
Influencia de la alimentación y el ejercicio físico sobre la población adolescente con diabetes mellitus tipo 2: -Modalidad REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA-

*Trabajo Final de Máster Alimentación en la Actividad
Física y Deporte*

Autor: Carlos Rozúa Molina

Directora: Gloria Gómez López

Curso académico 2020/2021 – 1º Semestre

Índice

Resumen	3
Abstract	3
1. Introducción	5
2. Objetivos	7
3. Metodología	8
4. Resultados	11
5. Discusión	30
5.1 - ¿Qué datos hemos extraído de la revisión de la literatura científica existente de la DM2 en la población adolescente comprendida entre los 12 y 18 años?	30
5.2 - ¿Cuál ha sido el incremento de la población adolescente comprendida entre los 12 y 18 años con DM2?	30
5.3 - ¿Cuáles son los riesgos para la salud derivados de unos inadecuados hábitos alimenticios y del sedentarismo sobre la DM2 en la población adolescente?	31
5.4 - ¿Cuál es la relación entre unos adecuados hábitos de alimentación y de ejercicio físico sobre la DM2 en la población adolescente?	31
5.5 - ¿Cuáles son las recomendaciones para una adecuada alimentación y estilo de vida activo para el tratamiento de la DM2 en la población adolescente?	32
6. Aplicabilidad y nuevas líneas de investigación	34
6.1 - Diseño y tipo de estudio	34
6.2 - Población diana.....	34
6.3 - Sistema de recogida de datos	35
6.4 - Variables de estudio.....	36
6.5 - Estrategias de análisis de datos.....	36
6.6 - Consideraciones éticas	36
7. Conclusiones	37
8. Bibliografía	38

Resumen

Objetivo: el objetivo de esta revisión bibliográfica es analizar la influencia de los hábitos de alimentación y de ejercicio físico sobre la población adolescente comprendida entre los 12 y 18 años con Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2). En base a los datos extraídos, se establecerán pautas de alimentación saludable y de ejercicio físico dirigidas a la prevención y tratamiento de la enfermedad entre la población objeto de estudio.

Método: se ha realizado una búsqueda de estudios científicos publicados sobre la temática entre los años 2012 y 2020, ambos inclusive, mediante bases de datos como Scielo, Medline, Pubmed, Web of Science, Scopus o Dialnet a fin de responder a las preguntas investigables planteadas según los criterios de Paciente, Intervención, Comparación y Resultado (PICO). Se incluye en la revisión un total de 19 artículos.

Resultados: los resultados obtenidos evidencian los beneficios de una alimentación saludable e individualizada y de la práctica regular de ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la DM2 sobre la población adolescente comprendida entre los 12 y 18 años de edad.

Conclusiones: existe prácticamente unanimidad entre los artículos revisados respecto a los efectos positivos de una alimentación saludable y de la práctica regular de ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la DM2 entre la población adolescente. Sin embargo, se hace necesario llevar a cabo un mayor número de investigaciones a fin de obtener resultados más significativos y extrapolables a nuestra sociedad.

Palabras clave: revisión, diabetes mellitus tipo 2, adolescentes, alimentación, ejercicio físico, prevención, tratamiento.

Abstract

Purpose: the objective of this bibliographic review is to analyse the influence of eating habits and physical exercise in the adolescent population between 12 and 18 years old with Type 2 Diabetes Mellitus (DM2). Based on the data obtained, we will implement healthy eating and physical exercise guidelines with the goal being the prevention and treatment of the disease among the population under study.

Method: a search has been carried out for scientific studies published on the subject between 2012 and 2020, both inclusive, using databases such as Scielo, Medline, Pubmed, Web of Science, Scopus or Dialnet in order to answer the searchable questions raised according to the criteria of Patient, Intervention, Comparison and Outcome (PICO). There are 19 articles included on the review.

Results: the results obtained show the benefits of a healthy and individualized diet and the regular practice of physical exercise in the prevention and treatment of DM2 in the adolescent population between the ages of 12 and 18.

Conclusions: there is a strong consensus among the articles reviewed regarding the positive effects of a healthy diet and regular physical exercise in the prevention and treatment of DM2 among the adolescent population. However, it is necessary to carry out a greater number of investigations in order to obtain more significant results that could be extrapolated to our society.

Key words: review, type 2 diabetes mellitus, adolescents, diet, physical exercise, prevention, treatment.

1. Introducción

La Diabetes Mellitus es una de las patologías de mayor prevalencia a nivel mundial en los países desarrollados, siendo en los últimos años especialmente significativo su incremento entre la población infantil y adolescente. Dentro de la población diabética mundial, debemos diferenciar entre aquellas personas que padecen Diabetes Mellitus Tipo 1 (DM1) y las que experimentan Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2), siendo esta última la más extendida entre la población adolescente (7). En base a datos extraídos de la Sociedad Española de Diabetes, en el año 2019 la prevalencia de la DM2 en adolescentes españoles en una edad comprendida entre los 12 y los 18 años fue del 2% entre los pacientes diagnosticados con diabetes (23). Esta prevalencia no es muy elevada, sin embargo, puede verse incrementada significativamente en los próximos años si no se toman medidas al respecto debido a la alta incidencia entre los adolescentes españoles de factores de riesgo de DM2 como son el sobrepeso y/o la obesidad (44%).

La realización de ejercicio físico de forma planificada, sistemática y estructurada se ha manifestado en los últimos años como un elemento clave para el control de la DM2 en la población adolescente, observándose resultados muy positivos en diversas investigaciones sobre la temática (11). Algunos de los efectos positivos de la realización sistemática de ejercicio físico enfocado hacia el cuidado y mantenimiento de la salud entre la población adolescente con DM2 son (3):

- El incremento de la sensibilidad insulínica y de la función endotelial.
- La disminución en sangre de lípidos y de la presión arterial.

La realización de actividad física enfocada hacia la salud también se ha demostrado entre los adolescentes como un factor clave en la reducción del riesgo cardiovascular y en el control glucémico entre aquellos que padecen DM2, siendo este uno de los principales beneficios derivados de la práctica deportiva sobre la DM2.

A nivel fisiológico, destacar que la práctica habitual de actividad física saludable implica un aumento en la tasa metabólica. Este incremento va a estar condicionado por factores como la duración, intensidad y tipo de ejercicio realizado, dependiendo la capacidad para realizar un ejercicio del suministro de hidratos de carbono y de lípidos (3). Este hecho provoca que se incremente la captación de glucosa por el músculo, lo cual provoca la disminución de la glucosa en sangre, factor que mejora la sintomatología de la DM2 entre la población adolescente. (4).

Por otro lado, destacar que una gran mayoría de adolescentes con DM2 son obesos, factor que en sí mismo origina según las características del sujeto mayor o menor grado de resistencia a la insulina (13). En este sentido, la realización de un programa de actividad física enfocado al cuidado y mantenimiento de la salud debe acompañarse de unos hábitos alimenticios y dietéticos adecuados entre nuestros adolescentes, siendo en este sentido fundamental la educación nutricional (3). A fin de conseguir este objetivo, debemos poner en valor entre nuestros adolescentes una dieta como la mediterránea, basada en alimentos como cereales integrales, frutas, verduras, hortalizas y pescado y en la que se evita o minimiza el consumo de alimentos nada saludables como grasas saturadas de origen animal, azúcares simples y refinados o bollería industrial (13).

De forma general, los principales objetivos que debemos plantear para desarrollar un adecuado programa de educación nutricional y dietética dirigido a población adolescente con DM2 son (15):

- Regular a niveles saludables el peso y grasa corporal.
- Alcanzar unos objetivos individuales adecuados y saludables respecto a aspectos como la glucemia, presión arterial y lipidemia.
- Optimizar el desarrollo motor y cognitivo del adolescente.
- Prevenir complicaciones agudas y crónicas asociadas a la DM2.
- Contribuir al mantenimiento de un adecuado nivel de calidad de vida.

Durante la realización de ejercicio físico a una intensidad moderada o alta, el adolescente experimenta una disminución en la secreción de insulina y un aumento en la producción de hormonas contra-reguladoras las cuales incrementan la producción hepática de glucosa (19). Esta situación junto al aumento del consumo de glucosa muscular provoca normalmente el mantenimiento estable de los niveles de glucemia, aunque en algunas ocasiones puede indirectamente incrementar el riesgo de hipoglucemia o hiperglucemia durante la realización de un ejercicio físico a media-alta intensidad (19). Debido a lo comentado con anterioridad, a través del programa de educación nutricional que se plantee, debemos dotar a nuestros adolescentes de los conocimientos necesarios para que sean capaces de conocer sus niveles previos de glucosa en sangre antes de realizar un ejercicio físico, ya que esto les permitirá ajustar adecuadamente su ingesta de hidratos de carbono a través de la dieta.

En base a todo lo comentado con anterioridad, destacar que el principal objetivo que se plantea con la realización de este Trabajo Final de Máster es poner de manifiesto mediante una revisión de la literatura existente el actual y alarmante incremento en la

prevalencia de la DM2 entre la población adolescente, debido a factores como el sobrepeso y el sedentarismo. De igual modo, se profundizará en los efectos positivos de la práctica regular y sistemática de ejercicio físico saludable y del desarrollo de un plan de educación nutricional adecuado sobre la población adolescente con DM2.

2. Objetivos

Los objetivos que se persiguen con el desarrollo de este Trabajo Final de Máster son:

1. Revisar la literatura científica existente de la DM2 en la población adolescente comprendida entre los 12 y 18 años.
2. Poner de manifiesto el incremento en la población adolescente comprendida entre los 12 y 18 años con DM2.
3. Profundizar en los riesgos para la salud de unos inadecuados hábitos alimenticios y del sedentarismo sobre la DM2 en la población adolescente.
4. Estudiar la relación entre unos adecuados hábitos de alimentación y de ejercicio físico sobre la DM2 en la población adolescente.
5. Elaborar recomendaciones para una adecuada alimentación y estilo de vida activo para el tratamiento de la DM2 en la población adolescente.

Las **preguntas investigables** a las que se buscará dar respuesta con la elaboración de este Trabajo Final de Máster son:

1. ¿Qué datos hemos extraído de la revisión de la literatura científica existente de la DM2 en la población adolescente comprendida entre los 12 y 18 años?
2. ¿Cuál ha sido el incremento de la población adolescente comprendida entre los 12 y 18 años con DM2?
3. ¿Cuáles son los riesgos para la salud derivados de unos inadecuados hábitos alimenticios y del sedentarismo sobre la DM2 en la población adolescente?
4. ¿Cuál es la relación entre unos adecuados hábitos de alimentación y de ejercicio físico sobre la DM2 en la población adolescente?
5. ¿Cuáles son las recomendaciones para una adecuada alimentación y estilo de vida activo para el tratamiento de la DM2 en la población adolescente?

3. Metodología

La metodología utilizada para la realización de este Trabajo Final de Máster se fundamentó en una exhaustiva revisión bibliográfica sobre la literatura científica existente sobre la influencia de la alimentación y el ejercicio físico en el tratamiento de la DM2 en la población adolescente.

Se tomaron como referencia publicaciones desarrolladas entre los años 2012 y 2020, ambos inclusive, descartándose artículos anteriores a esta fecha. El volumen de publicaciones encontrado, detallado en el apartado de Bibliografía, se consideró material suficiente para iniciar la elaboración de este Trabajo Final de Máster. A medida que se avanzó en el desarrollo del mismo el material inicial se complementó con nuevas publicaciones sobre la temática encontradas en revisiones posteriores.

La búsqueda de publicaciones científicas relacionadas con la influencia de la alimentación y el ejercicio físico sobre el tratamiento de la DM2 en la población adolescente se realizó a través de:

- **Bases de datos:** se utilizaron las bases de datos detalladas en la Tabla 1, extrayéndose un mayor volumen de artículos de Scielo, Medline y Pubmed.
- **Revistas electrónicas:** se reflejan en la Tabla 2 todas las revistas de las cuales se extrajeron artículos científicos de relevancia para la realización de este TFM.
- **Páginas webs específicas sobre la temática:** se muestran en la Tabla 3 las webs consultadas para la obtención de información referente a la DM2, habiendo sido de especial importancia la web de la Sociedad Española de Diabetes.

Las bases datos, revistas electrónicas y páginas webs utilizadas para la elaboración de este Trabajo Final de Máster se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 1. *Bases de datos utilizadas en la elaboración de este TFM*

Scielo	Medline
Pubmed	Web of Science
Scopus	Dialnet

Tabla 2. *Revistas electrónicas utilizadas en la elaboración de este TFM*

Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes
Revista Retos: nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación
Revista Nutrición Hospitalaria
Revista Elsevier

Rev. de la Formación Continuada de la Soc. Española de Medicina de la Adolescencia
Revista de Investigación y Educación en Enfermería
Revista Mediterráneo Económico
Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo
Revista de Fisioterapia de la Universidad de Sao Paulo
Revista Rene de la Universidad Federal do Ceará
Revista Cubana de Endocrinología
Revista Latinoamericana de Hipertensión
Revista Quaderns Digitals
Journal of Nursing
Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento

Tabla 3. *Páginas webs utilizadas en la elaboración de este TFM*

Sociedad Española de Diabetes
Federación Española de Diabetes
Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición
Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición
Organización Mundial de la Salud
Asociación Mundial de Diabetes
Asociación Diabetes Madrid
Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social

Las **palabras clave** que se utilizaron para realizar la búsqueda de literatura científica sobre la temática desarrollada fueron:

- Diabetes
- Adolescencia
- Ejercicio físico
- Alimentación
- Deporte
- Nutrición
- Educación
- Tratamiento

Por otro lado, destacar que las **ecuaciones de búsqueda** utilizadas para la obtención de literatura científica sobre la temática desarrollada fueron:

- Diabetes y adolescencia
- Diabetes y/o ejercicio físico y/o alimentación
- Diabetes y deporte
- Diabetes y nutrición
- Diabetes y educación
- Diabetes y tratamiento

Destacar que en la búsqueda realizada se incluyeron artículos en **español** y en **inglés**.

Los **criterios de inclusión** que se tuvieron en consideración para la selección de artículos científicos fueron:

- Artículos publicados entre los años 2012 y 2020 (ambos inclusive)
- Artículos disponibles a texto completo para su lectura
- Artículos relacionados específicamente con la temática de la DM2, ejercicio físico y alimentación
- Artículos sobre la DM2 y su tratamiento

Los **criterios de exclusión** que se tuvieron en consideración para descartar artículos científicos fueron:

- Artículos que desarrollaban una intervención en alimentación o ejercicio físico con objetivos diferentes al tratamiento de la DM2.
- Artículos que priorizaban el tratamiento de Diabetes Mellitus Tipo 1 sobre DM2.

Destacar que las **fases** para la selección final de artículos científicos fueron:

- **Primera fase:** búsqueda de bibliografía directamente relacionada con la temática de la DM2, alimentación y ejercicio físico.
- **Segunda fase:** lectura comprensiva del título y del resumen de los artículos seleccionados.
- **Tercera fase:** descarte de aquellos artículos alejados de la temática desarrollada una vez realizada la lectura comprensiva de su resumen.
- **Cuarta fase:** lectura completa de los artículos más relevantes seleccionados sobre la temática desarrollada.

4. Resultados

Los resultados obtenidos de la búsqueda de literatura científica realizada a través de las bases de datos especificadas en el apartado de “Metodología” fueron los siguientes:

Referencia: *García-Bruce H. Diabetes tipo 2 en niños y adolescentes con énfasis en cambio de estilo de vida y nutrición. ¿Una oportunidad para cambiar el estilo de vida y alimentación? Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes. 2017;7(1):120–36.*

- El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de los hábitos nutricionales y del estilo de vida sobre la población infantil y adolescente con DM2 en países de Europa, América y Asia. Los resultados obtenidos concluyeron que introducir en la población infantil y adolescente con DM2 modificaciones dirigidas a desarrollar unos hábitos alimenticios saludables y un estilo de vida físicamente activo de forma regular reducen la resistencia a la insulina. Esto provocó un descenso significativo del índice de sobrepeso y de prevalencia de DM2 entre la población estudiada, así como un aumento de su calidad de vida.

Referencia: *Moreira TR, Bandeira STA, Lopes SC, Carvalho SL de, Negreiros FDDS, Neves CDS. Difficulties concerning Diabetes Mellitus in children and adolescents. Revista Rene de la Universidad Federal do Ceará. 2016;17(5):651–9.*

- El objetivo de este estudio fue evaluar el nivel de conocimiento entre población adolescente, desde los 11 hasta los 17 años, sobre la diabetes como enfermedad y el efecto de factores como el ejercicio físico o la alimentación sobre su prevención y tratamiento. Los resultados obtenidos concluyeron que un elevado número de adolescentes presentaban conocimientos generales sobre diabetes, pero, sin embargo, desconocían los efectos positivos para la prevención y tratamiento de la enfermedad derivados de una práctica regular y saludable de actividad física y de un plan adecuado de alimentación adaptado a sus características y necesidades individuales. Destacar que el estudio enfatiza en la necesidad de impulsar conjuntamente desde el ámbito médico y educativo estrategias que fomenten en la población adolescente no solo el conocimiento de la diabetes como enfermedad, sino también consejos prácticos enfocados a mejorar la sintomatología de la misma desde unos hábitos alimenticios saludables y una práctica regular y adecuada de ejercicio físico.

Referencia: *Rodríguez M. Nutrición y ejercicio en las personas con diabetes. Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes [Internet]. 2017;7(1):40–9. Disponible en: http://www.revistaalad.com/files/alad_v7_n1_040-049.pdf*

- El objetivo de este estudio fue valorar los efectos sobre la salud y calidad de vida provocados por la introducción de modificaciones en los hábitos de alimentación y práctica física en personas adolescentes y adultas con Diabetes. Los resultados obtenidos concluyeron que en adolescentes con DM2 la práctica regular de ejercicio físico reduce la aparición de factores de riesgo tradicionales (cardiovasculares) y emergentes (cardiometabólicos globales) asociados a la DM2. Además, se destaca que una adecuada ingesta de macronutrientes en estos sujetos acorde a sus demandas energéticas diarias y de actividad física reduce significativamente sus necesidades insulínicas.

Referencia: *Fernández-Baños R. Prescripción del ejercicio físico en sujetos con diabetes mellitus tipo 2 y diabetes gestacional. Retos. 2016;1(29):134–9.*

- El objetivo de este estudio fue poner de manifiesto el alarmante incremento entre la población adolescente de los niveles sedentarismo, obesidad y diabetes, así como profundizar en el efecto positivo de una adecuada prescripción de ejercicio físico para reducir la prevalencia de estas patologías. Los resultados obtenidos demostraron que la realización de un programa de actividad física aeróbica a una intensidad moderada-vigorosa mejora considerablemente la sensibilidad del sujeto a la insulina. Destacar que las investigaciones realizadas establecieron que la prescripción de ejercicio físico más efectiva para el tratamiento de la DM2 en edad adolescente se divide en ejercicios aeróbicos (150 minutos semanales divididos entre 2 y 5 días) y actividades de acondicionamiento muscular (3 sesiones semanales de ejercicios poliarticulares de ocho a quince repeticiones y de una a cuatro series por ejercicio).

Referencia: *Ramos O, Asenjo-Mardones SM, Calzada-León R, García-Bruce H, García-de Blanco M, Ferraro M, et al. Documento de posición sobre diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus en el niño y adolescente. Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes. 2020;10(1):10–25.*

- El objetivo de este estudio fue describir los beneficios más significativos de la realización sistematizada de actividad física y de una alimentación saludable sobre niños y adolescentes con DM2. Los resultados evidenciaron que la realización periódica de actividad física enfocada hacia la salud disminuye los niveles de glucemia durante la misma, mejora la sensibilidad de los tejidos corporales a la insulina y aumenta el gasto energético, lo que ayuda al sujeto a reducir su peso corporal y mejorar sus niveles de fuerza y flexibilidad. Respecto a la relación entre DM2 y alimentación, el estudio destaca que el plan nutricional

para un niño o adolescente con DM2 debe ser individual y acorde a su edad cronológica, peso, talla e índice de masa corporal. Además, subraya que debe incluir alimentos beneficiosos para el tratamiento de la DM2 como son las carnes, huevos, leche y derivados, verduras y frutas, así como alimentos ricos en hidratos de carbono de absorción lenta.

Referencia: Maronesi CTP, Cecagno-Zanini SC, Oliveira LZ de, Bavaresco SS, Leguisamo CP. Physical exercise in patients with diabetic neuropathy: systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. Revista de Fisioterapia de la Universidad de Sao Paulo. 2016;23(2):216–23.

- El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de un programa de ejercicio físico de resistencia aeróbica y de equilibrio en el tratamiento de la DM2. Los resultados obtenidos concluyeron que una práctica combinada, guiada e individualizada a las características del sujeto de ambos tipos de ejercicios (correr, saltar a la comba, bajar y subir escaleras, mantener una posición estática etc.) desarrolla efectos positivos sobre la sintomatología y tratamiento de la enfermedad, observándose esta conclusión en factores como la mejoría de la glucemia y la fuerza muscular. Sin embargo, el estudio destaca que a pesar de las mejorías observadas en la calidad de vida de los pacientes con DM2 gracias a la realización combinada de este tipo de ejercicios, es necesario llevar a cabo futuras investigaciones a fin de obtener resultados más concluyentes.

Referencia: Llopis PQ, García-Galbís MR. Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2; revisión sistemática. Nutrición Hospitalaria. 2015;31(4):1465–72.

- El objetivo de este estudio fue analizar el efecto de distintas modalidades de ejercicio físico (aeróbico, fuerza, combinado e interválico) sobre el control glucémico en adolescentes con DM2 tras una sesión de entrenamiento. Además, el estudio se planteó como objetivo secundario valorar si el control glucémico inducido por el ejercicio físico está influenciado por la intensidad, volumen y frecuencia de la actividad realizada. Los resultados obtenidos concluyeron que tanto en el post-entrenamiento (24 – 48 horas) como en el largo plazo una prescripción adecuada de ejercicio aeróbico, de fuerza y combinado son mecanismos eficaces en el control glucémico en adolescentes con DM2. Respecto a la intensidad, frecuencia y volumen de la actividad física realizada el estudio destaca que en adolescentes con DM2 esta debe realizarse con una frecuencia semanal de 3 o 4 sesiones, un volumen de entrenamiento de 150

minutos semanales (48 horas entre sesiones) y a una intensidad moderada a fin de alcanzar un adecuado control de los niveles de glucosa en sangre.

Referencia: *Hernández Rodríguez J, Domínguez YA, Mendoza Choqueticlla J. Efectos benéficos del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus tipo 2. Revista Cubana de Endocrinología [Internet]. 2018;29(2):1–18. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156129532018000200008%0Ahttp://revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/114*

- El objetivo principal de este estudio fue describir los efectos positivos más significativos de la realización de actividad física saludable continuada en personas de diferentes rangos de edad con DM2. Los resultados obtenidos concluyeron que la realización continuada de ejercicio físico saludable en personas con DM2 contribuye positivamente a reducir su peso corporal, mejora su sensibilidad a la insulina y el control metabólico de glúcidos y lípidos, siendo la actividad física por tanto como un factor preventivo del riesgo cardiovascular. Además, subraya que en adolescentes con DM2 la realización continuada de ejercicio físico saludable presenta efectos muy positivos en la prevención y tratamiento de trastornos psicológicos como la depresión y ansiedad, asociándose de igual modo con una mayor autoestima y rendimiento académico.

Referencia: *Morales J, Carcausto W, Varillas Y, Pérez J, Salsavilca E. Actividad física en pacientes con diabetes mellitus del primer nivel de atención de Lima Norte. Revista Latinoamericana de Hipertensión. 2018;13(1):49–54.*

- El objetivo de este estudio fue determinar el nivel de actividad física realizada de forma habitual en pacientes con DM2 que habían recibido atención médica en centros de salud de atención primaria de la ciudad de Lima. Los resultados obtenidos concluyeron que la mayoría de pacientes con DM2 que participaron en el estudio solo realizaban actividad física de baja y moderada intensidad (andar), lo cual ponía de manifiesto su alto nivel de sedentarismo. Además, a través de la investigación realizada se observó que un número significativo de adolescentes con DM2 presentaban un elevado sedentarismo relacionado directamente con un bajo nivel de escolaridad.

Referencia: *Márquez-Arabia J, Suárez G, Márquez-Tróchez J. El ejercicio en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo. 2012;48(4):203–12.*

- El objetivo de este estudio fue profundizar en el rol del ejercicio físico realizado de forma regular y saludable para el tratamiento de la DM2, centrándose

principalmente en los beneficios derivados del ejercicio aeróbico y de fuerza. Los resultados obtenidos concluyeron que la realización habitual y enfocada hacia la salud de este tipo de ejercicios mejora significativamente el control de la glucosa sanguínea, reducen los factores de riesgo cardiovascular e incrementan la condición física del sujeto, contribuyendo a la pérdida y mantenimiento de peso y a la mejora de la calidad de vida del adolescente con DM2. Además, se observa, que, a mayor intensidad del ejercicio realizado dentro de un rango saludable, mayores son los beneficios obtenidos en el tratamiento de la DM2.

Referencia: López-Miranda J. La Diabetes. Revista Mediterráneo Económico [Internet]. 2015;1(27):239–54. Disponible en: [https://dialnet-unirioja-es.accedys.udc.es/servlet/articulo?codigo=5207077](https://dialnet-unirioja.es/accedys.udc.es/servlet/articulo?codigo=5207077)

- El objetivo de este estudio fue evaluar la relación existente entre la aplicación de un programa de estilo de vida saludable, centrado en aspectos dietéticos y de actividad física, y la incidencia de la DM2 en población adolescente y adulta. Los resultados obtenidos concluyeron que una dieta adecuada y equilibrada en cuanto a la ingesta de macronutrientes y de micronutrientes, la práctica regular de actividad física a intensidad moderada-vigorosa 3 veces a la semana y la reducción y mantenimiento del peso corporal son factores esenciales para la prevención de la DM2 en la población general. De igual modo, destaca la importancia de una dieta saludable y de la práctica regular de actividad física enfocada hacia la salud como factores que retrasan la aparición de la DM2 en población adolescente y adulta de alto riesgo. Para finalizar, subraya que el modelo de dieta mediterránea tradicional, caracterizado por una alta ingesta de cereales, frutas, verduras, legumbres, frutos secos y aceite de oliva como fuente principal de grasas, asociado a un consumo moderado de pescado y a una ingesta reducida de carne, constituye uno de los patrones de dieta más adecuados para la prevención y/o retraso de la aparición de DM2.

Referencia: Miralles CV, Domingo CH. Incógnitas de la Diabetes Mellitus en Educación Física. Quaderns Digitals. 2016;2(1):184–95

- El objetivo de este estudio fue profundizar en el tipo de actividad física y pautas alimentarias que deben realizar adolescentes diabéticos a fin de mejorar la sintomatología de su enfermedad. De igual modo, se facilitan pautas de prevención de cuadros de diabetes en el contexto escolar dirigidas tanto a alumnado como a profesorado de la materia de Educación Física. Los resultados del estudio concluyeron que en adolescentes diabéticos la realización regular de

ejercicios aeróbicos que movilizan amplios grupos musculares (correr, bicicleta, nadar etc.) a intensidad moderada durante períodos de tiempo de 30 a 90 minutos mejoran la sintomatología de la diabetes en el adolescente. Respecto a la influencia de los hábitos alimenticios sobre la diabetes se destaca que un adolescente diabético debe realizar entre 4 y 6 ingestas diarias, siempre adaptadas a sus características y estilo de vida. De igual modo, se expone que los hidratos de carbono complejos, de lenta absorción, deben priorizarse sobre otros tipos de hidratos de carbono en la dieta de un adolescente diabético, ya que elevan los niveles de glucosa en sangre más lentamente, previniendo la aparición de cuadros de hiperglucemia. Para finalizar, se destaca la importancia de luchar contra el sedentarismo, principal causante de diabetes en los adolescentes, a través de la promoción de actividad física saludable en este sector de la población mediante una mayor presencia en el currículo educativo de la materia de Educación Física, ya que actualmente un 80% de los adolescentes españoles solo realizan ejercicio físico durante las dos escasas horas lectivas semanales de esta asignatura.

Referencia: *Rubio-Caroca C, García M. Terapia médica nutricional en diabetes de tipo 2. Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes [Internet]. 2017;7(3):155–63. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=125530564&site=ehost-live>*

- El objetivo de este estudio fue profundizar en recomendaciones alimentarias dirigidas a adolescentes con diabetes a fin no solo de prevenir complicaciones agudas y crónicas derivadas de la enfermedad, sino también para evitar restricciones alimentarias innecesarias que impacten negativamente en su calidad de vida. Los resultados obtenidos concluyeron que los porcentajes de ingesta de macronutrientes recomendados para los adolescentes con diabetes no varían en gran medida de los establecidos para adolescentes que no padecen la enfermedad, aunque si deben ser ajustados de forma individualizada en base a características individuales. Respecto a los hidratos de carbono se destaca de forma general que para población adolescente con diabetes la ingesta recomendada de este macronutriente debe ser de 6 -12 gramos por kilogramo de peso corporal y día, fundamentando las ingestas en alimentos como frutas, verduras, legumbres y granos enteros a fin de conseguir prevenir y/o subsanar los efectos sobre la salud de esta enfermedad. En cuanto a la ingesta de proteínas, se destaca que un adolescente diabético debe consumir

aproximadamente 32 – 50 gramos diarios de este macronutriente basando las ingestas en alimentos como carnes de bajo contenido en grasas, pescados blancos, menestras o lentejas. Para finalizar, respecto a la ingesta de grasas en adolescentes diabéticos se establece que esta debe ser de 3 – 4 gramos diarios por kilogramo de peso corporal y realizarse en base a alimentos ricos en ácidos grasos monoinsaturados (aguacate, aceite de oliva, frutos secos etc.) y ácidos grasos poliinsaturados (pescado azul, semillas, nueces etc.), evitando los ácidos grasos saturados (bollería industrial, margarina, carnes rojas etc.).

Referencia: *Assis Mello M, Andrade R, Miyar Otero L, Cárdenas A, Silva S. Risk factors associated with diabetes in primary school students in the Amazon region of Brazil. Revista de Investigación y Educación en Enfermería. 2013;31(3):433–41.*

- El objetivo de este estudio fue identificar los principales factores de riesgo asociados a la diabetes, diabetes más obesidad, en jóvenes en edad infantil y adolescente de la Amazonia brasileña. Los resultados obtenidos concluyeron que los hábitos alimenticios de los sujetos estudiados presentaban grandes carencias, como era la insuficiente ingesta de verduras, frutas y legumbres y un excesivo consumo de carbohidratos complejos (arroz, harina o pasta), grasas saturadas, sal, dulces y bebidas azucaradas tanto diaria como semanalmente. De igual modo, el artículo enfatiza que la presencia de estos hábitos alimenticios inadecuados de forma conjunta a un estilo de vida sedentario en la población infantil y adolescente estudiada acentúa significativamente sus posibilidades de padecer obesidad y diabetes. Para finalizar, el artículo subraya la necesidad de fomentar desde el ámbito educativo programas de prevención de la obesidad y la diabetes los cuales se fundamenten en dos pilares básicos; hábitos saludables de ejercicio físico (60 minutos diarios a intensidad media-vigorosa) a fin de corregir los elevados niveles de sedentarismo actuales y una alimentación saludable, basada en el consumo de alimentos como frutas, verduras, cereales de grano completo y legumbres, eliminando a su vez de la dieta del adolescente alimentos nada saludables como las grasas saturadas, dulces o fritos.

Referencia: *Viera De Sousa Borges B, Cláudio J, Lira Neto G, Falcão LM, Pereira Da Silva A, Wagner R, et al. Diabetes Mellitus in adolescents: from diagnosis to the daily contact with the illness. Journal of Nursing [Internet]. 2016;10(7):2328–63. Disponible en: <https://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1S2J13SQT-244NT99-1FLV/DIABETES MELLITUS TIPO 1 EM ADOLESCENTES DO DIAGNÓSTICO .pdf>*

- El objetivo de este estudio fue analizar los hábitos diarios de vida de jóvenes adolescentes diabéticos en edades comprendidas entre los 10 y 19 años. Los resultados obtenidos concluyeron que la mayoría de los adolescentes evaluados presentaban grandes reticencias a la hora de modificar sus hábitos alimenticios, inadecuados para un paciente diabético, por otros más saludables y adecuados para el tratamiento de su enfermedad, como eran incrementar la ingesta de frutas y verduras, suprimir el consumo de bollería industrial y bebidas azucaradas etc. Además, el artículo subraya los elevados niveles de sedentarismo de la población analizada, enfatizando en la necesidad de modificar sus hábitos sedentarios por un estilo de vida físicamente activo, el cual les permita mejorar el tratamiento y sintomatología derivada de su enfermedad.

Referencia: *Durán Agüero S, Carrasco Piña E, Araya Pérez M. Alimentación y diabetes. Nutrición Hospitalaria. 2012;27(4):1031–6.*

- El objetivo de este estudio fue profundizar en el efecto del consumo de frutas y grasas sobre el control metabólico de adolescentes con DM2. Los resultados obtenidos concluyeron que un incremento en el actual consumo de frutas, a pesar de los azúcares contenidos, junto a una ingesta adecuada de vegetales y cereales integrales ayuda a la prevención y tratamiento de la DM2 en la población adolescente. De igual modo, se destaca que una ingesta de 3 piezas de fruta diarias de bajo índice glucémico (manzana, pera, cítricos, nectarinas etc.) desarrolla beneficios significativos en el control de la glicemia, lípidos y presión sanguínea, lo cual ayuda a la prevención de las patologías macro y microvasculares presentes en pacientes con DM2. Respecto a la ingesta de grasas se subraya el efecto positivo de los alimentos fuente de ácidos grasos Omega – 3 (salmón, atún, marisco, nueces, semillas etc.) en la prevención y mejora de la sintomatología de los pacientes con DM2, recomendándose por tanto incluirlos de forma habitual en sus pautas dietéticas. Para finalizar, el artículo concluye que el cuidado de los hábitos alimenticios entre la población adolescente es un factor clave en la prevención y tratamiento de la DM2, ya que no solo facilita controlar la glicemia y presión arterial, sino también evitar el incremento de peso y otras complicaciones asociadas a la enfermedad.

Referencia: *Minqorance A. Diabetes en la adolescencia. Revista de Formación Continuada de la Sociedad Española de Medicina de la Adolescencia [Internet]. 2017;5(3):7–18. Disponible: https://www.adolescenciasema.org/ficheros/REVISTA_ADOLESCERE/vol5num3-2017/07-18-diabetes-en-la-adolescencia.pdf*

- El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de la alimentación y la práctica regular de ejercicio físico sobre el control metabólico de la glucosa y otros factores asociados en adolescentes diabéticos. Los resultados obtenidos concluyeron que unas pautas alimentarias adecuadas e individualizadas a las características del adolescente son un factor clave en el cuidado y tratamiento de la diabetes, así como la prevención del sobrepeso y/o la obesidad. De igual modo, se enfatiza en el hecho de que la alimentación de un adolescente diabético no debe ser restrictiva, sino saludable, con cierto grado de flexibilidad en la elección de alimentos y en la importancia de utilizar los planes por raciones de intercambio, en los que cada ración son 10 gramos de hidratos de carbono, para establecer la cantidad diaria de este macronutriente requerido. Respecto a la práctica regular de ejercicio físico, el artículo enfatiza que durante la misma se produce una disminución en la secreción de insulina y un incremento en la producción de hormonas contra-reguladoras que aumentan la producción hepática de glucosa. Esta situación, combinada con un incremento del consumo de glucosa por parte del músculo, ayuda a mantener estable en los adolescentes diabéticos los niveles de glucosa en sangre en la mayoría de las ocasiones. Para finalizar, se subraya que el tipo y duración del ejercicio físico a realizar debe ser conocido previamente por el adolescente diabético, a fin de ajustar las ingestas de hidratos de carbono y prevenir una hipotética hipoglucemia una vez finalizada la práctica deportiva.

Referencia: *Pinto López LP, Alarcón Sánchez MN, Pacherras Seminario S. Determinar plan nutricional en diabetes mellitus tipo 2 y diseñar una guía didáctica alimentaria. Recimundo. 2018;2(1):464-77*

- El objetivo de este estudio fue determinar un plan nutricional dirigido a población infantil y adolescente con DM2 a partir del cual diseñar una guía didáctica alimentaria para la prevención y tratamiento de la enfermedad. Los resultados obtenidos concluyeron que las ingestas recomendadas para niños y adolescentes con DM2 a fin de mejorar el tratamiento de la enfermedad deben fundamentarse en un 36% de hidratos de carbono, un 22% de proteínas, un 25% de grasas y un 17% de fibra dietética. Además, se subrayan no solo los hábitos alimenticios inadecuados presentes en la población infantil y adolescente con DM2, tales como el consumo de calorías vacías, exceso de grasas y de hidratos de carbono, sino también el bajo nivel de actividad física realizada por este perfil de población diabética, la cual es mayoritariamente sedentaria. Este hecho se traduce en un sobrepeso y/o obesidad que acentúa las patologías de la DM2.

Referencia: Barrio R, Ros P. Diabetes tipo 2 en población pediátrica española: cifras, pronóstico y posibilidades terapéuticas. Avances en diabetología. Elsevier. 2013;29(2):27–35.

- El objetivo de este estudio fue poner de manifiesto la importancia y la prevalencia de la DM2 entre la población pediátrica española, niños y adolescentes, alertar sobre sus factores de riesgo asociados y sus comorbilidades (hipertensión, dislipidemia, alteraciones hepáticas etc.) y exponer las posibilidades terapéuticas disponibles en la actualidad. Los resultados obtenidos concluyeron que la realización diaria a intensidad moderada de ejercicio aeróbico, o por lo menos durante 3 días por semana de manera no consecutiva, permite reducir los elevados niveles de sedentarismo actuales entre niños y adolescentes españoles. Este aspecto, unido a una alimentación saludable y equilibrada en cuanto al balance ingesta/gasto energético y proporción de macronutrientes y de micronutrientes, así como limitada en alimentos de alto índice glucémico son factores clave para la prevención y reducción de las actuales cifras de DM2 entre la población pediátrica española. Destacar que la metodología utilizada para identificar a niños y adolescentes de alto riesgo fue la determinación de la glucemia en ayunas y la sobrecarga oral de glucosa.

En la tabla 4 se presentan sintetizados los resultados expuestos con anterioridad de los 19 artículos científicos revisados para la realización de este TFM. Se ha especificado la referencia del artículo, año de publicación y resultados obtenidos.

Tabla 4. Resultados de artículos revisados sobre influencia de la alimentación y ejercicio físico en adolescentes con DM2. Elaboración propia

Referencia	Año / Estudio	Objetivos / País de Estudio	Síntesis de Resultados
García-Bruce H. Diabetes tipo 2 en niños y adolescentes con énfasis en cambio de estilo de vida y nutrición. ¿Una oportunidad para cambiar el estilo de vida y alimentación? Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes. 2017;7(1):120–36.	2017 Revisión Sistemática	Analizar la influencia de los hábitos nutricionales y del estilo de vida sobre la población infantil y adolescente con DM2. Este estudio se desarrolló en diferentes países de Europa, América y Asia.	Introducir modificaciones dirigidas a desarrollar unos hábitos alimenticios saludables y un estilo de vida físicamente activo de forma regular en la población infantil y adolescente con DM2 redujeron la resistencia a la insulina. Esto provocó un descenso significativo del índice de sobrepeso y de prevalencia de DM2 entre la población estudiada, así como un aumento de su calidad de vida.
Moreira TR, Bandeira STA, Lopes SC, Carvalho SL de, Negreiros FDDS, Neves CDS. Difficulties concerning Diabetes Mellitus in children and adolescents. Revista Rene de la Universidad Federal do Ceará. 2016;17(5):651–9.	2016 Cuantitativo Observacional	Evaluar el nivel de conocimiento entre población adolescente, desde los 11 hasta los 17 años, sobre la diabetes como enfermedad y el efecto del ejercicio físico y la alimentación sobre su prevención y tratamiento. Este estudio se desarrolló en Brasil.	Un elevado número de adolescentes tenían conocimientos generales sobre diabetes, pero desconocían los efectos positivos para su prevención y tratamiento derivados de una práctica regular de actividad física y de un plan de alimentación individualizado. Enfatiza en la necesidad de impulsar conjuntamente desde el ámbito médico y educativo estrategias que fomenten en la población adolescente el conocimiento de la diabetes y de estrategias de ejercicio físico y alimentación para su prevención y tratamiento.

<p>Rodríguez M. Nutrición y ejercicio en las personas con diabetes. Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes [Internet]. 2017;7(1):40–9.</p>	<p>2017 Revisión Sistemática</p>	<p>Valorar los efectos sobre la salud y calidad de vida provocados por modificaciones en los hábitos de alimentación y práctica física en personas adolescentes y adultas con Diabetes. Este estudio se desarrolló en Argentina.</p>	<p>En adolescentes con DM2 la práctica regular de ejercicio físico disminuyó la aparición de factores de riesgo tradicionales (cardiovasculares) y emergentes (cardiometabólicos globales) asociados a la DM2. Destaca que una adecuada ingesta de macronutrientes acorde a las demandas energéticas diarias y de actividad física reducen significativamente las necesidades insulínicas.</p>
<p>Fernández-Baños R. Prescripción del ejercicio físico en sujetos con diabetes mellitus tipo 2 y diabetes gestacional. Retos. 2016;1(29):134–9.</p>	<p>2016 Revisión Sistemática</p>	<p>Manifestar el incremento entre la población adolescente de los niveles de sedentarismo, obesidad y diabetes, así como profundizar en el efecto positivo de una adecuada prescripción de ejercicio físico para reducir la prevalencia de estas patologías. Este estudio se desarrolló en España.</p>	<p>La realización de un programa de actividad física aeróbica a una intensidad moderada-vigorosa mejoró la sensibilidad a la insulina. Estableció que la prescripción de ejercicio físico más efectiva para el tratamiento de la DM2 en adolescentes se divide en ejercicios aeróbicos (150 minutos semanales divididos entre 2 y 5 días) y actividades de acondicionamiento muscular (3 sesiones semanales de ejercicios poliarticulares de ocho a quince repeticiones y de una a cuatro series por ejercicio).</p>
<p>Ramos O, Asenjo-Mardones SM, Calzada-León R, García-Bruce H, García-de Blanco M, Ferraro M, et al. Documento de posición sobre diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus en el niño y</p>	<p>2020 Documento de posición</p>	<p>Describir los beneficios más significativos de la realización sistematizada de actividad física y de una alimentación saludable sobre niños y adolescentes con DM2. Este estudio se desarrolló en diferentes países de Sudamérica, Cuba y México.</p>	<p>La realización periódica de actividad física enfocada hacia la salud disminuye los niveles de glucemia durante la misma, mejora la sensibilidad de los tejidos corporales a la insulina y aumenta el gasto energético, lo que ayuda a reducir el peso corporal y a mejorar niveles de fuerza y flexibilidad. El plan nutricional para un adolescente con</p>

adolescente. Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes. 2020;10(1):10–25.			DM2 debe ser individual y acorde a su edad cronológica, peso, talla e índice de masa corporal. Este plan nutricional debe incluir alimentos beneficiosos para el tratamiento de la DM2 (carnes, huevos, leche, verduras, frutas, hidratos de carbono de absorción lenta etc.)
Maronesi CTP, Cecagno-Zanini SC, Oliveira LZ de, Bavaresco SS, Leguisamo CP. Physical exercise in patients with diabetic neuropathy: systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. Revista de Fisioterapia de la Universidad de Sao Paulo. 2016;23(2):216–23.	2016 Revisión Sistemática	Evaluar el efecto de un programa de ejercicio físico de resistencia aeróbica y de equilibrio en el tratamiento de la DM2. Este estudio se desarrolló en Brasil.	Una práctica combinada, guiada e individualizada de ejercicios de resistencia aeróbica y de equilibrio desarrolló efectos positivos sobre la sintomatología y tratamiento de la DM2, observándose en factores como la mejoría de la glucemia y la fuerza muscular.
Llopis PQ, García-Galbis MR. Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2; revisión sistemática. Nutrición Hospitalaria. 2015;31(4):1465–72.	2015 Revisión Sistemática	Analizar el efecto de distintas modalidades de ejercicio físico (aeróbico, fuerza, combinado e interválico) sobre el control glucémico en adolescentes con DM2 tras una sesión de entrenamiento. Este estudio se desarrolló en España.	Una prescripción adecuada de ejercicio aeróbico, de fuerza y combinado tuvo efectos positivos sobre el control glucémico en adolescentes con DM2. Esta prescripción debe realizarse con una frecuencia semanal de 3 o 4 sesiones, un volumen de entrenamiento de 150 minutos semanales (48 horas entre sesiones) y a una intensidad moderada a fin de controlar el nivel de glucosa en sangre.
Hernández Rodríguez J, Domínguez YA, Mendoza	2018	Describir los efectos positivos más significativos de la realización de actividad	La realización continuada de ejercicio físico saludable en personas con DM2 contribuyó a reducir su peso corporal

<p>Choqueticlla J. Efectos benéficos del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus tipo 2. Revista Cubana de Endocrinología [Internet]. 2018;29(2):1–18.</p>	<p>Revisión Sistemática</p>	<p>física saludable continuada en personas de diferentes rangos de edad con DM2. Este estudio se desarrolló en Cuba.</p>	<p>y mejoró su sensibilidad a la insulina y control metabólico de glúcidos y lípidos, siendo un factor preventivo de riesgo cardiovascular. En adolescentes la realización continuada de ejercicio físico saludable presentó efectos positivos en la prevención y tratamiento de trastornos psicológicos como la depresión y ansiedad asociados a la DM2.</p>
<p>Morales J, Carcausto W, Varillas Y, Pérez J, Salsavilca E. Actividad física en pacientes con diabetes mellitus del primer nivel de atención de Lima Norte. Revista Latinoamericana de Hipertensión. 2018;13(1):49–54.</p>	<p>2018 Descriptivo Transversal</p>	<p>Determinar el nivel de actividad física realizada de forma habitual en pacientes con DM2 que habían recibido atención médica en centros de salud de atención primaria de la ciudad de Lima. Este estudio se desarrolló en Perú.</p>	<p>La mayoría de adolescentes con DM2 que participaron solo realizaban actividad física de baja y moderada intensidad (andar), lo cual ponía de manifiesto su alto nivel de sedentarismo. Se observó que el sedentarismo estaba relacionado directamente con un bajo nivel de escolaridad.</p>
<p>Márquez-Arabia J, Suárez G, Márquez-Tróchez J. El ejercicio en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo. 2012;48(4):203–12.</p>	<p>2012 Revisión Sistemática</p>	<p>Profundizar en el rol del ejercicio físico realizado de forma regular y saludable para el tratamiento de la DM2, centrándose en los beneficios derivados del ejercicio aeróbico y de fuerza. Este estudio se desarrolló en Colombia.</p>	<p>La realización habitual y saludable de ejercicios aeróbicos y de fuerza mejoraron el control de la glicemia, disminuyeron los factores de riesgo cardiovascular e incrementaron la condición física y pérdida de peso, mejorando la calidad de vida del adolescente con DM2. A mayor intensidad del ejercicio dentro de un rango saludable mayores fueron los beneficios en el tratamiento de la DM2.</p>

<p>López-Miranda J. La Diabetes. Revista Mediterráneo Económico [Internet]. 2015;1(27):239–54.</p>	<p>2015 Intervención</p>	<p>Evaluar la relación existente entre la aplicación de un programa de estilo de vida saludable, centrado en aspectos dietéticos y de actividad física, y la incidencia de la DM2 en población adolescente y adulta. Este estudio se desarrolló en España.</p>	<p>Una dieta adecuada y equilibrada en cuanto a macronutrientes y micronutrientes, la práctica regular de actividad física a intensidad moderada-vigorosa 3 veces a la semana y la reducción y mantenimiento del peso se demostraron como factores preventivos de la DM2 en adolescentes de alto riesgo. Subraya el modelo de dieta mediterránea, caracterizado por una alta ingesta de cereales, frutas, verduras, legumbres, frutos secos, aceite de oliva y un consumo moderado de pescado y reducido de carne como una de las dietas más adecuadas para la prevención y/o retraso de la aparición de DM2.</p>
<p>Miralles CV, Domingo CH. Incógnitas de la Diabetes Mellitus en Educación Física. Quaderns Digitals. 2016;2(1):184–95</p>	<p>2016 Revisión Sistemática</p>	<p>Profundizar en el tipo de actividad física y pautas alimentarias que deben realizar adolescentes diabéticos a fin de mejorar la sintomatología de su enfermedad. Este estudio se desarrolló en España.</p>	<p>En adolescentes diabéticos la realización regular de ejercicios aeróbicos que movilizaron amplios grupos musculares (correr, bicicleta, nadar etc.) a intensidad moderada durante períodos de tiempo de 30 a 90 minutos mejoraron la sintomatología de la enfermedad. Un adolescente diabético debe realizar entre 4 y 6 ingestas diarias adaptadas a sus características y estilo de vida. Expuso que los hidratos de carbono complejos, de lenta absorción, deben priorizarse en la dieta de un adolescente diabético, ya que elevan los niveles de glucosa en sangre más lentamente previniendo la aparición de hiperglucemias. Destacó la importancia de</p>

			luchar contra el sedentarismo a través de la promoción de actividad física saludable mediante una mayor presencia en el currículo educativo de la materia de Educación Física, ya que actualmente un 80% de los adolescentes españoles solo realizan ejercicio físico en horario escolar.
Rubio-Caroca C, García M. Terapia médica nutricional en diabetes de tipo 2. Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes [Internet]. 2017;7(3):155–63.	2017 Revisión Sistemática	Profundizar en recomendaciones alimentarias dirigidas a adolescentes con diabetes a fin de prevenir complicaciones agudas y crónicas derivadas de la enfermedad y evitar restricciones alimentarias innecesarias que impacten negativamente en su calidad de vida. Este estudio se desarrolló en Argentina, Chile y Australia.	Los porcentajes de macronutrientes recomendados para adolescentes con diabetes no variaron de los establecidos para adolescentes no diabéticos, aunque deben individualizarse. La ingesta recomendada de hidratos de carbono se estableció entre 6 -12 gramos por kilogramo de peso corporal y día, fundamentándose en alimentos como frutas, verduras, legumbres y granos enteros. La ingesta de proteínas se estableció entre 32 – 50 gramos diarios mediante alimentos como carnes de bajo contenido en grasas, pescados blancos, menestras o lentejas. La ingesta de grasas se estableció entre 3 – 4 gramos diarios por kilogramo de peso corporal mediante alimentos ricos en ácidos grasos monoinsaturados (aguacate, aceite de oliva, frutos secos etc.) y ácidos grasos poliinsaturados (pescado azul, semillas, nueces etc.), evitando los ácidos grasos saturados (bollería industrial, margarina, carnes rojas etc.).

<p>Assis Mello M, Andrade R, Miyar Otero L, Cárdenas A, Silva S. Risk factors associated with diabetes in primary school students in the Amazon region of Brazil. <i>Revista de Investigación y Educación en Enfermería</i>. 2013;31(3):433–41.</p>	<p>2013 Descriptivo</p>	<p>Identificar los principales factores de riesgo asociados a la diabetes, diabetes más obesidad, en jóvenes en edad infantil y adolescente de la Amazonia brasileña. Este estudio se desarrolló en Brasil.</p>	<p>Los hábitos alimenticios de los sujetos estudiados presentaban carencias como una insuficiente ingesta de verduras, frutas y legumbres y un excesivo consumo de carbohidratos complejos, grasas saturadas, sal, dulces y bebidas azucaradas. Estos hábitos alimenticios junto al sedentarismo acentuaban las posibilidades de padecer obesidad y diabetes. Enfatizó la necesidad de fomentar desde la escuela programas de prevención de la obesidad y la diabetes fundamentados en la práctica saludable de ejercicio físico (60 minutos diarios a intensidad media-vigorosa) y en una alimentación saludable.</p>
<p>Viera De Sousa Borges B, Cláudio J, Lira Neto G, Falcão LM, Pereira Da Silva A, Wagner R, et al. Diabetes Mellitus in adolescents: from diagnosis to the daily contact with the illness. <i>Journal of Nursing [Internet]</i>. 2016;10(7):2328–63.</p>	<p>2016 Cualitativo</p>	<p>Analizar los hábitos diarios de vida de adolescentes diabéticos en edades comprendidas entre los 10 y 19 años. Este estudio se desarrolló en Brasil.</p>	<p>La mayoría de los adolescentes evaluados presentaban grandes reticencias a la hora de modificar sus hábitos alimenticios, inadecuados para un diabético, por otros más saludables y adecuados para el tratamiento de su enfermedad, como eran incrementar la ingesta de frutas y verduras, suprimir el consumo de bollería industrial y bebidas azucaradas etc. Subrayó los elevados niveles de sedentarismo de la población analizada, enfatizando en la necesidad de modificar estos por un estilo de vida físicamente activo que les permita mejorar el tratamiento y sintomatología derivados de su enfermedad.</p>

<p>Durán Agüero S, Carrasco Piña E, Araya Pérez M. Alimentación y diabetes. <i>Nutrición Hospitalaria</i>. 2012;27(4):1031–6.</p>	<p>2012 Revisión Sistemática</p>	<p>Profundizar en el efecto del consumo de frutas y grasas sobre el control metabólico de adolescentes con DM2. Este estudio se desarrolló en Chile.</p>	<p>Un consumo adecuado de frutas, vegetales y cereales integrales ayudaron a la prevención y tratamiento de la DM2 en la población adolescente. Destacó que una ingesta de 3 piezas de fruta diarias de bajo índice glucémico (manzana, pera, cítricos, nectarinas etc.) es beneficiosa en el control de la glicemia, lípidos y presión sanguínea, lo cual ayuda a la prevención de las patologías macro y microvasculares derivadas de la DM2. Subrayó el efecto positivo de los ácidos grasos Omega – 3 (salmón, atún, marisco, nueces, semillas etc.) en la prevención y mejora de la sintomatología de la DM2 y concluye que unos adecuados hábitos alimenticios son claves en la prevención y tratamiento de la enfermedad, controlando la glicemia y presión arterial y evitando el incremento de peso y otras complicaciones asociadas.</p>
<p>Mingorance A. Diabetes en la adolescencia. <i>Revista de Formación Continuada de la Sociedad Española de Medicina de la Adolescencia</i> [Internet]. 2017;5(3):7–18.</p>	<p>2017 Revisión Sistemática</p>	<p>Analizar la influencia de la alimentación y la práctica regular de ejercicio físico sobre el control metabólico de la glucosa y otros factores asociados en adolescentes diabéticos. Este estudio se desarrolló en España.</p>	<p>Unas pautas alimentarias adecuadas e individualizadas fueron claves en el tratamiento de la diabetes y en la prevención del sobrepeso y/o obesidad. Subrayó que la alimentación de un adolescente diabético no debe ser restrictiva, sino saludable, con cierta flexibilidad en la elección de alimentos. Respecto a la práctica de ejercicio físico enfatizó que produce una disminución en la secreción de insulina y un incremento en la producción de hormonas contra-reguladoras que aumentan la</p>

			producción hepática de glucosa. Esto, combinado con un incremento del consumo de glucosa muscular ayudó a estabilizar en adolescentes diabéticos la glicemia. El tipo y duración del ejercicio debe ser conocido previamente por el adolescente a fin de ajustar las ingestas de hidratos de carbono y prevenir una hipotética hipoglucemia.
Pinto López LP, Alarcón Sánchez MN, Pacherras Seminario S. Determinar plan nutricional en diabetes mellitus tipo 2 y diseñar una guía didáctica alimentaria. <i>Recimundo</i> . 2018;2(1):464–77	2018 Revisión Sistemática	Determinar un plan nutricional dirigido a población infantil y adolescente con DM2 a partir del cual diseñar una guía didáctica alimentaria para la prevención y tratamiento de la enfermedad. Este estudio se desarrolló en Ecuador.	Las ingestas recomendadas para adolescentes con DM2 deben fundamentarse en un 36% de hidratos de carbono, un 22% de proteínas, un 25% de grasas y un 17% de fibra dietética. Destacó que los hábitos alimenticios inadecuados presentes en adolescentes con DM2 tales como el consumo de calorías vacías, exceso de grasas y de hidratos de carbono, así como el elevado sedentarismo presente en este perfil de población, acentuaban las patologías de la DM2.
Barrio R, Ros P. Diabetes tipo 2 en población pediátrica española: cifras, pronóstico y posibilidades terapéuticas. <i>Avances en diabetología</i> . Elsevier. 2013;29(2):27–35.	2013 Revisión Sistemática	Manifestar la prevalencia de la DM2 en niños y adolescentes españoles, alertar sobre sus factores de riesgo y sus comorbilidades (hipertensión, dislipidemia, alteraciones hepáticas etc.) y exponer las posibilidades terapéuticas disponibles en la actualidad. Este estudio se desarrolló en España.	La realización diaria a intensidad moderada de ejercicio aeróbico, o por lo menos durante 3 días por semana de manera no consecutiva, permitió reducir los elevados niveles de sedentarismo entre niños y adolescentes españoles. Esto, junto a una alimentación saludable y equilibrada fue clave para la prevención y reducción de las cifras de DM2 entre los adolescentes estudiados.

5. Discusión

En base a los resultados obtenidos en la revisión bibliográfica realizada y sintetizada en el apartado anterior sobre la influencia de la alimentación y el ejercicio físico sobre la población adolescente con DM2 se plantea la siguiente discusión a fin de dar respuesta a cada uno de los objetivos planteados en este Trabajo Final de Máster:

5.1 - ¿Qué datos hemos extraído de la revisión de la literatura científica existente de la DM2 en la población adolescente comprendida entre los 12 y 18 años?

Los datos extraídos de la revisión bibliográfica realizada ponen de manifiesto con casi total unanimidad que el incremento actual en la prevalencia de la DM2 en la población adolescente comprendida entre los 12 y los 18 años es consecuencia de unos hábitos alimenticios inadecuados junto a un elevado nivel de sedentarismo (16). De igual modo, evidencian que en líneas generales los adolescentes conocen la enfermedad de la DM2, pero, sin embargo, desconocen los efectos positivos para su prevención y tratamiento derivados de una práctica regular de actividad física y de un plan de alimentación individualizado y saludable (2). Estos datos subrayan la necesidad de fomentar desde el ámbito educativo en colaboración con las familias programas de prevención de la enfermedad fundamentados en una práctica regular y saludable de ejercicio físico y en unos hábitos alimenticios adecuados (16). A fin de alcanzar este objetivo es fundamental una mayor presencia en el currículo educativo de la materia de Educación Física, ya que actualmente un 80% de los adolescentes españoles solo realizan ejercicio físico en horario escolar (14), y en dotar de mayor importancia dentro de la misma a los contenidos relacionados con nutrición y hábitos alimenticios saludables.

5.2 - ¿Cuál ha sido el incremento de la población adolescente comprendida entre los 12 y 18 años con DM2?

En base a datos extraídos de la Sociedad Española de Diabetes, en el año 2019 la prevalencia de la DM2 en adolescentes españoles en una edad comprendida entre los 12 y los 18 años fue del 2% entre los pacientes diagnosticados con diabetes (23). Esta prevalencia no es muy elevada, sin embargo, puede verse incrementada significativamente en los próximos años si no se toman medidas al respecto debido a la alta incidencia entre los adolescentes españoles de factores de riesgo de DM2 como son el sobrepeso y/o la obesidad, la cual es actualmente de un 44%. Estos datos respecto al incremento de la población adolescente comprendida entre los 12 y 18 años con factores de riesgo asociados a la DM2 junto al creciente número de los que padecen actualmente la enfermedad justifica la necesidad de introducir en este sector de la población programas con medidas específicas para la prevención y tratamiento de la

DM2, dirigidas a desarrollar unos hábitos alimenticios saludables y un estilo de vida físicamente activo de forma regular (1).

5.3 - ¿Cuáles son los riesgos para la salud derivados de unos inadecuados hábitos alimenticios y del sedentarismo sobre la DM2 en la población adolescente?

En base a los resultados extraídos de la revisión bibliográfica realizada se sintetizan en la siguiente tabla los riesgos más significativos para la salud derivados de unos inadecuados hábitos alimenticios y del sedentarismo sobre la DM2 en la población adolescente:

Tabla 5. Riesgos para la salud derivados de unos inadecuados hábitos alimenticios y del sedentarismo sobre la DM2 en la población adolescente

Síntesis de riesgos
Aparición de factores de riesgo cardiovasculares y cardiometabólicos globales e incremento de las necesidades insulínicas (3)*
Incremento de la resistencia a la insulina (1)*, de la glucemia (6)* y de la presión arterial (18)*
Aumento del peso corporal y descenso del nivel de fuerza y flexibilidad (5)*
Aparición de trastornos psicológicos asociados a la DM2 como depresión y ansiedad (10)*
Agravamiento de la sintomatología de la DM2 (14)*

**Número de la referencia bibliográfica utilizada citada en el apartado de "Bibliografía"*

Los riesgos descritos en la tabla superior evidencian la necesidad de un mayor volumen de investigación sobre la influencia y efecto negativo de una alimentación inadecuada y el sedentarismo sobre la población adolescente con DM2. Este incremento de la investigación unido al desarrollo de programas específicos para la promoción de hábitos saludables de alimentación y de actividad física nos permitirá aumentar el actual nivel de concienciación entre nuestros adolescentes y su entorno familiar sobre los potenciales riesgos de la DM2 en su salud y calidad de vida presente y futura.

5.4 - ¿Cuál es la relación entre unos adecuados hábitos de alimentación y de ejercicio físico sobre la DM2 en la población adolescente?

Se exponen en la siguiente tabla los principales beneficios de unos adecuados hábitos de alimentación y de ejercicio físico sobre la DM2 en la población adolescente en base a los resultados extraídos de la literatura científica revisada:

Tabla 6. Beneficios para la salud derivados de unos hábitos adecuados de alimentación y de ejercicio físico sobre la DM2 en la población adolescente

Síntesis de beneficios
Reduce la resistencia de los tejidos corporales a la acción de la insulina (1)*
Disminuye la aparición de factores de riesgo cardiovasculares y cardiometabólicos globales y las necesidades insulínicas (3)*
Reduce los niveles de glucemia e incrementa el gasto energético (5)*
Reduce el peso corporal y mejora el nivel de fuerza muscular y flexibilidad (5)*
Previene el riesgo cardiovascular mediante la mejora del control metabólico de glúcidos y lípidos (10)*
Previene trastornos psicológicos asociados a la DM2 como la depresión y ansiedad (10)*
Evita la aparición de episodios de hiperglucemia (14)*
Disminuye la secreción de insulina e incrementa la de hormonas contra-reguladoras que aumentan la producción hepática de glucosa (19)*
Incremento del consumo de glucosa muscular y estabilización de la glucemia (19)*

**Número de la referencia bibliográfica utilizada citada en el apartado de “Bibliografía”*

Los beneficios descritos en la tabla superior manifiestan la importancia de desarrollar unos hábitos saludables de alimentación y de práctica regular de actividad física entre la población adolescente con DM2. De igual modo, justifican la necesidad de impulsar desde el entorno familiar y educativo del adolescente estrategias de intervención para la prevención y tratamiento de la enfermedad autónomamente por parte del adolescente.

5.5 - ¿Cuáles son las recomendaciones para una adecuada alimentación y estilo de vida activo para el tratamiento de la DM2 en la población adolescente?

En base a los datos y a la información extraída de la revisión bibliográfica realizada se presenta en la siguiente tabla una serie de recomendaciones para el desarrollo de una alimentación saludable y un estilo de vida físicamente activo como elementos clave para la prevención y tratamiento de la DM2 en la población adolescente:

Tabla 7. Recomendaciones para una alimentación saludable y estilo de vida físicamente activo para el tratamiento de la DM2 en población adolescente

Recomendaciones para una alimentación saludable
Elaborar un plan nutricional individualizado acorde a edad, peso, talla e índice de masa corporal (5)* con flexibilidad en la elección de alimentos saludables (19)*

Consumir alimentos beneficiosos para el tratamiento de la DM2 como son las carnes magras, huevos, leche, verduras, frutas e hidratos de carbono de absorción lenta (5)*
La dieta mediterránea, caracterizada por una alta ingesta de cereales, frutas, verduras, legumbres, frutos secos y aceite de oliva junto a un consumo moderado de pescado y reducido de carne previene y/o retrasa la aparición de la DM2 (13)*
Realizar entre 4 y 6 ingestas diarias adaptadas a características del adolescente y estilo de vida y priorizar los hidratos de carbono complejos de lenta absorción (14)*
La ingesta recomendada de macronutrientes en adolescentes con DM2 es (15)*: <ul style="list-style-type: none"> ○ Hidratos de Carbono: 6 - 12 gramos por kilogramo de peso y día mediante alimentos como frutas, verduras, legumbres y granos enteros. ○ Proteínas: 32 – 50 gramos diarios mediante alimentos como carnes de bajo contenido en grasas, pescados blancos, menestras o lentejas. ○ Grasas: 3 – 4 gramos diarios por kilogramo de peso mediante alimentos ricos en ácidos grasos monoinsaturados (aguacate, aceite de oliva, frutos secos etc.) y ácidos grasos poliinsaturados (pescado azul, semillas, nueces etc.)
Evitar grasas saturadas (bollería industrial, margarina, carnes rojas etc.) y alimentos con un alto contenido en azúcares refinados (dulces, bebidas azucaradas etc.) y sal (16)*
Realizar una ingesta diaria de 3 piezas de fruta de bajo índice glucémico (manzana, pera, cítricos, nectarinas etc.) y consumir alimentos fuente de ácidos grasos Omega – 3 como son el salmón, atún, marisco, nueces o semillas (18)*
Recomendaciones para un estilo de vida físicamente activo
Realizar 150 minutos semanales de ejercicio aeróbico a intensidad moderada-vigorosa divididos entre 2 y 5 días (4)*
Realizar 3 sesiones semanales de actividades de acondicionamiento muscular mediante ejercicios poliarticulares (8 a 15 repeticiones y de 1 a 4 series por ejercicio) (4)*
Realizar práctica combinada, guiada e individualizada de ejercicios de resistencia aeróbica y equilibrio (6)* a intensidad moderada-vigorosa 3 días no consecutivos por semana (21)*
Desarrollar ejercicios aeróbicos, de fuerza y combinado a una intensidad moderada con una frecuencia semanal de 3 o 4 sesiones y un volumen de entrenamiento de 150 minutos semanales con un descanso de 48 horas entre sesiones (7)*
Realizar ejercicios aeróbicos que movilicen amplios grupos musculares (correr, bicicleta, nadar etc.) con una frecuencia semanal de 3 o 4 días no consecutivos a una intensidad moderada-vigorosa durante un período de 30 a 90 minutos (14)*

*Número de la referencia bibliográfica utilizada citada en el apartado de “Bibliografía”

6. Aplicabilidad y nuevas líneas de investigación

Los efectos positivos de unos hábitos alimenticios saludables y de una práctica regular de ejercicio físico para la prevención y tratamiento de la DM2 en la población adolescente comprendida entre los 12 y 18 años presentan un adecuado volumen de fundamentación científica. Sin embargo, se hace necesario desarrollar un mayor número de investigaciones científicas sobre la temática a nivel nacional, debido a que la mayoría de los estudios que se han utilizado para la elaboración de este Trabajo Final de Máster se basan en datos extraídos de otros países europeos, asiáticos y sudamericanos, debido a la limitación de investigaciones realizadas sobre la temática en nuestro país. Este factor hace que, a pesar de su fundamentación científica, las conclusiones y recomendaciones extraídas mediante la realización de este trabajo final de máster presenten ciertas limitaciones que les dificulten ser totalmente extrapolables a los adolescentes españoles. Esto es debido a las diferencias en cuanto a hábitos de alimentación y de práctica regular de actividad física, así como respecto a factores socioeconómicos, educativos y de otra índole relacionados con la salud, existentes entre los adolescentes de los países objeto de estudio y los adolescentes de nuestro país.

Es por este motivo que, como nueva línea de investigación sobre la temática de la DM2 en la población adolescente comprendida entre los 12 y 18 años, plantearía el siguiente proyecto de investigación con el objetivo de profundizar en los beneficios de una alimentación saludable y la práctica regular de ejercicio físico como herramientas de prevención y tratamiento de la DM2 en la población adolescente española.

6.1 - Diseño y tipo de estudio

A fin de garantizar la fiabilidad de los datos extraídos optaríamos por realizar una investigación durante un período completo de curso escolar, es decir, desde principios del mes de septiembre hasta finales del mes de mayo. De este modo, evitaríamos una investigación limitada a un período reducido de días o semanas, hecho que nos limitaría poder extraer resultados realmente significativos sobre las variables objeto de estudio.

6.2 - Población diana

La población sobre la que se realizaría la investigación planteada estaría constituida por adolescentes en edades comprendidas entre los 12 y 18 años que presenten factores de riesgo de DM2 (sobrepeso, obesidad, sedentarismo etc.) o que directamente padezcan la enfermedad.

La muestra de la población objeto de estudio sería elevada a fin de extraer resultados realmente significativos. Para alcanzar este fin, desarrollaríamos la investigación en

colaboración con diferentes centros educativos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato (alumnado en edades comprendidas entre los 12 y 18 años) de diferentes provincias de la Comunidad Autónoma de Andalucía, realizando la investigación sobre alumnos de todos los niveles educativos seleccionados en cada uno de los centros donde desarrollaríamos nuestra investigación.

6.3 - Sistema de recogida de datos

El sistema de recogida de datos que elaboraríamos para poder llevar a cabo la investigación planteada estaría constituido por los siguientes instrumentos:

- **Cuestionario:** previamente diseñado a fin de conocer y evaluar los hábitos alimenticios de los adolescentes participantes en el estudio. Se incluirían preguntas referentes a número de comidas realizadas al día, tipos de alimentos consumidos, lugar donde se realizan habitualmente las ingestas etc.
- **Encuesta:** previamente diseñada a fin de conocer y evaluar los hábitos de ejercicio físico y práctica deportiva de los adolescentes participantes en el estudio. Se incluirían preguntas referentes a tipo de ejercicio físico realizado, frecuencia semanal de práctica, hábitos de ocupación del tiempo de ocio etc.
- **Lanceta:** se utilizará este instrumento a fin de registrar periódicamente los niveles de glucosa en sangre de los adolescentes participantes en el estudio.

El cuestionario y la encuesta diseñados serían realizados por los adolescentes participantes en el estudio en los siguientes estadios de la investigación:

- Durante la primera semana a fin de conocer y llevar a cabo una valoración inicial de los hábitos de alimentación y de ejercicio físico de cada adolescente.
- A los 4 meses del inicio de la investigación a fin de valorar objetivamente los progresos realizados por cada adolescente en cuanto a sus hábitos de alimentación y de práctica regular de ejercicio físico.
- A la finalización de la investigación a fin de evaluar objetivamente el resultado final de las medidas aplicadas en cada adolescente respecto a hábitos de alimentación y práctica de ejercicio físico.

Destacar que la toma de sangre mediante la lanceta para evaluar el nivel de glicemia de los adolescentes se realizaría una vez al mes por un profesional sanitario que se desplazaría al centro educativo. Los resultados obtenidos en cada una de las tomas se registrarían en una base de datos previamente diseñada con el programa *Excel* a fin de monitorizar la evolución de cada participante a lo largo de la investigación.

6.4 - Variables de estudio

Las variables objeto de estudio en la investigación planteada serían las siguientes:

- **Variable dependiente:** nivel de glicemia registrado en cada adolescente.
- **Variables independientes:** modificaciones introducidas en los hábitos de alimentación y de práctica regular de ejercicio físico en los adolescentes participantes en el estudio.

6.5 - Estrategias de análisis de datos

El registro y tratamiento de los datos obtenidos a lo largo de la investigación se realizaría mediante el programa *Excel*, debido al alto conocimiento y dominio del mismo por parte de todos los investigadores implicados en el proyecto. Esta potente herramienta de análisis estadístico nos permitiría identificar rápidamente si los resultados obtenidos en cuanto a los niveles de glicemia mediante las lancetas son o no significativos. Además, nos facilitaría llevar a cabo un registro automatizado de las respuestas facilitadas por cada adolescente tanto en el cuestionario sobre hábitos alimenticios como en la encuesta respecto a práctica ejercicio físico. Estos factores comentados serían claves a fin de fundamentar adecuadamente la discusión de los datos extraídos y las conclusiones de la investigación realizada.

6.6 - Consideraciones éticas

En primer lugar, presentaríamos el protocolo de la investigación planteada a un comité ético para su aprobación. Una vez obtenida dicha aprobación, estableceríamos un sistema de claves alfanuméricas a fin de garantizar el anonimato de los adolescentes participantes en el estudio. Este sistema alfanumérico se utilizaría no solo para la identificación de cada participante, sino también para la recogida y registro de información respecto a niveles de glicemia y hábitos de alimentación y práctica de ejercicio físico. Destacar que los datos obtenidos a lo largo de la investigación únicamente serían conocidos y utilizados por el equipo de investigadores que desarrollaría el proyecto, estando totalmente prohibida la difusión de los mismos.

De forma previa al inicio de la investigación, se solicitaría para su desarrollo mediante documento escrito y firmado el consentimiento de los padres o tutores legales de los adolescentes, a los que se les facilitaría una reunión informativa sobre la importancia e interés de llevar a cabo la investigación planteada. Una vez finalizada la investigación, volveríamos a reunirnos con los padres y tutores legales de los adolescentes a fin de informarles sobre los resultados y conclusiones extraídas de la realización del proyecto.

7. Conclusiones

El objetivo de la revisión bibliográfica realizada fue analizar la influencia de los hábitos de alimentación y de ejercicio físico sobre la población adolescente comprendida entre los 12 y 18 años con DM2. Además, en base a la información extraída de la revisión realizada, se establecieron unas pautas genéricas en cuanto a alimentación y ejercicio físico dirigidas a la prevención y tratamiento de la DM2 en la población objeto de estudio.

En base a los resultados obtenidos la evidencia científica demuestra que una alimentación basada en un plan nutricional individualizado a los parámetros antropométricos del adolescente en el cual se incluyan de 4 a 6 ingestas diarias de alimentos característicos de la dieta mediterránea (pescado, carnes magras, cereales, frutas, verduras, legumbres, frutos secos, aceite de oliva etc.) previenen y/o retrasan la aparición de la DM2 en la población adolescente. De igual modo, se evidencia la importancia entre la población adolescente con DM2 de evitar el consumo de grasas saturadas (bollería industrial, margarina, carnes rojas etc.) y de alimentos con un alto contenido en azúcares refinados (dulces, bebidas azucaradas etc.) y sal a fin de evitar la aparición de la enfermedad y/o mejorar el tratamiento de su sintomatología.

Por otro lado, respecto a los efectos de la práctica regular de ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la DM2 en la población adolescente la mayoría de estudios revisados coinciden en destacar los efectos positivos de la misma sobre la enfermedad. A grandes rasgos, esta práctica regular de ejercicio físico debe fundamentarse en ejercicios de fuerza y de carácter aeróbico que movilicen amplios grupos musculares (correr, bicicleta, nadar etc.) con una frecuencia semanal de 3 o 4 días no consecutivos a una intensidad moderada-vigorosa durante un período de 30 a 90 minutos.

En base a los datos extraídos de la revisión bibliográfica realizada se evidencia la necesidad de llevar a cabo un mayor volumen de investigaciones sobre la temática desarrollada entre la población española, a fin de obtener resultados y evidencias más significativas y extrapolables a nuestra sociedad. Este aspecto es clave a fin de poner en valor los beneficios de una alimentación saludable y de la práctica regular de ejercicio físico como herramientas de prevención y tratamiento de la DM2, enfermedad que en base a los datos de los últimos años se encuentra en un alarmante incremento entre nuestros adolescentes, debiendo por ello trabajar conjuntamente desde todos los ámbitos implicados a fin de dar solución a esta problemática.

8. Bibliografía

1. García-Bruce H. Diabetes tipo 2 en niños y adolescentes con énfasis en cambio de estilo de vida y nutrición. ¿Una oportunidad para cambiar el estilo de vida y alimentación? *Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes*. 2017;7(1):120–36.
2. Moreira TR, Bandeira STA, Lopes SC, Carvalho SL de, Negreiros FDDS, Neves CDS. Difficulties concerning Diabetes Mellitus in children and adolescents. *Revista Rene de la Universidad Federal do Ceará*. 2016;17(5):651–9.
3. Rodríguez M. Nutrición y ejercicio en las personas con diabetes. *Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes [Internet]*. 2017;7(1):40–9. Disponible en: http://www.revistaalad.com/files/alad_v7_n1_040-049.pdf
4. Fernández-Baños R. Prescripción del ejercicio físico en sujetos con diabetes mellitus tipo 2 y diabetes gestacional. *Retos*. 2016;1(29):134–9.
5. Ramos O, Asenjo-Mardones SM, Calzada-León R, García-Bruce H, García-de Blanco M, Ferraro M, et al. Documento de posición sobre diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus en el niño y adolescente. *Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes*. 2020;10(1):10–25.
6. Maronesi CTP, Cecagno-Zanini SC, Oliveira LZ de, Bavaresco SS, Leguisamo CP. Physical exercise in patients with diabetic neuropathy: systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Revista de Fisioterapia de la Universidad de Sao Paulo*. 2016;23(2):216–23.
7. Llopis PQ, García-Galbis MR. Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2; revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*. 2015;31(4):1465–72.
8. Serafin M. *Diabetes y Deporte para niños, adolescentes y adultos jóvenes*. Barcelona; 2012. p. 44.
9. Novials A. *Diabetes y Ejercicio*. Madrid: Ediciones Mayo; 2016. p. 128.
10. Hernández Rodríguez J, Domínguez YA, Mendoza Choqueticlla J. Efectos benéficos del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus tipo 2. *Revista Cubana de Endocrinología [Internet]*. 2018;29(2):1–18. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156129532018000200008%0Ahttp://revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/114
11. Morales J, Carcausto W, Varillas Y, Pérez J, Salsavilca E. Actividad física en pacientes con diabetes mellitus del primer nivel de atención de Lima Norte. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*. 2018;13(1):49–54.
12. Márquez-Arabia J, Suárez G, Márquez-Tróchez J. El ejercicio en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. *Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo*. 2012;48(4):203–12.

13. López-Miranda J. La Diabetes. Revista Mediterráneo Económico [Internet]. 2015;1(27):239–54. Disponible en: <https://dialnet-unirioja.es/accedys.udc.es/servlet/articulo?codigo=5207077>
14. Miralles CV, Domingo CH. Incógnitas de la Diabetes Mellitus en Educación Física. Quaderns Digitals. 2016;2(1):184–95.
15. Rubio-Caroca C, García M. Terapia médica nutricional en diabetes de tipo 2. Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes [Internet]. 2017;7(3):155–63. Disponible: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=125530564&site=ehost-live>
16. Assis Mello M, Andrade R, Miyar Otero L, Cárdenas A, Silva S. Risk factors associated with diabetes in primary school students in the Amazon region of Brazil. Revista de Investigación y Educación en Enfermería. 2013;31(3):433–41
17. Viera De Sousa Borges B, Cláudio J, Lira Neto G, Falcão LM, Pereira Da Silva A, Wagner R, et al. Diabetes Mellitus in adolescents: from diagnosis to the daily contact with the illness. Journal of Nursing [Internet]. 2016;10(7):2328–63. Disponible en: <https://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1S2J13SQT-244NT99-1FLV/DIABETES MELLITUS TIPO 1 EM ADOLESCENTES DO DIAGNÓSTICO .pdf>
18. Durán Agüero S, Carrasco Piña E, Araya Pérez M. Alimentación y diabetes. Nutrición Hospitalaria. 2012;27(4):1031–6.
19. Mingorance A. Diabetes en la adolescencia. Revista de Formación Continuada de la Sociedad Española de Medicina de la Adolescencia [Internet]. 2017;5(3):7–18. Disponible en: <https://www.adolescenciasema.org/ficheros/REVISTA ADOLESCERE/vol5num3-2017/07-18-diabetes-en-la-adolescencia.pdf>
20. Pinto López LP, Alarcón Sánchez MN, Pacherras Seminario S. Determinar plan nutricional en diabetes mellitus tipo 2 y diseñar una guía didáctica alimentaria. Recimundo. 2018;2(1):464–77.
21. Barrio R, Ros P. Diabetes tipo 2 en población pediátrica española: cifras, pronóstico y posibilidades terapéuticas. Avances en diabetología. Elsevier. 2013;29(2):27–35.
22. Jeukendrup AE, Gleeson M. Nutrición Deportiva. 3ª ed. Human Kinetics; 2019. 636 p.
23. Sociedad Española de Diabetes [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.sediabetes.org/>
24. Federación Española de Diabetes [Internet]. 2020. Disponible en: <https://fedesp.es/>
25. Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.seen.es/portal/#>
26. Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición [Internet]. 2020. Disponible: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subseccion/legislacion_seguridad_alimentaria.htm

27. Organización Mundial de la Salud [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es>
28. Asociación Mundial de Diabetes [Internet]. 2020. Disponible en: <https://asomundi.com/>
29. Asociación Diabetes Madrid [Internet]. 2020. Disponible: <https://diabetesmadrid.org/>
30. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/>