



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD DE SALUD Y SERVICIOS SOCIALES**

TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE GRADO EN LA CARRERA DE LICENCIATURA EN NUTRICIÓN HUMANA

**PROPUESTA PRÁCTICA DEL EXAMEN DE GRADO O DE FIN DE CARRERA (DE CARÁCTER COMPLEXIVO)
INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL**

TEMA: IMPORTANCIA DEL CONSUMO DE FIBRA DIETÉTICA SOLUBLE PARA MANTENER NIVELES ADECUADOS DE GLUCOSA EN SANGRE EN PACIENTES ADULTOS CON DIABETES MELLITUS TIPO 2

Autores:

López Sánchez Nathaly Betsabeth

Sánchez Mosquera Maybe Lisette

Tutor: Gómez Olaya Stefany Denise

Milagro, 30 de septiembre del 2022

ECUADOR

DEDICATORIA

A Dios por haberme guiado e iluminado cada día con salud y vida para poder cumplir cada etapa de mi vida y culminar con este gran proceso.

A mi mamá Jessica Mosquera por ser siempre ese apoyo incondicional y un pilar fundamental en mi vida y por haber realizado muchos esfuerzos para poder cumplir muchas metas juntas en mi preparación académica.

A mis abuelos por ser parte de este proceso, porque siempre han estado a mi lado y poniendo toda la confianza en mí.

A mi tía Viviana Mosquera por sus consejos, motivación y por ser parte de este proceso.

A mi papá Tomas Sánchez que a pesar de la distancia me ha apoyado y estuvo en unos de mis días muy importante para mí.

A mis adoradas amigas, Denisse Díaz, Mariuxi Vargas, Mafer Cajamarca, Paola Mosquera y Ana Alvarado por siempre estar presente motivándome, para que no me rinda, ya que esto requiere de mucho esfuerzo y seguir adelante hasta realizarme como una profesional.

Maybe Sánchez M.

Le dedicó este triunfo, primero a Dios por darme la vida y la capacidad de haber llegado tan lejos, a mi madre, Berta Sánchez Cortez, a mi hermana Emely Yopez Sanchez, por ser mis modelos a seguir y mis ejemplos de superación, a mi sobrina Samantha Bajaña, que este logro sea de inspiración para llegar aún más lejos. A mi novio, Giovanni Del Salto y mi mejor amiga Mónica Hermida, por siempre motivarme a continuar en este proceso. Y por, sobre todo, me dedico este logro a mí misma, por haber podido pasar cada adversidad, por no haberme rendido y confiar en que podría llegar este momento, por ser valiente.

Nathaly López S.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por ser siempre mi arcoíris después de la tormenta, que me ha guiado a lo largo de mi vida, por ser mi apoyo, mi luz y mi camino. Por haberme dado la fortaleza para seguir adelante en aquellos momentos de debilidad.

A mis padres y a mi familia en general que siempre estuvieron conmigo dándome fuerzas para seguir y no desistir de mi más esperado sueño, también agradecerles por su apoyo tanto moral como económico en el transcurso de mi formación académica.

A mí por el esfuerzo y valentía por nunca haber mirado hacia atrás y no rendirme a pesar de todos los obstáculos presentados en mi carrera universitaria, es mi orgullo más grande.

A mis queridos docentes, por todos sus conocimientos brindado a lo largo de nuestra carrera universitaria, por formar parte de nuestro proceso académico y dar la mejor enseñanza.

A mi compañera de tesis, Nathaly López por haber confiado en mí para realizar este trabajo de investigación y ser una excelente compañera.

A mi tutora por toda su paciencia, tiempo y orientación profesional que nos ha brindado durante la realización de este trabajo de investigación.

Maybe Sánchez M.

Agradezco a Dios por haberme dado la vida y salud para permitirme llegar hasta este momento. A todos mis profesores que formaron parte de mi preparación académica, a mi tutora de tesis, Master Stefany Gómez Olaya, por habernos guiado en el proceso de desarrollo de esta tesina, a mi compañera en este proyecto Maybe Sánchez, por ser mi apoyo para que esto se pueda llevar a cabo.

Nathaly López S.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE GENERAL	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO 1	11
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
OBJETIVOS DEL ESTUDIO	13
OBJETIVO GENERAL	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
CAPÍTULO 2	14
MARCO TEÓRICO	14
ANTECEDENTES	14
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	15
1. PÁNCREAS E INSULINA	15
2. ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES	15
3. DIABETES MELLITUS TIPO 2	16
3.1. ETIOPATOGENIA	17
3.2. EPIDEMIOLOGÍA	18
3.3. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA APARICIÓN DE DIABETES TIPO 2	18
3.3.1. FACTORES MODIFICABLES	18
3.3.2. FACTORES NO MODIFICABLES:	19
3.4. COMPLICACIONES	19

3.4.1.	COMPLICACIONES CRÓNICAS MICROVASCULARES	20
3.4.2.	COMPLICACIONES CRÓNICAS MACROVASCULARES	21
3.5.	CUADRO CLÍNICO	22
3.6.	TRATAMIENTO MÉDICO	24
3.7.	TRATAMIENTO NUTRICIONAL	1
3.7.1.	DISTRIBUCIÓN DE LOS MACRONUTRIENTES	2
3.7.2.	MODELOS DE DIETAS SALUDABLES PARA EL TRATAMIENTO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2	3
3.7.3.	ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN NUTRICIONAL	6
3.7.3.1.	CONTEO DE CARBOHIDRATOS	6
3.7.4.	CONSUMO DE FIBRA	9
3.8.	ACTIVIDAD FÍSICA	11
	MARCO CONCEPTUAL	13
	CAPÍTULO 3	15
	METODOLOGÍA	15
	CAPÍTULO 4	17
	DESARROLLO DEL TEMA	17
	DEFINICIÓN DE FIBRA	17
	CLASIFICACIÓN DE FIBRA	17
	COMPONENTES DE LA FIBRA DIETÉTICA	19
	RECOMENDACIONES DEL CONSUMO DE FIBRA	22
	METABOLISMO Y EFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA FIBRA	22
	EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE LOS EFECTOS DE LA FIBRA DIETÉTICA SOBRE LA GLUCOSA PLASMÁTICA	24
	CAPÍTULO 5	26
	CONCLUSIONES	26
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Complicaciones Crónicas Microvasculares de la Diabetes Mellitus tipo 2	20
Tabla 2. Complicaciones Crónicas Macrovasculares	21
Tabla 3. Rangos de valores de Hemoglobina Glicosilada	22
Tabla 4. Rangos de valores para el diagnóstico de glucosa plasmática en ayunas.....	23
Tabla 5. Rango de valores para el diagnóstico de prueba tolerancia oral de glucosa	23
Tabla 6. Medicamentos utilizados en el tratamiento de Diabetes Mellitus tipo 2.....	1
Tabla 7. Objetivos de control glucémico y peso en pacientes DM2 sugeridos por la ADA .	2
Tabla 8. Distribución de Macronutrientes según las instituciones internacionales de Diabetes y Endocrinología	3
Tabla 9. Lista de Intercambio de cereales	7
Tabla 10. Porciones de lácteos que contienen 19 g de carbohidratos	7
Tabla 11. Porciones de frutas que contienen 15 g de carbohidratos.....	8
Tabla 12. Clasificación de fibra según su grado de fermentabilidad.....	11
Tabla 13. Recomendaciones del consumo de fibra dietética en población adulta según las Instituciones Internacionales de Diabetes y Endocrinología.....	22

Importancia del consumo de fibra dietética soluble para mantener niveles adecuados de glucosa en sangre en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2

RESUMEN

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DMT2) es una enfermedad caracterizada por el aumento de los niveles de glucosa en sangre en donde el organismo no produce suficiente insulina o no la usa adecuadamente y es una de las cinco principales causas de muerte en la mayoría de los países desarrollados. A esta patología se la caracteriza por el aumento de los niveles de glucosa en sangre por encima de los valores normales ya establecidos con un valor superior a 130 mg/dl, entre los factores modificables encontramos medidas no farmacológicas relacionadas con los hábitos alimentarios saludables y la ingesta de fibra soluble en la dieta. La fibra soluble se encuentra naturalmente en las frutas, favoreciendo de manera factible los niveles de glucosa en sangre, su función es producir un vaciamiento estomacal mucho más lento provocando que la glucosa no se absorba de forma acelerada previniendo así las hiperglucemias **Objetivo** desarrollar una revisión bibliográfica sobre la importancia del consumo de fibra dietética soluble para mantener niveles adecuados de glucosa en sangre en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2. **Metodología** es de carácter cualitativo y documental en donde se utilizaron dos métodos: un método teórico que incluye análisis y síntesis y un método empírico correspondiente a la triangulación de ideas, de igual forma se extrajo información de internet obtenida de: artículos científicos, revistas médicas, libros electrónicos relacionados al tema de investigación. **Resultados** con la amplitud de diferentes estudios realizados en diferentes países se logra evidenciar la importancia de adquirir buenos hábitos alimentarios que incluyen el consumo de fibra soluble para mantener los niveles adecuados de glucosa en sangre en pacientes adultos con DM2 y la prevención de enfermedades no transmisibles **Conclusiones** agregar fibra soluble en la dieta puede ser una estrategia dietoterapéutica para controlar la hiperglucemias en adultos.

PALABRAS CLAVE: (Diabetes Mellitus Tipo 2) , (Hiperglucemia), (Fibra dietética soluble), (Ingesta), (Población adulta).

IMPORTANCE OF SOLUBLE DIETARY FIBER INTAKE FOR MAINTAINING ADEQUATE BLOOD GLUCOSE LEVELS IN ADULT PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS

ABSTRACT

Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a disease characterized by increased blood glucose levels where the body does not produce enough insulin or does not use it properly and is one of the five leading causes of death in most developed countries. This pathology is characterized by the increase in blood glucose levels above the normal values already established with a value higher than 130 mg / dl, among the modifiable factors we find non-pharmacological measures related to healthy eating habits and the intake of soluble fiber in the diet. Soluble fiber is found naturally in fruits, feasibly favoring blood glucose levels, its function is to produce a much slower stomach emptying causing glucose not to be absorbed in an accelerated way thus preventing hyperglycemia. **Objective** to develop a bibliographic review on the importance of the consumption of soluble dietary fiber to maintain adequate blood glucose levels in adult patients with type 2 diabetes mellitus. **Methodology** is qualitative and documentary where two methods were used: a theoretical method that includes analysis and synthesis and an empirical method corresponding to the triangulation of ideas, in the same way information was extracted from the Internet obtained from: scientific articles, medical journals, electronic books related to the research topic. **Results** with the breadth of different studies carried out in different countries show the importance of acquiring good eating habits that include the consumption of soluble fiber to maintain adequate blood glucose levels in adult patients with DM2 and the prevention of noncommunicable diseases. **Conclusions** adding soluble fiber in the diet may be a dietotherapeutic strategy to control hyperglycemia in adults.

KEY WORDS: (Diabetes Mellitus Type 2), (Hyperglycemia), (Soluble dietary fiber), (Intake), (Adult population).

INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad caracterizada por el aumento de los niveles de glucosa en sangre en donde el organismo no produce suficiente insulina o no la usa adecuadamente (Vintimilla, 2019, #), es una enfermedad multifactorial crónica caracterizada por un metabolismo alterado de los hidratos de carbono relacionado con las deficiencias en la secreción o acción de la insulina, lo que lleva a concentraciones altas de glucosa en sangre responsable de dificultades tanto macro y microvasculares. (Blanco Naranjo, 2021, #)

A nivel mundial es una de las enfermedades no transmisibles más prevalentes en los seres humanos y una de las cinco principales causas de muerte en la mayoría de los países desarrollados. Debido al elevado número de personas que padecen esta enfermedad, la Organización Mundial de la Salud (OMS) se vio obligado a declararla como un problema de salud pública mundial, con más de 425 millones de personas en todo el mundo que viven con diabetes, reportándose un aproximado de 4 millones de personas murieron a causa de la enfermedad solo a finales de 2017 y se estima que más de 629 millones de adultos tendrán diabetes para el 2045. (Naranjo Hernandez, 2016, #)

En América Latina la prevalencia de diabetes es mortal. México y Puerto Rico reportan un 13% de la población que padece con esta enfermedad; Nicaragua, Guatemala y Brasil excede el 10%, lo que refleja que la DM2 es un problema de fondo en las distintas regiones. De acuerdo con la OMS la diabetes afecta entre un 10 % y 15 % de la población adulta de América Latina y el Caribe y se estima que para 2025 la prevalencia alcance los 65 millones de personas. (Ayala Cortez, 2017, #)

Actualmente, en Ecuador la DM2 representa un problema de salud pública debido al incremento de individuos que la padecen aumentando la mortalidad en los últimos años. Se estima que a partir de los 50 años de edad uno de cada diez ecuatorianos presenta diabetes, lo que la ubica en la segunda causa de muerte. (Bayas, 2020, #)

La alimentación juega un rol muy importante dentro del tratamiento de esta enfermedad para mantener estables niveles de glucosa en sangre, además de prevenir la aparición de complicaciones propias de la enfermedad, los cuales son: problemas cardiovasculares, renales, entre otros. (Zamora-Cevallo et al., 2018) Dicho esto es

importante buscar otras medidas que contribuyan al tratamiento farmacológico de DM2. Una de las principales estrategias recomendadas por diferentes estudios es el consumo de fibra dietética, la cual es la parte comestible de las plantas y un tipo de carbohidrato que no es absorbido ni digerido en el intestino delgado, sin embargo, es fermentado de manera total en el intestino grueso. (Villanueva Flores, 2018, #)

Estudios recientes concluyen que el consumo de fibra disminuye de manera factible los niveles de glucosa en sangre. Al consumir alimentos de forma variada, incluyendo ricos en fibra, se produce un vaciamiento estomacal mucho más lento en comparación a cuando no existe un aporte adecuado de fibra dietética soluble, provocando que la glucosa no se absorba de forma acelerada, previniendo hiperglucemias (Ropero Lara, 2022)

A partir de lo mencionado, se considera relevante del estudio la importancia del consumo de fibra en paciente con DM2, lo que pretende resolver el presente trabajo de investigación.

CAPÍTULO 1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN
IMPORTANCIA DEL CONSUMO DE FIBRA DIETÉTICA SOLUBLE
PARA MANTENER NIVELES DE GLUCOSA EN SANGRE EN
PACIENTES ADULTOS CON DIABETES MELLITUS TIPO 2

El cambio en los estilos de vida de la sociedad ha provocado una modificación de la mortalidad y morbilidad de los países sin importar su grado de desarrollo, haciendo que ahora exista un incremento en la prevalencia de enfermedades crónicas de origen no transmisible, siendo una de estas la Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2). (Mendoza Romo et al., 2018, #)

Antes se consideraba que esta enfermedad sobresalía en ancianos de clase social alta, sin embargo, las últimas investigaciones revelan que es prevalente en países en desarrollo en donde aproximadamente el 80% de las muertes provocadas por esta enfermedad ocurren en personas de bajos y medios recursos económicos. La DM2 es una enfermedad que no solo afecta a la persona que la padece sino también a sus familiares, pues se estima que estas gastan el doble de sus ingresos en salud en comparación con las personas que no la padecen. Por otro lado, impone una gran carga económica a los sistemas de salud, estimando que existe un gasto anual de aproximadamente 174 millones de dólares en atención a pacientes DM2. (Mendoza Romo et al., 2018, #)

La Organización Mundial de la Salud reporta que en América un aproximado de 62 millones de personas padecen DM2, lo que representa a 422 millones del total de la población mundial, de los cuales los reportes afirman que provienen de personas con nivel socioeconómicos bajos, las cifras de incidencia reportan que cada vez hay mayores casos de personas de ingresos bajos que de aquellos con ingresos medios o altos. (Organización Panamericana de Salud, 14) Reportes del año 2012 detallan un aproximado de 2,2 millones de muertes atribuibles a concentraciones elevadas de glucosa en sangre, mientras que para el año 2015 se estiman 1,6 millones de muertes más. Debido a estas cifras, la DM2 es considerada la onceava causa de muerte en países con ingresos económicos altos, la novena países con ingresos económicos medios y la veinteava en países con ingresos económicos bajos. (Núñez-Gonzales et al., 2019, #)

En lo que respecta a Ecuador, para el año 2015 se estiman un total de 5064 muertes, lo que la convierte en la segunda causa de muerte en general, la primera en las mujeres y la tercera en hombres. Según la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud del año 2012 indica que la prevalencia de DM2 en personas de entre 10 a 60 años es del 2,7%, lo que se traduce en que 1 de cada 10 ecuatorianos padece esta enfermedad y se determina que estos valores aumentan de forma progresiva. (Núñez-Gonzales et al., 2019, #)

La DM2 es una enfermedad crónica, metabólica que se caracteriza por el incremento de las concentraciones de glucosa en sangre por encima de los rangos considerables, su origen es multifactorial en donde podemos incluir aspectos exógenos como los hábitos alimenticios, los estilos de vida asociados al sedentarismo, entre otros aspectos endógenos. (Roselló Araya, 2018, #)

La alimentación juega un papel importante dentro del tratamiento de pacientes que padezcan esta patología, las recomendaciones nutricionales proporcionadas por personal de salud, Nutricionista, han ido evolucionando al pasar de los años, y a pesar de que aún existen distintas controversias acerca de ciertos temas sobre la dietoterapia de estos pacientes, toda la evidencia concluye que es importante adoptar conductas alimenticias saludables y que esto impacta de forma positiva en el mantenimiento de la DM2. (Zamora-Cevallo et al., 2018, #)

Dentro de las recomendaciones nutricionales dictadas por el profesional de salud, se encuentra el consumo de fibra dietética. Durante los últimos años, diferentes estudios muestran que el consumo de alimentos ricos en fibra puede reducir valores de glucosa en pacientes DM2. Aunque no sea un producto digerible, es importante mantener una dieta rica en fibra, pues de lo contrario traería diferentes problemas en la salud. Estudios indican que aumentar el consumo de fibra disminuye entre el 15 al 30% de morir o padecer una serie de patologías, en donde se incluye la diabetes. (Roper Lara, 2022)

La Asociación Americana de Diabetes (ADA) hace alusión al consumo de entre 20 y 35 gramos al día de fibra tanto soluble como insoluble, con la finalidad de mantener el control de glucosa e insulina; lo que se puede expresar en 10 a 14 gramos de fibra por cada 1000 calorías (Gauna, 2021). Sin embargo, son pocos los pacientes que conocen su importancia y aplican estas recomendaciones en su dieta habitual, no llegando a cumplir ni con el mínimo de las recomendaciones establecidas.

En consideración con lo descrito anteriormente y reconociendo la importancia de ampliar los conocimientos sobre este tema, se pretende dar respuesta a la siguiente interrogante: ¿Deberían las personas con diabetes mellitus tipo 2 consumir fibra dietética?

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una revisión bibliográfica sobre la importancia del consumo de fibra dietética soluble para mantener valores adecuados de glucosa en sangre en pacientes adultos con Diabetes Mellitus tipo 2.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir el metabolismo de la fibra dietética para mantener los valores adecuados de glucosa en sangre.

Sintetizar las recomendaciones de ingesta de fibra dietética soluble de las diferentes instituciones médicas internacionales.

Indagar estudios que demuestran la eficacia de la fibra dietética soluble sobre la glucosa plasmática en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

El término “Diabetes” proviene de dos voces griegas: *dia* que significa “ a través” y *betes* que significa “pasar”, haciendo referencia a una abundante excreción de orina que se parece a un sifón. Por otro lado, “Mellitus” proviene de un vocablo latino que significa “*de miel*”. Existen registros muy antiguos que demuestran la existencia de la Diabetes Tipo 2 como hoy la conocemos; sin embargo, se desconoce si en sus orígenes se hablaba de una diabetes “insípida” o “mellitus” así como, no se sabe si fue originada al inicio de la juventud o en la madurez. (Chiquete et al., 2001, #)

Los primeros registros obtenidos sobre esta enfermedad se hallan en el papiro de Ebers, aproximadamente en 1535 a. C., que da lugar en el noveno periodo de reinado de Amenofis I. En dichos escritos se hace referencia a una excesiva excreción de orina, en donde la restricción de la dieta era uno de los tratamientos caseros para combatirla. En otros escritos antiguos, se estima que fueron escritos en el 600 a. C., se nombra “la enfermedad de la orina dulce”, que se presentaba en dos tipos de pacientes, aquellos que presentaban obesidad, inactividad y vida sedentaria, y aquellos que presentaban emaciación. (Chiquete et al., 2001, #)

En 1979 el Grupo Nacional de Datos de Diabetes (National Diabetes Data Group) hace la primera distinción entre los tipos de diabetes que se podían observar, en donde su principal diferenciación era la dependencia a la insulina. Siendo así que se clasificó en dos tipos: Diabetes Mellitus dependiente de insulina o DM1 y Diabetes Mellitus no dependiente a la insulina o DM2, siendo el nombre de lo que se conoce hoy a estas enfermedades. (Chiquete et al., 2001, #)

A través del tiempo, esta patología ha ido evolucionando gracias al aporte de muchos científicos que han logrado que al día de hoy se cuente con un tratamiento para que las personas que la padecen puedan sobrellevar la enfermedad y tener un estilo de vida normal; sin embargo, las bases continúan siendo dieta y ejercicios. Se espera que la ciencia siga avanzando para lograr la meta que se ha buscado conseguir por siglos, la cual es curar en su totalidad al paciente diabético. (Chiquete et al., 2001, #)

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1. PÁNCREAS E INSULINA

El páncreas es un órgano que presenta tejido exocrino constituido por células acinares encargadas de la producción de enzimas digestivas; y contiene tejido endócrino conformadas por células de los islotes de Langerhans, las cuales son las encargadas de regular la glucosa en el organismo. (Olvera Granados et al., 2008, #)

La insulina es sintetizada por las células Beta del páncreas pertenecientes a los islotes de Langerhans, la cual tiene una vida media circulante de entre 3 a 5 minutos. Los valores normales basales son de 5 a 15 $\mu\text{U/ml}$ (30 a 90 pmol/l) en individuos sanos -no diabéticos-, con un pico máximo de 60 a 90 $\mu\text{U/ml}$ (360 a 540 pmol/l) debido a la estimulación producida por los alimentos. (Gonzales Ortiz & Martínez Abundis, 2001, #)

La insulina cumple varias funciones en diferentes órganos, los cuales influyen principalmente en el metabolismo de los carbohidratos además de otros efectos intermedios o a largo plazo. Dentro de las funciones de la insulina se pueden mencionar las siguientes: 1) captación de la glucosa, 2) estimulación de la síntesis de la glucosa e inhibición de la degradación del glucógeno en el hígado y en los músculos, 3) estimulación de la glucólisis, entre muchas otras. (Mendivil Anaya & Sierra Ariza, 2005, #)

Los pacientes que padecen diabetes presentan alteraciones en las funciones tanto del páncreas como de la insulina, por lo que requieren un tratamiento externo farmacológico para que se puedan cumplir estas funciones.

2. ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) se caracterizan por ser de larga duración, provocadas por el resultado de factores externos como el ambiente o la conducta y factores internos como la genética o aspectos fisiológicos. No se transmiten de persona en persona, sino que pueden tener un etiología congénita o hereditaria, además que en muchos de los casos son autoinmunes o idiopáticas. (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2011) Las ECNT más destacadas son las enfermedades cardiovasculares, como los accidentes cerebrovasculares y los derrames; las enfermedades respiratorias crónicas, como el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica; el cáncer y la diabetes. (Organización Mundial de la Salud, 2021)

Dentro de las causas que desencadenan estas enfermedades, se conoce que en su mayoría se deben a factores externos o modificables, tales como la mala alimentación, ya sea por excesos de azúcar, sal o grasas; el estrés, sedentarismo, hábitos nocivos como el consumo de alcohol o tabaco, entre otros. (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2011)

Se estima que estas enfermedades matan aproximadamente a 41 millones de personas cada año, lo que equivale al 71% de todas las muertes que ocurren a nivel mundial; de estos, se estima que 15 millones corresponden a personas de entre 30 y 69 años perteneciente a familias de ingresos económicos medios y bajos. Del total de estas cifras, se cree que la diabetes es responsable de aproximadamente 1,6 millones de muertes. (Organización Mundial de la Salud, 2021)

Este conjunto de enfermedades constituye un problema en la salud pública a nivel mundial, debido al gran número de casos diagnosticados de personas que padecen esta enfermedad, además que las cifras de incidencia continúan en aumento provocando también el incremento de la mortalidad prematura en la población. Todo lo mencionado conlleva grandes gastos en hospitalización, tratamiento médico y rehabilitación, lo que lleva a grandes gastos por parte del Estado. (Serra Valdés, 2018, #)

3. DIABETES MELLITUS TIPO 2

El término Diabetes Mellitus hace referencia a un desorden metabólico que puede deberse a múltiples etiologías, las personas que la padecen presentan una hiperglucemia crónica y una alteración en el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas como producto de los defectos ocasionados por la secreción y acción de la insulina. (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2011)

La Diabetes tipo 2 se caracteriza por presentar grados variables de resistencia a la insulina, además de una deficiencia en la producción de esta, la cual puede ser predominante o no. Estudios indican que cuando el paciente presenta un exceso de peso, puede presentar resistencia a la insulina, mientras que una pérdida de peso podría significar la reducción progresiva de la producción de esta hormona. A pesar de que esta enfermedad se presenta de forma más habitual en personas adultas, durante los últimos años se ha visto un incremento en la incidencia de casos en niños y adolescentes. (Organización Mundial de la Salud, 2021)

Los primeros síntomas se presentan con el exceso de hambre o polifagia, necesidad

de tomar mucha agua o polidipsia, excesivas ganas de orinar poliuria y pérdida de peso constante. (Vintimilla Enderica et al., 2019)

Para decir que un paciente es portador de diabetes mellitus 2 de debe constatar que producen hiperglucemia, este es un proceso que empieza con la resistencia a la insulina, esta hormona es producida por el páncreas mismo que se encuentra debajo o detrás del estómago y no es aceptada por las células β del torrente sanguíneo para admitir el ingreso de la glucosa a la sangre, de esa manera producir energía; al mismo tiempo los músculos, el tejido adiposo y el hígado no pueden usar esa insulina de forma correcta. (Vintimilla Enderica et al., 2019)

Con el tiempo los niveles altos de azúcar en la sangre dañan los vasos sanguíneos y los nervios, de esa manera se desarrollan enfermedades en diferentes órganos como el corazón, ojos, riñones, el sistema nervioso y las extremidades. Esta enfermedad también puede presentarse en mujeres embarazadas que después de la gestación pueden llegar a presentar DM2. (Vintimilla Enderica et al., 2019)

En esta enfermedad interfieren 2 tipos de factores, tanto ambientales como genéticos. Los factores genéticos son de mayor impacto y un factor de riesgo mayor; sin embargo, los factores ambientales como una mala alimentación, sedentarismo, aumento de peso (especialmente la cintura) aumentan la probabilidad de que una persona pueda padecer de DM2. (Vintimilla Enderica et al., 2019)

3.1. ETIOPATOGENIA

La etiopatogenia de esta enfermedad es multifactorial en donde intervienen factores genéticos como medio ambientales. Dentro de la fisiopatología se observan tres alteraciones concurrentes que se presentan en estos pacientes: a) Resistencia a la insulina (RI) a nivel periférico: el concepto clínico de RI no se encuentra establecido. Se entiende como RI a la disminución de la capacidad de la insulina de forma endógena y exógena para llevar a cabo trabajos biológicos en el hígado y músculo. La insulina favorece al transporte de glucosa al músculo y a los adipocitos. Se cree que la RI puede deberse a la alteración de los receptores de insulina a nivel celular, lo que conlleva a alteraciones en el metabolismo de la glucosa. b) Alteración en las células beta del páncreas como respuesta los estímulos de glucosa: La RI en una fase inicial produce incremento de las concentraciones de insulina en sangre (hiperinsulinemia), en donde se estimula la utilización periférica de glucosa y se disminuye la producción hepática de glucosa. El deterioro de la tolerancia normal de glucosa provoca

estados de glucosa basal aumentada provocando un daño gradual a las células beta del páncreas. c) Producción elevada de glucosa de forma endógena en el hígado. (Sociedad Española de Medicina Interna, 2009, #)

3.2.EPIDEMIOLOGÍA

En Ecuador se observa un aumento significativo de la mortalidad debido a la DM2, se estima que en el año 2017 ocurrieron 4895 muertes producto de complicaciones ligadas a esta enfermedad. Los datos de la OMS muestran un número de 1,5 millones de muertes y se estima que para el 2045 estará afectando a 700 millones de personas. Por otro lado, la enfermedad cardiovascular aterosclerótica en adultos mayores de 70 años es una comorbilidad de la DM2 que provoca la muerte en Ecuador y el mundo. (Zavala Calahorrano & Fernandez, 2018, #)

Según una revisión epidemiológica realizada en el año 2018, en Ecuador la tasa de muerte por DM2 en personas de entre 20 y 79 años es de 29,18%. En el año 2017 ocurrieron 4895 defunciones de las cuales 2289 correspondía a hombres y 2606 a mujeres, representando el 90,3% del total. (Zavala Calahorrano & Fernandez, 2018, #)

Concluyendo, se puede decir que la incidencia de DM2 en Ecuador incrementa de forma acelerada, en perspectiva con el año 2000 en donde se registran 2533 muertes por esta enfermedad con el año 2017 en donde el número es de 4895, ubicándola como la segunda causa de muerte de forma directa en el Ecuador. (Zavala Calahorrano & Fernandez, 2018, #)

3.3.FACTORES QUE INFLUYEN EN LA APARICIÓN DE DIABETES TIPO 2

3.3.1. FACTORES MODIFICABLES

- **Obesidad, sobrepeso y obesidad abdominal:** Más del 80% de los casos de pacientes con DM2 presenta obesidad. Se considera obesidad a un índice de masa corporal (IMC) superior a 30 kg/m² y sobrepeso cuando se encuentra entre 25 a 30 kg/m², lo que aumenta el riesgo a presentar intolerancia a la glucosa. (Bohórquez Moreno et al., 2020, #)
- **Sedentarismo:** Cuando una persona no realiza actividad física, su gasto energético disminuye, lo que provoca un aumento de peso corporal, lo que incrementa el riesgo de padecer DM2. (Bohórquez Moreno et al., 2020, #)

- **Tabaquismo:** Según un metaanálisis de 25 estudios, se evidenció que la disminución del consumo de tabaco puede reducir el riesgo de padecer DM2. El beneficio se puede evidenciar 5 años después del abandono. (Bohórquez Moreno et al., 2020, #)
- **Patrones dietéticos:** El consumo excesivo de carnes rojas o a término medio, alimentos ricos en azúcares y grasas puede provocar la aparición de DM2 a pesar de IMC, antecedentes familiares, actividad física y edad del paciente. Un estudio realizado por Predimed concluyó que la dieta mediterránea, la cual se caracteriza por un consumo de frutas, verduras, alimentos integrales, frutos secos, grasas saludables y carnes blancas; reducen en un 40% la aparición de esta enfermedad. (Bohórquez Moreno et al., 2020, #)

3.3.2. FACTORES NO MODIFICABLES:

- **Edad:** principal factor de riesgo para el desarrollo de esta enfermedad, por lo que su incidencia aumenta en la vida adulta. (Bohorquez Moreno et al., 2020, #)
- **Antecedentes familiares:** herramienta fundamental que permite la predicción del riesgo de DM2 y la adopción temprana de medidas preventivas. (Leiva, 2018, #)
- **Historia de diabetes gestacional:** mujeres con antecedentes de diabetes gestacional se asocia con un riesgo mayor de padecer DM2, por lo que deben tener un cuidado apropiado para prevenir la aparición de la misma. (Leiva, 2018, #)

3.4.COMPLICACIONES

La DM2 se asocia con muchas complicaciones que reduce la calidad de vida y aumenta las probabilidades de muerte prematura, esto se debe al efecto a largo plazo de la hiperglucemia, por lo que su incidencia aumenta con la evolución de la enfermedad y entre ellas tenemos las complicaciones microvasculares (afectan a los vasos pequeños) y macrovasculares (afectan a los vasos grandes o amos).

3.4.1. COMPLICACIONES CRÓNICAS MICROVASCULARES

Tabla 1. Complicaciones Crónicas Microvasculares de la Diabetes Mellitus tipo 2

Retinopatía	Es una de las enfermedades oculares que más se presenta en pacientes con DM2 lo que ocasiona ceguera.. Es una enfermedad vascular degenerativa de la retina que se caracteriza por un aumento anormal de la penetrabilidad vascular retiniana, de la formación de microaneurismas y de neovascularización con hemorragias, cicatrización y del desprendimiento retinianos asociados. Los principales síntomas son: pérdida gradual de visión, sombras, visión borrosa y mala visión nocturna, muchas veces no suelen darse cuenta hasta que el daño ya es irreversible. (Vargas Ávila et al., 2022, #El nivel alto de azúcar en la sangre hace que las paredes de los vasos sanguíneos sean permeables y frágiles, lo que hace que las secreciones se filtren al humor vítreo. En la etapa avanzada, la proliferación de nuevos vasos sanguíneos frágiles crea manchas hemorrágicas en el vítreo. La sangre en el vítreo hace que se vuelva turbio, lo que provoca una pérdida grave de la visión. (Oviedo, 2019, #)
Neuropatía	Una de las primeras complicaciones que aparecen durante la evolución de la diabetes, produce diversos síntomas como: calambres, dolor y pérdida de la sensibilidad en los miembros inferiores, incontinencia urinaria, disfunción eréctil y síntomas digestivos como náuseas y vómitos. Las personas con DM2 que han llegado a sufrir de neuropatía presentan un mayor riesgo de desarrollar úlceras de los pies, amputaciones, articulación de Charcot, dolor intratable, disfunción sexual e infarto agudo de miocardio indoloro. La neuropatía es una de las principales causas de amputaciones no traumáticas, con rangos de 50-75%. (Rodríguez, 2021, #)
Nefropatía	Es una de las complicaciones de la diabetes mellitus con mayor repercusión clínica y social, presenta dos estados “(microalbuminuria y macroalbuminuria)” la pesquisa se realiza mediante la determinación de albúmina en la orina; si es anormal debe confirmarse en dos de tres muestras recolectadas en un intervalo de tres a seis meses. La evolución de esta enfermedad depende del tiempo de duración de la diabetes mellitus, del grado de control de la hiperglucemia, de la hipertensión arterial concomitante y de los factores genéticos, con esta patología se presenta ciertos cambios en la membrana glomerular que causa una disminución de su carga negativa y un aumento de los diámetros de los poros. Además, y a consecuencia de la hiperglucemia, se producirá un aumento de la presión intraglomerular ósea que ocasiona un aumento de la filtración de la albúmina. (Brutsaert, 2020)

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. COMPLICACIONES CRÓNICAS MACROVASCULARES

Tabla 2. Complicaciones Crónicas Macrovasculares

Miocardopatía	Enfermedad arterial periférica	Enfermedad cerebrovascular
<p>La cardiomiopatía diabética constituye un conjunto de alteraciones en la estructura y funcionamiento del miocardio, que causa el desarrollo de la falla cardíaca en pacientes diabéticos. Es necesario conocer que estos cambios se producen con una relación directa con la diabetes y de una manera independiente de las patologías como HTA y EC que son muy prevalentes en los pacientes diabéticos. (Campos, 2018, #)</p>	<p>También conocida como el “pie diabético”. Es un conjunto de síndromes, agudos o crónicos, ocasionados por la presencia de una enfermedad arterial oclusiva, que provoca una insuficiencia del flujo sanguíneo a las extremidades. En la mayoría de los casos clínicos el proceso patológico subyacente es la enfermedad arteriosclerótica, y llega afectar a la vascularización de las extremidades inferiores. (Aguilera Lagos, 2020, #)</p>	<p>Engloba un conjunto de trastornos de los vasos sanguíneos cerebrales que resultan en una disminución del flujo sanguíneo en el cerebro, con los consiguientes cambios en la función de un área generalizada del cerebro o de un área más concentrada. Hay una causa obvia distinta del origen vascular que puede ser causado por oclusión vascular debido a oclusión o trombosis, ruptura del vaso, alteración de la permeabilidad de la pared del vaso, aumento de la viscosidad u otro cambio en la calidad de la sangre que circula en los vasos cerebrales. El riesgo de ECV ha presentado un aumento entre los pacientes con diabetes mellitus tipo 2, siendo uno de los más comunes con índices de morbilidad y mortalidad. Estos riesgos de ataques de isquemia transitoria (AIT) son más presentes en los pacientes con DM2, presentando una relación íntima con la hipertensión y la dislipidemia, aumentando así su incidencia, a comparación con los no diabéticos. (Brutsaert, 2020)</p>

Fuente: Elaboración propia

3.5. CUADRO CLÍNICO

- **Polidipsia:** beber agua un poco más de lo adecuado porque presentas sed.
- **Poliuria:** aumento de la frecuencia de la orina y la cantidad que se elimina durante el día.
- **Pérdida ponderal de peso:** incapacidad de metabolizar la glucosa, por lo que el cuerpo utiliza diferentes combustibles almacenados tanto en el músculo como en la grasa en donde las calorías se pierden por liberación del exceso de glucosa en la orina durante la digestión.
- **Acantosis nigricans:** manchas oscuras en los pliegues y los surcos. Son más predisponentes en las axilas y el cuello, lo que puede ser un signo de resistencia a la insulina.
- **Visión borrosa:** ocurre cuando los niveles de azúcar en sangre están muy elevados y puede extraerse el líquido cristalino de los ojos.
- **Fatiga:** las células del cuerpo humano no reciben la cantidad adecuada de glucosa por lo que el individuo se puede llegar a sentir cansado. (Toapanta, 2018)

2.3.6. PRUEBAS Y EXÁMENES

Para poder determinar un diagnóstico de DM2, la Americana de Diabetes (ADA) se pueden realizar los siguientes criterios:

- **Hemoglobina A1c:** mide el nivel de glucosa en sangre durante los últimos 2 o 3 meses. Se diagnostica DM2 a un valor > o igual de 6.5%

Tabla 3. Rangos de valores de Hemoglobina Glicosilada

Resultado	Valores de A1c
Normal	< 5.7%
Prediabetes	5.7% a 6.4%
Diabetes	6.5% o más

Fuente: (American Diabetes Association, 2022)

- **Glucosa plasmática en ayunas:** mide los niveles de glucosa en sangre en ayunas, esta prueba se realiza antes de desayunar, es decir a primera hora en la mañana. Esta se diagnostica cuando el nivel de glucosa en sangre en ayunas es mayor o igual a 126 mg/dl.

Tabla 4. Rangos de valores para el diagnóstico de glucosa plasmática en ayunas

Resultado	Glucosa plasmáticas en ayunas
Normal	< a 100 mg/dl
Prediabetes	100 mg/dl a 125 mg/dl
Diabetes	126 mg/dl o más

Fuente: (American Diabetes Association, 2022)

- **Prueba tolerancia oral de la glucosa:** prueba de dos horas que analiza los niveles de glucosa en sangre antes y dos horas después de tomar una bebida dulce. Esta se diagnostica cuando el nivel de glucosa en sangre es mayor o igual a 200 mg/dl a la 2 horas.

Tabla 5. Rango de valores para el diagnóstico de prueba tolerancia oral de glucosa

Resultado	Prueba de tolerancia oral de glucosa
Normal	< a 140 mg/dl
Prediabetes	140 mg/dl a 199 mg/dl
Diabetes	200 mg/dl o más

Fuente: (American Diabetes Association, 2022)

- **Glucosa plasmática:** análisis de sangre que se realiza durante cualquier hora del día. Se diagnostica cuando el nivel de glucosa en sangre es mayor o igual a 200 mg/dl. (GDPS, 2018)

3.6. TRATAMIENTO MÉDICO

Lo fundamental de iniciar un tratamiento médico cuando una persona padece DM2 es reducir los estándares de azúcar en la sangre, sin embargo, a futuro se espera evitar complicaciones e inclusive la muerte si no se lleva un debido cuidado. Lo primordial al momento de iniciar un tratamiento médico es que la persona acepte y aprenda a vivir con la DM2, pues de esa manera será más fácil cambiar su estilo de vida ya que el control de esta patología se basa en tres bases fundamentales: vida activa, alimentación saludable y la medicina. (Mellado Orellana et al., 2019, #)

En los últimos años, los tratamientos médicos para la DM2 se han ampliado y diversificado enormemente, por lo tanto, actualmente existen muchos medicamentos valiosos que pueden usarse para su control entre ellos tenemos los siguientes:

Tabla 6. Medicamentos utilizados en el tratamiento de Diabetes Mellitus tipo 2

Medicamento	Dosis	Vías de administración	Prescripción	Efectos adversos
<p>Metformina:</p> <p>Efectiva en el control metabólico de la DMT2, y no depende de la insulina cuando falla el control dietético. Tiene la función de ayudar a disminuir la cantidad de la glucosa producida a nivel hepático. (Vicente Aguilera et al., 2019, #)</p>	<p>1 tableta.</p> <p>Dosis inicial de 500 mg a 850 mg</p>	<p>Oral</p>	<p>En 10-15 días de tratamiento, dependiendo de los resultados los valores de glucosa en sangre la dosis se ajustará.</p>	<p>Deficiencia de vitamina B12, dificultad al respirar, aletargamiento, mareos y confusión.</p>
<p>Acarbosa:</p> <p>Es una pseudo-maltosa de origen microbiano que puede retrasar la absorción de carbohidratos y evitar el aumento de azúcar en la sangre después de las comidas (Rodríguez Rivera et al., 2017, #)</p>	<p>1 tableta</p> <p>Dosis inicial de 50 mg.</p> <p>Dosis efectiva es de 100 mg/8h y la dosis máxima de 200 mg/8h</p>	<p>Oral</p>	<p>Disminuye la HbA1c un 0,3% - 0,5%</p>	<p>Flatulencia, meteorismo, distensión abdominal y diarreas.</p>

<p>Repaglinida:</p> <p>Es un medicamento hipoglucemiante oral. Estimula la secreción de insulina, regula la glucosa en sangre durante las comidas y corrige la secreción retrasada de insulina relacionada con las comidas en pacientes con DMT2. (Álvarez Guisasola et al., 2019, #)</p>	<p>Dosis inicial es de 0,5 mg, también puede ser ajustada hasta 4 mg y la dosis máxima es de 16 mg.</p>	<p>Oral</p>	<p>Se toma de 2 a 4 veces diarias, dentro de los 30 minutos antes de comer una comida, si deja de comer una comida, no debe tomar su dosis hasta su próxima comida.</p>	<p>Disnea, angioedema, fiebre, debilidad, dolor de estómago y diarreas.</p>
--	---	-------------	---	---

3.7. TRATAMIENTO NUTRICIONAL

El tratamiento nutricional de la DM2 es fundamental para mantener los niveles de glucosa en sangre lo más cerca posible de los valores normales en combinación del consumo adecuado de alimentos, actividad física y fármacos. Además, contribuye a alcanzar un peso normal y un control óptimo de la presión arterial y niveles de lípidos. (Zamora Cevallos et al., 2018, #)

La nutrición es muy importante para este tipo de pacientes porque ayuda a prevenir y mejorar las condiciones de salud y los posibles factores de riesgo cardiovascular, incluidas las complicaciones relacionadas con la diabetes. (Borja Coris, 2019) Las recomendaciones nutricionales deben ir en función de la edad, el sexo, el peso, la actividad física, el estado fisiológico y el estilo de vida. Además de la disponibilidad de alimentos personales, estos puntos son muy importantes para una dieta correcta para que las personas mantengan un estilo de vida saludable y sus enfermedades sin ningún deterioro.

Los hidratos de carbono son los nutrientes que tienen el mayor impacto en los niveles de azúcar en sangre. Por lo tanto, deben limitarse al 45%-55% del gasto energético total. Se recomienda que la ingesta proteica representa del 10% al 20% del gasto total de energía porque contribuye a la producción y estabilización de la masa muscular, beneficiando a los pacientes que están perdiendo peso, aunque para pacientes con enfermedad renal, se recomienda consumir 0.8g / kg de proteína. (Veloza, 2020, #)

La ingesta de alimentos grasos debe representar el 30% del consumo total de energía, y el consumo de grasas saturadas debe representar el 7% del consumo total de energía. Reducir el consumo de ácidos grasos trans es beneficioso para reducir los niveles de colesterol (LDL) y aumentar los niveles de HDL. (Pérez Cruz et al., 2020, #)

La Norma Oficial Mexicana para la Prevención y Tratamiento de Control de DM2 (NOM-015-SSA2-2010) indica que los cambios deben iniciar en la modificación de alimentación y estilos de vida y ejercicio; se debe iniciar con la reducción en el consumo de hidratos de carbono refinados y grasas saturadas, con la finalidad de disminuir entre el 5 al 10% del peso corporal, además de la disminución de 250 a 500 calorías al día, lo que aportará a la reducción de 0.5 a 1 kg de peso a la semana con la finalidad de lograr un peso saludable. Esta institución no recomienda el uso de planes alimenticios que promuevan un consumo de

1200 calorías al día, o menos, en pacientes que presenten un IMC mayor o igual a 30 kg/m², sino iniciar con un aporte de 20 a 25 calorías/kg de peso, usando el peso ideal del paciente.

Por otro lado, la Asociación Americana de Endocrinología Clínica (AAEC) enfatiza la importancia de la educación nutricional en pacientes DM2 para lograr un peso saludable. Además, para los pacientes con un IMC de sobrepeso u obesidad, recomienda una reducción del 5 al 10% con una dieta a base de frutas y vegetales, grasas mono y poli insaturadas evitando el consumo de grasas trans.

Según la Asociación Americana de Diabetes (ADA), un plan nutricional proporcionado por un profesional en la salud logra la disminución de de 0,5 a 2% de la HbA1C en pacientes DM2, usando estrategias de disminución de 500 a 750 calorías, o su equivalente a un consumo de 1200 a 1500 calorías al día en mujeres y 1500 a 1800 calorías en hombres, con un consumo diario de vegetales, frutas enteras, leguminosas, semillas y carnes magras.

Tabla 7. Objetivos de control glucémico y peso en pacientes DM2 sugeridos por la ADA

Parámetros	Meta
HbA1C	< 7%
Glucosa preprandial	70 - 130 mg/dL
Glucosa postprandial	< 180 mg/dL
Peso corporal	IMC < 25 en adultos

Fuente: (Pérez Cruz et al., 2020, #)

3.7.1. DISTRIBUCIÓN DE LOS MACRONUTRIENTES

Las diferentes instituciones internacionales han desarrollado diferentes recomendaciones sobre la distribución de los macronutrientes para el tratamiento de pacientes DM2, las cuales se resumen a continuación:

Tabla 8. Distribución de Macronutrientes según las instituciones internacionales de Diabetes y Endocrinología

	NOM-015	ADA	AACE	IDF
Energía	Disminuir 20-25 kcal/día	Disminuir 500-750 cal/día para lograr una reducción de 5% de peso	Reducción calórica en pacientes con IMC \geq 25 kg/m ²	Disminuir 500-600 cal/día en pacientes con IMC \geq 25 kg/m ²
Hidratos de carbono	50-60% < 10% simples	< 55% o 130 g/día Uso de edulcorantes	45-65%	50-55%
Proteínas	15%	15-20%	15-35%	15%
Grasas	30% 7% saturadas 15% monoinsaturadas 200 mg/día colesterol	25-30% 7% saturadas < 200 mg/día de colesterol	25-35%	30-35% 15-20% monoinsaturadas

Fuente: (Pérez Cruz et al., 2020, #)

NOM-015: Norma Oficial Mexicana para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus en atención primaria, ADA: American Diabetes Association; AACE: American Association of Clinical Endocrinologists; IDF: International Diabetes Federation.

3.7.2. MODELOS DE DIETAS SALUDABLES PARA EL TRATAMIENTO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2

- DIETA MEDITERRÁNEA

Esta dieta proveniente de países como Portugal, Italia, Grecia, Suiza, España y Francia, se le atribuye al tratamiento en pacientes con enfermedades crónicas degenerativas debido a su evidencia en cómo el mantener una alimentación basado en esta disminuye la mortalidad en la población en lo que respecta a enfermedades de origen cardiovascular y aumenta la esperanza de vida. Sin embargo, es importante destacar que esta dieta no se

relaciona estrictamente con la geografía, sino con todas aquellas personas que quieran adaptar los principios básicos que la integran como hábitos alimenticios. (Carbajal Azcona, 2018)

La abundancia y la gran diversidad en consumo de alimentos de origen vegetal es lo que distingue esta dieta de muchas otras, pues aplaude el consumo habitual de los alimentos como trigo, olivo y vid, vegetales y hortalizas, frutas frescas, leguminosas y diferentes cereales, siendo ricos en hidratos de carbono, fibra dietética, minerales, vitaminas y antioxidantes; además de recomendar el consumo de frutos secos y aceite de oliva, que constituye el aporte de grasas, disminuyendo significativamente el consumo de grasa saturada; finalmente, también se menciona un consumo esporádico de vido, que lo hace exótico en comparación con otras dietas. (Carbajal Azcona, 2018)

Como se mencionó anteriormente, esta dieta se caracteriza por brindar un gran aporte de fibra dietética, soluble como insoluble; el cual, dentro de sus muchos beneficios, contribuye a normalizar los valores alterados de glucosa en sangre. Por otro lado, un consumo habitual de frutas y ensaladas, ocupando como aderezo aceite de oliva, permite mantener nutrientes intactos al no someter los alimentos a procesos culinarios, sobre todo nutrientes como ácido fólico y vitamina C. (Carbajal Azcona, 2018)

Como se mencionó, dentro de la dieta mediterránea se integra el consumo habitual de leguminosas, las cuales también contribuyen de forma positiva al mantenimiento de valores alterados de glucosa en sangre, debido a su alto contenido de carbohidratos complejos, fibra dietética, proteína de origen vegetal, bajo contenido de grasa, además de ser alimentos con alta versatilidad y de bajo perfil calórico. (Carbajal Azcona, 2018)

En cuanto al consumo de proteínas de origen animal, esta dieta recomienda mayormente el consumo de pescado, al ser uno de los principales alimentos que proporciona un aporte de ácidos grasos poliinsaturados, EPA y DHA, caracterizados por tener efectos antiinflamatorios, antiarrítmicos, vasodilatadores y anti embólicos; los cuales ayudan a la aparición de ECNT. Otra opción recomendada en la dieta mediterránea es el consumo de alimentos como pollo, huevos, y carnes blancas, en donde busca disminuir el aporte de grasas saturadas y colesterol y aprovechar los nutrientes contenidos de forma propia y natural en estos alimentos. (Carbajal Azcona, 2018)

Finalmente, el consumo de vino es una de las cosas que llama la atención dentro de la dieta mediterránea, debiéndose a estudios epidemiológicos que demuestran que un aporte de 10 a 30 g de etanol al día contribuye a disminuir la aparición de ECNT. Esto a causa de que eleva las concentraciones de colesterol HDL y reduce el LDL en sangre. (Carbajal Azcona, 2018)

- **DIETA LOW CARB**

Se refiere a las dietas que ahondan en 1300 a 1500 calorías al día en población adulta o el aporte de entre 150 hasta 20 g de carbohidratos al día, en donde se lleva a cabo una restricción en los hidratos de carbono, dulces y grasas con la finalidad principal de conseguir una disminución considerable del peso corporal, pero además se le atribuyen otros beneficios como la disminución de valores de glucosa en sangre y de presión arterial. Es importante mencionar que este tipo de dieta se diferencia de la dieta cetogénica debido a que esta última permite únicamente el aporte de entre 20 a 0 g de carbohidratos al día. (Sitko & López Laval, 2018)

Se cree que es beneficiosa para el tratamiento en pacientes DM2 debido a que un aporte disminuido de hidratos de carbono reduce significativamente la aparición de hipoglucemias, controlando la secreción de insulina y evitando el almacenamiento de grasa en el cuerpo. En comparación con intervenciones dietéticas estándar, se ha evidenciado que esta dieta reduce los picos de insulina y la disminución cuantificable de concentración de triglicéridos en sangre. (Sitko & López Laval, 2018)

- **DIETA DASH**

A pesar de ser una dieta enfocada en el tratamiento de otra patología, como lo es la hipertensión arterial, este tipo de dieta se usa como modelo de alimentación saludable para pacientes DM2 debido a que se centra en el tamaño correcto de las porciones y el consumo de variedad de alimentos y nutrientes.

Esta dieta incentiva a la disminución del consumo de sodio e incrementa el consumo de alimentos fuente de potasio, calcio y magnesio. Además, motiva al consumo de carnes blancas como pescado y pollo, semillas y frutos secos, leguminosas y cereales integrales, promoviendo la disminución en el consumo de carnes rojas, azúcares simples y grasas saturadas, buscando un aporte diario de aproximadamente 2000 calorías al día.

Un estudio corto de 8 semanas en donde se escogieron de forma aleatorio a personas con DM2, se les proporcionó alimentación basada en las recomendaciones proporcionadas por la ADA aplicadas en la dieta Dash, concluyendo que mejora significativamente el peso corporal, la glucemia basal y la HbA1C.

Finalmente, una revisión sistemática y metaanálisis de estudios prospectivos que incluyen a pacientes DM2 demostró que la adherencia a la dieta Dash disminuye significativamente la aparición de complicaciones, así como de eventos cardiovasculares. (Pascual Fuster et al., 2020, #)

3.7.3. ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN NUTRICIONAL

3.7.3.1. CONTEO DE CARBOHIDRATOS

La principal estrategia utilizada en el tratamiento de pacientes con diabetes es el conteo de carbohidratos, ya que, al dominarlo, permite que el paciente conozca mejor sobre los alimentos que puede ingerir, haciendo de su alimentación más variada. (Aedo, 2019)

Cuando una persona consume hidratos de carbono se produce una elevación de las concentraciones de glucosa en sangre postprandial, lo que eleva los requerimientos de insulina, el objetivo del conteo de carbohidratos es conocer el contenido de estos en los alimentos para poder ajustar las cantidades de insulina que se deben administrar según el alimento que se consuma; permitiendo un mejor control de glucemia y una mejor distribución de insulina a lo largo del día, logrando la autonomía del paciente para crear sus propios menús de una forma muy sencilla y flexible con un simple juego matemático. Sin embargo, una de las limitaciones de este método es que para empezar se puede contar con la ayuda de una gramera, o en el caso de no contar con ella, se debe entrenar la mirada para poder calcular las cantidades, lo que requerirá de algo de tiempo. (Aedo, 2019)

Para entrar en materia, es necesario conocer los principales cereales con sus cantidades de carbohidratos para poder intercambiarlos:

Tabla 9. Lista de Intercambio de cereales

PORCIÓN DE CEREALES QUE CONTIENE 40 G		
ALIMENTO	MEDIDA CASERA	CANTIDAD
Arroz cocido	1 taza	130 g
Pasta cocida	1 taza	145 g
Papa cocinada	1 unidad grande	200 g
Papas fritas	¼ del plato	170 g
Choclo cocinado	1 ½ de taza	160 g
Quinoa cocinada	1 taza	150 g
Puré de papas	1 taza	200 g

Fuente: (Aedo, 2019)

Debido a que los panes tienen diferentes pesos dependiendo de la panadería, se conoce que estos están constituidos por el 60% de carbohidratos, por lo tanto, debe realizar una pequeña regla de tres con el valor en gramos del pan que se va a consumir.

En cuanto a los lácteos, a continuación, se detalla la cantidad que contienen. No se considera el queso debido a que su aporte es muy bajo o nulo.

Tabla 10. Porciones de lácteos que contienen 19 g de carbohidratos

PORCIONES DE LÁCTEOS QUE CONTIENEN 10 G		
ALIMENTO	MEDIDA CASERA	CANTIDAD
Leche descremada	1 taza	200 ml
Leche semi descremada		
Leche entera		

Yogurt sin azúcar	1 unidad	120 ml
Leche con chocolate sin azúcar	1 caja chica	200 ml
Leche en polvo	2 cucharadas	20 g

Fuente: (Aedo, 2019)

En cuanto a las frutas, en porciones recomendadas aporta 15 g de carbohidratos, sin embargo, en la dieta habitual muchas veces se consumen cantidades que sobrepasan las porciones, por lo tanto, es importante identificar los distintos tamaños para seleccionar la cantidad adecuada.

Tabla 11. Porciones de frutas que contienen 15 g de carbohidratos

PORCIONES DE FRUTAS QUE CONTIENEN 15 G		
ALIMENTO	MEDIDA CASERA	CANTIDAD
Ciruela	2 unidades	110 g
Plátano	½ unidad (de 8 a 10 cm)	60 g
Naranja	1 unidad pequeña	120 g
Kiwi	2 unidades pequeñas	100 g
Uva	10 unidades	90 g
Sandía	1 tajada	200 g
Melón	1 tajada	120 g
Pera	1 unidad pequeña	100 g
Manzana	1 unidad pequeña	100 g
Durazno	1 unidad	130 g

Mandarina	3 unidades pequeñas	120 g
Piña	2 rodajas de 10 cm x 2 cm	120 g
Frutilla	1 taza	170 g
Frambuesa	1 taza	130 g
Arándanos	1 taza	130 g

Fuente: (Aedo, 2019)

3.7.4. CONSUMO DE FIBRA

La fibra dietaria es un elemento dietético provenientes de alimentos de origen vegetal, sustancia que cuando se consume el cuerpo humano no la puede digerir ni absorber, sin embargo, en el proceso que recorre el tracto digestivo y la elimina se ha comprobado que tiene muchos beneficios a nivel digestivo. (Villanueva Flores, 2019, #) En el año 2001 la Asociación de Cereales y Granos la definió como la parte comestible de los alimentos o hidratos de carbono análogos, que se caracterizan por ser resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado, pero se fermentan de forma total o parcial en el intestino grueso. La incluye polisacáridos, oligosacáridos, lignina y otras sustancias asociadas a las plantas. Proporciona grandes beneficios como la regulación de glucosa y colesterol plasmático, así como la regulación de la presión arterial. (Almeida Alvarado et al., 2014)

En lo que respecta a las recomendaciones del consumo de fibra en la población, no hay estudios que establezcan de forma concreta los valores exactos, pero se sugiere que la relación entre el consumo de fibra insoluble y soluble sea de 3/1, por otro lado, se recomienda un consumo de entre 20 a 35 g de fibra al día, lo que equivale de entre 10 a 14 g por cada 1.000 calorías (Escudero Álvarez & Gonzáles Sánchez, 2018).

Existen diferentes formas para clasificar a la fibra dietética, pero desde el punto de vista funcional y nutricional resulta mejor distinguirla con las características que determinan los efectos beneficiosos en la salud, como la solubilidad de agua y la capacidad de ser fermentadas en el colon por la microbiota. Aclarando que todos los tipos de fibra son fermentados en una menor o mayor cantidad. (Almeida Alvarado et al., 2014)

Fibra insoluble: es la que ayuda a dar volumen a las heces, absorbe agua en poca cantidad, lo que limita su capacidad de crear soluciones viscosas en el estómago e intestino delgado, ayuda a prevenir el estreñimiento, dentro de este grupo se encuentra la celulosa, hemicelulosas y lignina. Se encuentran en los alimentos integrales y en las cáscaras de frutas y granos, etc. (Peris, 2018)

Fibra soluble: absorbe agua en gran cantidad y al ser consumida forma una sustancia gelatinosa en el estómago lo que da viscosidad a las heces para que puedan moverse. Una vez que llega al colon es altamente fermentado por la microbiota intestinal promoviendo grandes beneficios sobre la salud. (García, 2021, #) Debido a su acidez, inhibe la proliferación de agentes patógenos en el colon, lo que le atribuye un efecto antiinflamatorio, ayudando a prevenir enfermedades como diverticulitis, colitis ulcerosa, cáncer de colon, hemorroides y otros problemas asociados a la salud intestinal. Por otro lado, al crear compuestos viscosos produce un efecto de saciedad, lo que contribuye al tratamiento de pacientes con sobrepeso u obesidad. Dentro de este grupo destacan las gomas, mucílagos, pectinas, algunas hemicelulosas, almidón resistente, inulina, fructooligosacáridos y galactooligosacáridos. (Hernández García, 2020)

Mencionado antes, la fibra soluble tiene un rol muy importante en el manejo de la DM2 lo que se centra en la reducción de la absorción de glucosa al desacelerar el retraso del vaciamiento gástrico y por la retención de la viscosidad de la fibra. Se ha demostrado que los productos de fermentación de fibra soluble reducen la producción de glucosa hepática y reducen la resistencia a la insulina periférica. Además tiene el efecto de reducir la absorción de grasas al mejorar el metabolismo de los lípidos en el cuerpo. (Araiza, 2020)

Según (Martin Vaquero, 2021) una alimentación rica en fibra soluble prolonga el tiempo que tarda el azúcar en absorberse en los intestinos, es decir los picos de azúcar en la sangre debido a la absorción de estos serán más bajos. Para obtener este beneficio y evitar grandes picos de azúcar en la sangre, las fibras solubles aumentan la viscosidad de las sustancias en el intestino y esto actúa como una barrera física para evitar que el intestino delgado absorba azúcar rápidamente.

Tabla 12. Clasificación de fibra según su grado de fermentabilidad

CLASIFICACIÓN DE FIBRA SEGÚN GRADO DE FERMENTABILIDAD		
TIPO DE FIBRA	FUENTE	ALIMENTO
FIBRA SOLUBLE Fermentación total en el intestino grueso	Gomas	Harina de avena, vainitas, legumbres
	Pectinas	Manzanas, cítricos, fresas
	Mucílagos	Cubierta externa de los granos de cereales, semillas de chía
	Hemicelulosa	Salvado de trigo, cereales integrales, tallos de plantas
	Fructooligosacáridos	Vegetales y tallos
	Galactooligosacáridos	Leche de vaca y sus derivados
	Inulina	Vegetales y tallos
	Almidón resistente	Panes y cereales
FIBRA INSOLUBLE Fermentación parcial en el intestino grueso	Celulosa	Harina de trigo integral, guisantes, vegetales
	Hemicelulosa	Salvado de trigo, cereales integrales, tallos de plantas
	Lignina	Verduras y frutas maduras, trigo

Fuente: (Hernández García, 2020)

3.8.ACTIVIDAD FÍSICA

La OMS define a la actividad física como cualquier movimiento del cuerpo producido por los músculos esqueléticos resultando un gasto energético, es decir a todo

movimiento realizado en el trabajo o tiempo libre; la actividad física cumple un rol muy importante en la salud ya sea moderada o intensa. (Organización Mundial de la Salud, 2020) Estudios demuestran que personas que implementan el hábito de realizar actividad física tienen menos probabilidad de desarrollar DM2, a diferencia de aquellas personas sedentarias que ya tienen diversos factores para padecer. (Franco Carrasco et al., 2019, #)

Es muy fundamental implementar la actividad física en pacientes con DM2 en los cambios de estilo de vida, ya que promueve el control glucémico y mejora la sensibilidad a la insulina, lo que refleja en una disminución de valores de hemoglobina glicosilada A1c, glucosa plasmática y toleran a la glucosa oral. Asimismo, se ha informado que el nivel de aptitud física de personas con DM2 estaba directamente relacionado con la presencia de complicaciones cardiovasculares, riesgo de muerte por cualquier causa y riesgo de cáncer por lo que esta es muy esencial tanto para la prevención y tratamiento de la DM2. (Gomez et al., 2018, #)

Además entre los beneficios tenemos los siguientes:

- Mejora la sensibilidad a la insulina.
 - Aumenta la utilización de la glucosa por el músculo, evitando hiperglucemias.
 - Reduce las dosis de insulina.
 - Aumento del gasto energético y de pérdida de grasa favoreciendo al peso corporal y evitando riesgos de padecer obesidad.
 - Mejora la función cardiovascular y mantiene los valores de presión arterial.
- (Hernández Rodríguez et al., 2018, #)

Según la Federación Mexicana de Diabetes (FMD), se entiende que el ejercicio físico junto con una alimentación saludable y el tratamiento farmacológico se considera uno de los pilares básicos del tratamiento de la DM2. Se recomienda hacer ejercicio un mínimo de 3 días a la semana, sin embargo, enfatizan que deben adaptarse de acuerdo a las necesidades de cada individuo, por lo que es muy prioritario que el ejercicio sea planificado bajo una supervisión multidisciplinaria. (Franco Carrasco et al., 2019, #)

MARCO CONCEPTUAL

Agentes patógenos: es cualquier entidad biológica capaz de causar una enfermedad infecciosa en un huésped susceptible. (Zahonero Bermejo, 2020)

Anticarcinógeno: sustancia que previene los efectos de un carcinógeno o previene el desarrollo del cáncer, pueden actuar a través de una variedad de mecanismos que incluyen mejorar las defensas naturales contra el cáncer. (Meco & Blasco, 2021)

Bacterias colónicas: grupo diverso de bacterias, también conocidas como flora intestinal las mismas que viven en el intestino; este conjunto de microorganismos se considera beneficioso porque facilita muchas actividades regulares del cuerpo humano. (Álvarez et al., 2021, #)

Bolo fecal: material que se elimina durante la defecación las mismas que consisten en alimentos no digeridos, bacterias, moco y revestimiento intestinal, también llamado heces y excrementos. (Arévalo Barea et al., 2019, #)

Control glucémico: se refiere a todas las medidas que facilitan mantener el azúcar en la sangre en el rango normal. (Vidal Plúas et al., 2019, #)

Dietoterapéutico: es una terapia basada en la prevención y tratamiento de enfermedades o la eliminación de sus síntomas a través de los alimentos que ingerimos o eliminamos de nuestra dieta. Además de las propiedades nutricionales, también debe considerar los tratamientos y procesos involucrados en los alimentos, así como los métodos de cultivo o crianza de las plantas o animales comestibles. (Caicedo Hinojosa et al., 2021, #)

Fibra dietética: se puede definir como la parte comestible de las plantas que resiste la digestión y la absorción en el intestino delgado humano y experimenta una fermentación parcial o completa en el intestino grueso. (Villanueva Flores, 2019, #)

Hiperglucemias: ocurre cuando el nivel de azúcar en la sangre es alto, superando los objetivos de control claramente establecidos, comienzan a formarse cetonas en el cuerpo, que se forman en el hígado como resultado de la descomposición de las grasas que ingresan al torrente sanguíneo en caso de un gran déficit de insulina. (Maset, 2020)

Hipoglucemiantes orales: son medicamentos en forma de tabletas o píldoras recetadas por un médico para ayudar al cuerpo a regular el azúcar en la sangre porque no puede hacerlo por sí solo debido a la diabetes. (Fornero et al., 2018, #)

Microbiota intestinal: también conocida como flora intestinal, microflora o flora humana, es el grupo de microorganismos vivos o bacterias que se encuentran en el intestino o tracto digestivo del cuerpo humano. (Castañeda Guillot, 2018, #)

Retención hídrica: edema, comúnmente conocido como retención de líquidos, es un aumento en la cantidad de líquido intersticial, es decir, acumulación excesiva de líquidos en los tejidos. (Piqueras, 2018)

Tracto digestivo: tubo formado por órganos a través de los cuales pasan los alimentos y los líquidos durante la ingestión, digestión, absorción y excreción. Estos órganos son la boca, la faringe (garganta), el esófago, el estómago, el intestino delgado, el intestino grueso, el recto y el ano. (Arcentales Vera et al., 2019, #)

Vaciamiento gástrico: gastroparesia, también llamada retraso del vaciamiento gástrico, es una afección que retrasa o detiene el movimiento de los alimentos desde el estómago hasta el intestino delgado, incluso cuando no hay obstrucciones en el estómago o los intestinos. (Mayor et al., 2020, #)

Viscosidad: se refiere a la resistencia que tienen algunos fluidos cuando fluyen y se deforman. En consecuencia, la viscosidad es una de las principales propiedades de los líquidos y se determina de la siguiente manera: cuanto mayor es la resistencia al flujo ya la deformación del líquido, más viscoso es. (González Rubio et al., 2021, #)

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

La revisión de literatura actual es de carácter cualitativa, caracterizada por su enfoque en la recopilación e investigación de información sobre un tema en particular, excluyendo fórmulas matemáticas, para describir problemas en el desarrollo del tema.

De carácter documental, por lo tanto, la evaluación bibliográfica se realiza a través de una base de datos con fuentes extraídas de Internet como: Scielo, Redalyc, Elsevier, Pubmed, Google académico, Revista médica de Chile, Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia, Revista de Nutrición Hospitalaria, Revista Cubana de Angiología y Cirugía Vascular, Revista médica Sinergia, Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Revista científica de investigación actualización del mundo de las ciencias, Revista Gastroenterología de México, Revista de la sociedad Argentina de Diabetes, Revista Cubana de Endocrinología, Revista Panamericana de Salud Pública, Revista Finlay, Revista médica de Costa Rica y CentroAmérica, Revista Cubana de Salud Pública, Revista médica del Instituto Mexicano del seguro social, Revista Clínica de Nutrición y Metabolismo, Revista científica mundo de la investigación y conocimiento, Revista ciencias de la Salud, Revista universitaria con proyección científica, académica y social.

Para realizar estas búsquedas de diferentes fuentes bibliográficas se han aplicado métodos tanto teóricos como experimentales para el desarrollo del tema propuesto, así como se utilizaron diferentes filtros entre ellos: palabras claves (Diabetes mellitus tipo 2, hiperglucemia, fibra dietética soluble, ingesta, población adulta) relacionadas al tema, de años actuales y de diferentes países.

Como parte del abordaje teórico se aplicó lo siguiente:

Análisis: A través de una cuidadosa consideración de una amplia gama de literatura actualizada de fuentes confiables y de varios autores expertos en el tema, es posible formar párrafos discretos con partes básicas sobre la exposición, facilitando el estudio y análisis del consumo de fibra para mantener los valores adecuadas de glucosa en sangre.

Síntesis: con la síntesis de la información se extrajeron, explicaron y analizaron las ideas

más importantes de cada autor según diferentes temas seleccionados con el objetivo de llegar a conclusiones coherentes e integradas sobre nuestro tema seleccionado.

Enmarcados en el método empírico se aplicó la triangulación de ideas.

Triangulación de Ideas: procedimiento de verificación en el que se abordan varios métodos: examinar varios artículos científicos y técnicas de recolección de información relacionadas con un objeto de investigación, sin embargo, con un solo método se busca vincular diferentes enfoques o visiones a partir de los datos recolectados, hacia el mismo objetivo de investigación.

Con la información obtenida, se seleccionaron diferentes criterios relevantes para desarrollar una revisión bibliográfica sobre la importancia del consumo de fibra dietética soluble para mantener valores adecuados de glucosa en sangre en pacientes adultos con DMT2, permitiendo ampliar el contenido en detalle y brevedad, para comparar los resultados de las investigaciones recopiladas sobre los temas seleccionados.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DEL TEMA

DEFINICIÓN DE FIBRA

Los beneficios del consumo de fibra dietética se han reconocido a lo largo del tiempo, a pesar de no haber existido una definición establecida. En el año 430 d. C. Hipócrates conceptualizó por primera vez el término “laxante” proveniente del salvado de trigo y posteriormente, en la época de los 20 's, J. H. Kellogg detalló de forma más amplia los beneficios de este alimento, mencionando su característica laxante, incrementando el volumen del bolo fecal y cómo esto contribuye a la prevención de enfermedades. Sin embargo, no fue hasta los años 70 's en donde se reconoció la importancia del estudio de la fibra dietética. (Almeida Alvarado et al., 2014, #)

En el año 2009, la Comisión de Codex Alimentarius definió por primera vez este término basándose en el Comité Codex en Nutrición y Alimentos para Regímenes Especiales, siendo aprobado en el 2008. Entendiéndose como fibra dietética a los polímeros de hidratos de carbono con más de 10 unidades monoméricas, las cuales no son hidrolizadas por las enzimas endógenas del intestino delgado del cuerpo, los cuales pueden ser polímeros de carbohidratos que se encuentren de forma natural en los alimentos y puedan ser ingeridos, o polímeros de carbohidratos cuyas materias primas hayan sido obtenidas de alimentos por medios físicos, enzimáticos o químicos y que se haya evidenciado que su consumo produce un efecto beneficioso para la salud, o aquellos polímeros de carbohidratos sintéticos comestibles que tienen un efecto fisiológico beneficioso en la salud y que haya sido demostrado con evidencia científica. (González Rubio et al., 2021, #)

CLASIFICACIÓN DE FIBRA

Existen algunos tipos de clasificación de fibra de acuerdo a su grado de hidratación en relación con el agua, es decir de la solubilidad ya que es la capacidad de captar agua es por esto que se clasifican en:

Fibra Soluble: son aquellas que se absorben y disuelven en agua convirtiéndose en una sustancia viscosa durante la digestión, de esta forma enlentece el proceso digestivo e impide la absorción de algunos nutrientes en el intestino. La alteración de su fórmula molecular aumenta su solubilidad generando una viscosidad baja cuanto mayor sea la capacidad de

solubilidad de aquella fibra, es decir la viscosidad puede definirse como su resistencia al flujo lo que permite un mejor tránsito del quimo a través del intestino delgado y el colon facilitando su expulsión por la consistencia viscosa debido a su solubilidad en agua. Además, estas fibras retrasan la absorción de los hidratos de carbono ya que es muy bueno porque al llegar más lento a la sangre no fuerzan al páncreas. (Abreu Abreu et al., 2021, #)

Las características de estas fibras son las siguientes:

- Tienen la capacidad de formar geles
- Hace mucho más lento el vaciamiento gástrico y la absorción de algunos nutrientes como los azúcares en el intestino.
- Disminuyen la absorción de carbohidratos simples favoreciendo los niveles de glucosa, además puede disminuir las concentraciones de colesterol (LDL).
- Fermenta en su totalidad en el colon. (González Rubio et al., 2021, #)

Fibras Insoluble: tienden a incrementar el ritmo en que los alimentos pasan a través del tracto digestivo, no se disuelven en agua, aunque tienen la capacidad de absorber aumentando su volumen estimulando los movimientos peristálticos del intestino, esto aumenta el número de deposiciones y el volumen de las heces por lo que favorecen el tránsito intestinal llegando al intestino donde absorben agua y se hinchan lo que aumentan el volumen de las heces disminuyendo así el estreñimiento.

Entre las características de esta fibra se mencionan las siguientes:

- Presenta nula o baja afinidad con el agua, pasa a través del intestino sin sufrir ningún tipo de cambios.
- Aumenta el volumen de la masa fecal.
- Es fermentada parcialmente en el colon y las fibras que no son digeribles por las bacterias colónicas.
- Acelera el paso de los alimentos a través del sistema digestivo lo que ayuda a reducir el riesgo de padecer algún tipo de cáncer colorrectal y el tiempo de potenciales cancerígenos en la mucosa y el colon. (Vilcanqui Perez & Vílchez Perales, 2017, #)

COMPONENTES DE LA FIBRA DIETÉTICA

La fibra dietética debe constar de componentes vegetales que no pueden ser descompuestos por las enzimas digestivas, especialmente presentes en las paredes celulares con excepción del almidón resistente, los polifenoles saludables, mucílagos y los oligosacáridos que no se incluyen en este epígrafe. También es necesaria una definición muy clara de los conceptos relacionados con la fibra dietética para definir sus funciones humanas específicas por clasificación y su uso en los individuos y la comunidad. (González Rubio et al., 2021, #)

POLISACÁRIDOS NO ALMIDONADOS

Los polisacáridos son todos los polímeros de carbohidratos que contienen al menos veinte monosacáridos residuales. El almidón que se digiere y absorbe en el intestino delgado es un polisacárido, por lo que el término polisacárido sin almidón se utiliza para aquellas sustancias que llegan al colon y tienen los efectos fisiológicos de la fibra. Se pueden clasificar en celulosa, β -glucanos, hemicelulosas, pectinas, mucílagos y entre otros. (Corisco, 2020)

- CELULOSA

Biopolímero de una cadena larga de hidratos de carbono, en donde su composición es única de moléculas de glucosa. Además es sintetizada por las plantas y establece uno de sus componentes primordiales sin embargo, los animales no poseen las enzimas suficientes para digerir, teniendo en cuenta que los seres humanos tampoco pueden alimentarse de ella pero si se da provecho de usos industriales que se pueden obtener de la misma. Se pueden encontrar en la estructura misma de las células vegetales o en distintas fibras y productos vegetales. (Martínez Anaya & López, 2018)

- HEMICELULOSA

Esta molécula es un polisacárido que forma parte de las diferentes paredes celulares de los tejidos vegetales o arbóreos. También se encuentra en las paredes celulares de las plantas superiores junto con la celulosa, por lo que también está presente en los alimentos de origen vegetal. Los cereales tienen un aporte importante de hemicelulosa y son menos hidratados, tienen mayor aporte de fibra, debido a que la hemicelulosa y la celulosa se encuentran en

la capa exterior (principalmente salvado), el contenido de su fibra será más o menos dependiendo de el grado de extracción del polvo. (Parada Puig, 2019)

- **BETAGLUCANOS:**

Son cadenas de polisacáridos que consisten en varias unidades de glucosas unidas entre sí por enlaces beta 1-3 y beta 1-4, es decir un tipo de fibra soluble que se localiza de forma natural en la cebada y avena, estas también se pueden encontrar en algas y hongos. Estos no se digieren ni absorben en el sistema digestivo ya que los seres humanos no tienen enzimas para su descomposición. Por lo tanto llegan intactos al intestino delgado, en donde algunos actúan como fibra dietética y otros como agentes bioactivos sobre las células del sistema inmunitario. (Paré Vidal, 2020)

- **PECTINAS**

Conforma la parte de la pared celular de las plantas, en especial en la piel de las frutas; tiene la posibilidad de formar un gel cuando se mezcla con el azúcar o con los ácidos por lo que se lo usa en las industrias de elaboración de mermeladas. (Sánchez Arias, 2022) Además de ayudar a controlar el colesterol malo, la pectina, al igual que otras fibras solubles, es eficaz para controlar el azúcar en sangre, algo especialmente importante para los diabéticos y aumenta la viscosidad del contenido intestinal, por lo que la absorción de azúcares en el intestino se produce más lentamente, lo que evita que la glucemia suba más de lo recomendado. (Báez, 2022)

- **MUCÍLAGOS**

También son polisacáridos complejos, a los que también pertenecen la goma, los azúcares como la arabinosa, la manosa y los ácidos urónico y galacturónico; se encuentran en las raíces, semillas y hojas del vegetal, como la goma, una de sus principales funciones al ser extraídas es crear un gel o agente formador de gel en productos alimenticios. (Guzmán, 2020) Entre sus muchas ventajas está que capta el colesterol para evitar que entre al torrente sanguíneo, pues forma una especie de gel, también regula el paso de los intestinos, ayuda contra el estreñimiento, ayuda a eliminar del organismo diversos productos de desecho y toxinas. acumulan, estabilizan el azúcar en la sangre, por lo que son muy recomendables para los diabéticos, las plantas de lodo juegan un papel muy importante en el tratamiento de

la diabetes, ya que reducen favorablemente el exceso de peso y la secreción pancreática excesiva.(Villa Uvidia et al., 2020, #)

OLIGOSÁCARIDOS RESISTENTES

- LIGNINAS

No se considera un polisacárido con estructura tridimensional basada en la unidad de alcoholes aromáticos, sino que es una sustancia leñosa que se localiza en tallos, semillas de frutas y verduras y la capa de salvado de los granos. Debido a que se une químicamente a la hemicelulosa en la pared celular de la planta y tiene efectos fisiológicos del tracto gastrointestinal se adapta como fibra dietética, teniendo en cuenta que en los tejidos esta lignificación permite una mejor resistencia a los ataques de microorganismos (Maceda et al., 2022, #) La lignina no se digiere ni se absorbe, ni es atacada por la microflora del colon, una de sus propiedades más interesantes es su capacidad para unirse con los ácidos biliares y el colesterol, ralentizando o reduciendo su absorción en el intestino delgado, además se lo considera un elemento alimentario menor en mayoría los alimentos que lo contienen son cereales integrales no lignificado con la excepción de cereales en granos. (Espinoza Acosta et al., 2022, #)

- ALMIDON RESISTENTE

Es la parte del almidón que resiste la digestión y permanece intacto en todo el tracto digestivo. Entre las ventajas de este almidón es que, además de sus beneficios fisiológicos para la salud, también se puede utilizar para mejorar las propiedades técnicas de los alimentos (Villarreal et al., 2018, #), de manera natural lo podemos encontrarlo en granos de cereales, semillas, legumbres y tubérculos, también es un gran tratamiento para las bacterias intestinales e incluso puede ayudarnos a lidiar con problemas inflamatorios causados por la obesidad. (Corisco, 2020)

RECOMENDACIONES DEL CONSUMO DE FIBRA

Tabla 13. Recomendaciones del consumo de fibra dietética en población adulta según las Instituciones Internacionales de Diabetes y Endocrinología

	RECOMENDACIÓN DEL CONSUMO DE FIBRA DIETÉTICA EN POBLACIÓN ADULTA
NOM-015	14 g por cada 100 kcal
ADA	14 g por cada 100 kcal
ALAD	15 g por cada 100 kcal
IDF	20 a 35 g/d 14 g por cada 100 kcal
GAPA	30 a 40 g/d
OMS	25 a 35 g/d

Fuente: Elaboración propia

NOM-015: Norma Oficial Mexicana para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus en atención primaria, ADA: American Diabetes Association; ALAD: Asociación Latinoamericana de Diabetes; IDF: International Diabetes Federation; GAPA: Guías Alimentarias de población Argentina; OMS: Organización Mundial de la Salud.

METABOLISMO Y EFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA FIBRA

La fibra dietética posee una propiedad de viscosidad que depende del tipo de fibra que se esté ingiriendo, además que el grado de solubilidad en agua es variable según el tipo de fibra. La fibra de tipo soluble cuando tiene contacto con agua, forma un retículo en el que queda atrapada, lo que genera soluciones de gran viscosidad responsables del metabolismo de lipídico, hidrocarbonado además de su potencial anticarcinógeno. Por otro lado, la fibra insoluble puede retener agua en su matriz estructural, formando mezclas de baja viscosidad, las cuales producen un aumento en la materia fecal y aceleran el tránsito intestinal, lo que disminuye el tiempo y la concentración de agentes carcinógenos en la microbiota del colon. (García Montalvo et al., 2018, #)

La retención hídrica se ve afectada por los procesos de fermentación que tienen lugar en el intestino grueso. Se puede decir que la fermentabilidad es una de las principales propiedades beneficiosas de la fibra dietética, debido a sus efectos locales y sistémicos. (García Montalvo et al., 2018, #)

La fibra dietética pasa por todo el tracto digestivo, llegando al intestino grueso de forma intacta, en donde las bacterias que lo colonizan pueden diferir en mayor o menor cantidad dependiendo de su estructura en condiciones anaeróbicas, por lo que se define como fermentación, la cual puede ser de dos tipos: sacarolítica y proteolítica; obteniéndose como principales productos de este proceso ácidos grasos de cadena corta (AGCC), energía y gases como hidrógeno, anhídrido carbónico y metano. (Almeida Alvarado et al., 2014)

Las bacterias extracelulares del colon hidrolizan los polímeros de glucosa a monómeros hasta obtener piruvato. Este producto puede convertirse, en mayor proporción, en acetato, propionato y butirato; y en menor proporción pueden convertirse en valerato, hexanoato, isobutirato e isovalerato, los cuales son AGCC. (Almeida Alvarado et al., 2014)

Más del 50% de la fibra dietética consumida es metabolizada en el colon y el resto desechada por medio de las heces. A excepción de la lignina, todos tipos de fibra pueden ser fermentadas por la microbiota, sin embargo, es importante mencionar que se fermenta en mayor cantidad la fibra soluble que la insoluble. La celulosa tiene una capacidad de fermentación de 20 a 80%, la hemicelulosa de 60 a 90%, el almidón resistente, la fibra guar y los fructooligosacáridos se fermentan en un 100%. (Almeida Alvarado et al., 2014)

El consumo de alimentos ricos en fibra dietética soluble, ya sea contenido de forma natural o añadida, mejora la tolerancia sobre la glucosa porque diluye los carbohidratos digeribles, como azúcares simples o almidonados; además que al incrementar volumen a los alimentos se disminuye la cantidad de carbohidratos digeribles en una ración. Esto produce un aumento en la viscosidad presente en la digestión, lo que inhibe el acceso de enzimas a los alimentos, entorpeciendo el paso de nutrientes desde el lumen hasta las paredes del intestino delgado, evitando su absorción de forma acelerada para que pase al torrente sanguíneo. (Gómez Salas et al., 2021, #)

Por otro lado, la velocidad en el vaciado gástrico depende en un 34% la variación de los niveles máximos a los que puede llegar la glucosa plasmática, por lo tanto, el agregar alimentos que contengan altas cantidades de fibra, entorpece el vaciado gástrico, evitando

que este sea absorbido en el intestino grueso y que pase de forma directa y rápida al torrente sanguíneo. Lo que puede traducirse a que existe una relación entre el enlentecimiento del vaciado gástrico y respuestas glucémicas más bajas, además de mantener la saciedad de forma prolongada. (Gómez Salas et al., 2021, #)

EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE LOS EFECTOS DE LA FIBRA DIETÉTICA SOBRE LA GLUCOSA PLASMÁTICA

La recomendación general para mantener valores adecuados de glucosa en sangre es el aporte de fuentes naturales de polisacáridos ricos en fibra, sobre todo en fibra soluble, la cual ha demostrado tener mayor efecto en la disminución de los picos de insulina postprandial. (Cifuentes, 2018)

La presencia de picos de insulina postprandial depende de factores como el vaciamiento estomacal, la velocidad en la que se digieren los alimentos y se absorben los nutrientes, la velocidad de la absorción de los monosacáridos que están presentes en los alimentos ingeridos y el uso periférico de la glucosa absorbida que se correlaciona con la secreción de insulina estimulada por los alimentos. El consumo de fibra dietética soluble produce un menor incremento en la concentración de glucosa plasmática. (Cifuentes, 2018)

Diferentes estudios atribuyen al consumo de fibra dietética como un apoyo en el tratamiento nutricional de pacientes DM2, principalmente del consumo de cereales integrales, sin embargo, a pesar de no conocer el mecanismo exacto de estos en el cuerpo, se le atribuye este beneficio a los ácidos grasos de cadena corta producidos durante la fermentación en el intestino, siendo principalmente el propionato. (González Rubio et al., 2021, #)

Un análisis realizado en 2010, estudió a 13 pacientes obesos que presentaban DM2, a los cuales, a un grupo se le proporcionó una dieta estándar recomendada por la ADA con un aporte de 24 g de fibra, de los cuales 8 eran fibra soluble, al otro grupo se les proporcionó una dieta con el doble y triple cantidad de fibra dietética soluble por un periodo de 3 semanas. Los resultados demostraron que los pacientes con el doble y triple aporte presentaron una disminución del 10% de concentraciones de glucosa y una concentración de insulina del 12% menor en comparación a los pacientes que habían recibido dieta estándar. Estos resultados obtenidos a través de la alimentación, son similares a los que producen los hipoglicemiantes orales, demostrando que existe un resultado beneficioso en estos pacientes

si llevan una alimentación rica en fibra dietética soluble, ya sea proveniente de fuentes naturales o alimentos que la contengan de forma añadida. (Álvarez Pérez & Peña Rosas, 2017)

En el año 2018 se llevó a cabo un estudio con 30 adultos de entre 26 a 37 años que presentaban DM2 controlada con medicación, a los cuales se les dividió en tres grupos diferentes y se les proporcionó planes de alimentación en la que predominaban alimentos fuente de fibra dietética proveniente de diferentes fuentes, con la finalidad de proporcionar un aporte aproximado de 15 g/d, en el grupo A la fuente principal era frutas y vegetales, en el grupo B fueron salvado de avena y el grupo C predominaba el salvado de trigo. Se realizó la intervención por un periodo de dos meses y los resultados mostraron que los individuos del grupo B mostraron una mejoría significativamente superior a los demás grupos, cabe mencionar que el tipo de fibra que posee este alimento son la hemicelulosa y beta glucanos. Coincidiendo lo que ya había demostrado Anderson en 2009, el cual postulaba que el consumo de fibra dietética está asociada a la disminución de de la prevalencia de DM2, siendo los cereales los que brindaban un efecto protector para que no se exacerbó esta patología. (García Montalvo et al., 2018, #)

Un meta-análisis realizado en 2021 que tenía como objetivo demostrar el efecto de la suplementación de fibra soluble sobre la HbA1c en pacientes diabéticos de 33 a 35 años en un periodo de 58 días, arrojó que logra disminuir en un 0.25%, a pesar de no ser un dato altamente significativo, el meta-análisis menciona la importancia de recordar que si un paciente diabético puede disminuir 1% de HbA1c, esto se asocia a una reducción de 21% de las co-morbilidades que puede llegar a presentar, ya sea infarto de miocardio y complicaciones microvasculares. (Ferra Alemany, 2021)

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

El consumo de fibra dietética es una parte importante dentro del tratamiento en pacientes DM2, no solo por sus diferentes beneficios en el organismo, como ayudar en la reducción de peso, proporcionar un estado de saciedad, sino, y más importante, intervenir en el metabolismo de la glucosa para prevenir estados acelerados de hiperglicemias y mantener valores adecuados de glucosa en sangre.

Al ser ingeridos, los alimentos fuente de fibra inhiben el vaciamiento gástrico, que entorpece el paso de los alimentos semidigeridos al intestino delgado, impidiendo que la glucosa sea metabolizada por la flora intestinal y pase al torrente sanguíneo provocando estados de hipoglucemias, además. Por otro lado, cuando los compuestos de fibra son metabolizados, producen Ácidos Grasos de Cadena Corta que actúan favorablemente en el control de la glucosa sanguínea.

Las diferentes instituciones internacionales de Diabetes y Endocrinología coinciden en las recomendaciones de consumo de fibra para la población adulta, pudiéndose decir de forma sintetizada que se debe consumir 14 gramos de fibra por cada 100 calorías, o entre 20 a 40 gramos de fibra al día.

Se han realizado diferentes estudios a lo largo del tiempo, como metaanálisis y estudios que han demostrado que el consumo de fibra dietética soluble influye de forma muy positiva en la adecuación de valores de glucosa plasmática en pacientes con DM2, concluyendo que el aporte diario, incluso sobrepasando los valores recomendados por las instituciones internacionales, logra una reducción del 10% de glucosa en sangre o 0.25% de HAb1c, lo que disminuiría las comorbilidades que puede desencadenar esta enfermedad, por lo que se recomienda incluir diferentes alimentos que contengan fibra soluble.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu Abreu, Milke García, Arguello Arévalo, Calderón de la Barca, Carmona Sánchez, Consuelo Sánchez, Coss Adame, García Cedillo, Hernández Rosiles, Icaza Chavez, Martínez Medina, Morán Ramos, Ochoa Ortiz, Reyes Apodaca, Rivera Flores, Zamarripa Dorsey, Zorate Mondragon, & Vásquez Frías. (2021). Fibra dietaria y microbiota, revisión narrativa de un grupo de expertos de la Asociación Mexicana de Gastroenterología. *Revista de Gastroenterología de México*, 86(3), 287-304. <http://www.revistagastroenterologiamexico.org/es-fibra-dietaria-microbiota-revision-narrativa-articulo-S0375090621000409>

Aedo, R. (2019). *Conteo de Carbohidratos*. Fundación Diabetes Juvenil de Chile. Retrieved August 21, 2022, from <https://diabeteschile.cl/wp-content/uploads/2019/06/Conteo-Carbohidratos.pdf>

Aguilera Lagos, R. (2020, Agosto 1). Enfermedad arterial periférica y diabetes mellitus de tipo 2 en atención primaria. *Revista Cubana de Angiología y Cirugía Vascular*, 21(113), 1-16. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1682-00372020000200003

Almeida Alvarado, S. L., Aguilar Lopez, T., & Hervert Hernandez, D. (2014). *La fibra y sus beneficios a la salud*. SciELO - Scientific Electronic Library Online. Retrieved August 28, 2022, from http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522014000100011

Almeida Alvarado, S. L., Aguilar Lopez, T., & Hervert Hernández, D. (2014). La fibra y sus beneficios a la salud. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 27(1), 73 - 76. chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://ve.scielo.org/pdf/avn/v27n1/art11.pdf

Alvarez, J., Fernandez, J., Guarner, F., Gueimonde, M., Rodríguez, J., Pipaon, M., & Sanz, Y. (2021). Microbiota intestinal y salud. *Gastroenterología y Hepatología*, 44(7), 519-535.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210570521000583?via%3Dihub>

Álvarez Guisasola, F., Orozco Beltrán, D., Cebrián Cuenca, A., Ruiz Quintero, M., Angullo Martínez, E., Ávila Lachica, L., Ortega Millán, C., Caride Miana, E., Navarro Pérez, J., Sagredo Pérez, J., Barrot de la Puente, J., & Cos Claramunt, F. (2019). Manejo de la hiperglucemia con fármacos no insulínicos en pacientes adultos con diabetes tipo 2. *Atención primaria*, 51(7), 442-451.

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0212656719302197?token=31D1FBA774468338F208A8A2A1C8AABBA88D8717DD4260D1139E0287991EEEC532B8D7B5E1A27FD6B4D5166A77E9B1C4&originRegion=us-east-1&originCreation=20220930020900>

Álvarez Pérez, J., & Peña Rosas, J. P. (2017). *Fibra dietética: efecto sobre el control glucémico y el metabolismo de los carbohidratos y lípidos*. 0162006 Fibra.indd.

Retrieved September 1, 2022, from https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/NUT_0162006_Fibra.pdf

American Diabetes Association. (2022). *Entendiendo la hemoglobina glicosilada-Diagnóstico*.

<https://www.diabetes.org/diagnostico#:~:text=Los%20resultados%20que%20indica>

n%20prediabetes,dl%20a%20199%20mg%2Fdl

Araiza, E. (2020, Abril 29). *La importancia de la fibra en el manejo de diabetes mellitus tipo 2*. Beyond Type 2. <https://es.beyondtype2.org/fibra-y-diabetes-tipo-2/>

Arcentales Vera, K. V., Mendieta Torres, M. M., Vera Sauhing, C. E., & Ojeda Maldonado, D. I. (2019). Diagnóstico de las patologías de tubo digestivo y anexos para proceder al manejo clínico y quirúrgico en el tratamiento adecuado. *Revista científica mundo de la investigación y el conocimiento*, 3(4), 363-398. <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/678/929>

Arévalo Barea, R., Arévalo Salazar, D., Villaroel Subieta, C., Hernández Hoyos, I., & Espinoza Mercado, G. (2019). Enfermedad intestinal infecciosa (diarrea). *Revista médica La Paz*, 25(1), 73-85. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582019000100011

Ayala Cortez, A. (2017, 10). La Diabetes Mellitus y sus implicaciones sociales y clínicas en México y Latinoamérica. *Archivos en Medicina Familiar*, 19(4), 91-94. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf-2017/amf174c.pdf>

Báez, M. (2022, Mayo 27). *Pectina: qué es y para qué sirve*. Un Como. <https://www.mundodeportivo.com/uncomo/comida/articulo/pectina-que-es-y-para-que-sirve-52246.html>

Bayas, M. (2020, 02 02). Mortalidad en pacientes diabéticos hospitalizados en el Hospital de Puyo, provincia Pastaza, Ecuador. *MediSur*, 18(1), 104-111. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2020000100104

Blanco Naranjo, E. (2021, 02 01). Estilo de vida saludable en diabetes mellitus tipo 2: beneficios en el manejo crónico. *Revista Medica Sinergia*, 6(639), 1-9. <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/639/1106>

Bohórquez Moreno, C., Barreto Vásquez, M., Muvdi Muvdi, Y., Rodríguez Sanjuán, A., Badillo Vilorio, M., Martínez De La Rosa, W., & Mendoza Sánchez, X. (2020). Factores modificables y riesgos de diabetes mellitus tipo 2 en adultos jóvenes: un estudio transversal. *Ciencia y enfermería*, 26(14), 1 - 11. <https://www.scielo.cl/pdf/cienf/v26/0717-9553-cienf-26-01-14.pdf>

Borja Coris, G. L. (2019). *Alimentación saludable en la Diabetes Mellitus y su relación con la prevención de la enfermedad renal crónica*. Repositorio UPCH. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/7327/Alimentacion_BorjaCoris_Ghenia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Brutsaert, E. (2020, Septiembre). *Complicaciones de la Diabetes Mellitus*. <https://www.msmanuals.com/es-ec/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-trastornos-del-metabolismo-de-los-hidratos-de-carbono/complicaciones-de-la-diabetes-mellitus>

Caicedo Hinojosa, L. A., Velásquez Paccha, K. G., & Medina Pinoargote, F. R. (2021). Administración en dietoterapia hospitalaria. *RECIAMUC*, 5(1), 310-319. <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/620/948>

Campos, N. (2018). Miocardiopatía diabética. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 24, 80-104. http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/743/html_1

Carbajal Azcona, Á. (2018, June 20). *Manual de Nutrición y Dietética*. Universidad Complutense de Madrid. Retrieved August 14, 2022, from <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2018-06-20-cap-18-dieta-mediterranea-2018.pdf>

Castañeda Guillot, C. (2018). Microbiota intestinal y salud infantil. *Revista Cubana de Pediatría.*, 90(1), 94-110. <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v90n1/ped10118.pdf>

Chiquete, E., Nuño Gonzales, P., & Panduro, A. (2001, Marzo). Perspectiva Histórica de la Diabetes Mellitus. Compendio de la Enfermedad. *Investigación en Salud - Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.*, III(99), 5 - 10. <https://www.redalyc.org/pdf/142/14239902.pdf>

Cifuentes, D. (2018, October 19). *Efecto de la inclusión de una fuente de fibra dietaria soluble sobre las características fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas de un producto cárnico reestructurado cocido*. Repositorio Universidad Nacional. Retrieved September 28, 2022, from <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69497>

Corisco, M. (2020, Septiembre 1). *Almidón resistente: por qué enfriar los carbohidratos es bueno para ti y para tu dieta*. *Alimente*. Retrieved Septiembre 29, 2022, from https://www.alimente.elconfidencial.com/nutricion/2020-09-01/almidon-resistente-patatas-arroz-carbohidratos-frios_1631608/

Escudero Álvarez, E., & Gonzáles Sánchez, P. (2018). *La fibra dietética*. SciELO España. Retrieved August 28, 2022, from <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s2/original6.pdf>

Espinoza Acosta, J., Montaña Leiva, B., Valencia Rivera, D., Ledesma Osuna, A., & Vega Ríos, A. (2022). Extracción, caracterización y actividad antioxidante de lignina de lirio acuático (*Eichhornia crassipes*) y cáscara de nuez pecanera (*Carya illinoensis*). *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, 24(2), 94-103. file:///C:/Users/LENOVO-DIGITAL/Downloads/1642-Texto%20del%20art%C3%83_culo-7389-1-10-20220531.pdf

Ferra Alemany, M. A. (2021). *Efectos de la suplementación de Goma Guar en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2: un meta-análisis*. Repositorio Obert Udl. <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/83474/maferraa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fornero, A., Bertoldo, P., & Dumont, N. (2018). Uso concomitante de benzodiacepinase hipoglucemiantes orales en pacientes diabéticos tipo 2. *Farmacéuticos comunitarios*, 10(1), 41-46. <https://raco.cat/index.php/FC/article/view/336041/426835>

Franco Carrasco, M. A., Yanez Carrasco, S. D. C., Delgado Peña, M. S., & Nuñez Díaz, S. P. (2019, Octubre 01). El ejercicio combinado como prevención de la diabetes mellitus tipo II (DM2). *Revista Científica de Investigación actualización del mundo de las Ciencias.*, 3(4), 123-142. <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/400/413>

García, M. (2021). Fibra dietaria y microbiota, revisión narrativa de un grupo de expertos de la Asociación Mexicana de Gastroenterología. *Revista Gastroenterología de Mexico*, 86(3), 287-304. <http://www.revistagastroenterologiamexico.org/es-pdf-S0375090621000409>

García Montalvo, I., Méndez Díaz, S., Aguirre Guzmán, N., Sánchez Medina, M., Matías Pérez, D., & Pérez Campos, E. (2018). Incremento en el consumo de fibra dietética complementario al tratamiento del síndrome metabólico. *Nutrición Hospitalaria*, 35(3), 582 - 587.

https://docs.google.com/document/d/1t7NmfaS8r20NajaSdwbv_ypdEfnGjbfy/edit#

García Montalvo, I. A., Méndez Díaz, S. Y., Aguirre Guzmán, N., Sánchez Medina, M. A., Matías Pérez, D., & Pérez Campos, E. (2018). Incremento en el consumo de fibra dietética complementario al tratamiento del síndrome metabólico. *Nutrición Hospitalaria*, 35(3), 582 - 587. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112018000300582&script=sci_arttext&tlng=pt

Gauna, D. (2021, Abril). *Consumo de fibra dietética en pacientes con diabetes tipo II que asisten al consultorio de nutrición del Hospital Provincial Sayago de la ciudad de Santa Fe, año 2021*. Universidad de Concepción del Uruguay. <http://repositorio.ucu.edu.ar/bitstream/handle/522/185/Gauna%20Daiana.%20Tesis%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gomez, C., de Dios, A., Fabregues, S., González, L., & Lobbe, V. (2018, Diciembre). Diabetes mellitus tipo 2 y actividad física. *Revista de la Sociedad Argentina de Diabetes*, 56(1), 30-46. [file:///C:/Users/LENOVO-DIGITAL/Downloads/124-403-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/LENOVO-DIGITAL/Downloads/124-403-1-PB%20(2).pdf)

Gómez Salas, G., Arce Rodríguez, M., & Chinnock McNeil, A. (2021). Consumo de fibra dietética en la población urbana Costarricense. *Revista Médica de la Universidad de Costa Rica*, 15(2). <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/medica/article/view/48617>

Gonzales Ortiz, M., & Martínez Abundis, E. (2001, Marzo). Las insulinas. *Investigación en Salud - Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, III(99). <https://www.redalyc.org/pdf/142/14239910.pdf>

González Rubio, P., Alanís García, E., Delgado Olivares, L., & Cruz Cansino, N. (2021). Fibra dietética: historia, definición y efectos en la salud. *Educación y Salud*, 9(18), 187-195. [file:///C:/Users/LENOVO-DIGITAL/Downloads/6604-Manuscrito-38976-1-10-20210428%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/LENOVO-DIGITAL/Downloads/6604-Manuscrito-38976-1-10-20210428%20(2).pdf)

González Rubio, P., Alanís García, E., Delgado Oliveres, L., & Cruz Cansino, N. (2021). Fibra dietética: historia, definición y efectos en la salud. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 9(18), 187 - 195. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/6604/7989>

Guzmán, F. (2020, Octubre 13). *El mucílago, estabilizante natural de proteínas en bebidas*. Gaceta UNAM. Retrieved Septiembre 29, 2022, from <https://www.gaceta.unam.mx/el-mucilago-estabilizante-natural-de-proteinas-en-bebidas/>

Hernández García, B. (2020, June 2). *La fibra y su papel en la prevención de enfermedades*. Secretaría de Salud de Hidalgo. Retrieved August 28, 2022, from <https://s-salud.hidalgo.gob.mx/contenido/informacion/gaceta/2020/G.2020-2.Fibra.pdf>

Hernández Rodríguez, J., Arnold Dominguez, Y., & Mendoza Choquectilla, J. (2018). Efectos benéficos del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus tipo 2. *Revista Cubana de Endocrinología*, 29(2), 1-18.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532018000200008#:~:text=Conclusiones%3A%20el%20ejercicio%20f%C3%A4Dsico%20en,la%20disminuci%C3%B3n%20del%20riesgo%20cardiovascular.

Leiva, A. M. (2018, 04). Factores asociados al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en Chile. *Nutrición Hospitalaria*, 35(2), 400-407.

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112018000200400

Maceda, A., Soto, M., Peña, C., Trejo, C., & Terrazas, T. (2022). Lignina: composición, síntesis y evolución. 27(2), 1-16.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-04712021000200300

Martínez Anaya, C., & López, A. (2018, Septiembre 20). *La celulosa: Fibra y energía*. Conogasi, Conocimiento para la vida. <https://conogasi.org/articulos/la-celulosa-fibra-y-energia/>

Martin Vaquero, P. (2021, Noviembre 23). *Fibra y diabetes ¿Qué beneficios aporta?* D-Medical. <https://d-medical.com/2021/11/fibra-y-diabetes-que-beneficios-aporta/>

Maset, J. (2020, Octubre 26). *Hiper glucemia*. CINFASALUD. <https://cinfasalud.cinfa.com/p/hiperglucemia/>

Mayor, V., Aponte, D., Prieto, R., & Orjuela, E. (2020). Diagnóstico y tratamiento actual de la gastroparesia: una revisión sistemática de la literatura. *Revista colombiana de gastroenterología*, 35(4), 471-484. <https://revistagastrocol.com/index.php/rcg/article/view/561/971>

Meco, J. F., & Blasco, D. (2021, Marzo 30). *Introducción a la prevención del cáncer*. Salud MAPFRE. <https://www.salud.mapfre.es/nutricion/enfermedades-nutricion/introduccion-prevencion-cancer/>

Mellado Orellana, R., Salinas Lezana, E., Sánchez Herrera, D., Guajardo Lozano, J., Díaz Greene, E., & Rodríguez Weber, F. (2019). Tratamiento farmacológico de la diabetes mellitus tipo 2 dirigido a pacientes con sobrepeso y obesidad. *Medicina Interna de México*, 35(4), 525 - 536. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662019000400525

Mendivil Anaya, C., & Sierra Ariza, I. (2005). Acción Insulínica y Resistencia a la Insulina. *Revista de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia*, 53(4). <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v53n4/v53n4a05.pdf>

Mendoza Romo, M., Padrón Salas, A., Cossío Torres, P. E., & Soria Orozco, M. (2018). Prevalencia mundial de la diabetes mellitus tipo 2 y su relación con el índice de desarrollo humano. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 41(103), 1 - 6. <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2017.v41/e103/es>

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2011, Junio). *Plan Estratégico Nacional para la prevención y control de las Enfermedades Crónicas no Transmisibles - ECNT*. https://www.iccp-portal.org/system/files/plans/EQU_B3_plan_estrategico_nacional_msp_final..pdf

Naranjo Hernandez, Y. (2016, 01 05). La diabetes mellitus: un reto para la Salud Pública. *Revista Finlay*, 6(1), 1-2. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342016000100001

Navarro Ramírez, J. (2012). Efecto del consumo de fibra en la dieta del paciente diabético. *Revista Medica de Costa Rica y CentroAmérica*, 21-23. <https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/600/art5.pdf>

Núñez-Gonzales, S., Delgado-Ron, A., & Simancas-Racines, D. (2019, 05 03). Tendencia y análisis espacio-temporal de la mortalidad por diabetes mellitus en Ecuador 2001 - 2016. *Revista Cubana de Salud Pública*, 46(2), 1 - 17. <https://www.scielosp.org/pdf/rcsp/2020.v46n2/e1314/es>

Olvera Granados, C., Leo Amador, G., & Hernández Montiel, H. (2008). Páncreas y células beta: mecanismos de diferenciación, morfogénesis y especificación celular endocrina. ¿Regeneración? *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, (200), 306 - 324. <https://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v65n4/v65n4a9.pdf>

Organización Mundial de la Salud. (2020, Noviembre 26). *Actividad Física*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

Organización Mundial de la Salud. (2021, Abril 13). *Enfermedades no transmisibles*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

Organización Panamericana de Salud. (14, Noviembre de 2021). *Diabetes - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*. Retrieved August 7, 2022, from <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>

Oviedo, N. (2019, Septiembre 01). Retinopatía Diabética. *Mediciencias UTA*, 3(3), 11-25. <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/medi/article/view/1393/1329>

Pagao Said, A. (2020, 09). *Consumo de fibra alimentaria y su asociación con el*

control metabólico y estado nutricional en personas con Diabetes Mellitus tipo 2.
<https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/21010/informe%20final%201450.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Parada Puig, R. (2019, Julio 17). *Hemicelulosa: clasificación, estructura, biosíntesis, funciones.* Lifeder. <https://www.lifeder.com/hemicelulosa/>

Paré Vidal, A. (2020, Noviembre 07). *Beta-glucanos y sus beneficios para la salud.* Laboratoire Optim. <https://laboratoire-optim.com/es/blogs/es/beta-glucanos-y-sus-beneficios-para-la-salud>

Pascual Fuster, V., Pérez Pérez, A., Carretero Gómez, J., Calxás Pedragós, A., Gómez Huelgas, R., & Pérez Martínez, P. (2020). Actualización en el Tratamiento Dietético de la Pre diabetes y Diabetes tipo 2. *Sociedad Española de Diabetes*, 41(2), 3 - 111. chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/varios/final_trat_diet_diabetes_interactivo_v25_compressed.pdf

Pérez Cruz, E., Calderón Du Pont, D., Cardoso Martinez, C., Diana Arredondo, V., Gutiérrez Déciga, M., Mendoza Fuentes, C., Obregón Ríos, D., Ramírez Sandoval, A., Rojas Pavón, B., Rosas Hernández, L., & Volantín Juárez, F. (2020). Estrategias nutricionales en el tratamiento del paciente con diabetes mellitus. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 58(1), 50 - 60. <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2020/im201h.pdf>

Peris, G. (2018). *La fibra dietética. Concepto, clasificación, función, recomendaciones nutricionales, fuentes alimentarias.* GAN » Nutricion &

Gastronomia. Retrieved August 21, 2022, from https://cursos.gan-bcn.com/cursosonline/admin/publics/upload/contenido/pdf_21031435051655.pdf

Piqueras, Á. (2018, Septiembre 03). *Retención de líquidos: cómo detectarla y combatirla a nivel nutricional*. Deporte y vida. https://as.com/deporteyvida/2018/09/03/portada/1536002069_828303.html

Red de Grupos de Estudios de la Diabetes en Atención Primaria de Salud. (2018, 11 28). *Diagnóstico y clasificación de la Diabetes*. https://www.redgdps.org/gestor/upload/colecciones/Guia%20DM2_web.pdf

Rodríguez, F. (2021, Abril 15). Neuropatía diabética y su asociación con síntomas ansiosos. *Universidad Médica*, 62(2). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-08392021000200006

Rodríguez Rivera, N. S., Cuautle Rodríguez, P., & Molina Guarneros, J. A. (2017). Hipoglucemiantes orales para el tratamiento de diabetes mellitus tipo 2: uso y regulación en México. *Revista hospitalaria de México*, 84(4), 203-211. <https://www.medigraphic.com/pdfs/juarez/ju-2017/ju174e.pdf>

Ropero Lara, A. (2022). *Efectos sobre la salud del consumo de frutas, verduras y hortalizas*. Fundación de Estudios Rurales ANUARIO. <https://www.upa.es/Anuario2022/30-AnaBelenRoperoLara.pdf>

Roselló Araya, M. (2018). ¿Cómo mejorar la adherencia al tratamiento nutricional de la persona con diabetes mellitus tipo 2? *Revista Terapéutica*, 12(2), 45 - 47. <https://138.59.135.20/index.php/RT/article/view/31/27>

- Sánchez Arias, S. (2022, Abril 09). *Pectina: beneficios y propiedades*. MejorconSalud. <https://mejorconsalud.as.com/pectina-beneficios-propiedades/>
- Serra Valdés, M. Á. (2018, Mayo). Las enfermedades crónicas no transmisibles: magnitud actual y tendencias futuras. *Revista Finlay*, 8(2), 140 - 148. <http://scielo.sld.cu/pdf/rf/v8n2/rf08208.pdf>
- Sitko, S., & López Laval, I. (2018, Febrero). *Dietas bajas en hidratos de carbono y rendimiento deportivo*. 3Ciencias. Retrieved August 14, 2022, from https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2019/02/DIETAS-BAJAS-EN-HIDRATOS-DE-CARBONO-Y-RENDIMIENTO-DEPORTIVO_breve.pdf
- Sociedad Española de Medicina Interna. (2009). *Protocolos diabetes mellitus tipo 2*. Elsevier Doyma. <https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/publicaciones/protocolos-diabetes-mellitus-tipo-2.pdf>
- Toapanta, G. M. (2018, 09). *Conocimientos y actitud de pacientes y personal de enfermería en el automonitoreo de la Diabetes Mellitus tipo 2 según postulados teorizantes de Dorothea Orem en el Hospital General Docente Ambato*. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28680/2/PROYECTO%20DIABETES%20%20GRACEG.pdf>
- Vargas Ávila, A., Sojo Padilla, J., & Campos Bonilla, D. (2022). Retinopatía diabética. *Revista Médica Sinergia*, 7(1), 1-8. <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/750/1364>
- Veloza, A. L. (2020). Análisis comparativo de las guías ADA 2020 y ALAD 2019 sobre la terapia médica nutricional del paciente adulto con diabetes tipo 1 y 2 con

énfasis en los patrones de alimentación. *Revista Clínica de Nutrición y Metabolismo*, 4(1), 1-19.

https://revistanutricionclinicametabolismo.org/public/site/180_Revision_Veloza.pdf

Vicente Aguilera, I. I., Osejo Betancourt, M., Rodríguez, L. A., Rodas Gallardo, S. B., Ramos Guifarro, M. A., & Ávila Turcios, D. M. (2019). Metformina: uso clínico y actualización. *Revista médica Hondureña*, 87(1), 28-32. <https://www.camjol.info/index.php/RMH/article/view/11935/13810>

Vidal Plúas, J. G., Cedeño Ávila, L. M., Mendoza Hidalgo, K. L., & Sabando Farías, B. A. (2019). Alteraciones glucémicas, correlación con síndrome metabólico: Diagnóstico, factores de riesgo, consecuencias y tratamiento. *Revista científica mundo de la investigación y el conocimiento.*, 3(1), 185-200. <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/365/570>

Vilcanqui Perez, F., & Vílchez Perales, C. (2017). Fibra dietaria: nuevas definiciones, propiedades funcionales y beneficios para la salud. Revisión. *Archivos Latinoamericanos de nutrición*, 67(2), 146-156. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222017000200010

Villanueva Flores, R. (2018, 12 04). Fibra dietaria: una alternativa para la alimentación. *Ciencia y Tecnología*, 229-242. <https://www.redalyc.org/journal/3374/337461321011/html/>

Villanueva Flores, R. (2019). Fibra dietaria: una alternativa para la alimentación. *Revista de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura*, (37), 229-242. <https://www.redalyc.org/journal/3374/337461321011/html/>

Villarroel, P., Gómez, C., Vera, C., & Torres, J. (2018). Almidón resistente: Características tecnológicas e intereses fisiológicos. *Revista chilena de nutrición*, 45(3), 271-278. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182018000400271#:~:text=El%20almid%C3%B3n%20resistente%20es%20una,lo%20largo%20del%20tracto%20gastrointestinal.

Villa Uvidia, D. N., Osorio Rivera, M. Á., & Villacis Venegas, N. Y. (2020). Extracción, propiedades y beneficios de los mucílagos. *Revista científica dominio de las ciencias*, 6(2), 503-524. [file:///C:/Users/LENOVO-DIGITAL/Downloads/Dialnet-ExtraccionPropiedadesYBeneficiosDeLosMucilagos-7398459%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/LENOVO-DIGITAL/Downloads/Dialnet-ExtraccionPropiedadesYBeneficiosDeLosMucilagos-7398459%20(1).pdf)

Vintimilla, P. (2019, 01 31). Diabetes Mellitus Tipo 2: Incidencias, Complicaciones y Tratamientos Actuales. *Revista Científica Mundo de la Investigación y Conocimiento*, 3(1), 26-37. <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/355>

Vintimilla Enderica, P. F., Giler Mendoza, Y. O., Motoche Apolo, K. E., & Ortega Flores, J. J. (2019). *Diabetes Mellitus Tipo 2: Incidencias, Complicaciones y Tratamientos Actuales*. Dialnet. Retrieved August 4, 2022, from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6788150>

Vintimilla Enderica, P. F., Yiler Mendoza, Y. O., Motoche Apolo, K. E., & Ortega Flores, J. J. (2019, Enero 31). Diabetes Mellitus Tipo 2: Incidencias, Complicaciones y Tratamientos Actuale. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento.*, 3(1), 26-37. <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/355/pdf>

Zahonero Bermejo, M. (2020, Abril 15). *Los 4 tipos de agentes patógenos (y sus*

características). Psicología y mente. <https://psicologiaymente.com/salud/tipos-agentes-patogenos>

Zamora-Cevallo, Á., Giler-Loor, C., Reina-Guillen, P., López-Franco, W., Santana-López, M., & Naranjo-Chavez, G. (2018). La importancia de la nutrición en pacientes diabéticos. *Revista Científico-Académica Multidisciplinaria*, 3(24), 429-457. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/694/pdf>

Zamora Cevallos, Á., Giler Loor, C., & Reina Guillen, P. (2018). La importancia de la nutrición en pacientes diabéticos. *Revista Ciencias de la Salud*, 3(24), 429-457. [file:///C:/Users/LENOVO-DIGITAL/Downloads/694-1807-2-PB%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/LENOVO-DIGITAL/Downloads/694-1807-2-PB%20(6).pdf)

Zavala Calahorrano, A., & Fernandez, E. (2018). Diabetes mellitus tipo 2 en el Ecuador: Revisión epidemiológica. *Revista Universitaria con proyección científica, académica y social*, 2(4), 3 - 9. DOI: <https://doi.org/10.31243/mdc.uta.v2i4.132.2018>