

**“ENFOQUE TERAPÉUTICO NO FARMACOLÓGICOS EN PACIENTES
DIAGNOSTICADOS CON DIABETES MELLITUS TIPO 2: UNA REVISIÓN
NARRATIVA”**

Juan Manuel Cabrera Rojas

Maria Valentina Castellanos Quintero

Cindy Johana Muñoz Granados

Angie Michelle Ruge Garcia

Daniel Camilo Sánchez Zambrano

Universidad El Bosque

Facultad de Medicina

Pregrado en Medicina

Bogotá

2018

**“ENFOQUE TERAPÉUTICO NO FARMACOLÓGICOS EN PACIENTES
DIAGNOSTICADOS CON DIABETES MELLITUS TIPO 2: UNA REVISIÓN
NARRATIVA”**

Juan Manuel Cabrera Rojas

Maria Valentina Castellanos Quintero

Cindy Johana Muñoz Granados

Angie Michelle Ruge Garcia

Daniel Camilo Sánchez Zambrano

Director: Edgar Antonio Ibáñez Pinilla

Trabajo de Grado para Optar por el Título de Médico Cirujano

Universidad El Bosque

Facultad de Medicina

Pregrado en Medicina

Bogotá

2018

La Universidad El Bosque no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético de este en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer, en primera instancia a nuestro tutor durante este proceso, el Doctor Edgar Antonio Ibáñez, por su guía, criterio y determinación para llevar a cabo el presente documento, sin él, sus conocimientos y consejos, la culminación de este trabajo habría sido un reto enorme.

En segunda instancia queremos agradecer a la Universidad el Bosque por permitirnos realizar este trabajo, por haber generado los espacios y poner a nuestra disposición todas sus instalaciones como salas de reunión y especialmente su amplia base de datos, la cual fue indispensable para la adecuada documentación del presente artículo.

DEDICATORIA

Finalmente, y no menos importante, queremos agradecer a nuestros padres, hermanos, hermanas, demás miembros de nuestras familias, amigos y allegados por la comprensión, paciencia, dedicación y consejos que nos han brindado tanto antes, como durante la creación, redacción y finalización de este paso tan importante para nosotros, en nuestro camino por conseguir tan anhelado título de médicos.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	9
Palabras clave.....	9
Abstract	10
Introducción	11
1. Problema de investigación	13
2. Justificación	16
3. Objetivos	17
3.1. <i>Objetivo general</i>	17
3.2. <i>Objetivos específicos</i>	17
4. Marco conceptual.....	18
4.1. <i>Características de las revisiones</i>	18
4.2. <i>Sobre la diabetes mellitus tipo 2</i>	20
4.3. <i>Acerca de la pregunta problema</i>	22
4.4. <i>Estado del arte</i>	24
5. Metodología	26
6. Aspectos éticos y legales.....	30
7. Resultados	31
7.1. <i>Generalidades</i>	31
7.2. <i>Dieta</i>	47
7.2.1. <i>Características generales</i>	47
7.2.2. <i>Intervención: consejería</i>	47
7.2.3. <i>Intervención: inclusión de un tipo de alimento</i>	48
7.2.4. <i>Intervención: cambio de característica de dieta</i>	49
7.2.5. <i>Intervención: método asociado al cambio en la dieta</i>	50
7.3. <i>Ejercicio</i>	50
7.3.1. <i>Características generales</i>	50
7.3.2. <i>Intervención: inclusión de rutina de ejercicio</i>	51
7.4. <i>Estilo de vida</i>	53
7.4.1. <i>Características generales</i>	53

7.4.2. <i>Intervención</i>	53
8. Discusión.....	56
9. Conclusiones	59
10. Recomendaciones.....	60
11. Bibliografía	61
12. Lista de tablas.....	66
13. Lista de anexos.....	67
14. Lista de siglas.....	74

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1. Dieta. Artículos de referencia y características metodológicas
- Tabla 2. Ejercicio. Artículos de referencia y características metodológicas
- Tabla 3. Estilos de vida. Artículos de referencia y características metodológicas
- Tabla 4. Artículos de revisión. Intervención realizada y resultados

LISTA DE ANEXOS

- Anexo No. 1. Tabla de ventajas y desventajas en tipos de estudios
- Anexo No. 2. Mapa conceptual Diabetes Mellitus Tipo 2
- Anexo No. 3. Resumen de resultados
- Anexo No. 4. Artículos de referencia. Otros resultados

LISTA DE SIGLAS

- DM2: Diabetes Mellitus Tipo 2
- DM1: Diabetes Mellitus Tipo 1
- DMG: Diabetes Mellitus Gestacional
- IMC: Índice de Masa Corporal
- ADA: Asociación Americana de Diabetes
- FPG: Glucosa plasmática en ayunas
- PPG: Glucosa postprandial
- 2hPG: Glucosa plasmática a las 2 horas
- HbA1C: Hemoglobina glicosilada
- DPP4: Inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4
- GLP-1: Péptido similar al glucagón tipo 1
- TA: Tensión arterial

Resumen

OBJETIVO: describir diversos tratamientos no farmacológicos existentes para la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) teniendo en cuenta los efectos en marcadores séricos: hemoglobina glicosilada (Hb1Ac), glucosa en ayuno (FPG) y glucosa postprandial (PPG).

METODOLOGÍA: se realizó una revisión narrativa en Lilacs, PubMed, Embase y ProQuest, sobre el tratamiento no farmacológico de la DM2 con intervenciones sobre la dieta, el ejercicio y estilos de vida. Se seleccionaron 18 ensayos clínicos publicados entre 2012 a 2017, cuya intervención haya sido mayor a un mes y al menos uno de los grupos comparados sea población con DM2.

RESULTADOS: las intervenciones sobre la dieta tuvieron en cuenta estrategias de consejería y cambios en la alimentación, evidenciando que la incorporación probióticos, el aumento de ingesta de avena, entre otros disminuyó la HbA1c, FPG y PPG. Sobre la actividad física se evidenció que ejercicio aeróbico, el ejercicio de resistencia o integración de ambos, presentan efectos benéficos para pacientes con DM2. En estilo de vida se evidenció que la consejería estructurada sobre la actividad física, la nutrición y el uso de los medicamentos disminuyó los niveles de HbA1c.

CONCLUSIÓN: las medidas no farmacológicas en el manejo de la DM2 basadas en la dieta el ejercicio y cambios en el estilo de vida han demostrado un incremento en la reducción de HbA1c, FPG y PPG. Es importante detallar adecuadamente estas recomendaciones pues resulta determinante en la adherencia y eficacia del tratamiento sobre la disminución de los marcadores séricos.

PALABRAS CLAVE

Diabetes mellitus tipo 2, tratamiento no farmacológico, dieta, ejercicio y estilo de vida.

Abstract

OBJECTIVE: describe various existing non-pharmacological treatments for Type 2 Diabetes Mellitus (DM2) taking into account their effects on serum markers: glycosylated hemoglobin (Hb1Ac), fasting plasma glucose (FPG) and postprandial glucose (PPG).

METHODOLOGY: a narrative review was carried out in Lilacs, PubMed, Embase and ProQuest, on the non-pharmacological treatment of DM2 with interventions on diet, exercise and lifestyles. We selected 18 clinical trials published between 2012 and 2017, whose intervention was longer than one month and at least one of the groups compared was a population with DM2.

RESULTS: interventions on diet took into account counseling strategies and changes in diet, showing that the incorporation of probiotics, increased intake of oats, among others decreased HbA1c, FPG and PPG. On physical activity it was evidenced that aerobic exercise, resistance exercise or integration of both, have beneficial effects for patients with DM2. In lifestyle it was evidenced that structured counseling on physical activity, nutrition and the use of medications decreased HbAc1 levels.

CONCLUSION: non-pharmacological measures in the management of DM2 based on diet exercise and lifestyle changes have shown an increase in the reduction of HbA1c, FPG and PPG. It is important to adequately detail these recommendations as it is determinant in the adherence and effectiveness of the treatment on the decrease of serum markers.

KEY WORDS: Diabetes Mellitus type 2, non-pharmacological treatment, diet, exercise, and lifestyle.

Introducción

La DM2 es considerada una enfermedad crónica y principal causante de muerte temprana a nivel mundial, llegando a causar 1,6 millones de muertes en el 2015 según lo estimó la OMS. Esta enfermedad afecta aproximadamente al 8% de la población de los Estados Unidos, y entre el 25 y el 40% de las personas con diabetes no han sido diagnosticadas (1). Se estima que para el año 2030 habrá 438 millones de personas que presentarán DM2 en el mundo. Por otro lado, se va evidenciado que la DM2 ha aumentado su prevalencia por el incremento de la obesidad, el sedentarismo y la expectativa de vida de la población. Su etiología se basa en la incapacidad del páncreas para producir insulina, o en la incapacidad del cuerpo para usarla. La principal función de la insulina es la captación de glucosa para generar energía, por ello cuando la insulina no puede cumplir su función causa un estado de hiperglucemia, que a largo plazo puede producir efectos sistémicos que culminan en la disfunción multiorgánica (2).

Esta patología surge como resultado de la interacción de múltiples factores genéticos, ambientales, entre otros, ellos se dividen en unos no modificables; es decir aquellos sobre los cuales la persona no puede interferir, como son, antecedentes familiares, la edad y el origen étnico, y los modificables; los cuales se pueden mejorar mediante cambios en el estilo de vida; como el sobrepeso, la dieta, el tabaquismo y el sedentarismo (3). La obesidad, por ejemplo, causa resistencia periférica a la absorción de glucosa mediada por la insulina (4) y disminuye la sensibilidad de las células beta a la glucosa (5). Estos efectos se pueden revertir en gran parte mediante la pérdida de peso, llevando a una disminución de las concentraciones de glucosa en sangre, alcanzando rangos de normalidad.

El tratamiento de la DM2 tiene como objetivo lograr disminuir los valores glucémicos de los pacientes y de esta manera reducir los riesgos cardiovasculares a largo plazo. El manejo no farmacológico de los pacientes con DM2 se centra en la dieta y cambios en el estilo de vida, incluyendo terapia de nutrición, actividad física, control del tabaquismo y atención psicosocial, según lo recomienda la guía de práctica clínica de la ADA 2018. Existen múltiples estudios que han demostrado la efectividad de la terapia nutricional en DM2, sobre todo en el control glucémico y otras variables metabólicas, además de tener un papel fundamental sobre la calidad de vida a largo plazo en los pacientes ya diagnosticados con esta enfermedad (3). En los pacientes con DM2 que no hayan tenido control con cambios en el estilo de vida,

se indica el uso de hipoglicemiantes orales e insulinas en diferentes esquemas, sin embargo, como cualquier otro fármaco, presenta efectos secundarios, sobre todo en aquellos que los han consumido de manera crónica o que han requerido dosis más altas para lograr su objetivo debido al difícil control glucémico (6).

Teniendo en cuenta lo que implica el manejo, los costos de tratamiento y las complicaciones de la DM2, el presente estudio busca establecer la importancia de implementar el tratamiento no farmacológico sobre los pacientes, y evidenciar mediante una revisión narrativa estudios que demuestran el impacto en cambios en el estilo de vida de los pacientes, sobre la actividad física, la dieta y la educación del autocuidado y su efecto sobre los valores de HbA1c, FPG y PPG en los pacientes diagnosticados con esta enfermedad.

1. Problema de investigación

La DM2 es una patología crónica que se fundamenta en la resistencia a la insulina y la secreción alterada de la misma por parte de las células. La principal función de la insulina es la adquisición de glucosa ganada mediante el consumo de alimentos, para la formación de energía, por lo que cuando la insulina no puede cumplir su función adecuadamente se presenta un estado hiperglucémico que si no es manejada adecuadamente puede llegar a producir una serie de efectos sistémicos, disfunción de múltiples órganos y finalmente la muerte (2).

La prevalencia mundial de esta enfermedad ha aumentado considerablemente, pues en 1985 se calculó que había 30 millones de casos, mientras que en el 2010 aumentó a 285 millones. Según la International Diabetes Federation, se estima que para el año 2030 habrá 438 millones de personas que presentarán DM2 en el mundo. Además, en 2010, se calculó que la DM2 fue responsable de casi 4 millones de fallecimientos, causando alrededor de 6.8% de muertes a nivel mundial (7).

Se debe considerar que actualmente en Colombia hay una prevalencia de DM2 entre 7,1% y 8,5%, siendo esta enfermedad la quinta causa de muerte en el país para el 2015, con una tasa de 15 muertes por cada 100.000 habitantes. Esto implica un gran costo en el Sistema de Salud, debido a que estos pacientes requieren tratamiento farmacológico, hospitalizaciones recurrentes, consulta y manejo de complicaciones. El costo en Colombia del manejo de esta patología es de aproximadamente \$2.6 billones, con un costo directo de \$415 millones y uno indirecto de \$2.2 billones, este último valor el indicativo sobre los costos estimados secundarios a la pérdida de ingresos resultante de la muerte prematura o de discapacidades relacionadas con la enfermedad (8). Por lo cual la prevención y manejo mediante tratamientos no farmacológicos pueden ser benéficos para los pacientes y el sistema de salud, no solo a nivel sanitario sino también a nivel económico.

Actualmente el algoritmo en el cual se basa el médico tratante para el manejo de la DM2 se describe en la guía de práctica clínica de la ADA 2018, donde posterior al diagnóstico de esta patología se considera el tratamiento de la siguiente forma: Si el paciente cuenta con una HbA1C <9% se considera manejo con cambios en estilo de vida y monoterapia farmacológica; si el paciente tiene una HbA1C \geq a 9% se considera manejo con cambios de estilos de vida y tratamiento farmacológico dual, si esta no

corrige en 3 meses se recurre a una terapia triple y si la HbA1C es $\geq 10\%$, la glucemia es ≥ 300 mg/dl o si el paciente continúa muy sintomático se debe considerar combinación de terapia inyectable. Asimismo, se deberá hacer el control de la HbA1C cada 3-6 meses y revalorar si no se logran las metas deseadas para modificar el tratamiento como se mencionó anteriormente (3).

Hoy en día existen numerosos estudios que describen la eficacia del uso de hipoglucemiantes en el control glucémico, que a su vez producen otros efectos benéficos como la disminución de la resistencia a la insulina, el control en el peso, al igual que otros efectos no deseados como el aumento de este. Estos efectos van a jugar un papel especial en la reducción de la incidencia de complicaciones microvasculares y macrovasculares a largo plazo. Además, es importante que la terapia formulada tenga un bajo número de efectos adversos (9) (10).

En estudios de seguridad farmacológica se encontró que en pocas ocasiones aparecen los efectos no deseados, mientras que, en otros ensayos realizados, en diferentes subgrupos poblacionales, se ha encontrado peculiaridades en reacciones adversas que tienen relación con la indicación médica, al igual que con la dosificación. Sin embargo, los hipoglucemiantes orales se consideran como un grupo de fármacos bastante seguros (11). Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, es importante recordar los diferentes efectos que puedan ejercer a nivel metabólico los hipoglucemiantes orales y así mismo considerar las condiciones adyacentes de los pacientes para implementar una adecuada terapia, pues esto también va a tener un papel importante en la eficacia de esta. El tratamiento farmacológico de esta enfermedad se enfoca en el uso de Metformina, asociado a otros medicamentos como las sulfonilureas, tiazolidindionas, inhibidores de DDP4, saxagliptina y análogos de GLP1 (12).

Además del manejo farmacológico existente de la DM2, existe un manejo no farmacológico que según lo indica el algoritmo de manejo de la ADA siempre debe estar presente en el tratamiento de esta patología. Este manejo se refiere a implementación de cambios en la dieta, el ejercicio y el estilo de vida de una persona diabética con el fin de mejorar sus marcadores séricos y con esto su calidad de vida; o incluso su implementación como medidas preventivas en pacientes con factores de riesgo para desarrollar diabetes (3).

En cuanto a las recomendaciones brindadas por la ADA en su edición del año 2018 y específicamente su programa de prevención (Diabetes prevention program) para tratamientos no farmacológicos, como lo son 150 minutos de actividad física con intensidad similar a caminata energética, disminución de 1 - 2 lb de peso por semana o cumplimiento de metas calóricas para el mantenimiento del peso, el clínico se enfrenta a un problema al no ser estas lo suficientemente claras y adecuadamente descritas para generar una verdadera adherencia e impacto en las personas y en la comunidad, de características tan diversas, donde se debe individualizar tanto el paciente como el tratamiento para lograr resultados más certeros (3). Este hecho se magnifica si consideramos que el tratamiento está cimentado en cambios en el estilo de vida (dieta, ejercicio, etc.) como la piedra angular en el control metabólico de estos pacientes, estando presente incluso en los estadios más severos de la patología cuando se requiere el uso de dos o más medicamentos.

Con base en esta problemática el presente trabajo busca exponer los tratamientos no farmacológicos descritos en la literatura disponible para pacientes con DM2, como cambios en hábitos nutricionales y optimización de la actividad física. Para ello se consultaron artículos publicados entre 2012 - 2017 y se consideró el cambio en los valores de marcadores séricos determinados por la ADA: HbA1C, FPG y PPG.

Por ello surge la siguiente pregunta: Actualmente, ¿Cuáles son los tratamientos no farmacológicos en pacientes con DM2 y qué efectos tienen sobre los marcadores séricos determinados por la ADA?

2. Justificación

Teniendo en cuenta la fisiopatología y epidemiología descritas previamente, nosotros como futuros clínicos, consideramos que una herramienta útil para frenar el aumento desmesurado de la incidencia de la DM2 y de sus complicaciones, es el tratamiento no farmacológico, es decir, cambios en los hábitos de vida, dieta y actividad física, los cuales pueden llegar a reducir los niveles de Hb1Ac o glucosa en sangre junto con la disminución del riesgo de mortalidad secundaria a complicaciones.

Teniendo en cuenta lo que implica el manejo de un paciente, los costos de tratamiento y las complicaciones si no se da un manejo adecuado, podemos considerar que la implementación de la prevención de la DM2, mediante tratamientos no farmacológicos podría ser de gran impacto, asociada al manejo farmacológico e incluso de forma independiente en ciertos casos de promoción en salud, mediante la educación sanitaria a las poblaciones sobre los efectos que tienen en su salud.

La DM2 es una patología a la cual se le debe prestar más atención y como grupo de investigación consideramos la alta relevancia de estudiar una terapia alternativa basada en hábitos de vida, pues es de vital importancia para tratar de manera integral esta enfermedad, partiendo de una base en la cual estos aspectos suelen ser ignorados, tanto por los pacientes como por los profesionales de la salud, a diferencia de la importancia que tiene hoy en día el manejo farmacológico.

Por lo tanto, esperamos que la información recopilada y publicada en este trabajo de investigación sea de utilidad a nivel pedagógico, tanto en cátedras que se imparten en las facultades de salud, como en el actuar médico diario, complementando las recomendaciones de la ADA para generar cambios en los estilos de vida de los pacientes mediante un documento base, con el fin de conocer los tratamientos no farmacológicos, su uso y utilidad, complementando los conocimientos que actualmente se tienen sobre una patología tan común y de difícil control en algunos casos, como lo es la DM2.

3. Objetivos

3.1. *Objetivo general*

Describir diversos tratamientos no farmacológicos existentes para la Diabetes Mellitus tipo 2 y sus efectos sobre los niveles de glucosa en sangre determinado por los marcadores séricos: Hemoglobina glicosilada, glicemia en ayuno y glicemia postprandial.

3.2. *Objetivos específicos*

- Describir las características generales de los ensayos clínicos hallados como parte de la revisión narrativa con artículos publicados entre 2012-2017 bajo los criterios determinados en la metodología.
- Caracterizar las diferentes estrategias encontradas en cuanto a cambios en la dieta teniendo en cuenta su impacto sobre los marcadores séricos en pacientes con DM2
- Describir las estrategias de intervención sobre ejercicio utilizadas en las diversas poblaciones estudio y los cambios en los marcadores séricos de glucosa que se producen secundarios a su uso.
- Detallar las estrategias utilizadas para fomentar los cambios en el estilo de vida en las diferentes poblaciones de los ensayos clínicos de esta revisión.

4. Marco conceptual

4.1. Características de las revisiones

En primera instancia, debemos definir qué es y cuáles son las diferencias entre revisión sistemática y narrativa. Las revisiones sistemáticas son un diseño de investigación observacional y retrospectivo, el cual busca resumir los resultados de varias investigaciones primarias. Dichas revisiones son las más relevantes y frecuentes en la medicina basada en la evidencia, ya que cuentan con una estricta metodología, al identificar estudios relevantes que en conjunto sirven para responder a preguntas específicas de la práctica clínica. Por otro lado, la revisión narrativa o no sistemática, busca integrar conceptos de la literatura usando igualmente artículos ya publicados, sin embargo, esta cuenta con dos debilidades principales: No hay norma de conseguir los datos primarios o integrar los resultados, pues esto depende directamente del criterio subjetivo del revisor y por otro lado no se sintetiza de forma cuantitativa los datos, por lo que ello predispone a que se presenten sesgos (13).

CARACTERÍSTICAS	NARRATIVA	SISTEMÁTICA
Focalizada	Tema	Pregunta
Estrategia de búsqueda	No especificado	Claramente especificado
Criterios de selección	No especificado	Especificado y aplicado
Análisis de la información	Variable	Riguroso y crítico
Síntesis	Cualitativa	Cualitativa o cuantitativa (Metanálisis)

Tomado de: Beltrán, O. Revisiones sistemáticas de la literatura. Epidemiológico. 2005. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcg/v20n1/v20n1a09.pdf>.

Por otro lado, dos conceptos que tienen un papel fundamental son la eficacia y la efectividad, el primero hace referencia al grado en el que una intervención, régimen o servicio originan un resultado beneficioso en condiciones ideales o teóricas en una población aleatorizada, mientras que el segundo es el grado en el que una intervención, procedimiento, régimen o servicio, una vez son puestos en práctica o en condiciones reales, son capaces de lograr lo que se pretendía conseguir para una población determinada (14).

Teniendo en cuenta los conceptos anteriores, es posible aplicarlos correctamente una vez tengamos conocimientos de los diferentes tipos de estudios, los cuales inicialmente se dividen en analíticos y descriptivos. Los estudios analíticos a su vez se dividen en:

- Observacionales
 - Estudios de casos y controles: este tipo de estudios identifica a personas con una variable de interés y la compara con un grupo control apropiado que no tenga la variable, se compara la frecuencia de exposición entre los casos y controles (15).
 - Estudios de cohortes: en este tipo de estudios los individuos son identificados teniendo en cuenta su exposición o no a cierto factor y se da un seguimiento por un periodo de tiempo, con el fin de observar la frecuencia de aparición del fenómeno a estudio (15).
- Intervención
 - Ensayo clínico: en este estudio se evalúa uno o más tratamientos para una enfermedad o proceso, realizando intervenciones en los pacientes (15).
 - Ensayo de campo: Se usan sujetos que aún no presentan enfermedad o quienes están en riesgo de adquirirla y se estudia los factores de prevención, como vacunas o dietas (15).
 - Ensayo comunitario: se realiza la intervención a una comunidad, es decir, una muestra poblacional amplia, mientras se tiene otra de control (15).

Por otro lado, los estudios descriptivos se dividen en:

- Poblacionales
 - Estudios ecológicos: hacen uso de la información de las poblaciones con relación a variables de su ambiente o a una exposición determinada; la principal limitación de estos estudios es la falta de capacidad para determinar una asociación directa entre la exposición y una enfermedad a nivel individual (15).
- Individuos
 - A propósito de un caso: en este estudio se expone un caso en particular de un paciente y su diagnóstico específico (15).
 - Series de casos: es la descripción de situaciones y/o experiencias de pacientes con un diagnóstico similar con el fin de generar nuevas hipótesis; estos estudios no son útiles

para evaluar la presencia de una asociación estadística, pues no existe un grupo control en este tipo de estudios (15).

- Transversales / Prevalencia: estudia simultáneamente la exposición y la enfermedad en una población definida en un tiempo determinado, sin embargo, no permite conocer la secuencia en el tiempo de los acontecimientos y no es posible determinar si la exposición precede a la enfermedad o al revés (15).

4.2. Sobre la diabetes mellitus tipo 2

La DM2 es considerada como una enfermedad crónica cuya etiología se basa en la incapacidad del páncreas para producir insulina, o, por otro lado, en la incapacidad de hacer

uso de la insulina que se sintetiza adecuadamente por una alteración en sus respectivos receptores. La principal función de la insulina es la captación de glucosa obtenida a través de la ingesta de alimentos, la cual es transportada al interior de las células por esta hormona con el fin de generar energía y cuando la insulina no puede cumplir su función o se encuentra disminuida hay un aumento de la glucosa en sangre, lo cual causa un estado de hiperglucemia, que en caso de prolongarse puede llegar a producir una serie de efectos sistémicos (2).

La DM2 que es un estado hiperglucémico crónico puede conducir a innumerables consecuencias a corto y largo plazo. Dentro de las complicaciones agudas encontramos la cetoacidosis diabética y el estado hiperosmolar hiperglucémico; mientras que las complicaciones crónicas pueden a su vez dividirse en microvasculares, macrovasculares o no vasculares. Dentro de las posibles complicaciones microvasculares se halla la nefropatía, retinopatía y neuropatía (16). Dentro de las complicaciones macrovasculares se encuentra: coronariopatía, enfermedad vascular periférica, enfermedad vascular cerebral e hipertensión (17). Finalmente, las posibles complicaciones no vasculares son: gastroparesia, dislipidemias, infecciones y afecciones de la piel (18). Posteriormente con el deterioro del estado general del paciente puede producirse disfunción de múltiples órganos que puede sobrellevar a la muerte.

Entre los síntomas asociados a la hiperglucemia se destacan la poliuria, polidipsia, polifagia, visión borrosa y alteraciones en el control del peso. Los estados de hiperglucemia crónica pueden tener

consecuencias importantes como lo son la alteración en el crecimiento y susceptibilidad a contraer ciertas infecciones (13).

Por otra parte, un estudio de cohortes retrospectivo realizado en Estados Unidos demostró que el riesgo de desarrollar DM2 es más elevado en raza negra, asiáticos e hispanos que en individuos de raza blanca, lo cual principalmente se encuentra asociado a factores de riesgo biológicos como IMC, circunferencia abdominal, presión arterial, así como factores psicológicos, socioeconómicos y comportamentales durante la adultez joven (19).

La DM2 como todas las enfermedades se ve afectada por factores ambientales y genéticos, estos son llamados factores de riesgo que a su vez se dividen en modificables y no modificables. Los no modificables se refieren a aquellos sobre los cuales la persona no puede interferir, por ejemplo, antecedentes familiares, edad avanzada, origen étnico. Los modificables son el sobrepeso, la dieta, el sedentarismo y la presión arterial alta no controlada (3), los cuales el médico tiene presente para basar su intervención enfocada, tanto en prevención como tratamiento no farmacológico. En cuanto al componente genético se ha descrito que el 40% de familiares en primer grado de pacientes con DM2 pueden desarrollar DM2, mientras que la tasa en población general es de solo 6% y adicionalmente se ha evidenciado en numerosos estudios de asociación del genoma (genome wide association studies-GWAS) aproximadamente 75 loci susceptibles relacionados con DM2, exponiendo así la naturaleza poligénica de esta enfermedad (20).

En cuanto a la correlación de la DM2 con los factores de riesgo según los estilos de vida del paciente se ha expuesto que el consumo de cigarrillo aumenta el riesgo de DM2 teniendo en cuenta el número de cigarrillos diarios y el número de paquetes por año comparado con quienes no han sido expuestos al tabaco (21). Por otro lado, la alta ingesta de grasas saturadas, el consumo de alcohol, sedentarismo y/o un Índice de masa corporal (IMC) mayor a 25 kg/m² aumentan el riesgo de padecer DM2 (18). Según el Diabetes Control and Complications Trial y el United Kingdom Prospective Diabetes Study se ha demostrado que los pacientes con DM2 que presentan un IMC superior a 35 kg/m² tienen un mayor riesgo de muerte prematura, mientras que en otro estudio se encontró que la prevalencia alta de obesidad abdominal se podría relacionar con la presencia de síndrome metabólico que aumenta el riesgo de morbimortalidad por eventos cardiovasculares en pacientes con DM2 (18).

Si bien existe una asociación entre los factores ambientales y genéticos, para el desarrollo de esta patología, debemos tener presente que otras enfermedades pueden relacionarse a la incidencia de la DM2 como la Diabetes Gestacional, pues las pacientes con esta condición presentan evidentes defectos en la secreción de insulina y la acción de esta que favorecen la aparición de DM2 (22). También se describe la hiperuricemia al incrementar el riesgo de padecer DM2 mediante el desarrollo de disfunción endotelial, estrés oxidativo y resistencia a la insulina (23). Otras enfermedades como el síndrome de ovario poliquístico incrementan el riesgo de DM2 especialmente en mujeres con un familiar en primer grado con DM2 (22) así como diversas enfermedades de tipo endocrino y metabólico como el hipogonadismo masculino, adrenarquia temprana, menopausia precoz y la dislipidemia (18).

Se considera que el paciente cursa con prediabetes cuando la FPG se encuentra entre 100 mg/dl - 125 mg/dl, cuando la Prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG) con carga de 75g da como resultado una PPG entre 140 mg/dl - 199 mg/dl, o cuando la HbA1C se encuentra entre 5,7% - 6,4%. Se considera que un paciente cursa con DM2 cuando la FPG es ≥ 126 mg/dl, cuando la PTOG con carga de 75g da como resultado PPG ≥ 200 mg/dl, cuando la HbA1C se encuentra entre $\geq 6,5\%$ o en pacientes que presenten los síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis hiperglucémicas con glucosa al azar ≥ 200 mg/dl (3).

La terapia farmacológica se basa inicialmente en el uso de hipoglicemiantes orales e insulinas en diferentes esquemas. Estos fármacos se pueden usar en pacientes con DM2 que no hayan tenido control con los cambios en el estilo de vida, sin embargo, es posible que no se mantenga de manera efectiva debido a los efectos secundarios que conllevan este tipo de terapia. La mayoría de los pacientes con esta patología necesitan grandes dosis diarias de insulina para lograr un control glucémico aceptable (24), este tipo de terapia puede ser efectiva para los pacientes, pero generalmente se asocia con altas tasas de deserción debido a los efectos secundarios de los medicamentos y no se recomienda como terapia primaria para la diabetes (25).

4.3. Acerca de la pregunta problema

El tratamiento de la DM2 tiene como finalidad la disminución de los valores glucémicos de los pacientes y de esta manera la reducción de las complicaciones. Los tratamientos se deben individualizar

según las características de los pacientes como: la edad, el sexo, la esperanza de vida y las comorbilidades. El manejo no farmacológico de la DM2 tiene como base tres componentes principales, los cuales son: cambios en la dieta, implementación de ejercicio y disminución de peso, logrando un control metabólico permanente. Teniendo en cuenta que estos cambios en el estilo de vida no solo tienen efectos sobre la disminución en los valores glucémicos, sino también se ha visto asociado a la mejoría clínica de otras patologías, como lo son en síndrome de apnea obstructiva del sueño y la obesidad, mejorando la calidad de vida de las personas.

Cada paciente que es diagnosticado de DM2 por primera vez, debería adquirir educación inicial para el control de la patología, que incluya información sobre: nutrición, actividad física, optimización del control metabólico que permita la prevención de complicaciones. Diferentes ensayos clínicos compararon pacientes que recibieron educación sobre la Diabetes haciendo énfasis en los cambios de estilo de vida como manejo inicial, con pacientes que recibieron la atención habitual, en donde se encontró una reducción mínima pero estadísticamente significativa en la HbA1c, en el grupo que recibió intervención educativa (26). El control glucémico inducido por la pérdida de peso se ha asociado con la mejoría parcial de dos anomalías metabólicas principales asociadas a la DM2: la resistencia a la insulina y la secreción alterada de insulina (5). Asimismo, la pérdida de peso a partir de la modificación dietaria puede mejorar muchos aspectos relacionados con la DM2, por ejemplo, la optimización de la función hepática en la esteatosis no alcohólica, la cual se ha visto asociada a la resistencia a la insulina (27).

Según la ADA en su edición del año 2018 y su programa de prevención (Diabetes Prevention Program), existen diversos métodos actualmente descritos para la prevención y disminución del tiempo de progresión de la DM2, que tienen como meta general alcanzar y mantener una reducción de mínimo 7% de pérdida de peso, con una recomendación de disminución de 1 - 2 lb por semana, sumado a realizar 150 minutos de actividad física a la semana con una intensidad similar a una caminata enérgica, junto con un cumplimiento de metas calóricas para el mantenimiento del peso. Adicionalmente, se hace más relevante la calidad de la grasa sobre la cantidad consumida (3).

Entre otras recomendaciones dadas por la Diabetes Prevention Program, se debe incluir el entrenamiento de resistencia en programas de actividad aeróbica previamente establecidos, no obstante,

las especificaciones de estos regímenes de ejercicio no se encuentran bien dilucidadas. Evitar el tiempo sedentario prolongado mediante interrupciones activas se asocia a una reducción de niveles de PPG.

4.4. Estado del arte

El estudio del programa latinoamericano de educación a pacientes diabéticos no insulino dependientes (PEDNID-LA), muestra los resultados del Estudio Multicéntrico Latinoamericano de Educación en Diabetes para evaluar en forma prospectiva los cambios clínicos, bioquímicos y terapéuticos obtenidos en un grupo de personas con DM2, después de participar en un programa de educación grupal estructurado por la Asociación Latinoamericana de Diabetes y auspiciado por la Federación Internacional de Diabetes, la OMS, sus oficinas panamericanas y patrocinado por los Laboratorios Boehringer Mannheim. En el programa de educación a personas diabéticas no insulino dependientes y en sobrepeso, en diferentes países del continente (ESTUDIO PEDNID-LA) participaron: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, México, Paraguay y Uruguay, el proyecto central incluyó, por cada país, 30 - 40 pacientes no insulino dependientes, obesos y preferentemente de reciente inicio de la enfermedad, según el orden cronológico de su asistencia a la consulta ambulatoria. Los resultados se compararon antes y un año después de la intervención educativa, donde se encontró aumento significativo ($p = 0,001$) de los conocimientos sobre la enfermedad y disminución del peso corporal, de los síntomas clásicos de la enfermedad y de la dosis diaria de hipoglucemiantes orales. Los niveles medios de HbA1c, al final del estudio, habían mejorado significativamente ($p=0,001$), similar a lo encontrado en el resto de los países participantes. Se comprobó el impacto de la intervención educativa en la normalización de indicadores clínicos, bioquímicos y terapéuticos; y se confirmó la posibilidad de que el continente pueda implementar programas de educación que refuercen y complementen el cuidado clínico (28).

Otras medidas no farmacológicas que también han mostrado evidencia de un mejor control de cifras de glucemia son actividades como el yoga. La revisión sistemática que evalúa los efectos de practicar yoga sobre las cifras de glucemia y otros parámetros de salud en la DM2. Para ello, se tomaron estudios cuyos participantes fueran mayores de edad, diagnosticados con DM2 por un médico certificado sin excluir otras comorbilidades como hipertensión arterial o depresión, sólo se excluyeron los estudios que contemplan pacientes tanto con diabetes mellitus tipo 1 (DM1) como tipo 2. Las intervenciones de los diversos estudios que componen esta revisión se basaron en la práctica de yoga definida por los criterios

de Schmalzl y colaboradores los cuales son la combinación de posturas estáticas o secuencias dinámicas combinadas con técnicas de respiración y atención, y fueron comparados contra pacientes quienes llevaron un control estandarizado de su enfermedad sin tipo de régimen de ejercicios. Luego de realizar la revisión sistemática de más de 50 artículos relacionados, se llegó a la conclusión de que la práctica de yoga debería ser considerada como una terapia asociada al tratamiento actualmente usado para la DM2, ya que ha demostrado un impacto a corto plazo en cuanto al control de las cifras de glucemia y mejora en el perfil lipídico, sin embargo hacen falta estudios de ensayos clínicos para observar y cuantificar de la mejor manera posible el impacto que posee esta terapia en los pacientes con DM2 (29).

El artículo titulado “El automanejo de los pacientes con diabetes tipo 2: una revisión narrativa” (30) el cual buscó mostrar las necesidades reales no cubiertas que los pacientes con DM2 tienen a la hora de auto manejar la enfermedad. Para lograr el objetivo de este estudio, se ha realizado una revisión narrativa de la literatura en las siguientes bases de datos: CINAHL, PubMed y COCHRANE LIBRARY, aplicado varios límites en estas, como son, publicaciones escritas en inglés o español con acceso al resumen y cuyos participantes sean humanos y adultos. Después de la crítica y lectura de los artículos, cinco temas emergieron: 1. Atención sanitaria transcultural: prioritaria para un adecuado automanejo. 2. La familia: soporte importante para el automanejo de la DM2. 3. Barreras y facilitadores para el automanejo de la DM2. 4. La crisis económica, obstáculo importante para un correcto automanejo. 5. El sistema sanitario y los profesionales: ¿Estamos respondiendo las necesidades de los pacientes para que manejen la DM2? El estudio concluyó que bajo estos 5 ejes el profesional se debe centrar para sugerir una terapia de autocontrol.

5. Metodología

El trabajo presentado en este documento, debido a su modalidad, podemos catalogarlo como proyecto de investigación, debido a que es un proceso científico el cual tiene como objetivo reunir información, de la que hacemos uso para presentar una hipótesis sobre un determinado problema bien sea científico o social.

5.1. Enfoque

La naturaleza del proyecto es una investigación cuantitativa, debido a que realiza una medición más certera de los fenómenos estudiados con variables y categorías medibles tanto dentro de la literatura médica como en múltiples artículos científicos.

5.2. Tipo de estudio

El presente proyecto de investigación es una revisión narrativa, pues se trata de un proceso estructurado que busca localizar y de igual manera recuperar información de gran valor para dar respuesta a la pregunta de investigación, mediante la implementación de una estrategia de búsqueda con el uso de múltiples bases de datos y motores de búsqueda para posteriormente presentar de manera sintetizada la información recolectada.

5.3. Criterios de inclusión de población

La población objeto a la cual se encuentra dirigido este trabajo de investigación es a hombres y mujeres entre los 18 y los 71 años, alrededor del mundo.

5.4. Criterios de exclusión de tipos de estudios

Para el presente estudio se revisaron diversos estudios de variadas características, entre los cuales destacan las revisiones sistemáticas, estudios aleatorizados de casos y metaanálisis los cuales no fueron tomados en cuenta para la recolección de la información, debido a la similitud con el estudio en curso.

5.5. Idioma: inglés y español

5.6. Motores de búsqueda: Lilacs, PubMed, Embase y ProQuest

5.7. *Variable principal:* Diabetes Mellitus Type 2, Non-pharmacological treatment

5.8. *Tiempo:* lapso de los años 2012 al 2017.

5.9. *Estrategia de búsqueda:*

5.9.1. Diabetes Mellitus Type 2 AND Healthy Diet NOT Pharmacological treatment OR Drug Therapy

5.9.2. Diabetes Mellitus Type 2 AND Exercise Therapy NOT Pharmacological treatment OR Drug Therapy

5.9.3. Diabetes Mellitus Type 2 AND Lifestyle NOT Pharmacological treatment OR Drug Therapy

5.10. *Filtros:*

5.10.1. Año (2012-2017)

5.10.2. Humanos (PubMed, ProQuest)

5.10.3. Edad: adulto mayor a 18 años (PubMed, ProQuest y Embase)

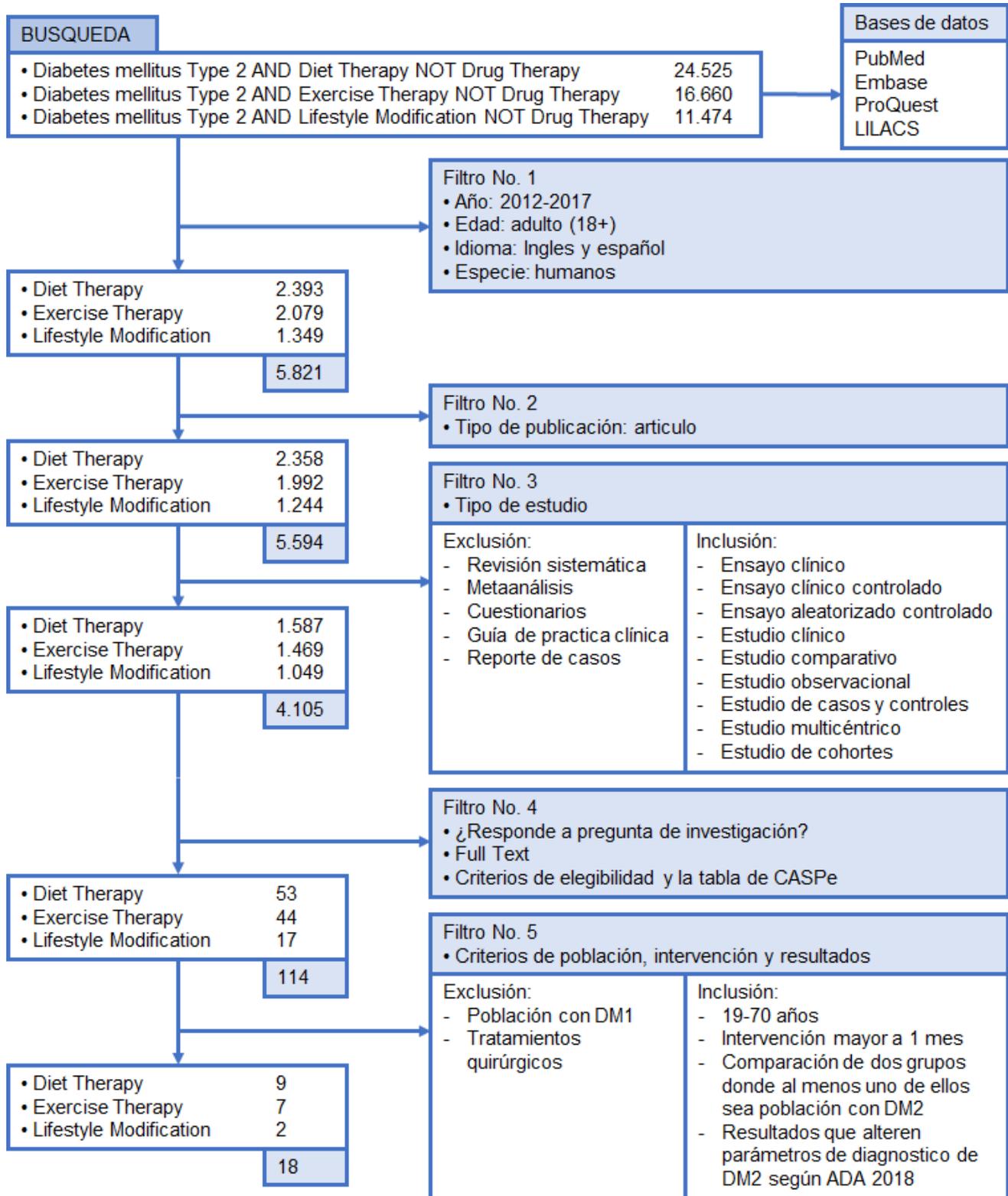
5.10.4. Tipo de publicación: artículo

5.10.5. Tipo de estudio: ensayo clínico, ensayo clínico controlado, ensayo aleatorizado controlado.

5.10.6. Responde a la pregunta de investigación, full text bajo la estrategia: criterios de elegibilidad y la tabla de CASPe, se puntuaron los artículos y se escogieron todos lo que tuvieron

una puntuación mayor a igual a la mitad de los puntos más 1 y que además respondieron a la pregunta de investigación.

5.10.7. Criterios de población, intervención y resultados: 18-71 años, intervención mayor a 1 mes de duración, comparación de dos grupos en los cuales al menos uno fuese población con DM2, resultados que alteren parámetros de diagnóstico de DM2 según ADA 2018



6. Aspectos éticos y legales

En el siguiente trabajo de investigación no se implementan aspectos éticos ya que se realizó una revisión narrativa que se fundamentó en ensayos clínicos previamente estandarizados. Para la realización de la presente obra, los autores tienen conocimiento y se rigen bajo el concepto determinado por la ley 23 de 1982 sobre el derecho de autor de las obras literarias, artísticas y científicas. Determinando así que los artículos utilizados para esta investigación no serán reproducidos con fines de lucro, traducidos, adaptados ni transformados y serán utilizados como referencia de la revisión narrativa, que al momento de ser publicada con fines académicos hará uso de la citación con nombre, título y fecha de la publicación.

7. Resultados

7.1. Generalidades

Como resultado final de la revisión narrativa realizada con el objetivo de exponer diversos tratamientos no farmacológicos existentes para la DT2 y demostrar sus efectos sobre los niveles de glucosa en sangre determinado por los marcadores séricos: HbA1c, FPG y PPG, se obtuvieron 18 artículos, en las bases de datos Lilacs (n=0), PubMed (n=5), Embase (n=13) y ProQuest (n=0), teniendo en cuenta los diferentes criterios de búsqueda (ver. Metodología), dentro de los cuales se agrupan en las diferentes estrategias no farmacológicas asociadas al tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2: dieta, ejercicio y estilo de vida.

A modo de comparación entre el total de artículos encontrados, el 100% se encontró en idioma inglés; en cuanto a la distribución geográfica de los artículos revisados, el 61.1% fueron publicados en el continente asiático, 5.5% fueron publicados en Canadá y el 33.4% restante se encontró distribuido equitativamente entre Estados Unidos, Europa y América Latina. Un 55.5% de los artículos utilizados para la revisión narrativa tuvieron en cuenta para su población de estudio hombres y mujeres, un 22.2% solo tuvo en cuenta población femenina, 4 estudios no especificaron el sexo de su población y ninguno de ellos utilizó solo población masculina. Teniendo en cuenta el tamaño de la muestra de cada artículo, un 44.4% tuvo como población <50 participantes, un 27.7% de 50 a 100 participantes, un 11.1% de 100 a 200 y otro 11.1% de 200 a 300 participantes; destacando la existencia de un artículo cuyo tamaño de población fue de 3942 participantes, muy por encima del promedio encontrado. Dentro de las características de la población la edad mínima tenida en cuenta para todos los artículos seleccionados fue de 18 años y la máxima de 71 años.

Tabla 1. *Dieta. Artículos de referencia y características metodológicas.* En la siguiente tabla se evidencian los artículos seleccionados para la actual revisión de intervenciones dietarias. Se especifica autor, país, año de publicación, la población estudiada, sus criterios de exclusión e inclusión, tamaño de la muestra poblacional, edad y sexo de esta.

AUTOR, PAÍS Y AÑO	POBLACIÓN		TAMAÑO DE MUESTRA	EDAD	SEXO	BASE DE DATOS	IDIOMA
	EXCLUSIÓN	INCLUSIÓN					
Tonucci L, et al. (31) Brasil 2015	Trastornos intestinales, enfermedad renal, hepática, hematológica o inmunodeficiencia, cáncer o enfermedades cardiovasculares, tratamiento con insulina, inhibidor de DPP-4 o análogo de GLP-1, fumadores, ingesta de probióticos, suplementos, antiinflamatorios, y antibióticos 3 meses antes del reclutamiento, embarazo o la lactancia	IMC < 35 kg / m ² y DM2 diagnosticada durante al menos 1 año (De acuerdo con los criterios de ADA)	45	35 – 60 años	No especifica sexo	Embbase	Inglés
Mohammadi S, et al. (32) Iran 2016	Cetoacidosis diabética, cetonuria, antecedente de enfermedad cardiovascular, falla hepática, enfermedad renal y trastornos de malabsorción, IMC ≥ 45 kg / m ² , DM1, requerimientos de insulina,	IMC ≥ 30 kg / m ² y DM2 diagnosticada durante al menos 2 años (De acuerdo con los criterios de WHO)	30	25 – 60 años	Mujeres	Embbase	Inglés

	cambio en medicación a lo largo del estudio, cuestionarios incompletos, falta de voluntad para dar muestras de sangre, embarazo o lactancia, cambios de peso o historial de terapias hormonales en los últimos 3 meses						
Li X, et al. (33) China 2016	Individuos fumadores empedernidos (>25 cigarrillos por día), bebedores compulsivos (>25 ml de alcohol por día), cambios recientes (menos de 3 meses) en la dieta y actividades físicas, complicaciones cardiovasculares, renales o hepáticas, enfermedades mentales, tratamiento con glucocorticoides reciente, ingesta de productos de avena o avena como parte de su dieta	Obesidad (IMC>24 kg / m ² según criterio chino) y DM2	298	59.00 – 59.73 años	155 hombres y 143 mujeres	Embbase	Inglés
Balfegó M, et al. (34) España 2016	Uso de antidiabéticos o insulina, consumir < 3 porciones de pescado a la semana, cambios en medicación crónica en los últimos 3 meses, uso de corticoesteroides o AINE >5 días en	Diagnóstico de DM2 (De acuerdo con criterios de ADA), HbA1c 6-8%, IMC 26-35 kg / m ²	32	40 – 70 años	16 hombres y 19 mujeres	Embbase	Inglés

	el mes previo a estudio, ingesta de suplementos omega 3 y alergia al pescado o proteína de pescado						
Yuan C, et al. (35) Hong Kong 2014	Pacientes que hayan asistido a cursos de diabetes sobre autocuidado, radioterapia en el cuello, endarterectomía carotídea, stent carotídeo	Pacientes con diagnóstico de DM2 por más de 1 año	76	> 18 años	26 hombres y 50 mujeres	Embase	Inglés
Lee YM, et al. (36) Corea 2016	Aumento de dosis de hipoglucemiantes o adición de un nuevo medicamento durante los últimos 2 meses, estado vegetariano actual, embarazo, complicaciones graves	Uso de hipoglucemiantes > 6 meses y nivel de HbA1c de 6.0-11.0%	106	30 – 70 años	Mujeres	PubMed	Inglés
Bowen ME, et al. (37) Vanderbilt 2016	Conteo activo de gramos de carbohidratos, uso de insulina de dosis flexible basada en el recuento de gramos de carbohidratos, alteración en la agudeza visual, demencia o la psicosis y esperanza de vida de menos de 1 año	DM2, una HbA1C más reciente $\geq 7.0\%$ (53 mmol / mol) que indica diabetes no controlada y ninguna educación formal sobre diabetes o nutrición en el último año	150	47 – 62 años	70 hombres y 80 mujeres	PubMed	Inglés

Rabinovitz HR, et al. (38) Israel 2014	DM1, dependiente de insulina, uso de medicamentos diseñados para tratar la obesidad o los agonistas de GLP-1, cambios en cualquier dosis de medicamento dentro de los 3 meses anteriores al inicio del estudio, problemas gastrointestinales, embarazo, lactancia o cáncer	Adultos con sobrepeso u obesidad (IMC 25-40 kg/m ²); DM2 (glucosa en ayunas ≥ 126 mg / dl en dos pruebas separadas o glucosa ≥ 200 mg / dl 2 h después PTOG de 75 glucosa) con función normal de tiroides, hígado y riñón	56	45 – 70 años	21 hombres y 35 mujeres	PubMed	Inglés
Christensen AS, et al. (39) Jutlandia 2013	Enfermedad cardiovascular, renal o endocrina clínicamente significativa	Adultos con DM2 (Duración de DM2 <12 meses), valores de HbA1c de 12.0% o menos y que aceptaron adherirse al protocolo	63	57±12 – 59±12 años	31 hombres y 32 mujeres	PubMed	Inglés

Tabla 2. Ejercicio. Artículos de referencia y características metodológicas. En la siguiente tabla se evidencian los artículos seleccionados para la actual revisión. Se especifica autor, país, año de publicación, la población estudiada, sus criterios de exclusión e inclusión, tamaño de la muestra poblacional, edad y sexo de esta.

AUTOR, PAÍS Y AÑO	POBLACIÓN		TAMAÑO DE MUESTRA	EDAD	SEXO	BASE DE DATOS	IDIOMA
	EXCLUSIÓN	INCLUSIÓN					
Yang P, et	Complicaciones cardiovasculares,	DM2 (glucosa plasmática en	62	52.3 ±	32	Embase	Inglés

al. (40) Canadá 2017	nefropatía, retinopatía, hernia no reparada o alteración funcional que contraindique la participación en un programa de entrenamiento de resistencia de alta intensidad	ayunas 7,0 mmol / L) o uso de insulina o hipoglucemiantes orales		1.2 años	hombres y 30 mujeres		
Benkar AP, et al. (41) India 2017	Tratamiento con insulina, retinopatía, neuropatía, nefropatía, historia de enfermedad cerebrovascular o cardiovascular.	DM2 por más de 4 años	30	30 – 65 años	14 hombres y 16 mujeres	Embbase	Inglés
Gainey A, et al. (42) Tailandia 2016	Pacientes que hayan asistido a ningún programa de ejercicio en los últimos 6 meses	DM2 con HbA1C 7-9%, sin complicaciones diabéticas, sin desórdenes músculo esqueléticos, con tratamiento oral, y con un ECG normal	23	58 ± 3 – 63 ± 2 años	4 hombres y 19 mujeres	Embbase	Inglés
El-Kader K, et al. (43) Arabia Saudita 2013	Fumadores, trastornos respiratorios, renales, hepáticos, metabólicos y neurológicos	DM2 con IMC de 31 a 36 kg / m ²	50	40 – 55 años	No específica sexo	Embbase	Inglés
Bacchi E,	Neuropatía somática o autonómica	Diagnóstico DM2 durante al	40	40 – 70	No	Embbase	Inglés

et al. (44) Alejandría 2012	moderada-grave, enfermedad cardiovascular, retinopatía proliferativa o preproliferativa, insuficiencia renal crónica, pacientes con terapia con bloqueadores beta, fumadores o aquellos que no pudieron realizar los programas	menos 1 año, HbA1c entre 6.5 y 9.0% e IMC entre 24 y 36 kg / m2, sujetos desentrenados		años	especifica sexo		
Hussain M, et al. (45) India 2012	Enfermedad cardíaca, terapia con insulina, hipertensión no controlada, problemas ortopédicos durante 6 meses antes del estudio, trastornos del sistema nervioso, retinopatía proliferativa, miopatía, enfermedad reumatológica que afectó la movilidad	Niveles de HbA1c entre 6.6% y 9.9% en el último mes, glucosa en plasma en ayunas > 126 mg / dl, anteriormente inactivos, y con diagnóstico DM2 >6 meses.	48	44,7 ± 4,2 años	No especifica sexo	Embbase	Inglés
de Sousa M, et al. (46) Brasil 2014	Fumadores, complicaciones como nefropatía, retinopatía diabética, enfermedad cardiovascular o cerebrovascular	Diagnóstico de DM2 7.2 ± 1.3 años, IMC 32.9 ± 1.1 kg/m2, HbA1c 7.3 ± 0.3%, antidiabéticos orales	34	48 – 68 años	15 hombres y 19 mujeres	PubMed	Inglés

Tabla 3. *Estilos de vida. Artículos de referencia y características metodológicas.* En la siguiente tabla se evidencian los artículos seleccionados para la actual revisión. Se especifica autor, país, año de publicación, la población estudiada, sus criterios de exclusión e inclusión, tamaño de la muestra poblacional, edad y sexo de esta.

AUTOR, PAÍS Y AÑO	POBLACIÓN		TAMAÑO DE MUESTRA	EDAD	SEXO	BASE DE DATOS	IDIOMA
	EXCLUSIÓN	INCLUSIÓN					
Sadeghian H, et al. (47) India 2016	Embarazo, DMG, enfermedades mentales, antecedente de malignidad, personas no responsables de su propio cuidado	Síntomas de DM2 que presentan glucemia en ayunas ≥ 7.0 mmol/l o PTOG 75 g 2h ≥ 200 mg/dl o glucemia al azar ≥ 11.1 mmol/l	257	32 – 60 años	120 hombres y 186 mujeres	Embbase	Inglés
Jakicic J, et al. (48) USA 2013	Inadecuado control de comorbilidades, HbA1c $> 11\%$, TA $\geq 160/100$ mm Hg, triglicéridos ≥ 600 mg/dl, factores o patologías que limitan la adherencia a intervenciones o esperanza de vida	IMC ≥ 25 kg/m ² (≥ 27 kg/m ² si está medicado con insulina), diagnóstico de DM2 verificado	3942	58.45 años	1603 hombres y 2339 mujeres	Embbase	Inglés

Tabla 4. *Artículos, intervención realizada y resultados.* Se evidencia autor, país, año de publicación, estrategia utilizada en cada artículo detallando los grupos control e intervención junto con la estrategia utilizada para cada grupo, tiempo de seguimiento, resultados en cuanto a cambios de marcadores glucémicos y otros resultados evidenciables sin asoció con marcadores glucémicos.

AUTOR, PAÍS Y AÑO	ESTRATEGIA		TIEMPO DE SEGUIMIENTO	RESULTADOS
	GRUPOS	ESTRATEGIA		
Tonucci L, et al. (31) Brasil 2015	Grupo control (n = 22) y grupo probiótico (n = 23)	El grupo probiótico consumió leche fermentada que contenía Lactobacillus acidophilus La-5 y Bifidobacterium animalis subsp lactis BB-12. El grupo control consumió leche de cabra fermentada convencional con Streptococcus thermophilus TA-40	6	Disminución significativa en los niveles de la HbA1c (-0.67%, p = 0.06) en el grupo probiótico en comparación a grupo control
Mohammadi S, et al. (32) Iran 2016	Grupo control (n = 15) y grupo de terapia dietética (n = 15)	Con el grupo de terapia diabética se calculó el gasto de energía restando 700 kcal de la obtenida usando la ecuación estándar (peso actual y coeficiente de actividad física) y se dieron dietas diseñadas por un dietista con base en los conceptos de bajo índice glucémico (GI) y carga glucémica (GL). El grupo control no tuvo intervención en la dieta.	10	Hubo disminución en los valores de la FPG (mg/dl) en el grupo control de 182.64 ± 69.40 a 172.82 ± 64.68 y en el grupo de intervención de 202.43 ± 72.60 a 148.50 ± 72.05 (P < 0.05). PPG en el grupo control se encontró un aumento de 254.91 ± 119.39 a 257.36 ± 100.00 , y en el grupo de intervención se encontró una disminución de 267.14 ± 88.92 a 192.92 ± 77.90 (P < 0.05)
Li X, et al. (33)	UC (n = 60), HDG (n = 79), G50	El grupo UC no recibió ninguna intervención. El grupo HDG recibió una	56	A las 4 semanas FPG (mmol/l) en UC cambio de 9.38 a 9.40, HDG de 9.52 a

China 2016	(n = 80) y G100 (n = 79)	dieta baja en grasas y alta en fibra. El grupo G50 y el grupo G100 recibió la dieta del grupo de dieta saludable reemplazando los cereales por 50 g y 100 g de avena respectivamente.		8.16, G-50 de 9.87 a 8.67, G-100 de 9.70 a 8.03; PPG (mmol/l) de UC de 19.10 a 18.66, HDG de 17.58 a 15.42, G-50 de 18.23 a 14.97 y G-100 de 17.89 a 14.08 y HbA1c en UC de 8.05 a 8.07, HDG de 8.10 a 7.88, en G-50 de 8.37 a 7.71 y el G-100 de 8.28 a 7.65. A las 52 semanas FPG cambio en el UC de 9.38 a 9.52, HDG de 9.52 a 7.94, G-50 de 9.87 a 8.19 y G-100 de 9.70 a 7.74; PPG cambio en UC de 19.10 a 19.69, HDG de 17.58 a 15.01, G-50 de 18.23 a 14.98, y G-100 de 17.89 a 14.22; HbA1c en el UC de 8.05 a 8.47, HDG de 8.10 a 7.63, G-50 de 8.37 a 7.41 y en el G de 8.28 a 7.27
Balfegó M, et al. (34) España 2016	Grupo de sardina - SG (n = 17) y Grupo control - CG (n = 15)	El grupo de sardina tuvo dieta para DM2 con el reemplazo de proteína por 100g de sardinas 5 días a la semana y el grupo control siguió una dieta estándar para DM2 por 6 meses. Durante las 2 semanas antes de la intervención los participantes asistieron a dos sesiones de educación	26	Solo el grupo control redujo sus niveles de HbA1c al final del estudio (- 0,3% ± 0,1), valor similar al del valor obtenido por el grupo de sardinas (-0.2% ± 0.1). Ambos grupos lograron retrasar el inicio de la terapia con medicamentos orales, manteniendo un buen control glucémico

		dietética.		en todo el período de seguimiento (HbA1c entre 6.4 y 6.5%).
Yuan C, et al. (35) Hong Kong 2014	Grupo de intervención (n = 36) y el grupo de control (n = 40)	El grupo de intervención recibió durante 3 meses, educación de 8 semanas sobre el autocontrol de DM2 y las siguientes 4 semanas pautas de autogestión. El grupo de control recibió consejos estándar sobre nutrición	12	En grupo de intervención la HbA1c cambió de 6.970 ± 0.915 a 6.772 ± 0.767 ($p = 0.039$) en comparación al grupo control que aumentó la HbA1c de 7.038 ± 1.042 a 7.118 ± 1.300 ($p = 0.102$)
Lee YM, et al. (36) Corea 2016	Dieta vegana (n = 46) y KDA (n = 47)	El grupo de dieta vegana consistió en consumo de cereales integrales, verduras, frutas y legumbres, evitar arroz blanco o alimentos procesados, o alimentos de origen animal mientras que la dieta convencional consistió en ingesta de calorías 50-60% carbohidratos, 15-20% proteínas, <25% grasas, < 7% grasas saturadas en 3 comidas y 3 refrigerios al día	12	El nivel de HbA1c disminuyó significativamente con el tiempo en ambos grupos: -0.5% en el grupo de dieta vegana y -0.2% en el grupo de dieta convencional. Sin embargo, los cambios en el nivel de HbA1c desde el inicio hasta el punto final fueron mayores en el grupo de dieta vegana que en el grupo de dieta convencional
Bowen ME, et al. (37) Vanderbilt	Grupo de conteo de carbohidratos (n = 50), grupo de	El grupo de conteo de carbohidratos lo hizo mediante las instrucciones para leer las etiquetas de los alimentos, el grupo de	12	Hubo una disminución significativa de HbA1C en el grupo de recuento de carbohidratos -0.86% (P = 0,006), y en el

2016	método de plato (n = 50) y grupo control (n = 50)	método de plato se basó en enseñar a planificar las comidas proporcionando a los pacientes platos de tamaño mediano (9 pulgadas) y cuencos (4 y 8 onzas). El grupo control no tuvo ninguna intervención		grupo de método del plato -0,76% (P = 0.01) comparado con grupo de control
Rabinovitz HR, et al. (38) Israel 2014	Grupo SB - small breakfast (n = 26) y grupo BB - big breakfast (n = 26)	. El grupo de desayuno pequeño rico en carbohidratos proporcionaba el 12,5% de la energía diaria total (repartida en 12-18% de proteína, 14-22% de grasa, 60-70% de carbohidratos). El grupo de desayuno grande era rico en grasas y proteínas y proporcionaba el 33% de la energía diaria total (repartida en 23-30% de proteína, 29-37% de grasa, 37-48% de carbohidratos)	12	HbA1c disminuyó significativamente más en el grupo BB que en el grupo SB (-0.462% vs. -0.146%). También se observaron reducciones significativamente mayores en la glucosa promedio estimada en el grupo BB vs. SB (-13,2 mg/dl vs. -4 mg/dl)
Christensen AS, et al. (39) Jutlandia 2013	Grupo de Alta fruta (n = 32) y Baja Fruta (n = 31)	El grupo de Alta fruta recibió terapia de nutrición médica y consejos para consumir al menos dos frutas por día y el grupo de Baja Fruta recibió terapia de nutrición médica y consejos para consumir no más de dos frutas por día.	12	Hubo una reducción significativa en la HbA1c en ambos grupos. El grupo Alta fruta tuvo un cambio de 6.74 ± 0.2 a $6.26 \pm 0.1\%$ y el grupo Baja fruta un cambio de 6.53 ± 0.2 a $6.24 \pm 0.1\%$. Las reducciones fueron 0.49 ± 0.2 y $0.29 \pm 0.1\%$ en la

		<p>Todos los participantes tuvieron dos consultas con un dietista</p>		<p>dieta Alta fruta y Baja fruta, respectivamente</p>
<p>Yang P, et al. (40) Canadá 2017</p>	<p>RT1 (n = 16), RT2 (n = 17) y RT3 (n = 18)</p>	<p>El grupo RT1 realizó entrenamiento de resistencia de intensidad moderada, RT2 realizó entrenamiento de resistencia de alta intensidad y RT3 realizó entrenamiento de resistencia de intensidad moderada pero mayor volumen</p>	<p>24</p>	<p>HbA1c (% [mmol/mol]) con línea de base 7.4 ± 0.2 en todos los grupos, disminuyó en RT1 a 6.5 ± 0.2, en el RT2 a 6.7 ± 0.2 y en el RT3 a 7.0 ± 0.2. FPG (mmol/L) con línea de base 7.15 ± 0.32 cambio en RT1 a 6.8 ± 0.3, RT2 a 7.2 ± 0.3 y RT3 a 7.8 ± 0.3</p>
<p>Benkar AP, et al. (41) India 2017</p>	<p>Grupo A (n=15) y grupo B (n=15)</p>	<p>El grupo A realizó ejercicio aeróbico en bicicleta estática y el grupo B realizó entrenamiento de resistencia con mancuernas y pesas durante 5 días a la semana durante 4 semanas. Se dieron recomendaciones de dieta a los participantes</p>	<p>4</p>	<p>FPG disminuyó en grupo A de 144.06 ± 40.43 a 139.65 ± 0.68, y en el grupo B de 142.84 ± 12.88 a 139.82 ± 12.81. PPG en el grupo A paso de 192.46 ± 38.52 a 181.42 ± 40.26, y en el grupo B de 191.66 ± 25.34 a 189.30 ± 25.61</p>
<p>Gainey A, et al. (42) Tailandia 2016</p>	<p>TW (n=11) y WM (n=12)</p>	<p>Los programas de entrenamiento de caminata normal (TW) y caminata con meditación (WM) se dividieron en dos fases. En la fase 1 (semanas 1-6) con intensidad leve y en la fase 2 (semanas 7-</p>	<p>12</p>	<p>La glicemia en ayunas disminuyó en ambos grupos y la HbA1c (mmol/mol) cambio de 60.0 ± 4.9 a 60.4 ± 5.1 en TW mientras que en WM cambio de 60.9 ± 4.0 a 54.9 ± 3.0</p>

		12) con intensidad moderada. En ambas fases, las sesiones tuvieron un tiempo de sesión total de 50 minutos 3 veces por semana		
Abd El-Kader S, et al. (43) Arabia Saudita 2013	Grupo A (n = 25) y grupo B (n = 25)	El grupo A recibió entrenamiento aeróbico moderado y grupo B recibió entrenamiento aeróbico leve tres veces por semana durante 3 meses	12	Hubo una disminución significativa de HbA1C en el grupo A de 7.98 ± 2.56 a 6.13 ± 1.55 ($p = 0.005$) y en el grupo B de 7.78 ± 2.66 a 6.93 ± 1.85 ($p = 0.018$)
Bacchi E, et al. (44) Alejandría 2012	AER (n = 20) y RES (n = 20)	El grupo AER hizo ejercicio en equipos de entrenamiento cardiovascular, la carga de trabajo se incrementó gradualmente hasta un 60-65% de la frecuencia cardíaca de reserva y el grupo RES realizó diferentes ejercicios en máquinas de pesas y pesas libres para entrenamiento de resistencia	16	La HbA1c mostró mejoras similares en los dos grupos. El cambio promedio fue de -0.40% versus -0.35% en los grupos AER y RES, respectivamente ($P = 0.759$).
Hussain M, et al. (45) India	PRT (n = 24) y control (n = 24)	El grupo RPT asistieron al gimnasio ya sea 3 días o 2 días a la semana según la frecuencia de ejercicio, durante 8	8	El cambio en HbA1c fue $0.6 \pm 0.5\%$ en el grupo PRT en comparación con el grupo control, donde no hubo cambios

2012		semanas y el grupo de control asistió al gimnasio tres veces por semana durante 8 semanas		
de Sousa M, et al. (46) Brasil 2014	FDG (n=19) y DG (n=15)	El grupo FDG realizó entrenamiento de fútbol 3 x 40 min durante 12 semanas. Los entrenamientos consistían en 10 min de calentamiento, 2 x 12 min de juego y 3 min de descanso + Dieta. El grupo DG tuvo dieta con reducción de 500-1000 kcal en ingesta al día. 45-60% carbohidratos, 15-20% proteínas y 20-30% grasas. 3 snacks y 3 comidas al día	12	Hubo un cambio de HbA1C de 7.2 ± 0.3 a 6.4 ± 0.2 en el grupo DG y de 7.3 ± 0.3 a 6.3 ± 0.2 en el grupo FDG y disminución de FPG de 1.1 ± 0.1 mmol/L en FDG y de 1.1 ± 0.2 mmol/L en DG
Sadeghian H, et al. (47) India 2016	AIG (n=134) y AG (n=123)	El grupo AIG tuvo 1 sesión de 2h por semana de programa educativo de autogestión y asignación de un objetivo de autogestión mientras que el grupo AG recibió educación no estructurada y medicación regular	156	Hubo un cambio en HbA1c en el grupo AIG de 1.60 mientras que en el grupo AG fue de 0.68 ($p = 0.001$)
Jakicic J, et al. (48) USA	ILI (n=2016) y DSE (n=1926)	El grupo ILI tuvo sesiones grupales e individuales en meses 1-6. 2 sesiones grupales, 1 sesión individual por mes y 1	192	ILI tuvo una disminución de HbA1c de 0.25 con respecto a su línea de base, mientras que el grupo DSE de 0.15

2013		campaña motivacional en mes + Reducir ingesta calórica a 1200-1800 kcal/día + Aumento de actividad física de 50min/semana a 175 min/semana en semana 26 de intervención. El grupo DSE tuvo 3 sesiones cada año sobre temas dietarios, actividad física y soporte social		
------	--	---	--	--

A continuación, se dividirán los resultados según la estrategia de búsqueda (dieta, ejercicio y estilos de vida), se describirán las características generales de los artículos teniendo en cuenta criterios de: base de datos utilizada, las generalidades de la población muestran, y si se tienen en cuenta la inclusión o no de tratamiento farmacológico asociado; además se expondrán las generalidades de las intervenciones y los resultados encontrados en los artículos.

7.2. Dieta

7.2.1. Características generales

De la intervención en dieta se encontraron (n=9) artículos, de los cuales el 100% se encontraron en su idioma original en inglés. De la búsqueda según bases de datos, para la intervención de dieta el 50% (n=5) se encontraron en PubMed y 50% (n=4) en Embase, de las bases de datos de Lilacs y ProQuest no se tuvieron en cuenta artículos en esta categoría. Según el lugar de publicación la mayor parte de los artículos: un 55.5% (n=5) fueron publicados en el continente asiático, un 22.2% (n=2) en el continente europeo, otro 11.1% (n=1) en Estados Unidos y el 11.1% (n=1) restante fue Latinoamericano. Del total de artículos escogidos un 55.5% (n=5) según su criterio de selección de la población de estudio, tuvieron en cuenta población masculina y femenina, un 33.3% (n=3) solo incluyeron población femenina, y un 11.1% (n=1) no específico sobre su criterio de inclusión con respecto al sexo. Para la intervención realizada en cada artículo se tuvieron en cuenta diferentes criterios de inclusión y exclusión, especificados en la tabla No. 1. De importancia para nuestra revisión narrativa, se incluyeron artículos que tuvieron como criterio de inclusión pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2, dentro de los cuales podía o no encontrarse en manejo farmacológico con hipoglicemiantes orales o insulinas; dentro de los artículos escogidos un 11.1% (n=1) especificaba como criterio de inclusión el tratamiento farmacológico, mientras que el 88.9% (n=8) no lo mencionaba, el 66.7% (n=6) lo especificaba como criterio de exclusión, mientras que el 44.4% restante (n=3) no lo especificaba.

7.2.2. Intervención: consejería

De las intervenciones realizadas en cada ensayo clínico (Tabla No. 2), un 22.2% (n=2) de intervenciones se asociaron a consejería sobre terapias nutricionales; uno de estos ensayos clínicos,

evaluó el efecto de una educación a corto plazo sobre el autocontrol de DM2 en cuanto a marcadores metabólicos mediante una intervención de 8 semanas basadas en sesiones educativas sobre autocontrol guiadas por un nutricionista certificado en cuanto a conocimiento de dieta saludable, monitoreo, toma de medicación, resolución de problemas, reducción de factores de riesgo y 4 semanas para la práctica de las mismas; mientras un grupo control recibió consejería estándar, mostrando una disminución de HbA1c en comparación al grupo control que aumentó su valor (35). El segundo artículo comparó una terapia de nutrición médica, asociada a consejería para consumir al menos dos frutas por día, con una terapia de nutrición médica con consejos para consumir no más de dos frutas por día. No se encontró una reducción significativa en los valores de la HbA1c comparando el grupo control con el grupo de intervención, sin embargo, en ambos grupos se evidenció una reducción importante (39).

7.2.3. Intervención: inclusión de un tipo de alimento

Un 44.5% (n=4) de los artículos se enfocaron en la implementación de algún tipo de alimento a la dieta para valorar su efectividad en el manejo de la DM2, dentro de estos estudios, uno comparó el consumo durante 6 semanas de 120g/d de leche de cabra fermentada que contenía probióticos (10^9 UFC de *L. acidophilus* La-5 y 10^9 UFC de *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12) contra el uso de 120 g/d de leche de cabra fermentada convencional que contenía *Streptococcus thermophilus* TA-40, encontrando una disminución significativa en el grupo intervención en los niveles de la HbA1c de -0.67% (p=0.06) sin cambios significativos en niveles FPG, concentración de insulina y resistencia a la insulina (31).

Uno de los artículos relaciona los efectos a corto y largo plazo del consumo de avena, con el control glucémico de pacientes con DM2, comparando cuatro grupos, uno de ellos incluyó dieta saludable consistente en bajo consumo de grasas y alta ingesta de fibra (HDG); dos grupos reemplazaron carbohidratos de la dieta por 50 gr (G-50) y 100 gr (G-100) de avena respectivamente; y un grupo control (UC) en el cual no se realizó intervención alguna. Para la valoración de los marcadores se tuvieron en cuenta 2 puntos de corte en los cuales se encontró una reducción significativa en ambos grupos de intervención con respecto al control en las variables metabólicas (33).

Por otro lado, encontramos que no todos tienen resultados favorables respecto al control glicémico, ya que, en un ensayo clínico encontrado, los participantes reemplazaron la proteína de una dieta estándar

para DM2 por 100 g de sardinas 5 días a la semana, en comparación a un grupo control que consumió la dieta estándar para DM2 sin modificaciones; intervención realizada durante 6 meses. Como resultado se obtuvo una reducción de niveles de HbA1c en el grupo control; aunque la relevancia clínica de este valor fue similar al obtenido por el grupo de intervención no hubo diferencias significativas en el control glucémico entre los grupos al final del estudio (34).

El otro estudio comparó el efecto de una dieta vegana consistente en el consumo de arroz y café, evitando la ingesta de arroz blanco, comidas procesadas y productos animales, favoreciendo alimentos con bajo índice glicémico como legumbres, vegetales verdes y algas marinas, en contraste con la intervención de una dieta convencional para diabéticos según la Korean Diabetes Association (KDA), la cual consistía en una ingesta calórica total de 50-60% carbohidratos, 15-20% proteínas (teniendo en cuenta una adecuada función renal), <25% de grasa, <7% grasa saturada, ingesta mínima de grasa trans y ≤ 200 mg de colesterol al día en una población coreana durante 12 semanas. Se encontró una disminución significativa de HbA1c en ambos grupos, con mayor porcentaje de disminución en la dieta vegana en comparación con la dieta convencional. Con mayor disminución en los valores en pacientes con alto índice de cumplimiento (36).

7.2.4. Intervención: cambio de característica de dieta

Un 22.2% (n=2) implementó una intervención asociada al cambio en las características generales de la dieta, uno de estos estudios estableció una dieta personalizada en los participantes por 10 semanas, teniendo en cuenta el peso y el coeficiente de actividad física establecido mediante un cuestionario semicuantitativo con un 17%, 53% y 30% de energía repartido en proteínas; carbohidratos y grasas, comparándolo con un grupo control que continuó su dieta habitual. Se encontró una mayor disminución en los valores FPG (mg/dl) en el grupo intervención en comparación con el control; así mismo en los niveles de PPG en el grupo control se evidenció un aumento, mientras que en el grupo de intervención disminuyó este valor (32).

Otro cambio en las características generales de dieta se observó en un estudio, que evaluó el efecto de la cantidad y la composición del desayuno sobre el peso corporal, el control glucémico y los marcadores metabólicos en adultos con DM2. El grupo desayuno pequeño era rico en carbohidratos y proporcionaba

el 12,5% de la energía diaria total (repartida en 12-18% de proteína, 14-22% de grasa, 60-70% de carbohidratos) y el grupo de desayuno grande era rico en grasas y proteínas, y proporcionaba el 33% de la energía diaria total (repartida en 23- 30% de proteína, 29-37% de grasa, 37-48% de carbohidratos). Para el almuerzo y la cena, se recomendaba que cada comida tuviera el 33% de la energía total, para el grupo de pequeño desayuno y el 25% en el grupo de desayuno grande. Finalmente se halló que la HbA1c había disminuido significativamente más en el grupo de desayuno grande que en el grupo desayuno pequeño y se observó una reducción significativamente mayor en la glucosa promedio estimada (Glucosa al azar de 2 - 3 meses) en el grupo de desayuno grande en comparación a el grupo desayuno pequeño (38).

7.2.5. Intervención: método asociado al cambio en la dieta

Este artículo comparó la efectividad de una intervención con educación sobre conteo de carbohidratos y el método del plato, en el cual se hacía uso de platos de 22.8 cm y bowls de 4 a 8 onzas junto con instrucciones dadas sobre la cantidad de los diferentes tipos de comida que debían consumir ($\frac{1}{2}$ de plato para alimentos con bajos niveles de carbohidratos, vegetales sin almidón, $\frac{1}{4}$ para proteína como carne o huevo y $\frac{1}{4}$ para carbohidratos) en comparación a una educación general para el manejo de la DM2. Dentro de los resultados se encontró una disminución en niveles de HbA1c en todos los grupos luego de la intervención inicial de 12 semanas, siendo más significativa en el grupo de recuento de carbohidratos y en el grupo de método del plato comparado con grupo de control (37).

7.3. Ejercicio

7.3.1. Características generales

De la intervención de ejercicio se encontraron (n=7) artículos, de los cuales el 100% se encontraron en su idioma original en inglés. De la búsqueda según bases de datos, para la intervención de ejercicio 85.7% (n=6) se encontraron en Embase y 12.5% (n=1) en PubMed, de las bases de datos de Lilacs y ProQuest no se tuvieron en cuenta artículos en esta categoría. Según el lugar de publicación la mayor parte de los artículos: un 71.4% (n=5) fueron publicados en el continente asiático, un 14.3% (n=1) en Canadá y otro 14.3% (n=1) en Latinoamérica. Del total de artículos escogidos el 42.7% (n=3) según su criterio de

selección de la población de estudio tuvieron en cuenta población masculina y femenina, un 14.2% (n=1) tuvo en cuenta sólo población femenina, y un 42.7% (n=3) no especificó el sexo de sus participantes. Para la intervención realizada en cada artículo se tuvieron en cuenta diferentes criterios de inclusión y exclusión, especificados en la tabla No. 1. De importancia para nuestra revisión narrativa, se incluyeron artículos que tuvieron como criterio de inclusión pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2, dentro de los cuales podía o no encontrarse en manejo farmacológico con hipoglicemiantes orales o insulinas; dentro de los artículos escogidos un 42.8% (n=3) especificaba como criterio de inclusión el tratamiento farmacológico, mientras que el 57.2% (n=4) no lo hacía, el 14.2% (n=1) lo especificaba como criterio de exclusión, mientras que el 85.8% restante (n=6) no lo especificaba.

7.3.2. Intervención: inclusión de rutina de ejercicio

El 100% (n=7) de los ensayos clínicos usaron como estrategia la inclusión de rutinas de ejercicio en la vida de los participantes. De estos artículos el 28.5% (n=2), tuvieron como objetivo comparar dos tipos diferentes de rutinas de ejercicio, y así evaluar su valor y efectividad en el control y manejo de la DM2. Dentro de este grupo de artículos, uno de ellos buscó determinar el efecto de los ejercicios aeróbicos versus ejercicios de resistencia sobre los niveles de glucosa en sangre, en sujetos con DM2. Grupo A recibió ejercicio aeróbico en bicicleta estática y Grupo B realizó entrenamiento de resistencia con mancuernas y pesas durante 5 días a la semana durante 4 semanas. Los resultados de este estudio evidenciaron reducción significativa en ambos grupos e incluyeron reducción en el nivel de FPG y PPG. En ambos grupos se encontró una disminución significativa en los valores de FPG, de igual forma los valores de PPG disminuyeron en ambos grupos siendo levemente mayor la disminución en el grupo A (41). El siguiente artículo, al igual que el estudio anterior, tenía por objetivo evaluar las diferencias entre el efecto del entrenamiento aeróbico y el entrenamiento de resistencia, encontrando reducción de HbA1c de manera similar en ambos grupos, cercano al 0.40% (44).

Otro estudio consultado evaluó la eficacia del entrenamiento progresivo de resistencia (RPT) en las variables glucémicas, musculoesqueléticas, metabólicas, antropométricas y cardiovasculares en pacientes con diabetes tipo 2 de mediana edad, que no habían presentado entrenamiento previo durante 8 semanas. Se evidenció mayor control glucémico representado en los valores de HbA1c en los pacientes que recibieron RPT en comparación con el grupo control, que no presentó cambios (45). Resultados

similares se presentaron en un estudio de 24 semanas, donde se compararon diferentes volúmenes e intensidades de entrenamiento de resistencia, los participantes fueron divididos en tres grupos; entrenamiento de resistencia de intensidad moderada (RT1), entrenamiento de resistencia de alta intensidad (RT2) o entrenamiento de resistencia de intensidad moderada pero mayor volumen (RT3). El grupo entrenamiento de resistencia de intensidad moderada realizó la mitad del volumen de entrenamiento de resistencia total que los otros dos grupos, realizando la mitad del tiempo de intervención. El grupo entrenamiento de resistencia de alta intensidad, repeticiones bajas, combinado con entrenamiento aeróbico. El grupo entrenamiento de resistencia de intensidad moderada pero mayor volumen con intensidad baja, altas repeticiones combinado con entrenamiento aeróbico. Los valores de HbA1c y de FPG disminuyeron en todos los casos, encontrando los niveles más bajos en la intervención RT1 (40).

Adicionalmente se encontró un artículo realizado en Brasil que complementa las recomendaciones anteriormente mencionadas, ya que brindan alternativas distintas a los ejercicios aeróbicos y de resistencia, exponiendo los efectos del ejercicio sobre el cuerpo del paciente con DM2, como el entrenamiento de fútbol recreativo durante 12 semanas combinado con una dieta calórica restringida, la cual tuvo implicaciones positivas en el perfil lipídico y los indicadores de resistencia a la insulina en pacientes con DM2, sin embargo, se encontró una reducción similar en los niveles de HbA1c y FPG en ambos grupos (46).

A nivel molecular también se hallaron cambios que se presentan secundarios a la práctica de ejercicio, como lo señala otro de los artículos en el cual se comparó el comportamiento de citocinas proinflamatorias e indicadores de control glucémico en pacientes del grupo A, que realizaron ejercicio aeróbico moderado, contra el grupo B que realizó ejercicio aeróbico leve 3 veces por a la semana por 12 semanas. Los resultados evidenciaron una disminución significativa de HbA1C en los dos grupos, concluyendo que a pesar de que el entrenamiento aeróbico moderado es más efectivo para la disminución de las citocinas proinflamatorias, ambos entrenamientos son benéficos para obtener niveles más bajos de HbA1C (43).

Por último, con respecto a los artículos revisados, encontramos que no solamente la actividad física intensa tiene utilidad en la mejoría y control de la glucemia, hallando otras posibilidades como lo

demuestra el estudio que investigó y comparó los efectos de una caminata dirigida con meditación contra la caminata tradicional en el control de la glucemia y función vascular en pacientes con DMT2. Es valioso resaltar la intervención que se presentó en el grupo de caminata dirigida, ya que consistió en la meditación y concentración de los pasos que daba el participante asociado a sonidos o comandos propios de la disciplina del yoga. Los resultados fueron una disminución en los niveles séricos de FPG en ambos grupos. Sin embargo, la HbA1c en el grupo de caminata con meditación tuvo una reducción mayor en comparación con el grupo control (42).

7.4. Estilo de vida

7.4.1. Características generales

Para la intervención en el estilo de vida se encontraron (n=2) artículos, ambos en su idioma original en inglés. La base de datos de donde se obtuvieron los artículos (n=2) fue Embase, de las bases de datos de Lilacs, ProQuest y PubMed no se tuvieron en cuenta artículos en esta categoría. Según el lugar de publicación, un artículo fue publicado en el continente asiático, y el otro en Estados Unidos. Dentro de las características de la muestra en ambos artículos la población de estudio fue masculina y femenina. Para la intervención realizada en cada artículo se tuvieron en cuenta diferentes criterios de inclusión y exclusión, especificados en la tabla No. 1. De importancia para nuestra revisión narrativa, se incluyeron artículos que tuvieron como criterio de inclusión pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2, dentro de los cuales podía o no encontrarse en manejo farmacológico con hipoglicemiantes orales o insulinas; dentro de los artículos escogidos para estilo de vida, en ambos artículos (n=2) el uso de terapia farmacológica para el tratamiento de la DMT2 no se tuvo en cuenta como criterio de inclusión o exclusión.

7.4.2. Intervención

Los artículos tuvieron como estrategia subdividir a la población en dos grupos asignados al azar. En el primer artículo se designó un grupo control y un grupo de estudio, quienes tuvieron seguimiento completo durante las 24 semanas que duró el estudio, se basó en los efectos de un programa educativo de autogestión sobre el control metabólico en DM2, tuvo como intervención, la educación grupal la cual

fue administrada utilizando una presentación de PowerPoint en grupos pequeños, cuyo plan de estudios se estructuró a partir de 4 horas en 2 semanas. Este programa educativo de autogestión consistía en un paquete de intervención por educación grupal, planificación de comidas, actividad física, toma de medicamentos para diabéticos, mejora de la calidad de vida, buen control metabólico y manejo de crisis de la enfermedad, así como sus complicaciones por niveles bajos y altos de glucosa en sangre, también se tuvo en cuenta el manejo de la diabetes cuando se viaja. El grupo de control continuo con su educación no estructurada y tratamiento de rutina. Se realizó una medición del nivel de HbA1c a las 0 y 24 semanas. Se evidenció una reducción mayor en HbA1c en el grupo intervención en comparación con el control (47).

En el ensayo Look AHEAD se asignaron participantes al azar al grupo control de educación sobre la diabetes (DSE), y al grupo intervención intensiva en el estilo de vida (ILI), los resultados se obtuvieron a partir 208 semanas de seguimiento. La intervención inicial, fue una serie de sesiones grupales e individuales mensuales o anuales, así como la participación en campañas de motivación para cumplir las estrategias de pérdida de peso recomendadas. El grupo ILI tuvo como enfoque implementar estrategias de comportamiento que facilitarán la adopción y el mantenimiento de las conductas de alimentación y actividad física. la intervención dietética se basó en la reducción del consumo de energía a 1200-1800 kcal según el peso corporal y la reducción del 30% del consumo de grasa en la dieta. La intervención en la actividad física se basó en la implementación mínima de 50 minutos semanales que debían ir aumentando a 175 minutos cada semana, basada en actividades de intensidad moderada a vigorosa como caminata rápida, también se tuvieron en cuenta actividad física realizada en el hogar. Por otro lado, el grupo DSE asistió a tres sesiones grupales anuales, para recibir información sobre temas relacionados con la dieta, la actividad física y el apoyo social, pero no recibieron información sobre estrategias de comportamiento específicas con respecto a cambios en el estilo de vida que pudieran resultar en pérdida de peso o cambios en la condición física. (48)

Los datos obtenidos en las variables glucémicas medido por la HbA1c, fueron analizados teniendo en cuenta la influencia que tuvieron por la mejora en la condición física, a partir del cambio en el peso corporal en donde hubo una diferencia significativa para el grupo (ILI) con respecto a su línea de base, mientras que el grupo (DSE) no logro tan buenos resultados, los resultados evidenciaron que tanto el cambio en el peso como el cambio en la actividad física fueron variables significativas para el cambio

en los niveles de HbA1c, sin embargo la disminución en el peso corporal ejerció mayor efecto en estos niveles (48).

8. Discusión

Esta revisión narrativa se realizó con el fin de determinar la importancia de implementar tratamientos no farmacológicos en pacientes diagnosticados con DM2. Partiendo de este punto, se identificaron las principales intervenciones desarrolladas en ensayos clínicos encontrados como parte de la estrategia de búsqueda y se detallaron las intervenciones que demostraron una optimización en los niveles de HbA1c, FPG y PPG, teniendo como referencia la guía de manejo ADA 2018 (3).

En cuanto a las intervenciones en dieta, se describen en la guía de la ADA 2018 de forma general ciertas estrategias como la disminución de la ingesta calórica con mejoraría de la calidad de grasas consumidas, y el consumo de alimentos como yogurt, moras, frutos secos, café y té, que se han visto asociados en la disminución del riesgo de desarrollar diabetes (3). Si bien son estrategias recomendadas y que aplicadas adecuadamente representan un beneficio en los pacientes diabéticos, no se profundiza en las recomendaciones específicas de los alimentos. Esta revisión narrativa logró determinar cuáles estrategias han demostrado tener una eficacia significativa en la reducción de marcadores séricos de la DM2.

Se encontraron diferentes estrategias enfocadas tanto en consejería como en cambios en la alimentación. Se evidenció que la educación adecuada, enfocada en el autocuidado y en aspectos como la nutrición, actividad física, monitoreo y reducción en el riesgo de complicaciones (35), al igual que el consumo habitual de fruta sin importar el número de porciones al día disminuye la HbA1c (39). La incorporación de alimentos ricos en probióticos (*Lactobacillus Acidophilus* y *Bifidobacterium animalis subsp. lactis BB-12*) (31), el incremento en la ingesta de avena y alimentos ricos en fibra demostraron de igual manera mejorar las cifras de HbA1c (33). La dieta vegana, en la que se promueve evitar la ingesta de harinas, arroz blanco y productos animales, entre ellas huevo y pescado, asociada a comidas con bajo índice glicémico como legumbres, vegetales verdes y algas marinas disminuyó la HbA1c, siendo aún mayor la reducción en aquellos pacientes con buena adherencia (36).

Las características de la dieta fueron un factor importante para el control glucémico, por ejemplo, un desayuno grande con alto índice de grasa y proteína evidencio mayor disminución de la HbA1c en comparación con un desayuno pequeño rico en carbohidratos (38). Así mismo, estrategias más

personalizadas, como el método del plato (37) o el cálculo y distribución de porcentajes consumidos de proteínas, carbohidratos y grasas de la dieta, basados en el peso y la actividad física de cada paciente, demostraron ser efectivos para el control glucémico (32). Sin embargo, no todas las intervenciones fueron exitosas para el manejo de la patología, como en el caso del uso de sardinas como única proteína en una dieta para pacientes con DM2, ya que no logró una diferencia significativa en comparación con una dieta usual para diabéticos en estos pacientes (34).

Con respecto a las intervenciones en ejercicio la ADA 2018 propone que, asociado a otras recomendaciones, se lleve a cabo 150 minutos a la semana de actividad física de moderada intensidad, sin embargo, no se especifica de forma concreta esta sugerencia (3). En uno de los estudios revisados se comparte la importancia de la actividad física en el manejo de la diabetes, encontrando estrategias como el uso de bicicleta estática o ejercicio aeróbico, el cual resultó ser más efectivo para la reducción de FPG y PPG (41), no obstante, existen estudios que demuestran beneficios sobre los niveles de HbA1c al realizar tanto ejercicios aeróbicos como ejercicios de resistencia con pesas (44).

Por otra parte, estudios adicionales evidenciaron que sin importar el volumen o intensidad del ejercicio practicado (aeróbico o resistencia) se disminuye la HbA1c, sin embargo, su reducción es más significativa en entrenamientos de resistencia de intensidad moderada (40). Otras prácticas más específicas asociadas con el ejercicio, como la caminata guiada por meditación budista demostraron disminuir aún más los marcadores glucémicos, que la caminata normal asociada al estiramiento estático (42), de igual manera el entrenamiento progresivo de resistencia durante 8 semanas demostró tener resultados favorables en el control de HbA1c (45).

A pesar de que la mayoría de las recomendaciones avalan el ejercicio en el control de la DM2, no todos evidenciaron ser igualmente efectivos para la disminución de HbA1c, este se expone en la implementación de ejercicio aeróbico moderado y ejercicio aeróbico leve, los cuales no evidenciaron diferencias significativas entre ellos, a pesar que ambas rutinas producen una disminución en niveles de HbA1c (43), otras estrategias que no evidenciaron mayor control metabólico fue la implementación de sesiones de fútbol recreativo asociado a una dieta calórica restringida, donde no hubo mayor diferencia en comparación con aquellos que solo realizaron cambios de dieta (46).

En las intervenciones asociadas al cambio en el estilo de vida, la ADA propone la implementación de programas de educación sobre autocuidado de los pacientes, aspecto que es apoyado por hallazgos de esta revisión, encontrando intervenciones en educación sobre el manejo general de la enfermedad y la implementación de estrategias de comportamiento que facilitaron la adopción y mantenimiento de ciertas conductas positivas (3). La consejería sobre la actividad física, la nutrición, el enfoque de una crisis y la importancia de los medicamentos, demostraron un efecto favorable sobre los marcadores de la DM2, en comparación con una educación no estructurada sobre la enfermedad. De la misma manera, intervenciones en la reducción del consumo calórico, el consumo de grasas y la implementación de actividad física de forma progresiva, disminuyeron los niveles séricos de los marcadores (47). Dentro de las intervenciones se implementaron estrategias de comportamiento tales como el registro de ingesta de comida y actividad física, limitar tiempos y espacios entre comidas, reducir los pensamientos negativos relacionados a la sobreingesta, esto sumado a la asignación de una tarea, potenciaron el efecto encontrado con las principales intervenciones (48).

Así mismo se comparte el énfasis en la importancia de programas de educación propuesto por la ADA 2018, encontrando en esta revisión una disminución significativa de valores de los marcadores séricos en pacientes en quienes se tenía en cuenta esta intervención. Sin embargo estas recomendaciones hacen parte de la prevención de la diabetes propuesto por la ADA 2018 y su enfoque es hacia pacientes con diagnóstico de prediabetes, buscando disminuir la incidencia de la enfermedad y retrasar la instauración de la patología; si bien es cierto que debe ser parte fundamental en la atención primaria de la enfermedad, es importante tener en cuenta que en pacientes con diagnóstico de diabetes en quienes se inicia terapia farmacológica, la implementación de las estrategias no farmacológicas descritas, tiene gran valor al conseguir disminuir los marcadores séricos en estos pacientes y mejorar de esta manera su calidad de vida.

Las principales limitaciones que se encontraron al realizar esta revisión fueron las diferencias en cuanto a marcadores metabólicos establecidos como referencia entre los diversos artículos, lo cual impide una correlación más certera respecto al efecto de las intervenciones. Adicionalmente, la falta de estudios en Colombia acerca del tema tratado por esta revisión narrativa dificulta la realización de una comparación con la literatura mundial con el fin de generar recomendaciones más acertadas a la realidad nacional.

9. Conclusiones

- En el manejo de la DM2 es determinante la implementación de estrategias no farmacológicas como dieta, ejercicio o cambios en el estilo de vida, aisladas o en conjunto con el manejo farmacológico, pues se ha demostrado una mayor reducción en los marcadores de HbA1c, FPG y PPG en comparación con su no implementación.
- De las diversas estrategias implementadas se encontró que los cambios en la dieta demostraron resultados más favorables en cuanto a la disminución de marcadores séricos, además de ser la intervención más frecuente con respecto a las intervenciones en el ejercicio y cambios en estilo de vida.
- La intervención sobre el estilo de vida representa un cambio significativo en los pacientes con DM2, especialmente si se encuentra basada en programas educativos que hagan énfasis en el control metabólico, y que proveen información sobre la enfermedad, así como su adecuado control y manejo. De igual manera es importante el desarrollo de estrategias enfocadas en la promoción de conductas alimentarias adecuadas, y la implementación de actividad física de manera regular.
- La actividad física basada en rutinas de ejercicio estructuradas, han demostrado una disminución significativa de los parámetros glucémicos en pacientes con DM2. Evidenciando resultados similares entre el ejercicio de tipo aeróbico, y el ejercicio de resistencia de cualquier grado de intensidad.
- Las recomendaciones y sugerencias sobre el manejo no farmacológico de la DM2 brindadas por la ADA 2018 han demostrado tener una gran importancia en la reducción de la incidencia de esta patología en la población general. Sin embargo, al realizar la revisión se puede determinar que estas recomendaciones no se encuentran debidamente detalladas, puesto que datos como el tipo de intervención, tiempo, características, condiciones y resultados deben ser expuestos de manera concisa, ya que son aspectos determinantes en la adherencia y en los niveles de marcadores séricos de glucosa.

10. Recomendaciones

- Teniendo en cuenta la relevancia de la orientación que realiza la ADA 2018 hacia los profesionales de la salud sobre el manejo no farmacológico de la DM2 consideramos que las indicaciones o sugerencia que brinda esta guía requieren una mayor especificación, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo, con el fin de dar manejos mejor definidos y concretos según las necesidades de nuestros pacientes.
- Los profesionales de la salud deben contar con las capacidades para realizar una valoración integral de los pacientes diagnosticados con DM2 con el fin de determinar debilidades o posibles falencias en el momento de tratar la patología, y partiendo de esto brindar recomendaciones oportunas y eficaces según los diferentes aspectos que influyen en el manejo de la DM2.
- Implementar en las diferentes entidades de salud, con predominio en la atención primaria, educación sobre las diferentes estrategias de manejo no farmacológico de la DM2 y su efecto sobre marcadores séricos, con el fin de establecerlas como parte de la atención integral de la enfermedad.
- Educar a todos los pacientes con diagnóstico reciente o crónico de DM2 sobre las diferentes acciones específicas a nivel no farmacológico que se pueden realizar con el fin de complementar la eficacia del manejo farmacológico para el tratamiento y el control de esta patología y sus complicaciones.
- Considerar la implementación de una cátedra sobre medidas no farmacológicas específicas, en conjunto con la conferencia sobre las generalidades del manejo de la DM2, en el pensum de las facultades de medicina a nivel nacional.

11. Bibliografía

1. Cowie CC, Rust KF, Ford ES, Eberhardt MS, Byrd-Holt DD, Li C, et al. Full Accounting of Diabetes and Pre-Diabetes in the U.S. Population in 1988 –1994 and 2005–2006. *Diabetes Care*. 2009;32(2):287–94.
2. International Diabetes Federation. International Diabetes Federation - What is diabetes [Internet]. 2016 [cited 2017 Feb 17]. Available from: <https://www.idf.org/aboutdiabetes/what-is-diabetes.html>
3. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes—2018. *Diabetes Care*. 2018 Jan;41(Supplement 1):S55–64.
4. DeFronzo RA. Insulin resistance: a multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidaemia and atherosclerosis. *Neth J Med*. 1997;50(5):191–7.
5. Henry RR, Scheaffer L, Olefsky JM. Glycemic Effects of Intensive Caloric Restriction and Isocaloric Refeeding in Noninsulin-Dependent Diabetes Mellitus*. *J Clin Endocrinol Metab*. 1985 Nov;61(5):917–25.
6. Nathan DM, Buse JB, Davidson MB, Ferrannini E, Holman RR, Sherwin R, et al. Medical management of hyperglycemia in type 2 diabetes: A consensus algorithm for the initiation and adjustment of therapy. *Diabetes Care*. 2009;32(1):193–203.
7. Kasper D, Fauci A, Hauser S, Longo D, Jameson J, Loscalzo J. *Harrison's principles of internal medicine*, 19e. McGraw-Hill. 2015.
8. Vargas-Uricoechea H, Casas-Figueroa LÁ. An Epidemiologic Analysis of Diabetes in Colombia. *Ann Glob Heal*. 2015;81(6):742–53.
9. Salaverría de Sanz N, Palmucci G, Suniaga de Daza M, Velasquez E. Tratamiento con anti hiperglucemiantes orales: Clasificación, propiedades, combinaciones, indicaciones, contraindicaciones y eventos adversos. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*. 2012;10(Suplemento 1):58–64.
10. Reyes FA, Pérez ML, Alfonso E, Ramírez M, Jiménez Y. Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. *Correo Científico Médico*. 2016;20(1):98–121.
11. Pedrianes Martín PB, de Pablos Velasco PL. Seguridad y tolerabilidad de los antidiabéticos orales en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. *Medicina Clínica*. Barcelona. 2010 Sep;135(SUPPL. 2):20–6.

12. American Diabetes Association. Lo básico sobre la diabetes tipo 2 [Internet]. 2016 [cited 2018 Feb 17]. Available from: <http://www.diabetes.org/es/informacion-basica-de-la-diabetes/diabetes-tipo-2/lo-basico-sobre-la-diabetes-tipo2.html>
13. Díaz L, Delgado E. Diabetes mellitus. Criterios diagnósticos y clasificación. Epidemiología. Etiopatogenia. Evaluación inicial del paciente con diabetes. Med - Programa Formación Médica Continua Acreditado. 2016 Sep;12(17):935–46.
14. Del Rey Calero J, Gil de Miguel A. Diccionario de epidemiología, salud pública y comunitaria. Editorial Universitaria Ramon Areces. 2005.
15. Pita Fernández S. Tipos de estudio clínico epidemiológicos. Tratado Epidemiol Clínica. 2001;1–9.
16. Stolar M. Glycemic Control and Complications in Type 2 Diabetes Mellitus. Am J Med. 2010;123(3 SUPPL.):S3–11.
17. Pinhas-Hamiel O, Zeitler P. Acute and chronic complications of type 2 diabetes mellitus in children and adolescents. Lancet. 2007; 369:1823–1831.
18. Palacios A, Durán M, Obregón O. Factores de riesgo para el desarrollo de Diabetes tipo 2 y Síndrome Metabólico. Rev Venez Endocrinol y Metab. 2012;10(1):34–40.
19. Bancks MP, Kershaw K, Carson AP, Gordon-Larsen P, Schreiner PJ, Carnethon MR. Association of Modifiable Risk Factors in Young Adulthood with Racial Disparity in Incident Type 2 Diabetes During Middle Adulthood. JAMA. 2017 Dec 26;318(24):2457.
20. Wu Y, Ding Y, Tanaka Y, Zhang W. Risk factors contributing to type 2 diabetes and recent advances in the treatment and prevention. Int J Med Sci. 2014;11(11):1185–200.
21. Houston TK. Active and passive smoking and development of glucose intolerance among young adults in a prospective cohort: CARDIA study. Bmj. 2006;332(7549):1064–9.
22. Joham AE, Ranasinha S, Zoungas S, Moran L, Teede HJ. Gestational Diabetes and Type 2 Diabetes in Reproductive-Aged Women With Polycystic Ovary Syndrome. J Clin Endocrinol Metab. 2014;99(3): E447–52.
23. Johnson RJ, Perez-Pozo SE, Sautin YY, Manitius J, Sánchez-Lozada LG, Feig DI, et al. Hypothesis: Could Excessive Fructose Intake and Uric Acid Cause Type 2 Diabetes? Endocr Rev. 2009 Feb;30(1):96–116.
24. U.K. Prospective Diabetes Study. U.K. Prospective Diabetes Study 16: Overview of 6 Years' Therapy of Type II Diabetes: A Progressive Disease. Diabetes. 1995 Nov 1;44(11):1249–58.

25. Nathan DM, Buse JB, Davidson MB, Heine RJ, Holman RR, Sherwin R, et al. Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes: A Consensus Algorithm for the Initiation and Adjustment of Therapy: A consensus statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care*. 2006 Aug 1;29(8):1963–72.
26. Pal K. Computer-based diabetes self-management interventions for adults with type 2 diabetes mellitus. *J Evid Based Med*. 2013 May;6(2):119–20.
27. Petersen KF, Dufour S, Befroy D, Lehrke M, Hendler RE, Shulman GI. Reversal of nonalcoholic hepatic steatosis, hepatic insulin resistance, and hyperglycemia by moderate weight reduction in patients with type 2 diabetes. *Diabetes*. 2005 Mar;54(3):603–8.
28. García G, Suarez P. Resultados Cubanos Del Programa Latinoamericano De Educación A Pacientes Diabéticos No Insulinodependientes. *Rev Cuba Endocrinol* v12. 2001;12(2):82–92.
29. Vizcaino M, Stover E. The effect of yoga practice on glycemic control and other health parameters in Type 2 diabetes mellitus patients: A systematic review and meta-analysis. *Complement Ther Med*. 2016 oct; 28:57–66.
30. Guinea NC, Vega MCP. El automanejo de los pacientes con diabetes tipo 2: una revisión narrativa. *An Sist Sanit Navar*. 2014;36(3):489–504.
31. Tonucci LB, Olbrich dos Santos KM, Licursi de Oliveira L, Rocha Ribeiro SM, Duarte Martino HS. Clinical application of probiotics in type 2 diabetes mellitus: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Clin Nutr*. 2017 Feb;36(1):85–92.
32. Mohammadi S, Arefhosseini SR, Asghari Jafarabadi M, Sharifnia Z, Ebrahimi-Mameghani M. Regulation of Serum Lipid Profile, Glucose, Insulin, and Adiponectin in Obese Diabetic Women Under Diet Therapy: A Randomized Clinical Controlled Study. *Iran Red Crescent Med J*. 2016 Jun 15;19(1):1–8.
33. Li X, Cai X, Ma X, Jing L, Gu J, Bao L, et al. Short- and Long-Term Effects of Wholegrain Oat Intake on Weight Management and Glucolipid Metabolism in Overweight Type-2 Diabetics: A Randomized Control Trial. *Nutrients*. 2016 Sep 7;8(9):549.
34. Balfegó M, Canivell S, Hanzu FA, Sala-Vila A, Martínez-Medina M, Murillo S, et al. Effects of sardine-enriched diet on metabolic control, inflammation and gut microbiota in drug-naïve patients with type 2 diabetes: a pilot randomized trial. *Lipids Health Dis*. 2016 Dec 18;15(1):78.
35. Yuan C, Lai CWK, Chan LWC, Chow M, Law HKW, Ying M. The Effect of Diabetes Self-Management Education on Body Weight, Glycemic Control, and Other Metabolic Markers in

- Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *J Diabetes Res*. 2014;2014:1–6.
36. Lee Y-M, Kim S-A, Lee I-K, Kim J-G, Park K-G, Jeong J-Y, et al. Effect of a Brown Rice Based Vegan Diet and Conventional Diabetic Diet on Glycemic Control of Patients with Type 2 Diabetes: A 12-Week Randomized Clinical Trial. Meyre D, editor. *PLoS One*. 2016 Jun 2;11(6):e0155918.
 37. Bowen ME, Cavanaugh KL, Wolff K, Davis D, Gregory RP, Shintani A, et al. The diabetes nutrition education study randomized controlled trial: A comparative effectiveness study of approaches to nutrition in diabetes self-management education. *Patient Educ Couns*. 2016 Aug;99(8):1368–76.
 38. Rabinovitz HR, Boaz M, Ganz T, Jakubowicz D, Matas Z, Madar Z, et al. Big breakfast rich in protein and fat improves glycemic control in type 2 diabetics. *Obesity*. 2014 May;22(5):E46–54.
 39. Christensen AS, Viggers L, Hasselström K, Gregersen S. Effect of fruit restriction on glycemic control in patients with type 2 diabetes – a randomized trial. *Nutr J*. 2013 Dec 5;12(1):29.
 40. Yang P, Swardfager W, Fernandes D, Laredo S, Tomlinson G, Oh PI, et al. Finding the Optimal volume and intensity of Resistance Training Exercise for Type 2 Diabetes: The FORTE Study, a Randomized Trial. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017 Aug;130(416):98–107.
 41. Benkar AP, Kanase SB. Effect of aerobic exercises and resistance training on glucose levels in type 2 diabetic subjects. *Asian J Pharm Clin Res*. 2017 Jul 1;10(7):360.
 42. Gainey A, Himathongkam T, Tanaka H, Suksom D. Effects of Buddhist walking meditation on glycemic control and vascular function in patients with type 2 diabetes. *Complement Ther Med*. 2016 Jun;26:92–7.
 43. Abd El-Kader S, Gari A, Salah El-Den A. Impact of moderate versus mild aerobic exercise training on inflammatory cytokines in obese type 2 diabetic patients: a randomized clinical trial. *Afr Health Sci*. 2014 Jan 23;13(4):857.
 44. Bacchi E, Negri C, Zanolini ME, Milanese C, Faccioli N, Trombetta M, et al. Metabolic Effects of Aerobic Training and Resistance Training in Type 2 Diabetic Subjects: A randomized controlled trial (the RAED2 study). *Diabetes Care*. 2012 Apr 1;35(4):676–82.
 45. Hussain M, Hameed U, Manzar D, Raza S, Shareef M. Resistance Training Leads to Clinically Meaningful Improvements in Control of Glycemia and Muscular Strength in Untrained Middle-aged Patients with type 2 Diabetes Mellitus. *N Am J Med Sci*. 2012;4(8):336.
 46. de Sousa M V., Fukui R, Krstrup P, Pereira RMR, Silva PRS, Rodrigues AC, et al. Positive

effects of football on fitness, lipid profile, and insulin resistance in Brazilian patients with type 2 diabetes. *Scand J Med Sci Sports*. 2014 Aug;24(2013):57–65.

47. Sadeghian HA, Madhu SV, Agrawal K, Kannan AT, Agrawal K. Effects of a self-management educational program on metabolic control in type 2 diabetes. *TURKISH J Med Sci*. 2016;46(3):719–26.
48. Jakicic JM, Egan CM, Fabricatore AN, Gaussoin SA, Glasser SP, Hesson LA, et al. Four-Year Change in Cardiorespiratory Fitness and Influence on Glycemic Control in Adults With Type 2 Diabetes in a Randomized Trial: The Look AHEAD Trial. *Diabetes Care*. 2013 May 1;36(5):1297–303.

12. Lista de tablas

- Tabla 1 Dieta. Artículos de referencia y características metodológicas
- Tabla 2 Ejercicio. Artículos de referencia y características metodológicas
- Tabla 3 Estilos de vida. Artículos de referencia y características metodológicas
- Tabla 4 Artículos, Intervención realizada y resultados