



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL CHIMBORAZO

INFLUENCIA DE LA CARGA E ÍNDICE GLICÉMICO EN LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO DOS ATENDIDOS EN EL DISPENSARIO CAPIG.

MARTHA BELÉN ORTIZ CELI

Trabajo de titulación modalidad: Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:

MAGÍSTER EN NUTRICIÓN CLÍNICA

Riobamba- Ecuador

Septiembre 2018

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo denominado: “INFLUENCIA DE LA CARGA E ÍNDICE GLICÉMICO EN LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO DOS ATENDIDOS EN EL DISPENSARIO CAPIG”, de responsabilidad de la Señorita Martha Belén Ortiz Celi, ha sido minuciosamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Dr. Freddy Proaño Ortiz; PhD.

PRESIDENTE

MD. Dolores Jima Gavilanez; Esp.

DIRECTOR DE TESIS

N.D. Leonardo Abril Merizalde; M.Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

N.D. Catherine Andrade Trujillo; M.Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Riobamba, Septiembre de 2018

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Martha Belén Ortiz Celi declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y desarrollo, y el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

MARTHA BELÉN ORTIZ CELI

No. Cédula: 0924876261

©2018, Martha Belén Ortiz Celi.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Martha Belén Ortiz Celi, declaro que el presente proyecto de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación de Maestría.

MARTHA BELÉN ORTIZ CELI

No. Cédula: 0924876261

DEDICATORIA

A Dios que por su fidelidad y amor me regala la bendición de realizarme a nivel profesional; a mis padres, hermanas, abuelos, ya que ellos han sido mi inspiración y apoyo en todo lo que emprendo; a mis colegas del masterado, con quienes disfruté el valioso regalo de la amistad y a la querida ciudad de Riobamba con toda su población de corazón hospitalario, quienes acogen a diversos estudiantes del país hasta cumplir su meta.

AGRADECIMIENTO

A mis estimados docentes, coordinadores de maestría, tutores, miembros de tesis, a la Escuela Politécnica Superior del Chimborazo por la oportunidad y acompañamiento brindado. A mi querida madre y responsables pastorales por su respaldo y oración en la obtención de ésta maestría.

Eternamente gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	xii
SUMMARY.....	xiii
CAPÍTULO I	
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 Problema de Investigación.....	1
1.3 Sistematización del problema.....	2
1.4 Justificación de la investigación: Teórico, metodológico y práctico.....	2
1.5 Objetivos.....	3
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Bases teóricas.....	5
2.1.1 Epidemiología De La Diabetes Mellitus.....	5
2.1.2 Diagnóstico y Criterios de Control.....	6
2.1.3 Clasificación.....	8
2.1.4 Etiopatogenia de la Diabetes Mellitus M2.....	8
2.1.5 Complicaciones Metabólicas Agudas.....	10
2.1.6 Complicaciones Crónicas.....	11
2.1.7 Manejo Nutricional de la DM2.....	13
2.1.8 Índice Glucémico.....	15
2.1.9 Carga Glucémica.....	15

2.1.10 Tratamiento Medicamentoso.....	18
---------------------------------------	----

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
---	----

3.1 Tipo y diseño de la investigación.....	21
--	----

3.2 Población de estudio.....	21
-------------------------------	----

3.3 Selección de la muestra	22
-----------------------------------	----

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
--	----

3.5 Técnicas de análisis.....	24
-------------------------------	----

3.6 Variables.....	24
--------------------	----

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	31
------------------------------------	----

4.1 Resultados.....	31
---------------------	----

4.2 Discusión.....	37
--------------------	----

CONCLUSIONES	39
--------------------	----

RECOMENDACIONES.....	40
----------------------	----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

Tabla 1-2: Diferencia entre el índice glicémico y la carga glicémica de productos seleccionado....	18
Tabla 2-2: Índice glucémico y carga glucémica de alimentos consumidos en Ecuador.....	19
Tabla 1-3: Operacionalización de las variables.....	27
Tabla 2-3: Matriz de consistencia.....	29
Tabla 1-4: Características generales de la población según sexo.....	32
Tabla 2-4: Características generales según la edad.....	35
Tabla 3-4: Comparación de la Hemoglobina glicosilada según el Índice y Carga Glucémica.....	36
Tabla 4-4: Matriz de correlaciones entre la Hb A 1c y el IG y CG por grupos de alimentos.....	37
Tabla 5-4: Matriz de correlaciones entre la Hb A1c y los Parámetros Antropométricos.....	38

INDICE DE ANEXOS

Anexo A: Historia Clínica Nutricional sintetizada con parámetros antropométricos y dietéticos

Anexo B: Encuesta de Frecuencia Semicuantitativa de Consumo de alimentos

RESUMEN

El objetivo fue determinar la influencia de la carga e índice glicémico en los niveles de Hemoglobina glicosilada A 1c (Hb A 1c) de los pacientes con Diabetes Mellitus 2 (DM2) de la población de estudio. El estudio es de carácter descriptivo de corte transversal que incluyó a los pacientes diabéticos notificados durante el periodo de junio a diciembre del 2016 en el dispensario de la Cámara de la Pequeña Industria de Guayaquil. Se revisó la base de datos preexistente, obteniéndose variables epidemiológicas y de laboratorio, como edad, sexo y valor de hemoglobina glucosilada (HbA1c); se realizó una valoración nutricional incluyendo el análisis dietético con aplicación de un cuestionario de frecuencia semicuantitativo adaptado a la cultura alimentaria. Se estudiaron 50 casos de diabéticos con valores superiores a 7% de Hb A 1c. Al momento del análisis de la ingesta dietaria se observó correlación significativa inversa para el grupo de alimentos: postres de acuerdo a su carga glucémica (CG), lo cual permite identificar que los pacientes incluyen en sus preparaciones edulcorantes no calóricos y poca presencia de ingredientes con alta carga glucémica debido a que la población conoce los postres que se deben elegir para que no influyan sobre su glucemia. Adicionalmente, se evidenció que este tipo de pacientes tiene una elevada prevalencia hacia el sobrepeso y obesidad con un perfil de Obesidad de tipo Androide que los predispone a riesgos cardiovasculares. Se concluye que la correlación muestra que en los diabéticos del dispensario que cuentan con análisis de laboratorio rutinario de Hb A 1 c para control metabólico, por las variaciones en la frecuencia de consumo de carbohidratos, no se valida la hipótesis. Aunque persistan alteraciones sobre la Hb A 1c, se sugiere la necesidad de fortalecer la adherencia no sólo al tratamiento nutricional sino al farmacológico.

PALABRAS CLAVE: <<TECNOLOGÍA Y CIENCIAS MÉDICAS>, <NUTRICIÓN>, <ÍNDICE GLUCÉMICO>, <CARGA GLUCÉMICA>, <HEMOGLOBINA GLICOSILADA A 1c>, <VALORACIÓN NUTRICIONAL>, <CARBOHIDRATOS>.

SUMMARY

The objective was to determine the influence of the load and the glycemic index on the levels of glycosylated hemoglobin A 1c (Hb A 1c) in patients with Diabetes Melitus 2 (DM2) of the study population. The study is of a descriptive cross-sectional nature that includes diabetic patients notified during the period from June to December 2016 in the dispensary of the Chamber of the Small Industry of Guayaquil. The pre-existing database was reviewed, obtaining epidemiological and laboratory variables, such as age, sex and glycosylated hemoglobin value (Hb A 1c); a nutritional assessment was carried out, including the dietary diet analysis with the application of a semiquantitative frequency questionnaire adapted to the food culture. It is studied in 50 cases of diabetics with values higher than 7% Hb A 1c. At the moment of analysis of dietary intake, the food group correlated significantly inverse: desserts according to their glycemic load (CG), which allows us to identify that patients include non-caloric sweeteners in their preparations and little presence of ingredients with high glycemia load. Additionally, it is evident that this type of patients have a high prevalence for overweight and obesity with a type Obesity profile that predisposes them to cardiovascular risks. It is concluded that correlation shows the diabetics in the dispensary who have a routine laboratory analysis of Hb A 1c for metabolic control, due to variations in the frequency of carbohydrate consumption, do not validate the hypothesis. Although alterations persist on Hb A 1c, the need to strengthen adherence is suggested not only to nutritional treatment but also to pharmacological treatment.

KEY WORDS: <TECHNOLOGY AND MEDICAL SCIENCIES>, <NUTRITION>, <INDEX GLYCEMIC>, <CARAG GLUCEMICA>, <HEMOGLOBIN GLYCOSILATED TO 1c>, < NUTRITIONAL ASSESSMENT >, <CARBOHYDRATES >.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.2 Problema de Investigación

1.2.1 Planteamiento del problema

El 90% de los casos mundiales de Diabetes Mellitus 2 (DM2) de acuerdo Escott-Stump (2010), se debe en gran medida a un peso corporal excesivo y a la inactividad física. Las cifras en el mundo por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016) indican que hay más de 347 millones de personas con Diabetes y se calcula que en el 2012 fallecieron 1,5 millones de personas con la enfermedad.

Más del 80% de las muertes por diabetes se registran en países de ingresos bajos y medios. Además, la proyección de la OMS, es que la Diabetes será la séptima causa de mortalidad en 2030. De acuerdo a la información del Anuario de Nacimientos y Defunciones publicado según el INEC (2013); en Ecuador se registraron 63.104 defunciones, entre las 10 principales causas de muerte está la Diabetes Mellitus con 4.695 fallecidos respectivamente.

Esta patología según el Perfil de los países para la Diabetes en el Ecuador, informe brindado por la OMS para el 2016, lidera con un 4% el porcentaje del total de muertes en el país, determinado que existen directrices, protocolos y normas nacionales basados en datos probatorios contra la diabetes, pero se aplican parcialmente.

El Dispensario de la Cámara de la Pequeña Industria del Guayas (CAPIG) perteneciente al programa de la Municipalidad de Guayaquil denominado “Más Salud” fundado en el año 2003, donde se desarrolló el presente trabajo de investigación, posee como objetivo principal: proteger la salud de los pobladores más necesitados. Se encuentra a su vez implementado con consultorios de pediatría, medicina interna y odontología.

Debido a la demanda de pacientes con DM2 que acudían a consulta, crearon un Club de Diabetes con el fin de vincularlos y educarlos en el origen y control de su enfermedad. Sin embargo, pocos son quienes mejoran su evolución a pesar de poseer tratamiento medicamentoso; lo cual crea la necesidad de determinar si los niveles de Hb A 1c solicitados como parámetro de vigilancia en el control metabólico de la enfermedad, se encuentra influenciado por la calidad del régimen alimentario, observando específicamente cómo se comporta el Índice Glicémico (IG) y la Carga Glucémica (CG) de los alimentos en las porciones ingeridas.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo influye la carga e índice glucémico de los alimentos consumidos sobre los niveles de Hb A1c en pacientes con DM2 de 25 a 75 años de edad atendidos en el dispensario CAPIG?

1.3 Sistematización del problema

- ¿De qué manera el identificar la carga e índice glucémico de los alimentos contribuye en el control de la Hb A 1c en pacientes con DM2?
- ¿Es posible que los alimentos con bajo índice y baja carga glicémico mantengan estables los niveles de Hb A 1c en pacientes con DM2?
- ¿Los niveles alterados de Hb A 1c se correlacionan con la ingesta de alimentos con alto índice glicémico o con alta carga glucémica?
- ¿El consumo de alimentos con alto índice glicémico y con baja carga glicémica influye en el buen control de la Hb A 1c en pacientes con DM2?

1.4 Justificación de la investigación: Teórico, metodológico y práctico

El proyecto de investigación propuesto buscó mediante la aplicación de la teoría y los conceptos validados sobre DM2, encontrar explicaciones a situaciones internas (control metabólico inadecuado determinado por niveles alterados de Hb A 1c) y del entorno (régimen alimentario) que afectan a la salud general y por ende a la evolución de la DM2. Ello permitió contrastar diferentes conceptos de la literatura sobre el abordaje nutricional en una realidad concreta: la influencia del IG y la CG de los alimentos consumidos por los pacientes con DM2 que se atienden en el dispensario CAPIG para

determinar si se encuentran estrechamente relacionados con el éxito o el fracaso del control metabólico de los pacientes.

Para lograr los objetivos de estudio, se acudió al empleo de técnicas de investigación como es el caso del empleo de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos semicuantitativo, instrumento validado en otro estudio y adaptado a la cultura alimentaria guayaquileña; y cuyos datos se procesaron en un software para medir y analizar el impacto del IG y la CG sobre los niveles de Hb A 1c. Con ello se pretende conocer el grado de importancia que tiene vigilar la calidad nutricional de los alimentos ingeridos más allá de su connotación calórica con los objetivos de control y toma de decisiones al diseñar un plan nutricional en este tipo de pacientes. Así, los resultados de la investigación se apoyan en técnicas de investigación válidas y aportan criterios adaptados en el medio.

De acuerdo con el planteamiento, los resultados permiten en lo posterior encontrar soluciones concretas a esta problemática de salud, que incide en la calidad y esperanza de vida de las personas. De manera que se tendrá también la posibilidad de proponer cambios en las planificaciones alimentarias locales y la educación diabetológica, que induzcan a regular los niveles de Hb A 1c, esencial para desarrollar modernas perspectivas de alimentación y promoción de estilos de vida saludable, facilitando la adherencia a la dieta y favoreciendo el control de la DM2 en la población de estudio.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Determinar la influencia de la carga e índice glicémico en los niveles de Hb A1c de los pacientes con DM2 de la población de estudio.

1.5.2 Objetivo Específicos

- Comparar los niveles de Hb A1c según el índice glicémico de los alimentos consumidos.
- Comparar los niveles de Hb A1c según la carga glicémica de los alimentos consumidos.
- Analizar los niveles de Hb A1c con el IG y CG por los grupos de alimentos seleccionados.
- Analizar los niveles de Hb A1c con los diversos parámetros antropométricos.

1.6 Hipótesis

La carga e índice glucémico de los alimentos consumidos influye en los niveles de Hb A1c de los pacientes con DM2.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas

2.1.1 Epidemiología De La Diabetes Mellitus

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad compleja y crónica que representa uno de los más grandes problemas de salud en el mundo. Debido a las alarmantes cifras que evidencian el constante aumento de casos, se exige la creación de nuevas técnicas diagnósticas, terapéuticas y de prevención. Al referirnos específicamente a la Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2), se conoce que es una enfermedad crónica de alta prevalencia, con un alto coste social y un gran impacto sanitario determinado por el desarrollo de complicaciones agudas y crónicas.

En la actualidad, la prevalencia de la DM2 se encuentra en constante aumento debido a los cambios en el estilo de vida y del crecimiento económico, tanto de los países en subdesarrollo como de los desarrollados. Se estima por Shaw, Sicree & Zimmet (2010), que para el año 2030 el número de pacientes con DM2 en el mundo alcanzará los 439 millones. Se observa un diagnóstico del 85-95% en los casos puntuales de DM2, con un porcentaje más elevado en regiones menos desarrolladas.

Existen otras estimaciones de alrededor de 422 millones de adultos en todo el mundo tenían diabetes en el 2014, frente a los 108 millones del año 1980. A escala mundial la OMS en su reciente informe mundial refiere haber duplicado la cifra desde el 2014, del 4,7% al 8,5% en la población adulta. Los investigadores además indican que se evidencia un vertiginoso aumento del número de pacientes con diabetes a escala internacional, cerca de 4 millones de muertes al año se relacionan directamente con esta patología, equivalente a una de cada 20 muertes, 8 700 muertes cada día y 6 cada minuto, correlacionado por los cambios en los estilos de vida de la población, asociado al sedentarismo, la obesidad, la hipertensión arterial y otros factores de riesgo cardiovasculares. Por esas razones, ocupa la cuarta causa de muerte en todo el universo. Otros factores asociados incluyen la edad avanzada, el

género femenino, el bajo nivel educativo, el tiempo de enfermedad prolongado, el desempleo y la falta de programas de educación en Diabetes

Por lo antes mencionado, ocupa el cuarto lugar como causa de muerte en todo el universo. Se estima, según Ginter&Simko (2013), que la mayor prevalencia de DM2 se encuentra en Arabia Saudita y es muy común en más del 10% de los adultos en los EEUU, Suiza y Austria. La prevalencia es menor en Noruega, China e Islandia y las proyecciones de epidemiólogos para el primer tercio del siglo XXI afirman un aumento de 2,5 veces en la prevalencia de DM2 en Oriente Medio, África, India, resto de Asia y América Latina.

Debido a su elevada incidencia en la población ecuatoriana, por ser motivo frecuente de consultoría en las diversas unidades asistenciales de salud, así como por la variedad de sus expresiones clínicas y su asociación a futuras complicaciones, siendo una epidemia endocrino metabólica, es indispensable unificar criterios sobre su abordaje ya que no solamente influye sobre la esperanza de vida de la población, sino que genera un problema sanitario con grande impacto social y económico.

2.1.2 Diagnóstico y Criterios de Control

La presencia de cualquiera de los siguientes factores según Jiménez, Aguilar, Rojas & Hernández (2013), debe ser motivo para realizar el escrutinio de DM, en el paciente que inicia una atención médica por cualquier otra causa, por lo que se busca si presenta el antecedente familiar de diabetes, obesidad, hipertensión arterial, concentraciones altas de triglicéridos o bajas de colesterol HDL, glucosa en ayuno alterada (≥ 100 mg/dl) y antecedente de diabetes gestacional.

A continuación, se presentan los criterios diagnósticos para DM de acuerdo a la ADA 2017:

Glucosa en ayunas ≥ 126 mg/dL (7.0 mmol/L). El ayuno se define como no haber tenido ingesta calórica en las últimas 8 horas.
o
Glucosa plasmática a las 2 horas ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L) durante una prueba oral de tolerancia a la glucosa. La prueba debe ser realizada La prueba debe realizarse según lo descrito por la OMS, utilizando una carga de glucosa que contenga el equivalente de 75 g de glucosa anhidra disuelta en agua
o

Hemoglobina glicosilada (A1C) \geq 6.5% (48 mmol/mol). La prueba debe realizarse en un laboratorio utilizando un método certificado por NGSP y estandarizado para el ensayo DCCT.

o

Paciente con síntomas clásicos de hiperglicemia o crisis hiperglucémica con una glucosa aleatoria \geq 200 mg/dL (11,1 mmol / L).

En cuanto los parámetros de control una vez diagnosticada, Pereira et al. (2015) refiere que la hemoglobina glicosilada es la mejor prueba disponible que muestra el control glucémico del paciente con DM. A su vez, puede separarse en diferentes fracciones, pero la fracción HbA1c es la que mejor se correlaciona con las concentraciones altas de glucosa, cada cambio de 1% de HbA1c corresponde a una variación de 35 mg/dL de glucemia media.

La hemoglobina A1 se relaciona dentro de su estructura con la hemoglobina del adulto, pero con una molécula de glucosa adherida a la valina terminal de la cadena beta. La glucosilación es un proceso irreversible, no enzimático, que depende de las concentraciones preexistentes de glucosa y del tiempo de la duración a la exposición de los eritrocitos a la glucosa. Se forma de manera continua durante los 120 días del eritrocito, por consiguiente, una simple medida de esta hemoglobina denota el promedio de glucosa dentro de los últimos 3 meses; Además, mide el cociente de las glucemias en ayunas y posprandial.

Los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NHANES), mencionados por Cowie et al. (2010,) revela que un punto de corte de A1C \geq 6.5% (48 mmol / mol) identifica un tercio menos de casos de diabetes no diagnosticada que un punto de corte de glucosa en ayunas de \geq 126 mg / dL / L), debido a esto no debe ser utilizada como un método de diagnóstico, pero si como predictor o un indicador y es muy relevante a la hora de tener un criterio de control metabólico.

La HbA1c permite estratificar a los pacientes en categorías de riesgo para desarrollar complicaciones microvasculares, adicionalmente sirve para evaluar y pronosticar la evolución de la enfermedad y es

considerada además de ayuda en la terapia de control y por medio de ello se logra identificar los casos que requieran atención especial.

Beneficios de la HbA1c al ser tomada en cuenta en el diagnóstico de DM:

- Por ser un marcador de glucemias crónicas ampliamente utilizado (2-3 meses).
- Es preferible un marcador de alteraciones de glucemias crónicas que agudas.
- Correlaciona el riesgo de complicaciones microvasculares y en menor grado macrovasculares.

Algunas de las ventajas de la HbA1c comparada con el examen de glucemias en ayuna y 2h PG para el diagnóstico de DM, son:

- No se requiere que el paciente se encuentre en ayunas.
- Existe menos variabilidad biológica que en la toma de glucemias y PTOG.
- Se reconoce que presenta un mejor índice de exposición a glucemia y al riesgo de complicaciones a largo plazo.
- No se ve afectada por perturbaciones agudas durante periodos de estrés o enfermedades.
- Estandarizada y alineada a los estudios DCCT (en diabéticos de tipo I) / UKPDS (en diabéticos de tipo II); las mediciones de glucosa están menos estandarizadas.

2.1.3 Clasificación

La DM de acuerdo a la ADA (2017), se puede clasificar en las siguientes categorías generales:

1. Diabetes tipo 1 (debido a la destrucción autoinmune de células Beta, que generalmente conduce a la deficiencia de insulina)
2. Diabetes tipo 2 (debido a una pérdida paulatina de la secreción de insulina por parte de las células Beta sobre la base de resistencia a la insulina)
3. La diabetes mellitus gestacional (DMG) (diagnosticada en el segundo o tercer trimestre de embarazo y que no se encontraba presente la patología antes de la concepción)
4. Tipos específicos de diabetes debido a otras causas, por ejemplo, síndromes monogénicos de diabetes. (diabetes neonatal y diabetes de la edad madura que se presenta en el joven [MODY]), enfermedades del páncreas exocrino (como la fibrosis quística) y fármacos o Diabetes inducida por sustancias químicas (como el uso de glucocorticoides, en el VIH / SIDA, o tras el trasplante de órganos).

2.1.4 Etiopatogenia de la Diabetes Mellitus M2

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) se describe por Valdés & Camps (2013), como un desorden metabólico que se caracteriza por una hiperglucemia crónica, consecuencia de numerosas alteraciones en diversos sistemas, que posee como eje central una disfunción de las células beta del páncreas. Además, es expresada por DeFronzo (2009), como una reducción inicial de la respuesta secretora de la hormona insulina al incremento de los niveles de glucosa y de otros nutrientes durante el período posprandial. Por otra parte es considerada como un aumento de la secreción de insulina en respuesta a la hiperglucemia posprandial sostenida en el tiempo, resultante de la deficiente incorporación de glucosa a la célula por la resistencia de los tejidos a la acción de la insulina; de igual forma simultáneamente puede presentar ambos trastornos. En el pasado fue conocida como "diabetes no dependiente de insulina" o "diabetes de adultos", representa el 90-95% de todos los tipos de Diabetes. (ADA, 2017).

El riesgo de presentar DM2 aumenta con la edad, la obesidad y la falta de actividad física. Ocurre con mayor frecuencia en mujeres que previamente han desarrollado diabetes gestacional, en pacientes con hipertensión arterial o dislipidémicos, y en ciertos subgrupos étnicos (afroamericanos, indios americanos, hispanos / latinos y asiáticos americanos).

Suele asociarse a menudo con una predominante predisposición genética, sin embargo, es dependiente de más de factores ambientales; a partir de los estudios del genoma humano se observa a los integrantes de familias afectadas, de manera que se identificó la calpaína 10 (CAPIN10) y el factor nuclear 4 α del hepatocito (HNG4A) como factores sustanciales. Existen las variantes del gen FTO (fatmass and obesity-associated, FATS0), identificadas como un alelo de riesgo para la obesidad y este se correlaciona a elevar el riesgo de DM2.

Su creciente aumento se asocia a la adopción directa de estilos de vida no saludables como dietas ricas en hidratos de carbono y grasas saturadas, inactividad física y estrés crónico. De acuerdo a García (2013), se asocia frecuentemente con otros factores de riesgo cardiovascular como obesidad de tipo androide, hipertensión arterial y dislipidemia; siendo de vital importancia observar la distribución corporal del tejido adiposo por su incidencia en el desarrollo de los desórdenes metabólicos tales como la tolerancia a la glucosa alterada, dislipemia y enfermedad cardiovascular.

Aunque la prevalencia de la DM2 implica una disfunción de las células β productoras de insulina, su patogenia es multifactorial, por lo que requiere un enfoque múltiple con la inclusión de otros órganos

claves para explicar la alteración metabólica, como es el caso del tejido adiposo abdominal (TAA), reconocer que las alteraciones en la masa y función del TAA inducirán la aparición de insulinoresistencia (IR).

La IR afecta directamente a la función hepática, logrando el aumento de la liberación de glucosa y triglicéridos. Todas las alteraciones mencionadas se acompañan de disfunción endotelial y elevación de la actividad de la NADPH-oxidasa, la cual aumenta la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) denominados como potentes radicales libres y producción inapropiada de endotelinas, afectando la contractilidad vascular.

AL buscar unificar el origen de su patogenia, se infiere que inicia a partir del aumento en la producción de ROS, inducida por un aporte desproporcionado de sustratos por medio de la ingesta y por consiguiente alteración de diversas vías metabólicas. Diversos autores han postulado que el proceso comienza en el TAA con un aumento de la actividad de su NADPH-oxidasa con el subsecuente incremento de la producción de ROS y una deficiencia de su neutralización por los sistemas antioxidantes internos que llevarían al establecimiento de una condición de estrés oxidativo (EO).

2.1.5 Complicaciones Metabólicas Agudas

La cetoacidosis diabética, el estado hiperosmolar no cetósico y la hipoglucemia son las complicaciones agudas metabólicas de la DM; representan dos extremos en el espectro de la DM descompensada. Las complicaciones referidas, son la primera causa de admisión hospitalaria y se encuentran catalogadas dentro de las emergencias metabólicas que requieren manejo en las unidades de cuidados intensivos.

La hipoglucemia, es una de las emergencias más frecuentes que presentan los pacientes diabéticos, y se define como valores de glucosa plasmática menor a 50 mg/dL acompañada de síntomas como sudoración, temblores, cansancio, palpitaciones, visión borrosa, hormigueo y un hambre excesiva. Las causas que originan hipoglucemia según Cadena, Atilano, & Hoyos (2106) son el exceso en la administración de la insulina, el incumplimiento de la dieta equilibrada, el excesivo ejercicio o deshidratación por diarrea y vómitos, revelado por causas unidas o separadas.

Otra de las condiciones que se presenta es la hiperglucemia que puede estar asociada a cambios electrolíticos y deshidratación. Entre sus síntomas, el paciente presenta sed excesiva, poliuria,

polifagia, visión borrosa, prurito en la piel, heridas infectadas, infecciones urinarias, ante estos síntomas se deben hacer ajustes en la dieta modificando su molécula calórica, en el ejercicio promoviendo la actividad cardiovascular y en la administración de hipoglucemiantes orales e insulina si fuera la necesidad de ser insulino requirente.

No obstante, la hiperglucemia puede llegar a ser muy severa, las complicaciones pueden ser más graves, tales como: la cetoacidosis diabética y el estado hiperosmolar no cetósico. La cetoacidosis diabética es definida por Assef, López&Marichal (2015), como una situación clínica producida por un déficit absoluto o relativo de insulina, caracterizada por un trastorno metabólico predominante con tres características concurrentes: hiperglucemia, hipercetonemia y acidosis metabólica.

En cuanto al estado hiperosmolar no cetósico se define por la presencia de hiperglucemia (glucosa sanguínea >600 mg/dL), hiperosmolalidad (osmolalidad sérica >350 mOsm/kg), nivel de bicarbonato sérico mayor de 15 mEq/L y pH mayor de 7,30 en ausencia de cuerpos cetónicos circulantes; todo ello asociado con depresión del sensorio o coma.

2.1.6 Complicaciones Crónicas

Además de las complicaciones a corto plazo, la DM2 tiene graves complicaciones a largo plazo denominándose crónicas, como lo son la nefropatía, retinopatía, angiopatía, neuropatía, enfermedad coronaria, enfermedad vascular periférica o accidente cerebrovascular

Aproximadamente un 50% de los pacientes diabéticos, según Hernández (2016), fallecen por enfermedad cardiovascular, principalmente por cardiopatía y accidente cerebrovascular. La neuropatía de los pies aumenta el riesgo de úlceras en los mismos, resultando con el tiempo en amputación.

La retinopatía diabética es una causa importante de ceguera, y alrededor de un 2% de los pacientes quedan ciegos, y un 10% sufren un deterioro grave de la visión. También es una de las principales causas de insuficiencia renal y en torno al 20% de los pacientes mueren por esta causa. En definitiva, la OMS (2015) confirma que los pacientes que padecen diabetes presentan un riesgo de muerte al menos dos veces mayor que las personas sin diabetes.

La retinopatía, nefropatía y neuropatía son consideradas complicaciones microvasculares o microangiopatía. Mientras que la arterosclerosis, infarto agudo al miocardio, accidente cerebro-

vascular y vascular periférico, con gangrena son denominadas complicaciones macrovasculares o macroangiopatía. También existen complicaciones mixtas como es el caso del pie diabético.

El aumento de la viscosidad sanguínea producto de la hiperglucemia, aún en DM 2 de reciente comienzo, refleja la reducción de la flexibilidad de los eritrocitos, como los cambios de las proteínas plasmáticas que favorecen la agregación de los hematíes. Este parámetro se asocia con frecuencia con la microangiopatía (retinopatía, neuropatía y nefropatía).

De acuerdo a Pérez& Berenguer (2015), pueden reconocerse de esta manera las complicaciones crónicas:

1. Cardiovasculares

- Cardiopatía isquémica
- Miocardiopatía diabética
- Neuropatía autonómica cardiovascular

2. Oftalmológicas

- Blefaritis
- Xantelasma
- Oftalmoplejías
- Glaucoma
- Catarata
- Retinopatía
- Atrofia óptica

3. Cutáneas

- Infecciones (forúnculo, ántrax, erisipela, abscesos, infecciones por hongos)
- Onicomycosis
- Xantomas tuberosos
- Hipercarotinemias
- Lipodistrofia insulínica

4. Renales

- Infección urinaria
- Nefropatía diabética

5. Neuropatía diabética

- Neuropatía periférica
- Neuropatía autónoma gastrointestinal (gastropatía diabética y enteropatía diabética)
- Neuropatía autónoma genitourinaria (disfunción sexual eréctil, eyaculación retrógrada y vejiga)

neurogénica)

- Parálisis de pares craneales

6. Enfermedad cerebrovascular

7. Insuficiencia vascular periférica

8. Pie diabético

2.1.7 Manejo Nutricional de la DM2

El tratamiento nutricional es una parte fundamental del abordaje nutricional del paciente con DM2, siendo el aporte de hidratos de carbono (HC) uno de los aspectos más controvertidos a la hora de diseñar una guía alimentaria basada en evidencia. Los paneles de recomendación, dados por Pérez & Berenguer (2014), para las personas diabéticas son los siguientes:

- Un aporte entre el 50%-60% de las necesidades energéticas deben ser en forma de hidratos de carbono.
- Un 15% en forma de proteínas
- Menos o hasta el 30% en forma de grasas, de preferencia del tipo monoinsaturadas.

Por otra parte, también puede considerarse una ingesta dietética de carbohidratos según Hermoza et al. (2017) en los adultos del 45 a 65% del total de la energía para cumplir con las necesidades nutricionales diarias y minimizar el riesgo de descontrol de la glucemia.

Se debe tomar adicionalmente en cuenta también el número de calorías por kg de peso que requiere de acuerdo con su nivel de actividad física. Si tiene sobrepeso, se aplica un déficit de 400-600 cal/día, no se aconseja cifras mayores de lo contrario podría fracasar la adherencia a la dieta. El cálculo del valor calórico total (VCT) dependerá del estado nutricional de la persona en caso de presentar comorbilidades y si es o no sedentario.

Sin embargo, López, Medina, Gutiérrez & Soto (2014), indican que no hay unos patrones nutricionales ideales para todas las personas diabéticas por lo que las recomendaciones deben individualizarse en función de las patologías asociadas del paciente, su entorno socio-cultural y los objetivos metabólicos a alcanzar.

El objetivo general del tratamiento dietoterapéutico es contribuir a modificar los hábitos alimenticios con el fin de optimizar su control metabólico y prevenir o reducir las posibles complicaciones crónicas. Algunos estudios muestran cómo mejora la calidad de vida a través del tratamiento nutricional, reduciendo la hemoglobina glicosilada en puntos de 1-2%, así como otros parámetros de riesgo cardiovascular, como el colesterol y la tensión arterial.

Existen estudios, refieren Franz et al. (2010), que demuestran propiedades beneficiosas en las dietas con contenido bajo en HC y altas en ácidos grasos monoinsaturados; aunque algunos trabajos, apuntan a que el exceso total de grasa, no siempre controlada, podría conllevar un riesgo aumentado de aterosclerosis y, por otro lado, el exceso mantenido de proteínas podría favorecer el desarrollo o progresión de la nefropatía diabética a largo plazo.

El contenido diario total de HC no debe ser inferior a los 130 g, para evitar cetosis y catabolismo muscular, y el de grasa saturada no debe ser mayor del 7% del contenido calórico total. Por otra parte, la Canadian Diabetes Association (2013), recomienda que el porcentaje de energía, proveniente de los HC, no debería ser inferior a un 45% para evitar un consumo excesivo de grasa en la dieta.

La utilización de dietas con un contenido inferior de 130 gr de HC no asegurarían en lo mínimo para proveer de glucosa al cerebro, ni el contenido de vitaminas, minerales y fibra recomendados en la población general. Tener en cuenta el índice glucémico (IG) y la carga glucémica (CG) de los distintos alimentos ricos en HC puede proporcionar un beneficio adicional en el control glucémico y, sobre todo en las glucemias postprandiales.

Existe suficiente evidencia para afirmar que dietas con HC de bajo IG proporcionan una mejoría del control metabólico de la diabetes, de la respuesta insulinémica, de la hemoglobina glicosilada y del peso corporal, sin incremento de episodios hipoglucémicos de acuerdo a Thomas (2009).

Las dietas altas en HC inducen resistencia a la insulina hepática para proteger al hígado de la sobrecarga de este sustrato. La hiperglucemia postprandial, según Agius (2013) eleva las concentraciones hepáticas de intermediarios fosforilados causando la activación de una proteína de unión relacionada con la respuesta a los HC y la inducción de sus genes diana, favoreciendo la esteatosis hepática y la resistencia a la insulina a través de la activación del factor de transcripción de esta proteína.

La restricción de HC en la dieta presenta el mayor efecto en la disminución de los niveles de glucosa en sangre en la DM 2. Es universalmente aceptado que la ingesta de HC es la principal determinante de la glicemia y que la restricción de HC especialmente los de absorción rápida, muestra una mayor reducción en los niveles de glucosa postprandial y HbA1c.

Es esencial que los pacientes en tratamiento para diabetes soliciten asesoría de un experto en nutrición especializado en diabetes quien, en colaboración con el equipo médico, determinará el tratamiento para cumplir con los objetivos individuales del paciente.

2.1.8 Índice Glucémico

Se define por Quezada (2015) al Índice Glucémico (IG) de un alimento como el porcentaje del área bajo la curva de respuesta glicémica tras la ingestión de 50 g de carbohidratos de una comida de prueba, tomando como base o control estándar 50 g de glucosa en solución.

En efecto, el IG es un modo de valorar los alimentos que contiene carbohidratos según el grado en el que eleva la glicemia sanguínea tras su consumo, clasificando los alimentos que se absorben rápidamente, IG alto de 70 o mayor, como IG medio de 56 hasta 69 y el IG bajo de 55 a menos.

Estudiar y analizar el IG de los alimentos resulta ser muy útil para los diabéticos que tienen que controlar su glucemia sanguínea. El consumo de alimentos con un IG bajo, puede conseguir que la liberación de la glucosa en la sangre se produzca de forma uniforme en el transcurso del día. (Ridner y Di Sibio, 2015).

2.1.9 Carga Glucémica

La CG es un concepto más novedoso de acuerdo a Franco et al. (2013), que no sólo valora la rapidez con que los hidratos de carbono (HC) de un alimento se convierten en glucosa sanguínea, sino que también considera la cantidad de HC que tiene una ración del alimento, un alimento con CG alta tiene un valor de 20 o más.

Su estimación puede hacerse según la siguiente fórmula $CG = IG \times \text{contenido neto de hidratos de carbono por porción en g/100}$, los valores resultantes han sido categorizados CG alta ≥ 20 , CG media

11-19 y CG baja ≤ 10 . Fue creado para representar el efecto glucémico global de una dieta donde se toma en cuenta el tamaño habitual de las porciones.

En la siguiente tabla se exponen las diferencias que existen entre el IG y CG de determinados alimentos seleccionados.

Tabla 1-2: Diferencia entre el índice glicémico y la carga glicémica de productos seleccionados

CATEGORÍA	IG BAJO	IG MEDIO	IG ALTO
CG BAJA	Cereales integrales Maní Frutillas	Veteraba Piña Melón	Canguil Sandía Pan integral
CG MEDIO	Plátano Fetuccini Pan blanco	Cereales refinados Camote Arroz integral	Cerezas Harina tostada
CG ALTO	Fideos Macarrones Espaguetis	Cuscús Arroz refinado	Papas Cornfakes

Fuente: Arteaga Llona, A. (2006). El Índice glicémico: Una controversia actual. *Nutrición Hospitalaria*, 21(Supl. 2), 55-60.

Realizado por: Lcda. Martha Belén Ortiz C. 2017

En el año 2002, Foster y cols., publicaron una tabla Internacional de valores de IG y de CG, de la cual se ha seleccionado los alimentos que se han podido adaptar a la cultura ecuatoriana y que servirá en el presente estudio:

Tabla 2-2: Índice glucémico y carga glucémica de alimentos consumidos en Ecuador:

Grupo de alimentos			
Cereales y sus derivados	Porción	Índice Glucémico	Carga glucémica
Arroz cocido	¼ taza	64	29.8
Avena cocida	¾ taza	50	82.1
Avena cruda	¾ taza	59	18.3
Espagueti cocido	1/3 taza	44	20.3
Hojuelas de maíz	1/3 taza	81	10.7
Canguil	2 ½ taza	55	9.6
Pan 7 cereales	1 pieza	55	14.3
Pan blanco	1 rebanada	70	18.9
Pan integral	1 rebanada	54	13.5

Papa cocida	½ pieza	54	45.9
Pasta cocida	½ taza	44	26.4
Tortilla de harina	½ pieza	30	4.2
Leguminosas	Porción	Índice Glucémico	Carga glucémica
Frijoles cocidos	½ taza	43	8.8
Garbanzo cocido	½ taza	31	7.0
Lenteja cocida	½ taza	26	5.2
Soya cocida	1/3 taza	18	1.0
Habas cocidas	1 taza-150g	31	5
Verduras	Porción	Índice Glucémico	Carga glucémica
Choclo cocido	1 pieza	53	17
Acelga cruda	2 tazas	64	2.7
Zapallo	80 g	75	3
Nabo	150 g	72	7
Zanahoria cruda	½ taza	47	2.0
Frutas	Porción	Índice Glucémico	Carga glucémica
Cerezas	20 piezas	22	3.2
Ciruela	3 piezas	39	7.1
Durazno	2 piezas	42	6.1
Frutillas	17 piezas med.	40	6.3
Kiwi	1 ½ pieza	53	8.8
Mango Picado	1 taza	51	5.4
Manzana	1 pieza	38	5.6
Melón Picado	1 taza	65	9.5
Naranja	2 piezas	42	7.6
Papaya picada	1 taza	59	8.1
Pasas	10 piezas	64	10
Pera	½ pieza	38	4.7
Guineo	½ pieza	52	6.5
Sandía picada	1 taza	72	8.7
Toronja	1 pieza	25	3.4
Uva	18 piezas	43	6.6
Lácteos	Porción	Índice Glucémico	Carga glucémica
Leche entera	250 ml	27	3
Leche descremada	250 ml	32	4
Yogurt natural	200 ml	36	3
Yogurt para beber, bajo en grasa	200 ml	38	11
Helado	50 g	61	8

Fuente: Tabla de índice glucémico y de carga glucémica de alimentos consumidos en México. Adaptada de Foster-Power K, Holt S, Brand-Miller J. International table of glycemic index and glycemic load values. Am J Clin Nutr. 2002; 76: 5-56.

Realizado por: Lcda. Martha Belén Ortiz C.

2.1.10 Tratamiento Medicamentoso

El tratamiento medicamentoso debe instaurarse según Reyes et al. (2016), cuando con la dieta y el ejercicio físico no se consiga un adecuado control de la diabetes Mellitus, tras un período razonable (4-12 semanas) después del diagnóstico.

El tratamiento personalizado es actualmente el paradigma en el abordaje terapéutico de la DM2. En la toma de decisiones, los clínicos han de atender a las características particulares de la enfermedad, la comorbilidad, las preferencias del paciente y los recursos disponibles.

Disponemos cada vez de más y mejores fármacos. Por otra parte, el tratamiento farmacológico hipoglucemiante debe ser personalizado, considerando los valores de hemoglobina glucosilada, el riesgo-beneficio, el riesgo de hipoglucemia, los cambios en el peso y el estado cardiovascular.

Dentro del extenso abordaje de la terapia médica y de acuerdo a las características del estudio realizado; estudiaremos únicamente los antidiabéticos orales (ADO), los cuales se clasifican en:

- Fármacos secretagogos de insulina: Ej. sulfonilureas, meglitinidas, inhibidores de dipeptidil-peptidasa 4 (iDPP4).
- Fármacos que estimulan la acción periférica de la insulina: Ej. metformina, pioglitazona.
- Fármacos que inhiben la α -glucosidasa a nivel intestinal (retrasan la absorción de glucosa): Ej. acarbosa, miglitol.

Las características generales de los principales grupos de antidiabéticos orales según Martínez et al. (2012) son:

Sulfonilureas: Son fármacos estimuladores de las células β , cuyo mecanismo de acción radica en activar la secreción endógena de insulina. Presenta contraindicación en pacientes con insuficiencia renal y como principales efectos secundarios se identifican a las hipoglucemias, que pueden llegar a gravedad, y por otra parte pueden inducir al aumento de peso.

Meglitinidas (repaglinida y nateglinida): Ambos medicamentos tienen una vida media corta, por lo que se administran antes de las principales comidas tales como desayuno, almuerzo y cena. La potencia de la repaglinida es superior y su eliminación o excreción es por medio biliar, de manera que está aceptado su uso en cualquier estadio de enfermedad renal crónica (ERC), incluso en pacientes que se encuentran en diálisis.

La nateglinida, a pesar de tener un metabolismo hepático, se degrada en metabolitos activos que se depuran a nivel renal por medio de la orina, por lo que no se recomienda en pacientes con ERC. Ambas pueden predisponer a la aparición de hipoglucemia, aunque dada su menor vida media, es menos frecuente que con las sulfonilureas.

Metformina: Es una biguanida cuyo mecanismo de acción principalmente consiste en reducir la producción hepática de glucosa actuando sobre la neoglucogénesis, adicionalmente aumenta la captación muscular de glucosa. En lo que respecta a su eliminación, se realiza a nivel renal, por lo que está contraindicada en pacientes con aclaramiento de creatinina > 60 ml/min por riesgo de acidosis láctica. Sin embargo, se puede utilizar hasta con un filtrado glomerular (FG) de 30 ml/min/1,73 m².

Glitazonas: La rosiglitazona fue retirada del mercado por un posible aumento del riesgo cardiovascular. Su mecanismo de acción era el de aumentar la sensibilidad a la insulina mediante el incremento de la captación y utilización de la glucosa en músculo y tejido graso. Reduce, aunque en menor medida, la neoglucogénesis y la síntesis de ácidos grasos a nivel hepático. Se metaboliza en el hígado y se excreta por heces, por lo que puede utilizarse en cualquier estadio de ERC. Presenta una asociación con el aumento de peso, como consecuencia de la retención hídrica, causa que ha hecho que se haya contraindicado en presencia de insuficiencia cardíaca o hepática, y también hay que tener presente la posibilidad de fracturas distales en mujeres.

Inhibidores de α -glucosidasa (acarbosa y miglitol): Los medicamentos descritos inhiben de forma competitiva y reversible la α -glucosidasa de las microvellosidades a nivel intestinal, retrasando la absorción de los carbohidratos de tipo complejos y reduciendo el pico glucémico posprandial. Cuando es utilizado en monoterapia no producen incremento de peso ni hipoglucemia. Se encuentran contraindicados en ERC grave.

Inhibidores de la dipeptidil-peptidasa 4: Su misión es la de potenciar la acción de las incretinas al inhibir la enzima dipeptidil-peptidasa IV, que degrada al péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1), el cual se produce en el intestino posterior a la ingesta. El GLP-1 es estimulante de la secreción de insulina de manera que inhibe la secreción de glucagón. Produce una secreción fisiológica de la insulina mediada por la ingesta y una inhibición del exceso de glucagón.

A diferencia de los secretagogos clásicos, presenta una gran ventaja de no producir hipoglucemias, puesto que su mecanismo estimulador de la secreción de insulina es dependiente de la glucosa, cumple con la característica que los hace especialmente atractivos en presencia de ERC por la afinidad de estos pacientes a desarrollar hipoglucemias.

Al utilizar Sitagliptina, vildagliptina y saxagliptina se precisa siempre ajuste de dosis, debido a que su excreción es renal. Los estudios recientes con linagliptina muestran que su eliminación es hepatobiliar y presenta una vida media apenas prolongada en la ERC avanzada, un máximo de 14 a 18 horas, por lo que no es necesaria ajuste de dosis, habiendo sido incluso utilizada en pacientes diabéticos en hemodiálisis.

Por otra parte, Acaso (2014) refiere que el tratamiento farmacológico hipoglucemiante debe ser personalizado, considerando los valores de hemoglobina glucosilada, el riesgo-beneficio, el riesgo de hipoglucemia, los cambios en el peso y el estado cardiovascular, entre otros factores.

No existe el hipoglucemiante ideal y no se debe olvidar que, junto al control de la hiperglucemia, el tratamiento precoz e intensivo de la dislipidemia y de la hipertensión es fundamental en la prevención cardiovascular del paciente con diabetes tipo 2.

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo y diseño de la investigación

En el presente proyecto se utilizó el diseño de investigación de tipo descriptivo- observacional de corte transversal, tomando datos de pacientes de historias clínicas preexistentes; cuyo objetivo principal fue determinar la influencia de la carga e índice glicémico provenientes de los alimentos sobre los niveles de Hba1c de los pacientes con DM2 de la población de estudio, partiendo de la determinación causal del efecto negativo de la patología así como la identificación de componentes clave de su alimentación diaria, dado el costo y consecuencias de esta enfermedad.

Se recogieron los datos en un único momento, con el propósito de evaluar y analizar la calidad de carbohidratos ingeridos. La modalidad empleada fue científica e inductiva. Se utilizó el método científico, ya que previamente se han proporcionado procedimientos para el desarrollo a través de instrumentos validados, además de fundamentos teóricos y normas que orientan a la investigación con el fin de obtener resultados verificables y confiables.

Además, se analizó los casos particulares de los pacientes, con el fin de luego extraer conclusiones generales de los resultados encontrados, por tal motivo es inductivo.

3.2 Población de estudio

El universo estuvo conformado por 70 pacientes adultos con DM2, quienes se han atendido en consulta y que además pertenecen de forma activa al club de diabéticos del centro de salud CAPIG.

La muestra, es obtenida mediante el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia tomando los datos de historias clínicas preexistentes durante los meses de Junio a Diciembre del 2016.

3.3 Selección de la muestra

Luego de identificar la cantidad de pacientes que cumplen los criterios de inclusión, se obtuvieron 50 pacientes que cumplían con el perfil de la investigación, los cuales representarán a la población diabética con una Hb A 1c mayor a 7 y con terapia medicamentosa oral durante la aplicación del proyecto.

Las características relevantes de nuestros sujetos en estudio son:

Criterios de inclusión.

- Edad comprendida entre 25-75 años
- Pacientes que consuman los grupos de alimentos seleccionados
- Presenten DM2 con una hemoglobina glicosilada a partir de 7
- Pacientes con tratamiento exclusivo de terapia oral

Criterios de exclusión

- Pacientes sin antecedente personales de DM2.
- Padeecer nefropatía diabética o insuficiencia renal.
- Pacientes con terapia insulínica exclusiva o combinada.

Criterios de eliminación.

- Por un mal comportamiento manifestado dentro de las instalaciones.
- Si no se presentan a la consulta para recabar los datos dietéticos y antropométricos del estudio.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se realizó inicialmente la valoración antropométrica (Peso, talla, % de grasa corporal, Índice de Masa Corporal- IMC, Índice Cintura Cadera-ICC) y bioquímica mediante la observación de los valores obtenidos en el examen de Hemoglobina glicosilada A 1c, ya que es el indicador por excelencia para dar un criterio confiable de control metabólico y de gran correlación para valorar el estado nutricional del paciente.

Los hábitos alimentarios se identificaron por medio de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos semicuantitativo validado y adaptado a nuestro estudio, del cual se obtuvieron componentes dietéticos de cada paciente, el mismo que indica cómo se encuentra influenciada su alimentación.

Determinando posteriormente si la ingesta de alimentos con un contenido predominante de carbohidratos formó parte de sus hábitos alimentarios, son de alto, medio o bajo índice y carga glucémica; evidenciando además si existe o no un consumo de hidratos de carbono excesivo siendo este un macronutriente clave en el tratamiento nutricional del paciente con DM2. Finalmente, se correlacionó la ingesta de los siguientes grupos de alimentos: frutas, cereales, vegetales almidonados, tubérculos, postres y azúcar de acuerdo a su IG y CG, con los valores de Hb A 1c.

Se utilizaron las siguientes técnicas de investigación:

Observación estructurada: Se inició el proyecto con una observación de campo durante las convocatorias del programa de prevención en diabetes que realiza el dispensario, con la finalidad de brindar un acercamiento a la realidad cultural y socioeconómica de la población.

Entrevista: Se diseñó una historia clínica con el fin de recoger información al entrevistado al momento de la realización de la valoración del estado nutricional.

Cuestionario: Se adaptó un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos para determinar los hábitos alimentarios que la población posee y posteriormente analizar la carga e índice glicémico de los alimentos.

Foto: Durante el desarrollo del proyecto se evidenció por medio de fotos las actividades programadas.

Técnicas experimentales en laboratorio: Se solicitó el examen de laboratorio específicamente de la Hb A 1c al inicio de la investigación.

Técnicas estadísticas: Recolección de datos ordenados dentro del programa de Microsoft office: Excel- versión 2015 y generación de resultados porcentuales por medio del programa SPSS 24.0.

3.5 Técnicas de análisis

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados se correlacionaron los parámetros antropométricos, el nivel de hemoglobina, así como los diferentes niveles en IG y CG, diarios, semanales y mensuales de los diferentes alimentos (frutas, cereales, vegetales almidonados, tubérculos, postres y azúcar) a través del análisis estadístico utilizando el programa SPSS versión 24.0.

Se utilizó la estadística descriptiva para representar los resultados en tablas que incluyen la media, y la desviación estándar de las variables, tales como características generales de la población de estudio según sexo y edad.

Para establecer la comparación entre la Hb A 1c según el IG y CG se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes, considerando como significativo un valor de $p < 0,05$, para poder representar por medio de un solo número al conjunto de datos, es decir, obtener valores de representativos. Las pruebas de correlación de las variables Hb A 1c con el Índice y Carga Glucémica se realizaron con la prueba de Spearman ya que las variables son no paramétricas. No obstante, al correlacionar la Hb A 1c junto a los parámetros antropométricos IMC, ICC, %Grasa se tuvo que utilizar la prueba de correlación de Pearson ya que las variables son paramétricas.

3.6 Variables

Dentro de las variables de acuerdo a su posición en la investigación tenemos:

Dependiente

- Niveles de Hb A1c

Independiente

- Carga e índice glucémico de los alimentos

Tabla 1-3: Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Variables generales:				
Edad	Tiempo de vida	años	Cuantitativa discreta	25 hasta 75 años
Sexo	Tipo de sexo		Cualitativa nominal	Masculino Femenino
Variables antropométricas:				
IMC	Índice de Masa Corporal	Kg/m2	Cuantitativa nominal	Bajo peso Normopeso- Eutrófico Sobrepeso Obesidad I Obesidad II Obesidad III Obesidad Mórbida- IV
Índice Cintura Cadera	A partir de la medición de la cintura y cadera permite calcular el ICC para valoración del tipo de Obesidad: Androide o Genoide determinando el riesgo cardiovascular.	cm	Cuantitativa nominal	ICC = 0,71-0,84 normal para mujeres ICC = 0,78-0,94 normal para hombres *Valores superiores: Obesidad Androide *Valores inferiores: Obesidad Genoide
% de grasa corporal	La bioimpedancia permite obtener el % de grasa localizada en el cuerpo.	%	Cuantitativa nominal	Mujeres Bajo <20% Normal 20-31% Elevado >32 % Hombres Bajo <17% Normal 18-21% Elevado >22 %

<p>Variable dependiente:</p> <p>Hb A 1 c</p>	<p>Refiere el promedio de glucosa en sangre de 3 meses.</p>	<p>%</p>	<p>Cuantitativa nominal</p>	<p>Normal – Controlada < 6,5% Elevada > 7% Muy Elevada-Descontrolada > 11%</p>
<p>Variable independiente:</p> <p>Carga e índice glucémico de los alimentos</p>	<p>El concepto de Índice Glucémico es un sistema de clasificación de los Hidratos de carbono basado en su impacto inmediato sobre los niveles de glucosa.</p> <p>La carga glucémica es el producto del índice glucémico y la cantidad de carbohidratos consumidos (CG= IG x CHO disponibles)</p>		<p>Cuantitativa discreta</p>	<p>Valores de IG: Alto > 70 Medio 55-69 Bajo < 55 Valores de la CG: alta > 20 Media 11-19 Baja < 10</p>

Realizado por: Lcda. Martha Belén Ortiz C.

Tabla 2-3: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	INSTRUMENTO
¿Cómo influye la carga e índice glucémico de los alimentos consumidos sobre los niveles de Hb A1c en pacientes con DM2 de 25 a 75 años de edad atendidos en el dispensario CAPIG?	Determinar la influencia de la carga e índice glicémico en los niveles de Hb A1c de los pacientes con DM2 de la población de estudio.	La carga e índice glucémico de los alimentos consumidos influye en los niveles de Hb A1c de los pacientes con DM2.	Variable independiente:	Cualitativa	Se expresa el IG como: ALTO > 70 MEDIO 55-69 BAJO < 55 Se expresa la CG como: ALTA > 20 MEDIA 11-19 BAJA < 10	Tablas de alimentos con índice y carga glucémica.
			Variable dependiente:	Cuantitativa	Valor de diagnóstico de DM2 > 6,5% y de descontrol >7% de acuerdo a los criterios de la Asociación Americana de Diabetes.	Examen bioquímico Método: Inmunoensayo de inhibición turbidimétrico (TINIA) certificado por el NGSP (Nacional Glycohemoglobin Standardization Program) y estandarizado al ensayo de referencia de Control de Diabetes y Complicaciones (DCCT)
			Niveles de Hb A1c			

¿Cómo influye la carga e índice glucémico de los alimentos consumidos sobre los niveles de Hb A1c en pacientes con DM2 de 25 a 75 años de edad atendidos en el dispensario CAPIG?	Determinar la influencia de la carga e índice glicémico en los niveles de Hb A1c de los pacientes con DM2 de la población de estudio.	La carga e índice glucémico de los alimentos consumidos influye en los niveles de Hb A1c de los pacientes con DM2.	Variables generales:	Cuantitativa	Año de nacimiento/ Años cumplidos	Cédula
			EDAD			
			SEXO	Cualitativa	Hombre o mujer	Observación
			Variables Antropométricas:			
			PESO	Cuantitativa	Se expresa en Kg	Báscula
			TALLA	Cuantitativa	Se expresa en mts o cm	Tallímetro
			IMC	Cuantitativa	Mediante la obtención del índice de masa corporal (IMC) = Peso (en Kg)/Talla 2 (en cm) para clasificarlo dentro de los criterios de la OMS.	Calculadora
			ICC	Cuantitativa	Rangos de acuerdo al sexo que determinan el tipo de obesidad: genoide, androide o mixta otorgados por la OMS.	Cinta Métrica Calculadora científica

			% DE GRASA CORPORAL Variable	Cuantitativa	Rangos de normalidad acuerdo al sexo y edad.	OMRON Fat loss monitor HBF-306C
--	--	--	---	--------------	--	---------------------------------

<p>¿Cómo influye la carga e índice glucémico de los alimentos consumidos sobre los niveles de Hb A1c en pacientes con DM2 de 25 a 75 años de edad atendidos en el dispensario CAPIG?</p>	<p>Determinar la influencia de la carga e índice glicémico en los niveles de Hb A1c de los pacientes con DM2 de la población de estudio.</p>	<p>La carga e índice glucémico de los alimentos consumidos influye en los niveles de Hb A1c de los pacientes con DM2.</p>	<p>Variable dietética: HABITOS ALIMENTARIOS</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Cuestionario de frecuencia de consumo semicuantitativo adaptado del cuestionario validado del estudio de Trinidad et al (2008)</p>	<p>Entrevista</p>
--	--	---	---	--------------------	---	-------------------

Realizado por: Lcda. Martha Belén Ortiz

CAPÍTULO IV

4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados

A continuación, se presentan los resultados de forma detallada:

A. Características generales de la muestra de estudio

Tabla 1-4: Características generales de la población según sexo

Variables	Femenino (n=40)	Masculino (n=10)
	Media + -SD	Media + -SD
Edad	59+ -10,82	62,10+ -9,57
Hb A1c (%)	9,83+ -1,65	8,89+ -0,96
IMC (kg/mt 2)	29,30+ -4,54	28,06+ -4,18
ICC	0,98+ -0,07	1,00+ -0,07
Grasa (%)	38,60+ -5,54	30,69+ -8,96
IG Frutas	49,48+ -12,47	57,10+ -9,36
CG Frutas	15,06+ -10,21	9,69+ -4,35
IG Cereales	55,15+ -18,14	54,50+ -28,91
CG Cereales	12,74+ -6,28	11,40+ -8,02
IG Vegetales Almidonados	59,25+ -16,27	63+ -13,78
CG Vegetales Almidonados	9,03+ -4,51	9,67+ -5,29
IG Tubérculos	51,38+ -23,99	53,50+ -22,97
CG Tubérculos	14,36+ -10,21	14,70+ -8,47
IG Postres	38,38+ -41,25	51+ -43,89
CG Postres	14,21+ -17,12	14,70+ -16,14
IG Azúcar	45+ -37,62	31+ -40,33
CG Azúcar	11,22+ -11,58	7,80+ -11,47

N= número de muestra; SD= desviación estándar; Hb A 1c= Hemoglobina Glicosilada A 1c; IMC= Índice de Masa Corporal; ICC= Índice Cintura Cadera; IG= Índice Glucémico; CG= Carga Glucémica; kg= kilogramos m²= metro al cuadrado, %=porcentaje.

Fuente: Programa SPS

Elaborado por: Lcda. Martha Belén Ortiz.

Se evidencia según la muestra total de 50 personas caracterizada por presentar DM2 y valores de Hemoglobina glicosilada A 1c > a 7 gr/Dl, existe un predominio del sexo femenino (n=40) a

diferencia del masculino (n=10). La media de edad en las mujeres fue de 59+ -10,82 años mientras que en los hombres fue de 62,10+ -9,57, según la hemoglobina glicosilada A 1c se evidencia en mayor proporción su alteración en el sexo femenino con una media de 9,83+ -1,65 y el sexo masculino se observa una ligera reducción con una media de 8,89+ -0,96.

De acuerdo al Índice de Masa Corporal en ambos sexos se encontró sobrepeso y obesidad en mayor proporción. Según la variable del Índice Cintura Cadera y % de Grasa Corporal, se observa en toda la muestra una prevalencia de elevada cantidad de grasa reservada en el cuerpo a nivel abdominal. Lo cual incide en que la muestra presenta un alto riesgo cardiovascular y morbilidad, correlacionado a aumentar directamente el riesgo cardiovascular de los pacientes con DM2 y por ende la presencia de comorbilidades.

En relación al Índice Glucémico de las Frutas consumidas se denota una ingesta de frutas con bajo y medio IG en el sexo femenino y de índice únicamente medio en el sexo masculino; sin embargo, la Carga glucémica de las frutas ingeridas va de media- alta en mujeres y baja-media en hombres.

Al observar las porciones ingeridas de cereales en ambos sexos se encuentra el IG en el rango medio-alto, mientras que la CG oscila en el rango medio. Por otra parte, se identifica el consumo de vegetales almidonados con un IG medio-alto para ambos sexos en contraste con la CG que se ubica en baja-media.

Según las variables IG y CG de los Tubérculos, se evidencia en ambos sexos una frecuencia de consumo de este tipo de alimento con índice y carga media-alta.

Al determinar el consumo de postres según su IG y CG, se denota en ambos sexos un consumo que oscila en la categoría bajo, medio y alto de acuerdo a la media para la variable IG postres; y según la CG de los mismos se evidenció un consumo de postres de carga media-alta.

Cabe finalmente mencionar que para la variable IG azúcar tanto para el sexo femenino y masculino, existe un consumo bajo de este producto por lo que los resultados se orientan desde un índice glucémico bajo; mientras que la carga para mujeres parte de ser media-alta y en hombres persiste una carga glucémica baja en relación a su consumo.

Tabla 2-4: Características generales según la edad

Variab les	Adultos Jóvenes (≤ 64 años) (n= 30) Media + - SD	Adultos Mayores (≥ 65 años) (n= 20) Media + - SD	p
Hb A1c (%)	9,28+ -1,54	10,19+ -1,50	0,044*
IMC (kg/mt 2)	29,77+ -4,07	27,99+ -4,89	0,187
ICC	0,98+ -0,06	0,99+ -0,08	0,710
Grasa (%)	37,58+ -4,86	36,18+ -9,50	0,548
IG Frutas	50,40+ -13,13	51,90+ -10,98	0,664
CG Frutas	13,05+ -9,51	15,40+ -9,67	0,399
IG Cereales	53,07+ -23,79	57,95+ -13,85	0,365
CG Cereales	12,51+ -7,54	12,40+ -5,03	0,950
IG Vegetales Almidonados	57+ -16,89	64,50+ -12,96	0,083
CG Vegetales Almidonados	9,82+ -4,94	8,17+ -4,02	0,202
IG Tubérculos	49,83+ -24,51	54,75+ -22,38	0,476
CG Tubérculos	13,13+ -9,51	16,37+ -10,17	0,257
IG Postres	49+ -41,11	28,75+ -40,42	0,092
CG Postres	18,29+ -17,70	8,32+ -13,57	0,029*
IG Azúcar	41,33+ -39,71	43,50+ -36,71	0,844
CG Azúcar	10,13+ -11,85	11,15+ -11,29	0,763

N= número de muestra; SD= desviación estándar; p= significancia estadística; *=significancia a nivel de p<0,05; Hb A 1c= Hemoglobina Glicosilada A 1c; IMC= Índice de Masa Corporal; ICC= Índice Cintura Cadera; IG= Índice Glucémico; CG= Carga Glucémica; kg= kilogramos m²= metro al cuadrado, %=porcentaje.

Fuente: Programa SPS

Elaborado por: Lcda. Martha Belén Ortiz.

La muestra del presente estudio, estuvo conformada por 30 pacientes Adultos Jóvenes en edades comprendidas igual o mayor que 25 a 64 años en su mayoría, seguida de 20 pacientes de edades entre 65 y 75 años respectivamente considerados Adultos mayores. Tomando los valores de significancia p-valor <0,05*, encontramos que la variable Hb A 1c (p 0,044) es significativa por lo que se confirma el cumplimiento del criterio de inclusión al presentar una Hb A1c superior a 7%. Otro valor significativo que se encontró fue la CG postres (p 0,029), el cual constituye un indicador de consumo estadísticamente significativa de este tipo de alimento.

A. Pruebas para comparación.

Tabla 3-4: Comparación de la Hemoglobina glicosilada según el Índice y Carga Glucémica.

Grupos de Alimentos	IG Bajo	IG Medio	IG Alto	p	CG Bajo	CG Medio	CG Alto	p
Frutas	9,69+ - 1,63	9,35+ - 1,54	10+ - 1,56	0,666	9,65 + - 1,61	11,7+ - 1,41	9,37+ - 1,41	0,193
Cereales	9,34+ - 1,70	9,76+ - 1,44	10,01+ -1,63	0,465	9,75+ - 1,59	9,36+ - 1,37	9,62+ - 1,84	0,864
Vegetales Almidonados	9,87+ - 1,39	9,10+ - 1,89	9,73+ - 1,56	0,760	9,82+ - 1,59	9,38+ - 1,56	....	0,627
Tubérculos	8,96+ - 1,10	....	9,40+ - 2,40	0,667	9,75+ - 1,85	9,34+ - 1,32	10,16+ -1,73	0,952
Postres	9,98+ - 1,59	9,62+ - 1,07	9,41,+ - 1,63	0,384	....	10,10+ - 1,48	9,05+ - 1,53	0,395
Azúcar	9,74+ - 1,68	....	9,57+ - 1,52	0,969	9,79+ - 1,75	9,79+ - 1,58	9,27+ - 1,23	0,909

a. Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes; n= número de muestra; SD= desviación estándar; p= significancia estadística; Hb A 1c= Hemoglobina Glicosilada A 1c; IMC= Índice de Masa Corporal; ICC= Índice Cintura Cadera; %=porcentaje; IG= Índice Glucémico; CG= Carga Glucémica.

Fuente: Programa SPS

Elaborado por: Leda. Martha Belén Ortiz.

Al analizar la tabla número 3-4, no encontramos diferencias estadísticamente significativas para las variables en estudio.

B. Pruebas para correlación.

Tabla 4-4. Matriz de correlaciones entre la Hb A 1c y el IG y CG por grupos de alimentos

Variables		Frutas		Cereales		Vegetales almidonados		Tubérculos		Postres		Azúcar	
		IG	CG	IG	CG	IG	CG	IG	CG	IG	CG	IG	CG
Hb	r	-0,21	-0,050	0,067	-0,081	-0,243	-0,065	-0,030	0,096	-0,013	-0,325*	-0,073	-0,88
A 1c	p	0,882	0,732	0,645	0,578	0,090	0,655	0,839	0,507	0,930	0,021	0,615	0,545

r= coeficiente de correlación de Spearman, p= significancia estadística a nivel de 0,05; *=significancia a nivel de p<0,05, **=significancia a nivel de p<0,01; Hb A 1c= Hemoglobina Glicosilada A 1c; IG= Índice Glucémico; CG= Carga Glucémica.

Fuente: Programa SPS

Elaborado por: Leda. Martha Belén Ortiz.

Al analizar la matriz de correlación entre la Hb A 1c y el IG y CG por grupos de alimentos, se encontró únicamente una relación inversa para la variable CG postres $r = -0,325$. Por consiguiente, de acuerdo a la población estudiada con DM2, se ha podido identificar que la población tiene presente el consumo de postres con bajo contenido calórico incluyendo edulcorantes no calóricos al momento de prepararlos o elegir consumirlos; además se reconoce un autocontrol en el consumo del mismo al realizarlo ocasionalmente de manera mensual y controlando su porción. Adicionalmente se ha podido reconocer que la población tiene el conocimiento que se debe evitar consumir postres con azúcares calóricos por lo que se entiende que a mayor consumo de postres con edulcorantes no calóricos menor será la Hb A 1c.

Tabla 5-4: Matriz de correlaciones entre la Hb A1c y los Parámetros Antropométricos

Variables		IMC (kg/m ²)	ICC	%Grasa
Hb A 1c	r	-0,128	0,013	0,049
	p	0,376	0,926	0,737
r= coeficiente de correlación de Pearson, p= significancia estadística a nivel de 0,05; *=significancia a nivel de p<0,05, **=significancia a nivel de p<0,01; IMC= Índice de Masa Corporal; ICC= Índice Cintura Cadera; kg= kilogramos m ² = metro al cuadrado, %=porcentaje				

Fuente: Programa SPS

Elaborado por: Lcda. Martha Belén Ortiz.

Al analizar la relación entre la Hb A1c con los distintos indicadores antropométricos, no se evidencia relaciones significativas.

4.2 Discusión

Debido a la importancia que tiene la ingesta de carbohidratos para el paciente con DM2, se han realizado diversos estudios para evaluar los efectos de los alimentos con distintos IG y CG. En el presente trabajo de titulación el grupo seleccionado se caracteriza por presentar una dieta variada, se identifican los grupos de alimentos que contienen hidratos de carbono para desarrollar el análisis cualitativo y cuantitativo de los mismos. Otra de las características de la muestra, es que presenta un descontrol metabólico determinado por la alteración de la Hb A 1c con valores superiores a >7, lo cual en primera instancia se lo correlacionaría a la cantidad y calidad de los carbohidratos consumidos de los grupos de alimentos seleccionados. Por consiguiente, la ingesta de carbohidratos es considerada como un factor de riesgo dietético que predispone el descontrol glicémico asociado a la alimentación.

Estudios en relación a los alimentos que integran la dieta de los sujetos evaluados dejan en evidencia la importancia de integrar la apreciación cualitativa y cuantitativa de la dieta, como lo son el IG y la CG dietaria. En ese sentido, recomienda Conesa (2015) aplicar el conocimiento de las cargas glucémicas que contienen los diferentes alimentos, así como el de los índices glucémicos posprandiales, a cualquier sistema de dietas para diabéticos. Sobre esta base deberá hacerse la selección de alimentos en un esquema ambulatorio para lograr disminuir el índice glicémico y elevar la calidad de la ingesta dietaria.

Con el fin de obtener un indicador representativo del consumo frecuente de alimentos, se decidió estimar la cantidad de porciones de intercambio de alimentos de alto, medio y bajo IG/CG que consumían los sujetos estudiados a través de la aplicación de un cuestionario de frecuencia semicuantitativo de consumo, obteniéndose únicamente una asociación significativa inversa entre la cantidad de porciones de postres consumidos, analizando su carga glucémica con los niveles de HbA1c.

Este hallazgo específico no coincide con otros estudios experimentales. Sin embargo, en la investigación de Varela, Vega & Valenzuela (2012) en donde compararon el efecto del consumo de dietas de alto y bajo IG sobre la HbA1c, encontraron que los sujetos que consumen dietas de bajo IG disminuyen un 0,5% los niveles de HbA1c versus aquellos que consumen dietas de alto IG. Es importante destacar que son pocos los estudios descriptivos que hayan correlacionado específicamente el IG-CG de alimentos con la HbA1c.

Los resultados descritos en relación a los demás objetivos de correlación, no presentaron significancia en relación a otros estudios donde se ha demostrado no sólo la influencia de los carbohidratos sobre la Hemoglobina glicosilada A1c sino sobre diferentes indicadores antropométricos y por ende en el diagnóstico nutricional. En un estudio descriptivo de corte transversal desarrollado por Hernández et al. (2013) se observó además que la mayor proporción de diabéticos con dietas de IG y CG en niveles moderado y alto, se encontraba en sobrepeso u obesidad; comportamiento variado en nuestra población. Al ser este estudio una experiencia piloto, la muestra total alcanzó un total de 50 individuos, lo cual pudo intervenir en el cálculo de las correlaciones. Otro efecto observado en el estudio de Sampaio et al. (2007). Así mismo, se ha reportado que sujetos con alto índice glicémico dietario tienden a poseer una proporción mayor de % de grasa corporal de acuerdo a Denova et al. (2010), lo cual pudo observarse en este estudio, a través del perímetro de cintura/cadera determinando Obesidad de tipo Androide en la mayoría de sujetos y el elevado % de grasa corporal, evidenciado en la utilización de la bioimpedancia.

CONCLUSIONES

Resultó muy importante determinar si se encontraba una influencia directa de los alimentos en cuya composición se encuentran los carbohidratos simples o complejos, analizando su índice y carga glucémica, objetivo que constituye la piedra angular del tratamiento nutricional y de apoyo al tratamiento medicamentoso en general (oral o insulino-requiere); la correlación muestra que en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidos en el dispensario CAPIG que cuentan con análisis de laboratorio rutinario de HbA1c para control metabólico, existe una variada frecuencia de consumo de carbohidratos que incide en los resultados finales.

No obstante, se considera la necesidad de fortalecer la adherencia al tratamiento nutricional en aquellos pacientes que de manera particular se pudo apreciar desequilibrio en su ingesta, mediante un abordaje dietoterapéutico en donde se incluya una prescripción dietética, con el respectivo control de las cantidades de alimentos con alta CG y mayores ingestas de fuentes alimenticias de bajo IG. De igual manera, implementaciones de otras acciones educativas permitirán a la totalidad de la población asimilar prácticas alimentarias saludables en un periodo de tiempo determinado.

El presente estudio pone de manifiesto que la investigación cualitativa y cuantitativa de la dieta, permite correlacionar la presencia o ausencia de alteraciones de manera bioquímica específicamente sobre la HbA1c, para luego realizar intervenciones basadas en la evidencia. Sin embargo, no se encontró resultados significativos al correlacionar los grupos alimentos (frutas, cereales, vegetales almidonados, tubérculos y azúcares) debido a que, en nuestra población de estudio, según el análisis de la información brindada en el cuestionario de frecuencia semicuantitativo de alimentos, determinó una ingesta mayoritaria de alimentos con bajo y medio índice y carga glucémica.

Por otra parte, se obtuvo como una correlación significativa inversa para el consumo de postres, lo que nos permitió reconocer que a mayor consumo de postres menor aumento de HbA1c, entendiéndose que estos pacientes incluyen en sus preparaciones edulcorantes no calóricos y poca presencia de ingredientes con alto índice o carga glucémica por lo que la población conoce los postres que se deben elegir para que no influyan sobre su glucemia.

En conclusión, existe un consumo variado de grupos alimentos con carbohidratos que incide en el resultado negativo de la hipótesis. Es posible que además de analizar los alimentos seleccionados, el nivel del cumplimiento de la terapia medicamentosa sea parte del descontrol de los niveles de HbA1c en nuestra población de estudio.

RECOMENDACIONES

- Se sugiere escatimar en las valoraciones dietéticas la presencia de altas cantidades de proteínas, fibra dietética o grasas ya que pueden alterar el IG de la dieta.
- Cabe mencionar que se deben aplicar diversos controles de calidad de la información recolectada para asegurar una buena confiabilidad del dato recolectado.
- Aunque persistan alteraciones sobre la Hb A 1c, se sugiere la necesidad de fortalecer la adherencia no sólo al tratamiento nutricional sino al farmacológico.
- En relación a la significancia obtenida, se debe recordar que los ingredientes considerados en la categoría postres por la muestra, además de la forma de preparación y porción consumida, son detalles claves para determinar un consumo seguro de los mismos en este tipo de patología.
- Se justifica la implementación posterior al estudio de programas de nutrición en prevención primaria basados en los resultados del análisis de la calidad y cantidad de los carbohidratos. Este hecho beneficiará tanto a los sistemas de salud públicos como los privados.

BIBLIOGRAFÍA

- American Diabetes Association. (2017). Classification and diagnosis of diabetes. Sec. 2. In Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care* 2017;40(Suppl. 1): S11–S24
- Agius L. (2013). High-carbohydrate diets induce hepatic insulin resistance to protect the liver from substrate overload. *BiochemPharmacol* 2013;85(3):306-12.
- Arteaga Llona, A. (2006). El Índice glicémico: Una controversia actual. *Nutrición Hospitalaria*, 21(Supl. 2), 55-60. Recuperado en 27 de diciembre de 2016, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000500006&lng=es&tlng=es.
- Ascaso, J. F. (2014). Diabetes mellitus tipo 2: nuevos tratamientos. *Medicina Clínica*, 143(3), 117-123.
- Assef, V. J. C., López, A. C., &Marichal, I. I. (2015). Guía Nacional de Consenso para el Diagnóstico y Tratamiento de las Emergencias Hiperglucémicas/NationalConsensus Guide to the Diagnosis and Treatment of HyperglycemicEmergencies. *MediCiego*, 21(2).
- Cadena, D. M. G., Atilano, B. F., & Hoyos, G. P. A. (2016). Viviendo con diabetes: una agridulce experiencia. *Revista CONAMED*, 21(3Sup).
- Canadian Diabetes Association (CDA). (2013). Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Diabetes in Canada. *Canadian Journal of Diabetes* 2013; 37 (Suppl. 1): 45-55.
- Cowie, C. C., Rust, K. F., Byrd-Holt, D. D., Gregg, E. W., Ford, E. S., Geiss, L. S., ... &Fradkin, J. E. (2010). Prevalence of diabetes and high risk for diabetes using A1C criteria in the US population in 1988–2006. *Diabetes care*, 33(3), 562-568.

- Conesa del Río, J. La dieta entre las causas, proyecciones futuras y el tratamiento del diabético. *Rev Cubana Endocrinol.* 2015;26(3)
- DeFronzo RA. (2009). From the triumvirate to the ominous octet: A new paradigm for the treatment of type 2 diabetes mellitus. *Diabetes.* 2009; 58:773-94.
- Denova-Gutiérrez E, Huitrón-Bravo G, Talavera J, Castañon S, Gallgos-Carrillo K, Flores Y, et al. (2010) Dietary glycemic index, dietary glycemic load, blood lipids, and coronary heart disease. *J Nutr Metab*;10:1-8.
- Escott-Stump, S. (2010). *Nutrición, diagnóstico y tratamiento* (sexta ed.). Barcelona: LWW.
- Franco-Mijares AC, Cardona-Pimentel G, Villegas-Canchola KP, Vázquez-Flores AL, Jáuregui-Vega PI, Jaramillo-Barrón E. (2013). Sobre el índice glucémico y el ejercicio físico en la nutrición humana. *El Resid* 2013;8(3):89-96.
- Franz MJ, Powers MA, Leontos C, Holzmeister LA, Kulkarni K, Monk A et al.(2010).The evidence for medical nutrition therapy for type 1 and type 2 diabetes in adults. *J Am Diet Assoc* 2010; 110:1852-89
- Foster-Powell, K., Holt, S. H., & Brand-Miller, J. C. (2002). International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *The American journal of clinical nutrition*, 76(1), 5-56.
- García, M. E. (2013). *Dieta y estrés oxidativo: cambios precoces en el metabolismo y la expresión de genes en la patogénesis de la diabetes tipo 2* (Doctoral dissertation, Facultad de Ciencias Médicas).
- Ginter, E., & Simko, V. (2013). Type 2 diabetes mellitus, pandemic in 21st century. In *Diabetes* (pp. 42-50). Springer New York.

Hernández, Pablo, Mata, Claret, Lares, Mary, Velazco, Yuly, & Brito, Sara. (2013). Índice glicémico y carga glucémica de las dietas de adultos diabéticos y no diabéticos. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 26(1), 5-13. Recuperado en 26 de enero de 2018, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522013000100002&lng=es&tlng=pt

Hermeza Arámbulo, Rodrigo David, Matellini Mosca, Briano Marcelo, Rosales Rojas, Ángel José, & Noriega Ruiz, Víctor Hugo. (2017). Adherencia a terapia médica nutricional en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, de un hospital nacional de nivel III en Lima, Perú. *Revista Medica Herediana*, 28(3), 150-156.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos | Defunciones generales (2013). Ecuador

Jiménez-Corona, Aída, Aguilar-Salinas, Carlos A, Rojas-Martínez, Rosalba, & Hernández-Ávila, Mauricio. (2013). Diabetes mellitus tipo 2 y frecuencia de acciones para su prevención y control. *Salud Pública de México*, 55(Suppl. 2), S137-S143. Retrieved December 24, 2016, from http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342013000800010&lng=en&tlng=es.

López, V. L., Medina, J. A. L., Gutiérrez, M. V., & Soto, M. L. F. (2014). Hidratos de carbono: actualización de su papel en la diabetes mellitus y la enfermedad metabólica. *Nutrición Hospitalaria*, 30(n05), 1020-1031.

Martínez-Castelao, Alberto, Górriz, José L., Sola, Eva, Morillas, Carlos, Jover, Ana, Coronel, Francisco, Navarro-González, Juan, & Álvaro, Fernando De. (2012). A propósito de las discrepancias entre documentos de consenso, guías de práctica clínica y normativa legal en el tratamiento de la diabetes tipo 2. *Nefrología (Madrid)*, 32(4), 419-426. <https://dx.doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2012.Jun.11576>

Organización Mundial de la Salud | Diabetes. (n.d.). WHO. (2014). Disponible en: <http://www.who.int>.

Organización Mundial de la Salud | Diabetes. (n.d.). WHO. (2016) Informe Mundial de la Diabetes Disponible en: <http://www.who.int/diabetes/global-report/es/>

Organización Mundial de la Salud | Diabetes. (n.d.). WHO. (2016) Perfil de los países para la Diabetes en el Ecuador.

Pereira Despaigne, Olga Lidia, Palay Despaigne, Maricela Silvia, Rodríguez Cascaret, Argenis, Neyra Barros, Rafael Manuel, & Chia Mena, María de los Ángeles. (2015). Hemoglobina glucosilada en pacientes con diabetes mellitus. MEDISAN, 19(4), 555-561. Recuperado en 23 de diciembre de 2016, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192015000400012&lng=es&tlng=es.

Pérez Rodríguez, Arnoldo, & Berenguer Gouarnaluses, Maritza. (2015). Some considerations on diabetes mellitus and its control in the primary health care. MEDISAN, 19(3), 375-390. Recuperado en 27 de diciembre de 2016, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192015000300011&lng=es&tlng=en.

Quezada, I. C. (2015). Índice glucémico y carga glucémica de la dieta mediterránea: relación con el cáncer de mama y la mortalidad en el estudio predimed (Doctoral dissertation, Universidad de Granada).

Reyes Sanamé, Félix Andrés, Pérez Álvarez, María Luisa, Alfonso Figueredo, Ernesto, Ramírez Estupiñan, Mirtha, & Jiménez Rizo, Yaritza. (2016). Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. Correo Científico Médico, 20(1), 98-121.

- Sampaio HAC, Silva BYC, Sabry MOD, Almeida PC. (2007). Índice glicêmico e carga glicêmica de dietas consumidas por indivíduos obesos. *Rev Nutr Campinas*;20(6):615-24.
- Shaw, J. E., Sicree, R. A. & Zimmet, P. Z. (2010). Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030, *Diabetes Research and Clinical Practice*, 2010. 87(1):4-14.
- Thomas D, Elliott EJ. (2009). Low glycaemic index, or low glycaemic load, diets for diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev*; CD006296.
- Trinidad Rodríguez, I, Fernández Ballart, J., Cucó Pastor, G., Biarnés Jordà, E., & Arija Val, V. (2008). Validación de un cuestionario de frecuencia de consumo alimentario corto: reproducibilidad y validez. *Nutrición Hospitalaria*, 23(3), 242-252. Recuperado en 28 de octubre de 2016, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112008003300111&lng=es&tlng=es.
- Valdés Ramos, Eduardo, & Camps Arjona, María del C. (2013). Características clínicas y frecuencia de complicaciones crónicas en personas con diabetes mellitus tipo 2 de diagnóstico reciente. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 29(2), 121-131. Recuperado en 24 de diciembre de 2016, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252013000200003&lng=es&tlng=es.
- Varela D, Nicol, Vega S, Claudia, & Valenzuela L, Karen. (2012). Relación del consumo de alimentos de alto índice glicémico en la dieta y los niveles de HbA1c en individuos Diabéticos Tipo 2 en tratamiento con dieta y/o Metformina. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 62(1), 23-29. Recuperado en 02 de febrero de 2018, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222012000100004&lng=es&tlng=es.

ANEXOS

Anexo A: Historia Clínica Nutricional sintetizada con parámetros antropométricos y dietéticos



Dispensario CAPIG "Más Salud" PROGRAMA NUTRICIONAL EN PACIENTES CON DIABETES TIPO 2

Nombre: Fecha:

Sexo: Masculino () Femenino () *u* Edad: años

Nivel de Escolaridad:

HISTORIA CLÍNICA NUTRIOLÓGICA

APP:
APF:
APQ:

PESO	TALLA	IMC	MEDIDAS	% GRASA	Ex Bioquímico
			CINTURA: CADERA:		Mes: Valor Hb A1C:

INDICADORES DIETÉTICOS

¿Cuántas comidas hace en el día? _____

¿Cuántas comidas hace el fin de semana? _____

ENCUESTA DE FRECUENCIAS DE COMIDAS

Tipo de comida	Frecuencia de consumo					
	Todos los días	4 a 5 veces semanales	2 a 3 veces semanales	1 vez a la semana	Rara vez	Nunca
Desayuno						
Refrigerio 1						
Almuerzo						
Refrigerio 2						
Merienda						

Anexo B: Encuesta de Frecuencia Semicuantitativa de Consumo de alimentos.

ENCUESTA DE FRECUENCIA SEMICUANTITATIVA DE CONSUMO DE ALIMENTOS

Alimentos	Frecuencia No. Veces				No. Unidades de medida estándar (Gr-cc)	Porción (Cantidad)/ forma de preparación
	Nunca	Día	Sem	Mes		
Productos lácteos						
Leche entera					Taza/240cc	
Leche semidescremada					Taza/240cc	
Leche descremada					Taza/240cc	
En polvo entera					Cda/6 gr	
En polvo descrem.					Cda/6 gr	
Evaporada					Taza/120cc	
Condensada					Cda/20cc	
Yogur natural					Taza/240cc	
Yogur saborizado					Taza/245cc	
Queso					Onza/30 gr	
Helado					Pote/500 cc	
Batido con leche					Taza/245cc	
Alimentos						
Alimentos	Frecuencia No. Veces				No. Unidades de medida estándar	Porción (Cantidad)/ forma de preparación
	Nunca	Día	Sem	Mes		
Productos cárnicos						
Aves					Onza /30 gr	
Carnes rojas					Onza /30 gr	
Chorizo					Unidad /100 gr	
Hígado					Onza /30 gr	
Huevo					Unidad/50 gr	
Jamón					Onza/30 gr	
Mortadela					Onza/30 gr	
Mariscos					Onza /30 gr	
Morcilla					Unidad /100 gr	
Mariscos						
Pescados					Onza /30 gr	
Carne de con soya					Onza/30 gr	
Aceite para carnes					Cda/15 gr	
Manteca p/ carnes					Cda/15 gr	
Vegetales- verduras						
Hojas verdes (lechuga, acelga, espinaca, col, nabo)					Taza/60 gr	
Berenjena					Rueda/20 gr	
Zapallo					½ Taza/100 gr	
Pepino					½ Taza/100 gr	
Rábano					Unidad/10 gr	
Tomate					Unidad/100 gr	
Pimiento					Unidad/60 gr	
Zanahoria					Unidad/100 gr	
Aceite p/ ensalada					Cda/15 gr	

Fruta						
Kiwi						Unidad med./50 gr
Ciruela						Unidad med./20 gr
Chirimoya						Unidad med./300 gr
Pera						Unidad/180 gr
Mandarina						Unidad/100 gr
Guayaba						Unidad/100 gr
Mango						Unidad/200 gr
Melón						Taza/100 gr
Piña						Rodaja med/85 gr
Guineo						Unidad/100 gr
Papaya						Taza/140 gr
Sandía						Taza/160 gr
Uvas						15 uvas
Alimentos	Frecuencia				No. Unidades de medida estándar	Porción (Cantidad)/ forma de preparación
	No. Veces					
	Nunca	Día	Sem	Mes		
Frijol negro						½ Tz/86c 35 gr cruda
Garbanzos						½ Tz/82c 35 gr cruda
Lentejas						½ Tz/99c 35 gr cruda
Habas						½ Tz/85c 38 gr cruda
Aceite p/ frijoles						Cda/15 gr
Manteca p/ frijoles						Cda/15 gr
Semillas oleaginosas						
Nuez						3 / 9 gr
Almendra						10./12 gr
Maní						13/10 gr
Pasta de maní						1Cda./10 gr
Cereales- derivados/ tubérculos/ vegetal con almidón						
Arroz						1 Taza/160gr
Arroz integral						1 Taza /180 gr cocido
Avena						2 cda/30 gr
Galletas						Unidad/5 gr
Maíz						Taza/245 gr
Pan						Unidad/80 gr
Fideos						Taza/120 gr
Pizza						Unidad/200 gr
Camote						½ tz/110 gr
Papa						Mediana/100 gr
Plátano verde						Pequeño/150 gr
Yuca						½ tz/120 gr
Aceite						Cda/15 gr
Manteca						Cda/15 gr
Grasas						
Aceite						Cda/15 gr
Manteca de cerdo						Cda/15 gr

Mayonesa					Cda/5 gr	
Mantequilla					Cda/5 gr	
Azúcar y postres						
Azúcar blanca/ morena/panela					Cda/15 gr	
Refresco /jugo					Vaso/240 cc	
Gaseosa o cola					Vaso/240cc	
Infusiones c/azúcar					Vaso/240cc	
Arroz con leche					½ taza/130cc	
Morocho						
Caramelo					Unidad/10 gr	
Flan					1 Rac./80 gr	
Galletas dulces					1 Unidad/5 gr	
Mermelada					Cda/15 gr	
Miel de abeja					Cda/15cc	
Pudín, torta, cake					1 Rac./80	

¿Ingiere agua natural?

Sí _____ No _____

¿Cuántos vasos de agua toma al día?: _____

¿Realiza actividad física?

Si _____ No _____

¿Qué actividad realiza?: _____

¿Cuántas veces a la semana?: _____

¿Tiempo de duración?: _____

Elaborado por: Lcda. Martha Belén Ortiz.