



**Universidad
Norbert Wiener**

UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA
MÉDICA EN LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

**“EFECTO DE LA INGESTA DE MAGNESIO EN EL CONTROL DE
GLICEMIA EN PACIENTES CON DIABETES TIPO 2”**
LIMA-2018

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO DE LIC. EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LABORATORIO
CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**

Presentado por:

Bachiller: CISNEROS OSORIO, CECILIA AMELIA
TORRES LIZARBE, ZENAIDA PAOLA

Asesor: Mg. JUAN CARLOS BENITES AZABACHE

LIMA – PERÚ

2018

DEDICATORIA

El esfuerzo y la dedicación que hemos puesto en este trabajo de investigación, va con mucho cariño a nuestros padres cuyo afecto y comprensión ha sido nuestra inspiración, a nuestros hermanos quienes, cuyo apoyo ha sido fundamental en estos meses de estudio y a nuestros más queridos amigos, pues su consejo, ha sido parte de este esfuerzo.

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro más profundo agradecimiento a nuestro magister Juan Carlos Benites Azabache por su dedicación, apoyo y motivación constante depositada en nosotras, así como también por compartir toda su experiencia y conocimientos.

Finalmente, no podemos concluir sin agradecer a nuestra alma mater universidad Norbert Wiener a nuestros padres por su paciencia.

Gracias

ASESOR: Mg. Juan Carlos Benites Azabache

Vegas

JURADO

Presidente: Mg. Miguel Hernán Sandoval

Secretario: Mg. Luis Clever Arias Caycho

Vocal: Lic. César Augusto Plasencia Vega

ÍNDICE

RESUMEN	i
SUMMARY	ii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1-
2	
1.1. Justificación.....	3
1.2. Objetivos.....	4
CAPÍTULO II: MÉTODOS	5
2.1. Criterios de Elegibilidad.....	5
2.2. Fuentes de Información.....	6
2.3. Búsqueda.....	8
2.4. Selección de los estudios.....	10-
11	
2.5. Riesgo de sesgo en los estudios individuales.....	12
CAPÍTULO III: RESULTADOS	14
3.1. Selección de estudios.....	15
3.2. Características de los estudios.....	16
3.3. Evaluación de la calidad.....	17
3.4. Síntesis de los resultados.....	20
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN	23
4.1. Resumen de la evidencia.....	23-
25	
4.2. Limitaciones.....	26
4.3. Conclusiones.....	27
CAPÍTULO V: FINANCIAMIENTO	28

REFERENCIAS.....	29-
31	

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.....	7
Cuadro 2.....	9
Cuadro 3.....	13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	16
Tabla 2.....	18
Tabla 3.....	21

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1.....	19
Grafico 2.....	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	15
---------------	----

RESUMEN

Objetivo: Conocer el efecto de la ingesta de magnesio sobre el nivel de glicemia en pacientes con diabetes tipo 2.

Métodos: El presente estudio corresponde al nivel descriptivo, para la elaboración de esta revisión sistemática fueron aplicadas las directrices propuestas por PRISMA. Se ha realizado una revisión sistemática analizando ocho bases de datos de estudios publicados en los idiomas: español, inglés y portugués entre el 2006 y 2015. Se encontraron 30 artículos originales de los cuales se seleccionaron 5 de ellos para su análisis, de acuerdo a los criterios de inclusión.

Resultados: Se logra evidenciar la intervención del magnesio que desempeña un papel importante en el control de la glicemia y la mejoría clínicamente significativa en el control en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Los niveles séricos de magnesio disminuyen con el aumento de los niveles de glucosa en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

Conclusión: Luego de revisar cada uno de los estudios seleccionados podemos concluir, que la ingesta de magnesio es eficaz en el control del nivel de glicemia en pacientes con diabetes tipo 2.

Palabras clave: Magnesio, Diabetes mellitus tipo 2, Glucosa

SUMMARY

Objective: To know the effect of magnesium intake on the level of glycemia in patients with type 2 diabetes.

Methods: The present study corresponds to the descriptive level, for the elaboration of this systematic review the guidelines proposed by PRISMA were applied. A systematic review was carried out analyzing eight databases of studies published in the languages: Spanish, English and Portuguese between 2006 and 2015. 30 original articles were found, of which 5 of them were selected for analysis, according to the inclusion criteria.

Results: Magnesium intervention plays an important role in glycemic control and clinically significant improvement in control in patients with type 2 diabetes mellitus. Serum magnesium levels decrease with increased glucose levels. in patients with type 2 diabetes mellitus.

Conclusion: After reviewing each of the selected studies, we can conclude that the intake of magnesium is effective in controlling the level of glycemia in patients with type 2 diabetes.

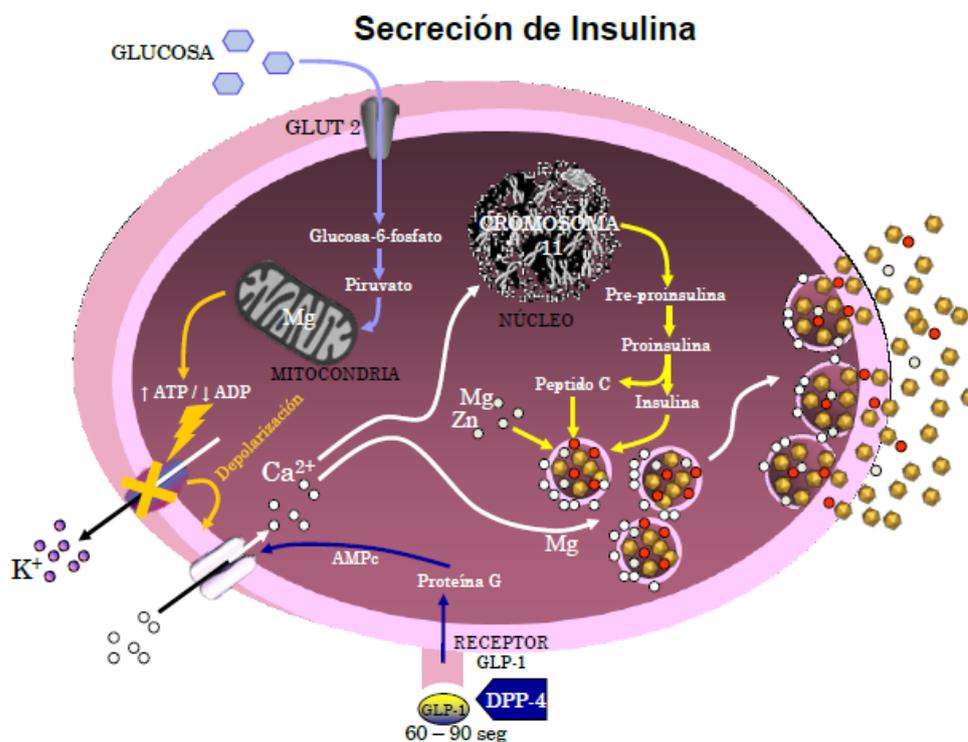
Keywords: Magnesium, Diabetes mellitus type 2, Glucose

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

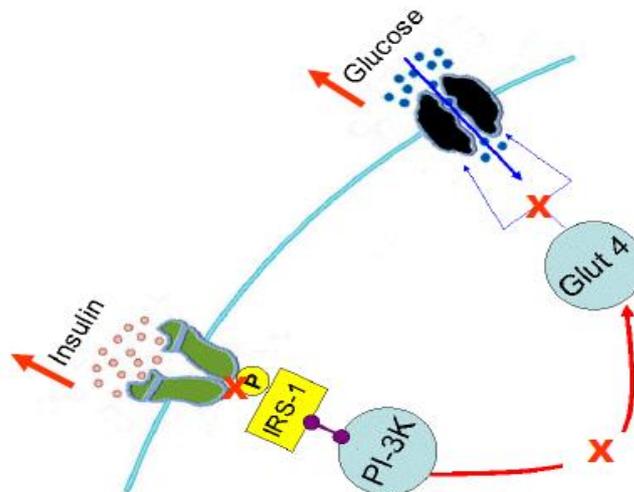
El magnesio es un cofactor necesario en más de 300 reacciones enzimáticas que incluyen todas las enzimas determinantes de la velocidad de la glicólisis, específicamente en los procesos de fosforilación y en las reacciones que implican la utilización y transferencia de adenosin trifosfato, la deficiencia de magnesio puede resultar en trastornos de la actividad de la tirosina cinasa del receptor de insulina, así como en la actividad de otras proteínas cinasas de la señal intracelular de la insulina, evento relacionado con la resistencia de la insulina y con la disminución en la utilización de glucosa en las células.¹ La concentración de magnesio intracelular se encuentra en valores de entre 100 y 300 nmol/L, que son los cercanos a la constante de disociación de numerosos sistemas enzimáticos que utilizan adenosin trifosfato o transferencia de fosfato, lo que confirma la importancia clínica de la deficiencia de magnesio. El magnesio dentro del cuerpo siendo asociados con varias enfermedades y especialmente la diabetes, trastorno que representa un problema mundial de salud pública, aunque algunos estudios epidemiológicos han sugerido que una ingesta adecuada de magnesio reduce el riesgo de desarrollo de la diabetes tipo 2, todavía existen con respecto al papel de la baja ingesta de magnesio como factor predictor la importancia del magnesio en los individuos con diabetes se puede explicar en base al mantenimiento de la glucosa.² La homeostasis junto con la activación de los factores sensibilidad de los tejidos a la insulina, cuyos receptores están fosforilados solo en presencia de MgATP β ³⁻⁴, algunos estudios han demostrado que la ingesta de magnesio en pacientes con diabetes están a

menudo por debajo de los niveles recomendados. Además, hay pruebas de que el estatus de magnesio los pacientes con diabetes tienden a alterarse, y que las concentraciones bajas de este mineral puede influir en la evolución de la enfermedad y generan mayores complicaciones⁵⁻⁶, a pesar de los informes que describen la aparición de hipomagnesemia entre los pacientes con diabetes, pocas investigaciones han considerado la ingesta dietética de magnesio en la población y ninguno ha examinado los niveles de magnesio en pacientes con diabetes tipo 2. La captación tisular de magnesio también la regula la insulina; la alteración de este proceso favorece la resistencia post-receptorial de insulina, que se observa en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y en el síndrome metabólico que pueden causar o exacerbar la deficiencia de magnesio intracelular.



Fuente: Guerrero F, Rodriguez_Moran M. Nova Science Publishers, Inc 2010

Magnesio & Resistencia a la Insulina



Fuente: Guerrero F, Rodriguez_Moran M. Nova Science Publishers, Inc 2010

1.1 Justificación

Una de las enfermedades que en las últimas décadas ha proliferado en los seres humanos, desgastando paulatinamente su salud, es la diabetes Mellitus tipo 2. Un trastorno que en la actualidad se controla mas no tiene curación dadas las evidencias epidemiológicas en las últimas décadas que nos muestran la incidencia de la diabetes tipo 2 siendo un problema de salud pública a nivel mundial ; por lo cual nos planteamos la siguiente pregunta ¿Cuál es el efecto de la ingesta de magnesio sobre el control de la glucosa en sangre en pacientes con diabetes tipo 2? y para responder se realiza la revisión sistemáticas de información publicada sobre el tema, cuyos resultados contribuirán a la salud pública. De esta manera se podrían realizar acciones promoviendo e informando el consumo de magnesio en la dieta

diaria y así disminuir la incidencia y daño que causa a la economía que produce y por ende mejorar la calidad de vida de las personas que la padecen. Lo ideal es que el paciente diabético logre el control de glucosa, por debajo de 120 mg/dL o un nivel de hemoglobina glucosilada menor a 7 %, recomendado por la Asociación Americana de diabetes.

1.2. Objetivos

La presente revisión sistemática tiene como objetivo responder a la siguiente interrogante ¿Cuál es el efecto de la ingesta de magnesio sobre el nivel de la glicemia en pacientes con diabetes tipo 2?

El enunciado del objetivo:

Conocer el efecto de la ingesta de magnesio sobre el nivel de glicemia en pacientes con diabetes tipo 2.

CAPÍTULO II

MÉTODOS

El presente estudio es de nivel descriptivo, para la elaboración de esta revisión sistemática fueron aplicadas las directrices propuestas por PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses - Directrices para la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis de estudios que evalúan intervenciones sanitarias); PRISMA es un conjunto mínimo de elementos basados en evidencia para escribir y publicar revisiones sistemáticas y metaanálisis, consta de 27 ítems de terminología como; formulación de la pregunta de investigación, identificación de los estudios y extracción de datos además calidad de los estudios y riesgo de sesgo, cuando combinar datos, meta análisis y análisis de la consistencia incluyendo sesgo de publicación selectiva de estudios y resultados. Así PRISMA se ha concebido como una herramienta para contribuir a mejorar la claridad y la transparencia en la publicación de revisiones sistemáticas. PRISMA incorpora variados aspectos conceptuales y metodológicos novedosos relacionados con la metodología de las revisiones sistemáticas que han emergido en los últimos años, sin embargo, algunos ítems no pudieron ser aplicados debido al diseño de los estudios o las características de los estudios a ser revisados.

2.1. Criterios de Elegibilidad

Los distintos estudios pasaron por un proceso de selección a fin de aprobar o no la condición requerida para formar parte del estudio a realizar, empleando los siguientes criterios de elegibilidad.

- Artículos de estudios publicados con 10 años de antigüedad.
- Artículos de estudio que cumplan con un cuyo diseño sea solo ensayo clínico aleatorizado (ECA).
- Artículos de estudio que cumplan con un mínimo de 60% luego de su evaluación revisión empleando la escala creada por Caspe.
- Artículos que incluyan como parte del estudio a población personas mayores de 18 años con diabetes mellitus tipo 2.

2.2. Fuentes de Información

Se realizó una revisión sistemática de diversas fuentes de información para la búsqueda de artículos científicos que incluyan términos relacionados al efecto de la ingesta de magnesio sobre el nivel de glucosa en sangre en pacientes diabéticos tipo 2. Se realizó la búsqueda de artículos originales durante los meses de Noviembre y Diciembre del 2016, en bases de datos y buscadores especializados como: PubMed, Tripdatabase, EBSCOhost, Scielo, IBECs, Lilacs.

Cuadro N°1. Fuentes de información

Fuente de Información	Enlace web	Tipo	Accesibilidad	Propietario / Administrador
PUBMED	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed	Motor de búsqueda y base de datos	Libre	Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos
TRIPDATABASE	https://www.tripdatabases.com	Motor de búsqueda y base de datos	Libre	Turning Research Into Practice
EBSCOhost	https://www.ebscohost.com/	Búsqueda de datos multidisciplinaria y de investigación	Suscripción	Elton B. Stephens Company
SciELO - Scientific Electronic Library Online	http://www.scielo.org/	Motor de búsqueda y base de datos	Libre	FAPESP - Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de Sao Paulo y BIREME - Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud.
BIBLIOTECA VIRTUAL DE SALUD	http://bvsalud.org/	Búsqueda de Información sobre temas de Salud	Libre	Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unido
IBECS- Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud	http://ibecs.isciii.es/	Base de datos bibliográfica	Libre	Instituto de Salud Carlos III en colaboración con BIREME (Biblioteca Regional de Medicina, OPS)
LILACS	http://lilacs.bvsalud.org/	Índice bibliográfico de la producción científica y técnica en Ciencias de la Salud	Libre	Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud
Google académico	https://scholar.google.com/	Búsqueda de datos multidisciplinaria y de investigación	Libre	Multinacional estadounidense Alphabet Inc.

2.3. Búsqueda

Se realizaron búsquedas electrónicas de artículos originales publicados en español e inglés las estrategias de búsqueda fueron las siguientes en las bases de datos: PubMed, Tripdatabase, EBSCOhost, BVS, Ibecs, Lilacs, Scielo- Scientific Electronic Library Online, Google Académico, Biblioteca virtual de salud, se desarrollaron en Proquest y Scopus adaptándose a Pubmed con terminología MeSH(medical subject headings) .Todas las búsquedas se restringe desde el 2006 hasta la actualidad debido a los criterios de inclusión, publicaciones de la literatura publicada en los últimos 10 años, sin colocar restricción de idiomas en la búsqueda ni en los ensayos incluidos, encontrando artículos en español, inglés y portugués, además de restringirse al diseño de Ensayo clínico aleatorizado (ECA).

Los términos o palabras clave que se utilizó para búsqueda y recuperación son Diabetes tipo 2, Magnesio, Glucosa. Para la búsqueda en la fuente de información se realizó la estrategia de búsqueda, considerando las herramientas de: operadores booleanos, uso de comillas, truncamientos y otros (cuadro N°2). Para ello se emplearon operadores booleanos como el operador AND para localizar registros que contengan todos los términos de búsqueda especificados, el operador OR para localizar registros que contengan cualquiera o todos los términos especificados y el operador NOT para localizar registros que contengan el primer término de búsqueda, pero no el segundo.

Cuadro N°2: Búsqueda

Base de datos / fuentes	Estrategias	Entrada
PUBMED	Búsqueda de estudios con palabras clave: Magnesium intake ,glucose, Type 2 diabetics, en los últimos 10 años, todo tipo de estudios.	(("effect"[MeSH Terms] OR "magnesium"[All Fields] OR ("effect"[All Fields] AND "effect"[All Fields]) OR "magnesium effect"[All Fields]) AND ("glucose"[All Fields] OR "glucose"[MeSH Terms] OR "magnesium"[All Fields] OR ("magnesium"[All Fields] AND "magnesium"[All Fields]) OR "glucose"[All Fields]) AND ("diabetes mellitus, type 2"[MeSH Terms] OR "type 2 diabetes mellitus"[All Fields] OR "diabetes type 2"[All Fields])) AND ("loattrfree full text"[sb] AND "2006/11/16"[PDat] : "2016/11/12"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])
TRIPDATABASE	Búsqueda de estudios con palabras clave: type 2 diabetics, magnesium intake, glucose, en los últimos 10 años, todo tipo de estudios.	(title:Type 2 diabetics)(title:magnesium intake)(glucose)
EBSCOhost	Búsqueda de estudios con palabras clave: magnesium intake, glucose y type 2 diabetes, en los últimos 10 años, todo tipo de estudios.	physical exercise AND glycosylated hemoglobin AND type 2 diabetes
SciELO - Scientific Electronic	Búsqueda de estudios con palabras clave:magnesium effect,	(magnesium intake) OR (glucose)) AND (diabetic

Library Online	glucosa y diabetic type 2, en los últimos 10 años, todo tipo de estudios.	type 2)
BIBLIOTECA VIRTUAL DE SALUD	Búsqueda de estudios con palabras clave:magnesium effect glucose y Type 2 diabetics, en los últimos 10 años, todo tipo de estudios.	(tw:(magnesium intake)) AND (tw:(glucose)) AND (tw:(Type 2 diabetics))
LILACS	Búsqueda de estudios con palabras clave: diabetic type 2, effect magnesium y glucose, en los últimos 10 años, todo tipo de estudios.	glucose OR type 2 diabetics AND (instance:"regional") AND (db:"LILACS") AND (instance:"regional") - (tw:(glucose)) AND (tw:(magnesium intake)) AND (tw:(type 2 diabetics)) AND (instance:"regional")
Google académico	Búsqueda de estudios sobre el efecto del efecto del magnesio en control de glucosa en pacientes con diabetes tipo 2	(EFECTO MAGNESIO) AND (GLUCOSA) AND (PACIENTES DIABETES TIPO 2)

2.4 Selección de los estudios

Los artículos fueron seleccionados para su inclusión en base a su título, siguiendo los resúmenes y finalmente las copias de texto completo. Se eligieron sólo los artículos cuya metodología sea ensayos clínicos aleatorizados (**ECA**) por ser considerados el paradigma de la investigación epidemiológica, porque son los diseños que más se acercan a un experimento por el control de las condiciones bajo estudio y porque pueden establecer relaciones causa-efecto si las siguientes estrategias se establecen eficientemente: la asignación de la intervención empleando mecanismos de aleatorización en personas que comparten características homogéneas permitiendo la comparación de poblaciones, el empleo del grupo control permitió la comparación no sesgada de los efectos de la intervención, que en caso de nuestro trabajo es el efecto de la ingesta de magnesio en el

control del nivel de glucosa en sangre en pacientes con diabetes tipo 2”, el cegamiento de los grupos de tratamiento permitirá reducir los posibles sesgos en la información posibilitando la comparación de información, así la incorporación de las estrategias descritas previamente permitan la comparabilidad de los análisis.

El proceso de selección de estudios tuvo las siguientes etapas:

- **Registro de salidas a las estrategias de búsqueda:** A las salidas (listado de estudios) determinadas por las estrategias de búsqueda establecidas en los buscadores y base de datos consultadas, se incluyó el dato de fecha de búsqueda, diseño y número de estudios identificados. El tratamiento de este listado se realizó en una base de datos que consignaba a cada artículo según revistas, título, autor, fecha, volumen y número.
- **Fase de eliminación:** Se procedió a depurar los resultados, eliminando los estudios duplicados integrándose una base de datos ordenadas alfabéticamente según el título.
- **Fase de análisis y selección:** una vez obtenida la lista de estudios no duplicados se procedió a ordenar la base de datos según su título, autor y año, se analizaron los artículos en base a sus títulos y resúmenes, finalmente las copias del texto completo para determinar la elegibilidad de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión. Se clasificaron según la elegibilidad de los estudios en dos categorías: estudios eliminados por no cumplir algún criterio de inclusión y estudios eliminados por cumplir algún criterio de exclusión. Esta fase culminó con la obtención de un listado de artículos seleccionados.

2.5. Riesgo de sesgo en los estudios individuales

El riesgo de sesgo fue determinado mediante una evaluación de la calidad metodológica de los artículos incluidos, a través de una versión modificada de la escala creada por Caspe, la evaluación de la validez de los estudios incluidos es un componente esencial de nuestra revisión a fin de arrojar conclusiones fiables sobre los efectos de una intervención.

La escala Caspe para ensayos clínicos aleatorizados, está compuesta por 11 ítems, en donde cada ítem fue clasificado como positivo (SI), si era bien descrito en el artículo o negativo (NO), cuando el ítem no lo era. La puntuación final fue obtenida por el número de criterios marcados como positivos (SI) dividido por el número de criterios que serían posibles de evaluar para cada estudio, multiplicado por 100.

Cuadro N° 3 Escala Caspe para ensayos Clínicos Aleatorizados

PREGUNTAS	SI	NO	NO SE
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida? Una pregunta debe definirse en términos de: - La población de estudio. - La intervención realizada. - Los resultados considerados.			
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos? - ¿Se mantuvo oculta la secuencia de aleatorización?			
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?			
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes. - Los clínicos. - El personal del estudio.			
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo? En términos de otros factores que pudieran tener efecto sobre el resultado: edad, sexo, etc			
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?			
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento? ¿Qué desenlaces se midieron? ¿Los desenlaces medidos son los del protocolo?			
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto? ¿Cuáles son sus intervalos de confianza?			
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local? ¿Crees que los pacientes incluidos en el ensayo son suficientemente parecidos a tus pacientes?			
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica? En caso negativo, ¿en qué afecta eso a la decisión a tomar?			
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes? Es improbable que pueda deducirse del ensayo pero, ¿qué piensas tú al respecto?			

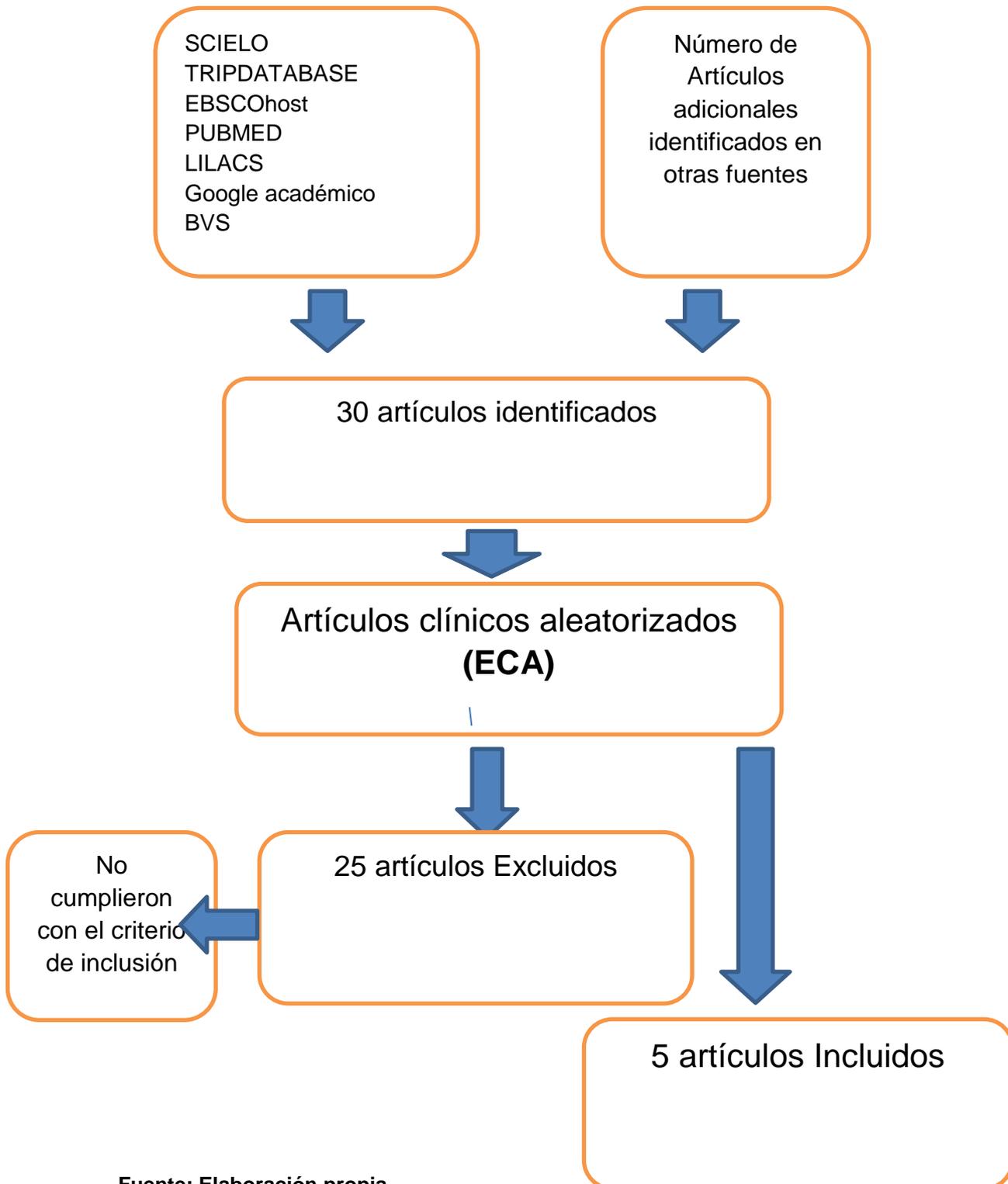
CAPÍTULO III

RESULTADOS

Resultados Búsqueda

Se seleccionaron artículos de las fuentes SCIELO, TRIPDATABASE, PUBMED, EBSCOhost, LILACS, Google académico y de otras fuentes. Cada artículo ha sido analizado y seleccionado, por el título resumen y artículo completo. En la búsqueda electrónica inicial se seleccionaron 30 artículos científicos de Estudio clínico aleatorizado (ECA) siendo descartados 25 porque no cumplieron los criterios de inclusión y solo 5 cumplieron con los criterios de inclusión.

Figura Nº 1 selección de estudios



Fuente: Elaboración propia.

3.2. Características de los estudios

Se utilizaron 5 artículos con el diseño de ensayo clínico aleatorizado (ECA). Los (ECA) son considerados el paradigma de la investigación epidemiológica, porque son los diseños que más se acercan a un experimento por el control de las condiciones bajo estudio y porque pueden establecer relaciones **causa-efecto**.

Tabla N°1: Características de los estudios

Autor y año	Título	Población	Intervención	Variable de salida (Medición)
Y. Song, Hess-, E. B. Levitan año 2006	Efectos de la suplementación oral de magnesio en control glucémico en diabetes tipo 2	Población de 370 pacientes con diabetes tipo 2	Duración de 4-16 semanas la dosis de magnesio oral fue de 15 mmol / día (360mg) en los grupos de tratamiento. Se realizaron pruebas de HbA1c y glucosa	Glucosa, glicemia
Cristiane Hermes-Lucia Fatima campos año 2011	Influencia del estado del magnesio y la ingesta de magnesio en el control en pacientes con diabetes tipo 2	72 pacientes con diabetes tipo 2	Tiempo de estudio 30 días las cantidades de magnesio fueron dadas mediante dieta guiada por nutricionista (mujeres 320mg/dl y hombres 420mg/dl).se realizaron pruebas de HbA1c y glucosa postprandial.	Glucosa, glicemia
Steven Van Laecke Evi Vanessa Nagler año 2013	El efecto de los suplementos de magnesio metabolismo post-trasplante de la glucosa	50 pacientes fueron incluidos para el estudio Hospital universitario de Gante - departamento de endocrinología	Recibieron una dosis de 450 mg de óxido de magnesio oral tres veces al día.	Diabetes, glucosa
Ramadas S. Sharbari Basu año 2014	La concentración del magnesio como un indicador del estado de la diabetes mellitus	54 pacientes con diabetes tipo 2 Hospital universitario de Gante - Bélgica departamento	Se realizaron pruebas de glucosa postprandial, HbA1c y magnesio, la glucosa se determinó mediante glucosa oxidasa-peroxidasa y el magnesio por método indicador de calmagite y HbA1c se basó	Magnesio, glucosa

		de endocrinología y unidad renal	en el método turbidimétrica inmunoensayo	
Patricia Whitfield Amber Parry año 2015	El efecto de una formulación de canela, cromo y magnesio en control glucémico.	12 individuos con diabetes tipo 2.	Tiempo de estudio de 40 días. Se administró miel de kanuba formulada 53,5gl, 3 (cucharadas), 4,5g de canela de grado alimentario, 200 ug de polinicotinato de cromo y 120 mg de magnesio se realizaron pruebas de glucosa y HbA1c	Magnesio glucosa, glucemia

Fuentes: artículos

3.3. Evaluación de la calidad

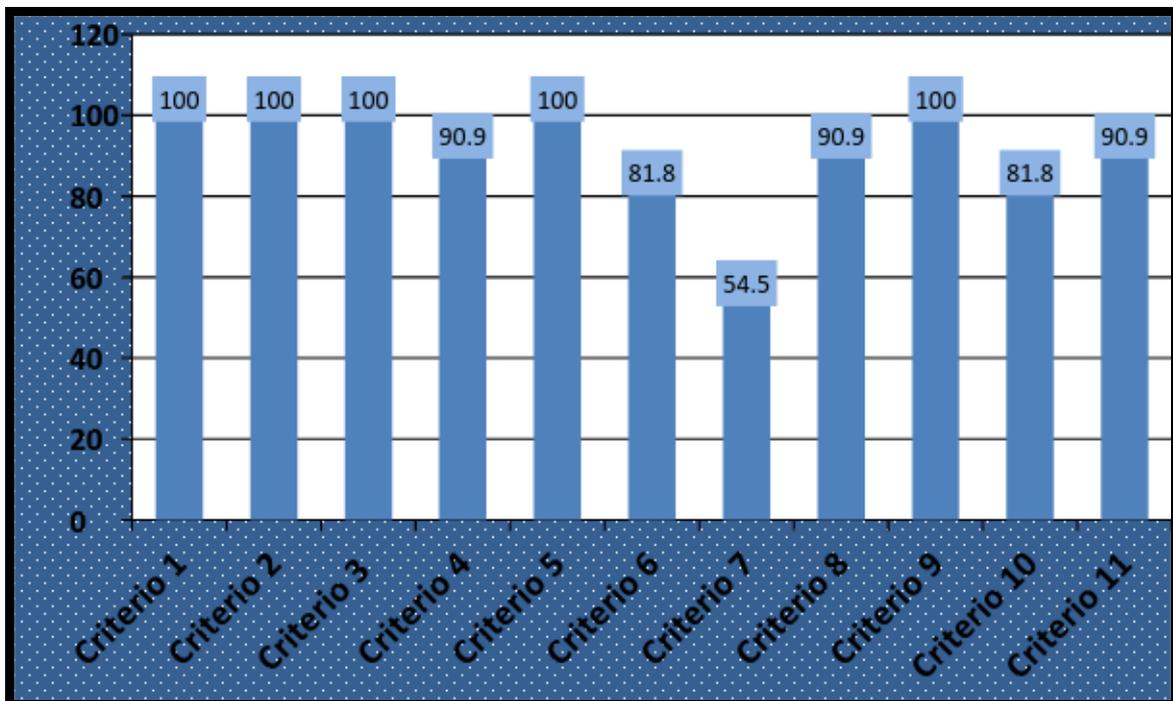
Para evaluar la calidad de cada uno de los artículos científicos seleccionados en la presente revisión sistemática se empleó una versión modificada de la escala creada por Caspe, compuesta por 11 ítems (Tabla N°2) realizando así lectura crítica de la evidencia clínica.

Tabla N°2: Evaluación de la calidad

Investigaciones	Criterios														TOTAL %
	Título/Autor y Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	si	No se	
Efectos de la suplementación oral de magnesio en control glucémico en diabetes tipo 2 Y. Song, Hess-, E. B. Levitan año 2006	si	si	si	si	si	si	no	si	si	si	si	10	0	1	90.9
Influencia del estado del magnesio y la ingesta de magnesio en el control en pacientes con diabetes tipo 2 Cristiane Hermes-Lucia Fatima campos año 2011	si	si	si	si	si	si	si	si	si	no	no	8	0	3	72.7
El efecto de los suplementos de magnesio Metabolismo post-trasplante de la glucosa un ensayo aleatorio Steven Van Laecke Evi Vanessa Nagler año 2013	si	si	si	si	si	si	no	si	si	si	si	10	0	1	90.9
a concentración de magnesio como un indicador del estado de la diabetes mellitus tipo 2 Ramadas S. Sharbari Basu año 2014	si	si	si	no	si	si	si	no	si	si	no	9	0	2	81.8
El efecto de una formulación de canela, cromo y magnesio en control	si	si	si	si	si	si	no	si	si	si	si	10	0	1	90.9

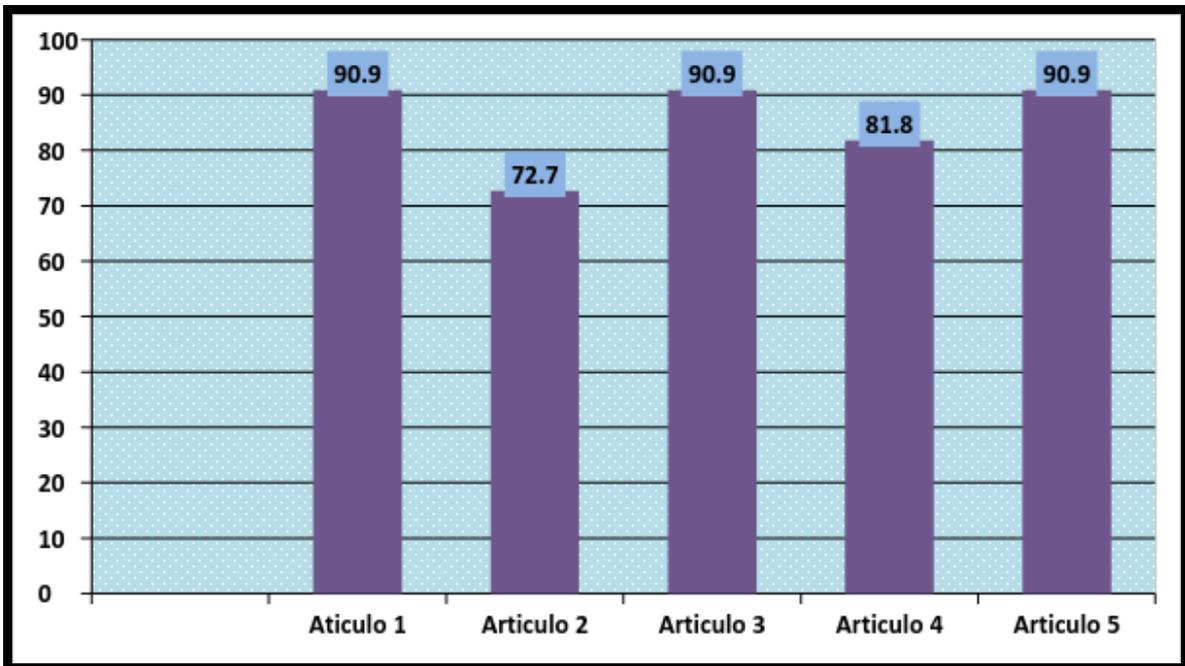
glucémico,
pérdida de peso
y parámetros
lipídicos en la
diabetes tipo 2
Patricia Whitfield
Amber Parry
año 2015

Gráfico 1: Porcentaje de Criterios Positivos



Fuente: escala de caspe

Gráfico 2: Porcentaje de Evaluación de calidad de cada Artículo en la escala de CASPE



Fuente: artículos según escala de cape

La presente revisión sistemática se basa en 5 investigaciones que al ser evaluadas cumplen con obtener un porcentaje mayor al 60% según versión modificada de la escala creada por CASPE, permitiendo así la elaboración de un producto de calidad basado en lectura crítica.

3.4. Síntesis de los resultados

Antes de mostrar las conclusiones de la investigación, presentaremos la síntesis de resultados los estudios seleccionados (Tabla N°3).

Tabla Nº 3 de síntesis de resultados

Autor y año	propósito y participantes	Intervención y Medición	Resultados
Y. Song, Hess-, E. B. Levita año 2006	Determinar los efectos de la suplementación oral de magnesio en el control glucémico en diabetes tipo 2. Criterios de inclusión: Asignación aleatoria de Tratamiento y un control, diseño doble ciego, suplementos orales de magnesio	En ayunas grupo intervención fueron 370 pacientes con diabetes tipo 2 y duración de 4-16 semanas dosis mediana de magnesio oral fue de 15 mmol / día (360mg /día) en los grupos de tratamiento.se realizaron pruebas de HbA1c y glucosa.	Encontraron que la administración de suplementos oral de magnesio durante 4-16 semanas puede ser eficaz para reducir los niveles de glucosa en plasma y elevar el colesterol HDL en pacientes con diabetes tipo 2, sin embargo, no se muestra evidencia para un efecto del magnesio con el control glicémico a largo plazo según nos indica los resultados de HbA1.
Cristiane Hermes-Lucia Fatima campos año 2011	Evaluar la ingesta de magnesio y el estado de magnesio en pacientes con diabetes tipo 2.	Grupo de intervención fueron 51 pacientes con edades entre 25-65 años con diabetes tipo 2. Tiempo de estudio 30 días las cantidades de magnesio fueron dadas mediante dieta guiada por nutricionista. se realizaron pruebas de HbA1c y glucosa postprandial	Determinaron que el magnesio demostró desempeñar un papel importante en el control de la glicemia, ya que se encontró los estándares glicémicos deseados, además se demostró que la disminución de la función renal en pacientes diabéticos tipo 2, es acompañado con una disminución de magnesio.
Steven Van Laecke Evi Vane ssa Nagler año 2013	Evaluar la efectividad del magnesio oral para mejora del control glucémico y la sensibilidad a la insulina 3 meses después del trasplante.	Grupo de intervención fueron 54 pacientes con diabetes mellitus recibiendo una dosis de 450 mg de óxido de magnesio oral tres veces al día.	Concluyeron que el magnesio mejora el control glicémico en los pacientes diabéticos con un control de glucosa en ayunas de 100 a 115mg/dl, después de 3 meses de suplementación oral de magnesio y también el magnesio mejora la sensibilidad a la insulina en insulina resistentes.
Ramadas S. Sharbari Basu año 2014	Estimar los niveles séricos de magnesio en pacientes con diabetes mellitus tipo 2	Grupo intervención fueron 50 pacientes con diabetes mellitus se realizaron pruebas de glucosa postprandial, HbA1c y magnesio.	Determinaron que la hipomagnesemia está relacionada con un control deficiente de la diabetes tipo 2, y nos dan como resultado que los pacientes presentaron magnesio por debajo de los rangos 1,2 mg/dl y con un control de glicemia en ayunas normal.

Patria Whitield Amber Parry año 2015	Determinar los efectos a largo plazo de la suplementación formulación de canela cromo y magnesio mejora el control glucémico en pacientes con diabetes tipo 2	grupo de intervención fue de 12 pacientes con diabetes mellitus tiempo de estudio de 40 días se administró miel de kanuba formulada 53,5g de miel compuesta de 4,5g de canela de grado alimentario 200 ug de polinicotinato de cromo y 120 mg de magnesio mezclado con miel de kanuba se realizaron pruebas de glucosa en ayunas y HbA1c.	La adición de canela, cromo y suplementación de magnesio no está asociada con una mejora significativa en la glucosa metabolismo o control glucémico en individuos con diabetes tipo 2 diabetes.
---	---	---	--

Fuente: Artículos en revisión

En cuatro de los artículos seleccionados, se observa que el nivel de magnesio es eficaz en el control de glicemia en pacientes diabéticos, mientras el otro restante no presenta resultados significativos en el control de diabetes mellitus tipo 2

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

4.1 Resumen de la evidencia

En el estudio Y. Song, Hess E. B. Levitan en el 2008, encontraron que la administración de suplementos oral de magnesio durante 4-16 semanas puede ser eficaz para reducir los niveles de glucosa en plasma y elevar el colesterol HDL en pacientes con diabetes tipo 2, sin embargo, los autores afirmaron la necesidad de grandes ensayos controlados a largo plazo para evaluar la eficacia y seguridad de suplementos de magnesio en pacientes diabéticos con hipomagnesemia, ya que el magnesio juega un papel clave en la regulación de la acción de la insulina , absorción de glucosa mediada por la insulina y tono vascular, se reducen las concentraciones de magnesio en una actividad defectuosa de la tirosina-quinasa, post recepcional y deterioro en la acción de la insulina. Una baja ingesta de magnesio y un aumento de la perdida urinaria de magnesio, parece ser los mas importantes mecanismos que pueden favorecer la depleción del magnesio en pacientes diabetes tipo 2.¹² También recomendaron que los estudios futuros deben durar al menos 4 meses y evaluar las dosis de 360 mg de magnesio.

En el estudio realizado por Cristiane Hermes y Lucia Fátima en el año 2011, determinaron que el magnesio demostró desempeñar un papel importante en el control de la glicemia, y el estudio nos dice que se encontraron los estándares glicémicos deseados, influenciados por el magnesio, además se demostró que la disminución de la función renal en pacientes diabéticos tipo 2 es acompañado con una disminución de magnesio¹⁷, Estas observaciones

son interesantes porque son consistentes con la idea de que el magnesio en la dieta juega un papel beneficioso en la regulación de la homeóstasis de la insulina y la glucosa. El mayor consumo de magnesio en la dieta ha demostrado estar asociado con un menor riesgo de una variedad de diferentes trastornos metabólicos, incluyendo una condición conocida como síndrome metabólico, que se caracteriza por obesidad, resistencia a la insulina (intolerancia a la glucosa), la hipertensión, la dislipidemia¹⁵. Se puede aportar en este artículo que la evidencia actual sobre mecanismo de magnesio en la deficiencia de la diabetes y en el posible papel del magnesio en la prevención y manejo de la enfermedad y así también establecer recomendaciones dietéticas para la población en el consumo de magnesio. Entre tanto, parecería prudente que las personas con sobrepeso deban consumir cantidades mayores de magnesio en su dieta.

En el estudio realizado por Steven Van Laecke Evi Vanessa Naglerañó en el año 2013, concluyeron que el magnesio mejora el control glicémico en los pacientes diabéticos con un control de glucosa en ayunas deseado, el magnesio es importante a través de los procesos fisiológicos y estos se dan a través del almacenamiento, transferencia y utilización de energía, el magnesio complejado con el ATP es un substrato para las enzimas que actúan excluyendo la traducción de señales, incluyendo fosfatasas y fosfoquinasas en la membrana plasmática y dentro del compartimiento intracelular.¹³ El magnesio está estrechamente involucrado en el mantenimiento del balance iónico celular a través de su asociación con de sodio, potasio y calcio, lo cual nos indica el artículo que después de 3 meses de suplementación oral de óxido de magnesio mejora la sensibilidad a la insulina en insulina resistentes.

Los resultados del estudio mostraron que cuando los participantes que consumieron el magnesio hubo una significativa disminución en la secreción de la insulina, medida como disminución de la concentración urinaria de péptido C¹⁴. Por su parte, también se ha descubierto que los receptores de las células que acaban convirtiéndose en resistentes a la insulina pueden modificarse a partir de la presencia de magnesio y es gracias a este mineral, que dichos receptores son capaces de dejar pasar la insulina para que guíe a la glucosa a alimentar a las células de forma adecuada.

El estudio de Ramadas y Sharbari Basu en el año 2014, determinaron que la hipomagnesemia está relacionada con el resultado de la morbilidad diabética. La hipomagnesemia puede producir una variedad de anormalidades metabólicas y de consecuencias clínicas, que se ocasionan por un desequilibrio entre la absorción gastrointestinal y la excreción renal de magnesio, la principal manifestación de la hipomagnesemia son las arritmias cardíacas. Los pacientes presentaron magnesio por debajo de los rangos 1,2 mg/dl y con un control de glicemia en ayunas normal, sin embargo, sugieren realizar un control de magnesio en suero en pacientes con diabetes al menos dos veces al año. La diabetes mellitus se asocia con el agotamiento del magnesio, que a su vez contribuye a las complicaciones metabólicas de la diabetes como la enfermedad vascular y la osteoporosis.¹⁸ EL agotamiento intracelular está directamente conectado a la disminución de la capacidad de la insulina para aumentar el magnesio intracelular durante la deficiencia de insulina o resistencia a la insulina. ¹⁸ La deficiencia de magnesio en sí se ha informado como resultado de la resistencia a la insulina. Empezamos a comprender la íntima conexión entre la diabetes y las

enfermedades del corazón, cuando nos fijamos en el circuito cerrado entre la disminución de los niveles de magnesio y la eficiencia de la disminución de la insulina. Un punto significativo que ha surgido de esta revisión es que los niveles séricos de magnesio podrían utilizarse como indicador de diabetes tipo 2, ya que los costos de la prueba de magnesio son mucho menores que la HbA1c.

Patricia Whitfield y Amber Parry en el año 2015, investigaron que la adición de canela, cromo y Suplementación de magnesio no está asociada con una mejora significativa en la glucosa metabolismo o control glucémico en individuos con tipo 2 diabetes, lo cual nos da un resultado diferente a los resultados que se obtuvieron en el presente estudio.

4.2. Limitaciones

Entre las limitaciones que se presentaron a lo largo del desarrollo de la presente revisión sistemática cabe resaltar el acceso restringido a artículos científicos en texto completo, que en algunos casos solo eran accesibles previa suscripción y pago de membresía a determinadas revistas científicas.

Los artículos seleccionados fueron encontrados en los idiomas inglés y portugués los cuales se tradujeron para su entendimiento.

4.3. Conclusiones

Luego de revisar cada uno de los estudios seleccionados podemos concluir: que el magnesio juega un papel esencial en el metabolismo de la glucosa.

- La administración oral de suplementos de magnesio mostró efectos beneficiosos y demostró desempeñar un papel importante en el control glicémico de los pacientes con diabetes tipo 2.
- La ingesta de magnesio en la dieta diaria sería un soporte para la prevención de diabetes tipo 2.
- Los estudios seleccionados en su mayoría demostraron la intervención del magnesio en el control de la glicemia y sus efectos clínicos en el control en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

CAPÍTULO V

FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue financiado íntegramente por los autores, a través de copias impresas quienes participaron conjuntamente con el asesor Mg. Víctor Herencia Torres en el diseño del estudio, la recolección y análisis de los datos y la preparación del manuscrito. La Universidad Privada Norbert Wiener participó brindando el servicio del curso de elaboración de revisiones sistemáticas, así como designando al asesor Mg. Víctor Herencia Torres y asignando las salas de cómputo, así como el acceso a la Base de datos Ebsco Host bajo suscripción de la Universidad. Los autores declaran no tener conflicto de interés para la realización de este estudio.

REFERENCIAS

1. Barbagallo M, Domínguez LJ. Magnesium metabolism in type 2 diabetes mellitus, metabolic syndrome and insulin resistance. Arch Biochem Biophys 2007; 458:40-47.
2. Barbagallo M, Domínguez LJ, Resnick LM. Magnesium Metabolism in Hypertension and Type 2 Diabetes Mellitus. Am J Therapeutics 2007; 14:375-385.
3. Song Y, He K, Levitan B et al (2006) Efectos de magnesio oral Complementaria sobre el control glucémico en la diabetes tipo 2: a Meta-análisis de ensayos controlados aleatorios doble ciego. Diabet Med 23: 1050 - 1056.
4. Matsuda M, DeFronzo RA (1999) Índices de sensibilidad a la insulina Obtenidos de la prueba oral de tolerancia a la glucosa: comparación con La pinza de insulina euglucémica. Diabetes Care 22: 1462-1470.
5. Erejuwa OO, Sulaiman SA, Ab Wahab MS y otros (2001) Glibenclamida O metformina combinada con miel mejora la glucemia Control en ratas diabéticas inducidas por estreptozotocina. Int J Biol Sci 7: 244 – 252
6. Samanta A, Burden AC, Jones AR (1985) La glucosa plasmática Respuestas a magnesio en pacientes con diabetes Mellitus: un análisis de índices glucémicos y de pico incremental. Diabet Med 2: 371 - 373.
7. Bahijiri SM, Mira SA, Mufti AM, Ajabnoor MA (2000) El Efectos del magnesio y la suplementación de levadura de cerveza Sobre tolerancia al magnesio y dosis en individuos Con diabetes tipo 2. Saudi Med J 21: 831
8. Lopez-Ridaura R, Willett WC, Rimm EB, Liu S, Stampfer MJ, Manson JE, et al. Magnesium Intake and Risk of Type 2 Diabetes in Men and Women.

- Diabetes Care 2004; 27:134-140.
9. Walter RM, Uriu-Hare JY, Olin KL, Oster MH, Anawalt BD, Critchfield JW, Keen CL (1991) Cobre, zinc, manganeso y Estado de magnesio y complicaciones de la diabetes mellitus. *Diabetes Care* 14: 1050-1056.
 10. Sabatier M, Pont F., Arnaud MJ, Turnlund JR. Un modelo compartimental de Magnesio en hombres sanos basados en dos trazadores de isótopos estables. *Am J Physiol Regul Comp Comp Physiol* 2003; 285: R656e663.
 11. Chacko SA, Song Y, Nathan L, Tinker L, de Boer IH, Tylavsky F, et al. Relations of Dietary Magnesium Intake to Biomarkers of Inflammation and Endothelial Dysfunction in an Ethnically Diverse Cohort of Postmenopausal Women. *Diabetes Care* 2010;33:304-310.
 12. Barbagallo M, Dominguez LJ. Magnesium metabolism in type 2 diabetes mellitus, metabolic syndrome and insulin resistance. *Arch Biochem Biophys* 2007; 458: 40-47
 13. Widman L, Westn- PO, Slegmayr BK, Wirell M. The dosedepen- dent reduction in blood pTCSSUlt through administration of mag- nesium. *Am J Hypertension* 1993; 6: 41-45.
 14. Raz I, Havivi E. Trace elements in blood cells of diabetic subjects. *Diabetes Res* 1989; 10: 21-24
 15. Saris NE, Mervaala E, Karppanen H, Khawaja JA, Lewenstam A. Magnesium. An update on physiological, clinical and analytical aspects. *Clin Chim Acta* 2000; 294: 1-26
 16. El magnesio transporte ex vivo inducida por una dosis farmacológica de la insulina está alterada en la diabetes mellitus no insulino-dependiente. Hua, H: Gonzales, J: Rude, RK *Magnes-Res.* 1995 diciembre, 8 (4): 359-66

17. Resnick LM, Gupta RK, Gruenspan H, Alderman MH, Laragh JH: La hipertensión y la resistencia periférica a la insulina: el posible papel mediador de magnesio libre intracelular. Am J Hipertensión 3:373-379, 1990 [Medline]
18. Bustamante R, Roldán R. Determinación de concentraciones séricas de calcio, magnesio y fósforo en alcohólicos durante el período de desintoxicación en el Centro de Reposo y Adicciones CRA. [Tesis para la obtención del título de Bioquímico Farmacéutico]. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca; 2013. [Fecha de acceso 01 de agosto del 2016]
19. Gommers M, Hoenderop J, Bindels R, et al. Hipomagnesemia en Diabetes Tipo 2: ¿Un Círculo Vicioso? Revista Médica, Departamento de Fisiología, Anatomía y Genética de la Universidad de Oxford, U.K. 2016. Vol. 65 N°1: 3-1