mg	NO	NO	SAL PARA DILUIR 60 mg /15 ml (400mg/100gramos) TOMA: 30 ml CADA 24 H. (120mg/día) 7 X SEMANA (840mg/semanal)
Participante 6	59	M	0 – 5 AÑOS	LOSARTAN 50 MG	NO	SI	CAPSULAS DE CITRATO (83mg/CAPSULA) (83000 mg / 100 gramos). TOMA: 2 CAPSULAS C/ 12 H. (332mg/día). 1 - 2 VECES X SEMANA (332 – 664 mg semanal)
Participante 7	51	F	5 – 10 AÑOS	LOSARTAN 50 MG	NO	SI	SAL PARA DILUIR 60 mg /15 ml (400mg/100gramos) 30 ml CADA 24 H. (120mg/día) 7 X SEMANA (840mg/semanal)
Participante 8	46	F	0 – 5 AÑOS	OLMESARTAN 40 MG	NO	SI	CITRATO Mg2 100 mg CAPSULAS (83mg/CAPSULA) (83000 mg / 100 gramos). TOMA: 2 CAPSULAS C/12 H (332mg/día). 1 - 2 VECES X SEMANA (332 – 664 mg semanal)
Participante 9	49	F	0 – 5 AÑOS	LOSARTAN 50 MG	NO	SI	SAL PARA DILUIR 60 mg /15 ml (400mg/100gramos) 30 ml CADA 24 H. (120mg/día) 3 - 4 VECES X SEMANA (360 – 480 mg SEMANAL)

Fuente: Elaboración propia

PACIENTES HIPERTENSOS QUE NO TOMAN SUPLEMENTOS DE MAGNESIO							
Participante	Edad	Genero	Tiempo de evolución de la hipertensión	Tratamiento farmacológico	Fuma regularmente	Actividad física	Toma suplemento de magnesio
Participante 1	45	F	0 – 5 AÑOS	LOSARTAN 50 MG	NO	SI	NO
Participante 2	66	M	5 – 10 AÑOS	LOSARTAN 100 mg - AMLODIPINO 10 mg	NO	SI	NO
Participante 3	43	F	5 – 10 AÑOS	BISOPROLOL 2,5 mg - FUROSEMIDA 40 mg (BID) - ESPIRONOLACTONA 25 mg	NO	SI	NO
Participante 4	59	F	5 – 10 AÑOS	ENALAPRIL 10 mg - AMLODIPINO 10 mg	NO	SI	NO
Participante 5	51	M	5 – 10 AÑOS	LOSARTAN 100 mg - BISOPROLOL 2,5 mg	NO	SI	NO
Participante 6	49	F	0 – 5 AÑOS	LOSARTAN 50 MG	NO	NO	NO
Participante 7	52	M	5 – 10 AÑOS	LOSARTAN 50 MG	NO	SI	NO

Fuente: Elaboración propia

Tabla de suplementación de magnesio

Participante	Presentación	Dosis de magnesio	Tomas diarias	Días que toma magnesio	Media semanal
Participante 1	CITRATO Mg2 60 mg + CITRATO K 99 mg CAPSULAS (37730 mg / 100 gramos)	240 mg	4 CAPSULAS/ DIA	7 veces x semana	1680 mg/SEMANAL
Participante 2	SAL PARA DILUIR 33 g / 1000 ml (3300 mg/ 100 gramos)	990 mg	30 ml CADA 24 H.	4 VECES X SEMANA	3960 mg/SEMANAL
Participante 3	SAL PARA DILUIR 33 g / 1000 ml (3300 mg/ 100 gramos)	990 mg	30 ml CADA 24 H.	3 A 4 VECES X SEMANA	2970 - 3960 mg/SEMANAL
Participante 4	CITRATO Mg2 83 mg /CAPSULA (83000 mg / 100 gramos).	332 mg	2 CAPSULAS C/ 12 H	1 - 2 VECES X SEMANA	332 - 664 mg/SEMANAL
Participante 5	SAL PARA DILUIR 60 mg /15 ml (400mg/100gramos)	120 mg	30 ml CADA 24 H	7 x SEMANA	840 mg/SEMANAL
Participante 6	CITRATO Mg2 83 mg /CAPSULA (83000 mg / 100 gramos).	332 mg	2 CAPSULAS C/ 12 H	7 x SEMANA	2324 mg/SEMANAL
Participante 7	SAL PARA DILUIR 60 mg /15 ml (400mg/100gramos)	120 mg	30 ML C/24 H	7 x SEMANA	840 mg/SEMANAL
Participante 8	CITRATO Mg2 83 mg/CAPSULA (83000 mg / 100 gramos).	332 mg	2 CAPSULAS C/12 H	1 - 2 VECES X SEMANA	332 - 664 mg/SEMANAL
Participante 9	SAL PARA DILUIR 60 mg /15 ml (400mg/100 gramos)	120 mg	30 ml CADA 24 H.	3 - 4 VECES X SEMANA	3600 - 4800 mg/SEMANAL

Fuente: Elaboración propia

Tabla de presión arterial mensual

Participante	PACIENTES HIPERTENSOS QUE TOMAN SUPLEMENTOS DE MAGNESIO											
	MESES DE SEPTIEMBRE – OCTUBRE 2022											
	TOMA 1 19/09/2022 - 25/09/2022			TOMA 2 26/09/2022 - 02/10/2022			TOMA 3 03/10/2022 - 09/10/2022			TOMA 4 10/10/2022 - 16/10/2022		
	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM
1 Participante	120	80	93.3	110	70	83.3	110	70	83.3	110	70	83.3
2 Participante	150	80	103.3	120	80	93.3	120	80	93.3	120	80	93.3
3 Participante	116	70	85.3	120	70	86.7	110	80	90.0	120	70	86.7
4 Participante	130	80	96.7	120	80	93.3	120	81	94.0	120	80	93.3
5 Participante	120	80	93.3	120	80	93.3	120	80	93.3	120	80	93.3
6 Participante	120	68	85.3	120	78	92.0	120	78	92.0	120	68	85.3
7 Participante	122	80	94.0	105	74	84.3	117	76	89.7	122	77	92.0
8 Participante	121	70	87.0	120	70	86.7	117	55	75.7	120	80	93.3
9 Participante	130	80	96.7	120	70	86.7	120	80	93.3	120	80	93.3

Fuente: Elaboración propia

Participante	PACIENTES HIPERTENSOS QUE TOMAN SUPLEMENTOS DE MAGNESIO											
	MESES DE OCTUBRE – NOVIEMBRE 2022											
	TOMA 5 17/10/2022 - 23/10/2022			TOMA 6 24/10/2022 - 30/10/2022			TOMA 7 31/10/2022 - 06/11/2022			TOMA 8 07/11/2022 - 13/11/2022		
	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM
1 Participante	110	70	83.3	120	80	93.3	110	70	83.3	110	71	84.0
2 Participante	120	80	93.3	120	80	93.3	110	90	96.7	120	80	93.3
3 Participante	120	70	86.7	110	80	90.0	120	70	86.7	120	70	86.7
4 Participante	120	81	94.0	130	82	98.0	120	83	95.3	130	70	90.0
5 Participante	120	80	93.3	120	80	93.3	120	80	93.3	130	90	103.3
6 Participante	120	79	92.7	110	70	83.3	120	68	85.3	110	60	76.7
7 Participante	122	77	92.0	117	78	91.0	120	80	93.3	117	80	92.3
8 Participante	120	80	93.3	120	70	86.7	117	55	75.7	120	80	93.3
9 Participante	120	80	93.3	120	80	93.3	120	70	86.7	180	90	120.0

Fuente: Elaboración propia

Participante	PACIENTES HIPERTENSOS QUE TOMAN SUPLEMENTOS DE MAGNESIO											
	MESES DE NOVIEMBRE – DICIEMBRE 2022											
	TOMA 9 14/11/2022 - 20/11/2022			TOMA 10 21/11/2022 - 27/11/2022			TOMA 11 28/11/2022 - 4/12/2022			TOMA 12 05/12/2022 - 11/12/2022		
	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM
1 Participante	120	80	93.3	120	80	93.3	110	80	90.0	120	80	93.3
2 Participante	110	90	96.7	120	80	93.3	110	70	83.3	120	80	93.3
3 Participante	115	70	85.0	120	70	86.7	120	70	86.7	120	70	86.7
4 Participante	120	80	93.3	130	70	90.0	120	80	93.3	130	82	98.0
5 Participante	120	80	93.3	120	70	86.7	120	70	86.7	150	100	116.7
6 Participante	120	68	85.3	120	70	86.7	120	71	87.3	120	70	86.7
7 Participante	120	80	93.3	120	80	93.3	117	80	92.3	110	80	90.0
8 Participante	117	55	75.7	120	59	79.3	123	66	85.0	120	80	93.3
9 Participante	140	80	100.0	150	80	103.3	140	80	100.0	130	80	96.7

Fuente: Elaboración propia

Participante	PACIENTES HIPERTENSOS QUE NO TOMAN SUPLEMENTOS DE MAGNESIO											
	MESES DE SEPTIEMBRE – OCTUBRE 2022											
	TOMA 1 19/09/2022 - 25/09/2022			TOMA 2 26/09/2022 -02/10/2022			TOMA 3 03/10/2022 - 09/10/2022			TOMA 4 10/10/2022 - 16/10/2022		
	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM
1 Participante	116	65	82.0	118	65	81.3	110	70	82.7	116	65	82.0
2 Participante	138	70	92.7	138	60	100.0	120	80	86.0	138	60	86.0
3 Participante	104	88	93.3	106	88	70.0	110	80	94.0	90	70	76.7
4 Participante	100	70	80.0	110	81	76.7	120	81	90.7	110	60	76.7
5 Participante	125	70	88.3	120	80	93.3	120	80	93.3	120	70	86.7
6 Participante	120	80	93.3	110	78	86.7	120	78	88.7	110	70	83.3
7 Participante	133	87	102.3	132	76	100.0	117	76	94.7	120	80	93.3

Fuente: Elaboración propia

Participante	PACIENTES HIPERTENSOS QUE NO TOMAN SUPLEMENTOS DE MAGNESIO											
	MESES DE OCTUBRE – NOVIEMBRE 2022											
	TOMA 5			TOMA 6			TOMA 7			TOMA 8		
	17/10/2022 - 23/10/2022			24/10/2022 - 30/10/2022			31/10/2022 - 06/11/2022			07/11/2022 - 13/11/2022		
	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM
1 Participante	120	70	86.7	116	65	82.0	116	65	82.0	120	80	93.3
2 Participante	140	80	100.0	130	60	83.3	138	70	92.7	140	60	86.7
3 Participante	90	70	76.7	105	71	82.3	109	71	83.7	105	67	79.7
4 Participante	110	60	76.7	110	60	76.7	110	60	76.7	110	70	83.3
5 Participante	120	70	86.7	120	70	86.7	120	70	86.7	120	70	86.7
6 Participante	110	70	83.3	120	80	90.0	120	70	86.7	110	70	83.3
7 Participante	120	80	93.3	132	84	100.0	132	87	102.0	132	84	100.0

Fuente: Elaboración propia

Participante	PACIENTES HIPERTENSOS QUE NO TOMAN SUPLEMENTOS DE MAGNESIO											
	MESES DE NOVIEMBRE – DICIEMBRE 2022											
	TOMA 9 14/11/2022 - 20/11/2022			TOMA 10 21/11/2022 - 27/11/2022			TOMA 11 28/11/2022 - 4/12/2022			TOMA 12 05/12/2022 - 11/12/2022		
	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM	PAS	PAD	PAM
1	150	80	103.3	140	80	100.0	116	65	82.0	136	60	85.3
2	138	80	99.3	138	60	86.0	140	60	86.7	136	60	85.3
3	112	76	88.0	100	60	73.3	106	72	83.3	110	70	83.3
4	110	64	79.3	110	70	83.3	110	60	76.7	120	80	93.3
5	120	70	86.7	120	80	93.3	125	90	101.7	125	89	101.0
6	110	80	90.0	110	70	83.3	110	90	96.7	120	90	100.0
7	130	70	90.0	120	80	93.3	110	80	90.0	124	70	88.0

Fuente: Elaboración propia

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

¡Evolución académica!

NEW!