



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA**

**CARRERA DE LICENCIATURA EN NUTRICIÓN**

**TEMA DE PROYECTO INTEGRADOR:**

Valoración Nutricional de los pacientes adultos mayores con Diabetes Mellitus Tipo 2 que asisten al Centro Gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo” de la ciudad de Guayaquil, 2015.

**PROYECTO INTEGRADOR**

Previa a la obtención del Título de:

**LICENCIADA EN NUTRICIÓN**

**Presentado por:**

Katherine Estefanía Montes Ortiz

**Guayaquil – Ecuador**

**2015**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, por permitirme culminar una etapa más con éxito. A mis padres William y Grace por su apoyo incondicional, a mis hermanas Elizabeth y Diana, a familiares y amigos que han estado junto a mí en todo momento.

## **DEDICATORIA**

Dedico este informe de materia de graduación a Dios, mi principal motor; a mis padres, William y Grace por brindarme siempre su apoyo incondicional y a mis hermanas Elizabeth y Diana.

## **EVALUADORES**

-----  
**M.Sc. Adriana Yaguachi Alarcón**

**EVALUADORA**

-----  
**M.Sc. Luz Valencia Erazo**

**EVALUADORA**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto Integrador corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

---

Katherine Estefanía Montes Ortiz

## RESUMEN

El principal objetivo del presente estudio es determinar el estado nutricional de adultos mayores con Diabetes Mellitus tipo 2 del Centro Gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo”, aplicando una valoración nutricional integral.

El diseño del estudio es observacional de tipo transversal descriptivo de variables cuantitativas, en donde se seleccionaron 46 adultos mayores diagnosticados con Diabetes mellitus tipo 2 del total de 400 sujetos que asisten a dicho centro gerontológico. El análisis estadístico se llevó a cabo en el programa JMP 12.

Se obtuvo una media de glucemia preprandial de  $148,4 \pm 62,5$  mg/dL, donde el 47,8% presentó hiperglucemia con una media de  $193,4 \pm 63,9$  mg/dL. El total del grupo estudiado presentó obesidad central con riesgo cardiovascular; quienes presentaron hiperglucemia frente al índice de masa corporal aumentado, presión arterial elevada, fracaso del tratamiento farmacológico, complicaciones asociadas y actividad física disminuida denotan alta comorbilidad lo cual conlleva al deterioro de la calidad de vida de los adultos mayores con mínimas probabilidades de recuperación debido a los procesos degenerativos propios del envejecimiento.

Exámenes bioquímicos de hemoglobina glicosilada, función renal y salud cardiovasculares dan mejores indicios del control glucémico y complicaciones asintomáticas asociadas a la diabetes.

## ÍNDICE GENERAL

<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	II
<b>DEDICATORIA</b> .....	III
<b>EVALUADORES</b> .....	IV
<b>DECLARACIÓN EXPRESA</b> .....	V
<b>RESUMEN</b> .....	VI
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	VII
<b>ABREVIATURAS</b> .....	XIII
<b>SIMBOLOGÍA</b> .....	XVIII
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	19
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	21
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	23
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	25
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	28
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	28
1.1. Antecedentes.....	29
1.2. Formulación del problema .....	31
1.3. Interrogantes a responder durante la investigación.....	32
1.4. Objetivos de la investigación.....	33
1.4.1. Objetivos Generales.....	33

1.4.2.	Objetivos Específicos.....	33
1.5.	Justificación .....	34
<b>CAPÍTULO 2</b>	.....	<b>36</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	.....	<b>36</b>
2.1.	Diabetes mellitus .....	37
2.1.1.	Fisiopatología.....	37
2.1.1.1.	Diabetes Mellitus tipo 1 .....	38
2.1.1.2.	Diabetes Mellitus tipo 2 .....	43
2.1.1.3.	Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) .....	45
2.1.1.4.	Otros tipos específicos que se asocian a la diabetes ... .....	47
2.1.2.	Epidemiología de la Diabetes Mellitus.....	48
2.1.2.1.	Epidemiología de la DM a nivel mundial.....	48
2.1.2.2.	Epidemiología de la DM en el Ecuador .....	54
2.1.3.	Complicaciones asociadas a la Diabetes Mellitus .....	56
2.1.3.1.	Complicaciones agudas .....	57
2.1.3.2.	Complicaciones graves .....	59
2.1.3.3.	Otras complicaciones.....	65
2.1.4.	Tratamiento en Diabetes Mellitus .....	68



2.1.4.1.	Dietoterapia en Diabetes Mellitus .....	69
2.1.4.2.	Actividad física en Diabetes Mellitus .....	73
2.1.4.3.	Tratamiento farmacológico con insulina .....	75
2.1.4.4.	Tratamiento farmacológico con antidiabéticos orales (ADOs) .....	77
2.2.	Diabetes mellitus tipo 2 en adultos mayores .....	82
2.2.1.	Definición de Diabetes Mellitus tipo 2 en el adulto mayor .....	82
2.2.1.1.	Envejecimiento.....	84
2.2.1.2.	Edad fisiológica y cronológica en el envejecimiento .....	85
2.2.1.3.	Definición de síndrome geriátrico .....	86
2.2.2.	Mecanismos que predisponen al adulto mayor a desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2.....	88
2.2.3.	Cuadro clínico de la Diabetes Mellitus tipo 2 en adultos mayores .....	88
2.2.4.	Diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2.....	91

2.3. Estado nutricional, requerimientos nutricionales del adulto mayor con diabetes mellitus tipo 2, valoración geriátrica cognitiva y funcional .....	93
2.3.1. Definición del estado nutricional.....	93
2.3.2. Valoración del Estado Nutricional.....	95
2.3.3. Valoración cognitiva y funcional para pacientes geriátricos .....	106
2.3.4. Intervención y requerimientos nutricionales en adultos mayores con Diabetes Mellitus tipo 2 .....	108
2.3.4.1. Intervención nutricional .....	108
2.3.4.2. Requerimientos energéticos.....	112
2.3.4.3. Requerimientos de carbohidratos.....	113
2.3.4.4. Requerimientos de proteínas .....	114
2.3.4.5. Requerimientos de grasas .....	115
2.3.4.6. Requerimientos de vitaminas y minerales .....	116
2.3.4.7. Requerimientos de fibra y agua .....	117
2.3.4.8. Actividad física .....	118
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>120</b>
MARCO METODOLÓGICO .....	120
3.1. Diseño de la investigación .....	121

3.1.1.	Localización y temporalización .....	121
3.1.2.	Variables .....	121
3.1.2.1.	Identificación de variables .....	121
3.1.2.2.	Definición de variables .....	121
3.1.2.3.	Operacionalización de variables.....	123
3.1.3.	Tipo y diseño de la investigación .....	127
3.1.4.	Población, muestra o grupo de estudio.....	127
3.1.4.1.	Población fuente (Universo) .....	127
3.1.4.2.	Población elegible (criterios de inclusión y exclusió .....	127
3.1.4.3.	Población participante (tamaño muestral) .....	128
3.1.5.	Descripción de procedimientos.....	128
3.1.5.1.	Acercamiento .....	128
3.1.5.2.	Recolección de la información .....	130
3.1.5.3.	Técnicas .....	142
3.1.5.4.	Instrumentos .....	148
3.1.5.5.	Análisis estadísticos.....	150
3.2.	Análisis e interpretación de los resultados .....	151
<b>CAPÍTULO 4</b>	.....	<b>190</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	.....	<b>190</b>

4.1. Conclusiones .....	191
4.2. Recomendaciones .....	193
<b>ANEXOS</b> .....	194
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	203

## ABREVIATURAS

ABA	Alimentación Básica Adaptada
ABCD	Antropometría, bioquímica, clínica y dietética
ABCDE	Antropometría, bioquímica, clínica, dietética y estilo de vida
Abr	Área del brazo
ACV	Accidente cerebro vascular
ADA	Asociación Americana de Diabetes
ADA	Asociación Americana de Diabetes
ADOs	Antidiabéticos orales
AGBr	Área grasa del brazo
AGD	Ácido glutámico decarboxilasa
AGL	Ácidos grasos libres
ALAD	Asociación Latinoamericana de Diabetes
AMBr	Área muscular del brazo
AMD	Asociación Mexicana de Diabetes
AVDB	Actividades de la vida diaria básicas

CAD	Cetoacidosis diabética
CB	Circunferencia del brazo
CC	Circunferencia de cintura
CP	Circunferencia de pantorrilla
DM	Diabetes mellitus
DMG	Diabetes mellitus gestacional
DPP-4	Dipeptidil Peptidasa IV
EHH	Estado hiperosmolar hiperglucémico
ENSANUT	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
ENT	Enfermedades no transmisibles
ESRD	End Stage Kidney Disease
EVP	Enfermedad vascular periférica
FG	Filtración glomerular
FID	Federación Internacional de Diabetes
GAA	Glucemia en ayuno anormal
GET	Gasto energético total
HbA1c	Hemoglobina glucosilada
HC	Hidratos de carbono

HDL	High-density lipoprotein Lipoproteína de alta
HNF-1A	Factor nuclear 1 alfa de hepatocito Nuclear factor 1 alpha of hepatocyte
HTA	Hipertensión arterial
IG	Índice glucémico
IMC	Índice de masa corporal
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
Kcal	Kilocaloría
LADA	Latent autoimmune diabetes of adults Diabetes autoinmune latente del adulto
LDL	Low-density lipoprotein Lipoproteína de baja densidad
MCDS	Ministerio Coordinador de Desarrollo Social
MODY	Maturity Onset Diabetes of the Young Diabetes juvenil de inicio en la madurez
MSP	Ministerio de Salud Pública
MUFAs	Monounsaturated fatty acid Ácidos grasos monoinsaturados

Na	Sodio
NAF	Nivel de actividad física
ND	Nefropatía diabética
NPH	Neutral protamina Hagedorn Protamina neutra de Hagedorn
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PAI-1	Activador de plasminógeno 1
PCT	Pliegue cutáneo tricípital
Pca	Peso corregido
PUFAs	Polyunsaturated fatty acid Ácidos grasos poliinsaturados
SABE II	Encuesta de Salud, Bienestar y Envejecimiento 2
SC	Subcutánea
SU	Sulfonilureas
TAG	Tolerancia anormal a la glucosa
TFG	Taza de filtración glomerular
TG	Triglicéridos



TZD	Tiazolidinodionas
U	Unidades
UNAM	Unidad de Investigación Zaragoza
UNU	Unites Nations University
	Universidad de Naciones Unidas
USDA	United States Department of Agriculture
	Departamento de Agricultura de los Estados

**SIMBOLOGÍA**

$\%$	porcentaje
$<$	menor que
$>$	mayor que
$\geq$	mayor o igual que
$\mu$	micro
$\alpha$	alfa
$\beta$	beta
$\omega$	omega

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Tipos etiológicos de la Diabetes Mellitus y estadios de alteración de la glucemia. ....	38
<b>Figura 2.</b> Síntomas clásicos de la Diabetes Mellitus tipo 1. ....	39
<b>Figura 3.</b> Curva de depleción de células $\beta$ del páncreas frente al tiempo. ....	42
<b>Figura 4.</b> Número de personas con Diabetes Mellitus por región, año 2013. ....	49
<b>Figura 5.</b> Regiones de prevalencia de Diabetes Mellitus de la Federación Internacional de Diabetes en el año 2013 y sus proyecciones para el 2035. ....	50
<b>Figura 6.</b> Prevalencia (%) de personas con Diabetes Mellitus por edad y sexo, 2013. ....	51
<b>Figura 7.</b> Diabetes Mellitus no diagnosticada por región y grupo de ingresos, 2013. ....	52
<b>Figura 8.</b> Número de personas con tolerancia a la glucosa alterada por edad (20-79años) 2013 y 2035. ....	53
<b>Figura 9.</b> Clasificación de las complicaciones asociadas a la Diabetes Mellitus. ....	56
<b>Figura 10.</b> Evolución de la nefropatía diabética. ....	63
<b>Figura 11.</b> Tratamiento en Diabetes Mellitus. ....	69
<b>Figura 12.</b> Carbohidratos de elección para el control glucémico posprandrial. ....	70
<b>Figura 13.</b> Curvas tiempo-actividad de las distintas insulinas. ....	75

<b>Figura 14.</b> Ventajas y desventajas del tratamientos con antidiabéticos orales.....	78
<b>Figura 15.</b> Síndromes Geriátricos relacionados con la Diabetes Mellitus.....	87
<b>Figura 16.</b> Mecanismos que promueven el desarrollo de Diabetes Mellitus en el adulto mayor.....	88
<b>Figura 17.</b> Complicaciones asociadas a la Diabetes Mellitus tipo 2 en el adulto mayor.....	89
<b>Figura 18.</b> Mecanismos que alteran el estado de nutrición en el adulto mayor con Diabetes Mellitus tipo 2.....	94
<b>Figura 19.</b> Componentes de la valoración nutricional en el adulto mayor con Diabetes Mellitus.....	96
<b>Figura 20.</b> Pruebas para valorar la función renal.....	101
<b>Figura 21.</b> Mi plato para adultos mayores.....	111
<b>Figura 22.</b> Mi plato para adultos mayores adaptado de la USDA.....	111
<b>Figura 23.</b> Componentes de la ficha de la evaluación del estado nutricional para adultos mayores con Diabetes Mellitus tipo 2.....	131
<b>Figura 24.</b> Algoritmo para la puntuación del Mini Nutritional Assessment.....	146
<b>Figura 25.</b> Aspectos básicos del Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos.....	147

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Distribución porcentual del grupo estudiado según sexo. .....	153
<b>Gráfico 2.</b> Distribución porcentual del tratamiento farmacológico para la Diabetes Mellitus tipo 2. ....	154
<b>Gráfico 3.</b> Distribución porcentual de antecedentes patológicos personales relacionados a la Diabetes Mellitus tipo 2. ....	156
<b>Gráfico 4.</b> Distribución porcentual de complicaciones asociadas a la Diabetes Mellitus tipo 2. ....	158
<b>Gráfico 5.</b> Distribución porcentual de adultos mayores categorizados según la Asociación Americana de Diabetes para el planteamiento de metas de control glucémico y presión arterial. ....	161
<b>Gráfico 6.</b> Distribución del grupo estudiado según Índice Cintura Altura. ....	164
<b>Gráfico 7.</b> Distribución porcentual del grupo estudiado según Área Muscular y Grasa del Brazo. ....	166
<b>Gráfico 8.</b> Distribución porcentual según diagnóstico del estado nutricional por Mini Nutritional Assessment e Índice de Masa Corporal. ....	168
<b>Gráfico 9.</b> Distribución porcentual de los estadios de presión arterial. .....	170
<b>Gráfico 10.</b> Promedio de glucemia preprandial según presión arterial. ....	172

<b>Gráfico 11.</b> Promedio de los niveles de glucemia preprandial según grupos de edad.....	174
<b>Gráfico 12.</b> Promedio de glucemia preprandial según Índice de Masa Corporal. ....	176
<b>Gráfico 13.</b> Promedio de los niveles de glucemia preprandial según complicaciones asociadas a la Diabetes Mellitus tipo 2. ....	178
<b>Gráfico 14.</b> Promedio de glucemia preprandial según tratamiento farmacológico. ....	180
<b>Gráfico 15.</b> Promedio de los niveles de glucemia preprandial según nivel de actividad física por tratamiento farmacológico. ....	182

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Proteínas viscerales que valoran el estado nutricional en adultos mayores con DM.. .....	100
<b>Tabla 2.</b> Metas de control HbA1c para adultos mayores con DM..... .....	102
<b>Tabla 3.1.</b> Parámetros hematológicos en mayores de 60 años....	103
<b>Tabla 3.2.</b> Parámetros hematológicos en mayores de 60 años.....	104
<b>Tabla 4.1.</b> Parámetros bioquímicos en mayores de 60 años.....	104
<b>Tabla 4.2.</b> Parámetros bioquímicos en mayores de 60 años. ....	105
<b>Tabla 5.1.</b> Marco de categorías del adulto mayor.....	107
<b>Tabla 5.2.</b> Marco de categorías del adulto mayor.....	108
<b>Tabla 6.</b> IMC para adultos mayores.....	132
<b>Tabla 7.</b> Valor de género para la fórmula de área muscular del brazo. ....	133
<b>Tabla 8.1.</b> Percentiles para área muscular del brazo.....	133
<b>Tabla 8.2.</b> Percentiles para área muscular del brazo.....	134
<b>Tabla 9.</b> Interpretación del estado muscular. ....	134
<b>Tabla 10.</b> Percentiles para área grasa del brazo .....	135
<b>Tabla 11.</b> Interpretación del estado del tejido adiposo.....	136
<b>Tabla 12.1.</b> Interpretación de los resultados del índice cintura altura. .....	136
<b>Tabla 12.2.</b> Interpretación de los resultados del índice cintura altura. .....	137

<b>Tabla 13.</b> Interpretación de los resultados de glucemia preprandial. .....	137
<b>Tabla 14.</b> Categorías de presión arterial.....	138
<b>Tabla 15.</b> Niveles de actividad física.....	138
<b>Tabla 16.</b> Interpretación de los resultados del test de Pfeiffer. ....	139
<b>Tabla 17.</b> Interpretación de los resultados del Test de Barthel. ....	139
<b>Tabla 18.</b> Metas de control glucémico y presión arterial para adultos mayores con diabetes.....	151
<b>Tabla 19.</b> Características generales de la muestra.....	151
<b>Tabla 20.</b> Distribución porcentual y promedio de los niveles de glucemia preprandial. ....	171
<b>Tabla 21.1.</b> Distribución porcentual de la frecuencia de consumo de grupos de alimentos relacionados con la Diabetes Mellitus tipo 2.. .....	184
<b>Tabla 21.2.</b> Distribución porcentual de la frecuencia de consumo de grupos de alimentos relacionados con la Diabetes Mellitus tipo 2.. .....	185



## INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus (DM), es una enfermedad crónica no transmisible producto de una deficiencia heredada, adquirida o por ambas razones, sea en la falta de producción absoluta de insulina por parte del páncreas (DM tipo 1) que afecta a menudo a niños y adultos jóvenes, o por insuficiente capacidad del cuerpo para responder a la acción de la insulina conocido esto como resistencia a la insulina, debido a una producción relativa de insulina (DM tipo 2) y, que generalmente se desarrolla después de los 40 años de edad abarcando en su mayoría a los adultos mayores (Harrison, Longo, & Lira Albarrán, 2013). Ambas patologías se caracterizan por niveles elevados de glucosa en sangre o también llamado hiperglucemia, que conlleva al deterioro del estado de salud del adulto mayor por la serie de factores asociados que dificultan su tratamiento.

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) en el 2013 reportó que esta enfermedad contribuye con el mayor número de consultas médicas y egresos hospitalarios desde hace más de dos décadas y que era la principal causa de muerte en Ecuador cuyo dato fue determinado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) (INEC, 2013), el total de personas fallecidas por esta enfermedad eran aproximadamente unas 4.695, lo que significa una tasa de mortalidad de 29,8 por cada 100.000 habitantes (INEC, 2013), la cual no descartaba a la población de adultos mayores que con

mayor incidencia prevalecían edades entre 60 y 64 años. Debido a esta alta tasa de mortalidad el MSP ejecuta múltiples actividades institucionales e intersectoriales preventivas y de control a fin de reducir sus efectos nocivos.

En comparación con las poblaciones más jóvenes, la DM tipo 2 es un problema de salud durante el envejecimiento, donde este grupo poblacional que forma parte de la última etapa del ciclo vital se diferencia por la alta fragilidad, depresión y deteriorado funcionamiento físico y cognitivo, llegando a enfrentar más riesgos que complican su estado de salud, ya sea debido a fracturas por caídas que frecuentemente han sido causadas por hipoglucemia, polifarmacia, reducción de la visión y bajo funcionamiento del sistema nervioso; todo esto caracterizado como síndrome geriátrico (Brown, 2014).

Los adultos mayores con DM tipo 2 forman parte del grupo con mayores tasas de mortalidad prematura por complicaciones crónicas como retinopatía, neuropatía periférica y/o autonómica asociada con parestesia, enfermedad vascular periférica (EVP) que a su vez involucran amputaciones; nefropatías, enfermedad coronaria, accidente cerebro vascular (ACV), incapacidades funcionales que van de la mano con enfermedades coexistentes como hipertensión arterial (HTA) y dislipemias, provocando un deterioro paulatino en el funcionamiento de los órganos (ADA, 2015b), es así que llevar un

tratamiento médico y nutricional adecuado con cambios de estilo de vida, beneficia a individuos con DM tipo 2 logrando tratar complicaciones presentes y evitando las que puedan desarrollarse con esta enfermedad.

El abordaje nutricional es primordial para el tratamiento adecuado de los adultos mayores con DM tipo 2; el cual no debe limitarse solo a la valoración nutricional o médica, esta debe ser integral para el cumplimiento de la metas sobre todo de control glucémico; las cuales se consiguen enfocándose en las necesidades nutricionales de cada paciente geriátrico.

Los adultos mayores pueden lograr dichas metas con un plan nutricional terapéutico que se base en las alteraciones propias del envejecimiento como cambios fisiológicos y cognitivos; puesto que estos se relacionan mucho con las necesidades del adulto mayor, como son capacidad de cuidados personales, preparación de comidas, necesidad de apoyo, capacidad mental.

# **CAPÍTULO 1**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. ANTECEDENTES**

El Centro Gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo” ubicado en el Km 2,5 de la vía Carlos Julio Arosemena Tola en la ciudad de Guayaquil, Guayas, Ecuador ; se inauguró en el año 2007 con los fondos de la M.I Municipalidad de Guayaquil bajo la administración de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

El centro gerontológico no geriátrico es de atención ambulatoria, recibe sobre todo a adultos mayores autovalentes quienes son capaces de realizar actividades relacionadas a su autocuidado y actividades cotidianas de la vida diaria; brindándoles un espacio de atención especializada e integral, en donde se garantiza su derecho a la autonomía gratuita y el derecho a gozar de protección especial y de participar en programas destinados a fomentar su autonomía personal y conseguir su plena integración social y de ser así, de esta manera el centro se enfoca como “un espacio para la restitución de los derechos”.

Este centro cuenta con un grupo de adultos mayores a partir de los 65 años de edad, acoge alrededor de 400 adultos mayores de estrato socioeconómico medio y medio-alto quienes durante su horario establecido matutino o vespertino junto con el apoyo y supervisión de personal experimentado: médico, enfermera, psicóloga, trabajadora social, terapeuta físico y ocupacional; realizan distintas actividades grupales de recreación y motricidad adecuadas

acorde a su edad apreciando una gran mejoría tanto en el estado anímico del paciente como en el estado físico en un mediano plazo desde el ingreso de los mismos.

Específicamente la intervención gerontológica que se lleva a cabo en este centro es bio-psico-social y espiritual. Desde el punto biológico promueve un envejecimiento saludable, así como el mejoramiento de patologías existentes. En lo psicológico se fomenta habilidades cognitivas, afectivas y adaptativas a su realidad. En el aspecto social impulsa una integración interpersonal y familiar. Y en lo espiritual anima a enfrentar desafíos, logros, y frustraciones características de esta etapa de la vida desde cualquier creencia.

El área médica y enfermería del centro gerontológico lleva una historia clínica de cada adulto mayor, muchos de ellos presentan el diagnóstico clínico previo de diversas patologías, entre ellas DM tipo

Mientras en el aspecto nutricional el centro cuenta con esporádicas intervenciones nutricionales y dietéticas sin seguimientos, que los orientan a pautas de una correcta alimentación para favorecer un mejoramiento de la calidad de vida, mantener controlado el proceso degenerativo y sus complicaciones a causa de la DM tipo 2 y otras enfermedades.

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Desde siempre la DM no sólo se ha considerado una crisis sanitaria sino también una catástrofe mundial. Los reportes más actualizados de la Federación Internacional de Diabetes (FID) para personas de edades comprendidas entre 20 y 79 años del año 2013 indican que, la prevalencia de diabetes a nivel mundial es de 382 millones (8,3%), 61 millones (17,8%) se encuentran en el continente Americano, de los cuales 24 millones (8,2%) están en América Central y del Sur y en el Ecuador la prevalencia nacional es de 530,13 en 1000s (5,68%).

Reconociendo el impacto y el desafío de esta creciente epidemia, la FID desarrolló el primer “Plan Mundial contra la Diabetes 2011-2021” (FID, 2011); estableciendo pruebas eficientes y soluciones económicas para la comunidad diabética mundial.

Por otra parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) sostiene la misión de prevenir la DM, fomentando la prevención y el control en base al “Programa de Diabetes”, el mismo que está dirigido a comunidades de bajo y medio ingreso, especialmente en los países en vías de desarrollo (OMS, 2010).

La FID se encuentra asociada con el Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas y está oficialmente relacionada con la OMS y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) con la

finalidad de aumentar la conciencia pública, fomentar la mejora de la salud, promover el intercambio de información de alta calidad y proporcionar educación para las personas con DM y los profesionales de la salud (FID, 2011).

En el presente año (2015) el Ministerio de Salud Pública junto con el Ministerio Coordinador de Desarrollo Social (MCDS) ante la alta tasa de muertes por enfermedades no transmisibles como la DM y la HTA; crearon el programa “Te Quiero Sano Ecuador” (MCDS, 2015) como estrategia nacional, que busca promover la adopción y práctica de hábitos saludables en la población, que a su vez enfatiza la acción de otros programas ya establecidos como un Sistema Gráfico de Etiquetado, Bares Escolares Saludables, Aprendiendo en Movimiento y Ecuador Ejercítate.

### **1.3. INTERROGANTES A RESPONDER DURANTE LA INVESTIGACIÓN**

- ¿Cuál es el estado nutricional de los adultos mayores con DM tipo 2 del Centro Gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo”?
- ¿Cuál es el estado integral de salud de los adultos mayores con DM tipo 2 del Centro Gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo”?
- ¿A qué metas de control glucémico y presión arterial establecidos por la Asociación Americana de Diabetes deben adherirse los



adultos mayores con DM tipo 2 del Centro Gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo”?

#### **1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **1.4.1. Objetivos Generales**

Diagnosticar el estado nutricional de adultos mayores con DM tipo 2 del Centro Gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo”; aplicando una valoración nutricional integral que comprenda análisis antropométrico, bioquímico, clínico, dietético, y estilo de vida, con la finalidad de conocer el grado de riesgo nutricional de dichos pacientes geriátricos.

##### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar las características generales de los adultos mayores con DM tipo 2.
- Determinar el estado nutricional de los adultos mayores con DM tipo 2 empleando indicadores antropométricos.
- Identificar el estado de salud de los adultos mayores con DM tipo 2 mediante el test Mini Nutritional Assessment, glucemia preprandial, presión arterial; tratamiento farmacológico, enfermedades y complicaciones coexistentes a la patología estudiada.

- Determinar el consumo de alimentos de adultos mayores con DM tipo 2, de acuerdo al cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.
- Identificar el estilo de vida de adultos mayores con DM tipo 2 de acuerdo al nivel de actividad física.
- Determinar los objetivos de tratamiento, control glucémico y presión arterial, establecidos por la Asociación Americana de Diabetes para adultos mayores con DM tipo 2, de acuerdo a los resultados del estado de salud, mental y funcional.

### **1.5. JUSTIFICACIÓN**

Conforme se llega al sexto decenio de vida empiezan a ocurrir una serie de cambios fisiológicos progresivos, irreversibles y complejos que en conjunto implican un deterioro del estado de nutrición; declinando el estado de salud por la manifestación de nuevas enfermedades o en esencia por aquellas que ya preexistieron en las etapas anteriores del ciclo vital; siendo la DM tipo 2 una de las patologías más prevalentes en la población adulta mayor. Por ello es de suma importancia identificar los principios para el diagnóstico, abordaje y tratamiento nutricional flexible e individualizado.

En este sentido, el presente estudio tiene como propósito realizar una valoración nutricional integral en un determinado número de adultos mayores con DM tipo 2 del Centro Gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo”, quienes no sólo podrían estar

cursando una malnutrición por una alimentación deficiente o desequilibrada tras una dieta pobre o excesiva, sino también el deterioro de la calidad de vida debido a altos niveles de glucemia que ocasionan complicaciones agudas y crónicas relacionadas a esta patología.

Partiendo de dicha valoración se pretende dar un diagnóstico nutricional determinado por el Mini Nutritional Assesment, datos antropométricos, bioquímicos, clínicos, dietéticos y de estilo de vida; con puntos de corte específicos, porque es evidente que el envejecimiento difiere de otras etapas del ciclo vital humano por los diversos cambios fisiológicos.

Es también necesario valorar el grado de habilidad cognitiva y funcional del adulto mayor con DM tipo 2, ambos son el punto de partida para determinar metas individualizadas de control glucémico y presión arterial establecidas por la Asociación Americana de Diabetes, las cuales se distinguen de otros grupos etarios debido a que toman en consideración el estado de salud, enfermedades coexistentes, salud mental y dependencia del adulto mayor.

# **CAPÍTULO 2**

## **MARCO TEÓRICO**

## 2.1. DIABETES MELLITUS

### 2.1.1. Fisiopatología

La DM es un desorden metabólico caracterizado por la hiperglucemia ocasionada por la destrucción autoinmune de las células  $\beta$  (productoras de insulina) del páncreas que acarrea la disminución de forma relativa a absoluta la secreción de insulina, necesaria para el transporte de glucosa hacia las células para su almacenamiento y posterior obtención de energía; o también ocasionada por insulinoresistencia que ocurre como una inadecuada captación de glucosa por parte de los tejidos diana (hígado, tejido adiposo y muscular), de forma más específica en sus células como hepatocitos, adipocitos y células musculares las cuales no responden de forma adecuada a la insulina.

De dichos conceptos parten las clasificaciones etiológicas DM tipo 1 (insulinodependiente), DM tipo 2 (no insulinodependiente), DM gestacional (DMG) (DM tipo 2 que se manifiesta en el embarazo) y otros tipos (Figura 1). Sea cual sea el tipo de DM, estos tienen algo en común, que son de comienzo clínico brusco, pero a pesar de ello su agresión fisiopatológica es un proceso lento y progresivo.

Tipos \ Estadios	Normogluemia		Hipergluemia		
	Regulación normal de la glucosa	TAG o GAA	Diabetes mellitus		
			No requiere insulina	Requiere para control	Requiere para vivir
Tipo 1	←				→
Tipo 2	←			→	
Otros tipos específicos	←			→	
Diabetes gestacional	←			→	

GAA, glucemia de ayuno anormal; TAG, tolerancia anormal a la glucosa

**Figura 1.** Tipos etiológicos de la DM y estadios de alteración de la glucemia. Fuente: Medicina Interna, Rozman, Ciril; Cardellach, Francesc, 2012.

### 2.1.1.1. Diabetes Mellitus tipo 1

Representa del 5 al 10% de todos los casos diagnosticados con DM de forma idiopática (causa desconocida) o por interacciones de factores genéticos, ambientales e inmunológicos; con frecuencia esta patología se presenta en niños, adolescentes o adultos jóvenes, además se distingue de otros tipos de DM por presentarse en individuos con peso adecuado o delgados. Los síntomas que prevalecen en la DM tipo 1 son poliuria (excreción abundante de orina), polidipsia (necesidad urgente de beber), pérdida de peso y polifagia (sensación incontenible de hambre) (Figura 2) (Brown, 2014; Mahan, Krause, Escott-Stump, & Raymond, 2013).



**Figura 2.** Síntomas clásicos de la Diabetes Mellitus tipo 1. Fuente: Principios de Medicina Interna, Harrison T.R., 2012.

Algunos de los sujetos que presentan el fenotipo clínico de DM tipo 1 idiopática, carecen de marcadores inmunológicos que denoten la presencia de un fenómeno autoinmunitario el cual afecta a las células  $\beta$  que son un tipo de células del páncreas localizadas en los islotes de Langerhans. Según los expertos, tales pacientes terminan por mostrar deficiencia de insulina por

mecanismos no inmunitarios aún desconocidos y fácilmente presentan episodios de cetoacidosis (estado metabólico asociado a una elevación en la concentración de los cuerpos cetónicos en la sangre, que se produce a partir de los ácidos grasos libres y la desaminación de los aminoácidos); muchos de ellos son de origen africano o asiáticos (Harrison et al., 2013; Mahan et al., 2013).

En individuos con predisposición genética, inmunitaria y ambiental tienen una masa normal de células  $\beta$  al momento del nacimiento, pero comienzan a perderla por destrucción inmunitaria a lo largo de meses o años, incluso antes de los 30 años de edad (Harrison et al., 2013). Se piensa que este proceso autoinmunitario como factor de protección es desencadenado por un estímulo infeccioso o ambiental, como: por la exposición temprana a las proteínas de la leche de vaca, por el gluten de trigo, vitamina D y la estimulación temprana durante la niñez a microorganismos infecciosos (Katz & Friedman, 2010).

Entre el 85 y el 90% de los individuos con DM tipo1 tienen uno o más autoanticuerpos circulantes contra células  $\beta$ , la insulina endógena u otros antígenos que son constituyentes de las células de los islotes (Harrison et al., 2013; Rozman Borstnar, 2014). Los anticuerpos identificados son:



- A.** Autoanticuerpos contra las células insulares.
- B.** Autoanticuerpos contra la insulina, que pueden aparecer en personas que no han recibido insulina exógena.
- C.** Anticuerpos contra la tirosina fosfatasa de los islotes (conocidos como IA-2 e IA-2b).
- D.** Autoanticuerpos contra la ácido glutámico decarboxilasa (AGD), una proteína presente en la superficie de las células  $\beta$ .

Los autoanticuerpos AGD parecen provocar el ataque de las células T (linfocitos T citocidas), que quizá sean las que destruyan a las células  $\beta$ , dando lugar a la diabetes. Tiempo después que la masa de las células  $\beta$  declina y se disminuye progresivamente la secreción de insulina, y a pesar de ello se mantiene una tolerancia normal a la glucosa. Dicho declive de masa de las células  $\beta$  es muy variable, en algunos individuos avanza a una velocidad rápida (niñez) al cuadro clínico de DM, mientras en otros es más lenta la evolución (adultez) (Harrison et al., 2013).

Los síntomas característicos de la DM como la triada clásica (poliuria, polidipsia, polifagia) no se hacen evidentes sino hasta cuando se ha destruido del 70 al 80% de las células  $\beta$ . Ya en este punto, existen células  $\beta$  residuales, pero son insuficientes en número para mantener la tolerancia a la glucosa; siendo a

menudo el detonante para la transición de la intolerancia a la glucosa a la DM franca y un aumento de las necesidades de insulina como ocurre en las infecciones o la pubertad (Harrison et al., 2013).

Luego de la presentación inicial la DM tipo 1 ya diagnosticada; con corrección de hiperglucemia y cetoacidosis, se logra recuperar la secreción de insulina endógena, aparentemente, pero la verdadera razón de este hecho es debido a una fase denominada "luna de miel" donde las necesidades de insulina exógena disminuyen espectacularmente consiguiendo durar hasta 1 año o más; por lo que resulta sencillo conseguir un buen control metabólico.



**Figura 3.** Curva de depleción de células  $\beta$  del páncreas frente al tiempo. Fuente: Federación Internacional de Diabetes, 2008.

Sin embargo, esta fase pasajera de producción de insulina endógena por las células  $\beta$  residuales desaparece cuando el

proceso autoinmunitario termina por destruir las pocas que quedan, y el sujeto termina por sufrir un déficit completo de insulina (Figura 3) (Harrison et al., 2013; Mahan et al., 2013).

De los 5 a 10 años del inicio del cuadro clínico, la pérdida de células  $\beta$  es completa y ya no se detectan anticuerpos circulantes. Sin embargo las personas con DM tipo 1 están predispuestas a sufrir otros trastornos autoinmunes, como: enfermedad de Graves, tiroiditis de Hashimoto, enfermedad de Addison, vitíligo, enfermedad celíaca, hepatitis autoinmune, miastenia grave y anemia perniciosa (Brown, 2014; Harrison et al., 2013).

#### **2.1.1.2. Diabetes Mellitus tipo 2**

Explica el 90 al 95% de todos los casos diagnosticados con DM y se caracteriza por la combinación de insuficiencia de las células  $\beta$  y resistencia a la insulina. Los niveles de insulina endógena pueden ser normales, bajos o altos, pero resultan inadecuados para superar la resistencia a la insulina simultánea que se demuestra primero en los tejidos diana, sobre todo en el músculo, el hígado y las células adiposas; como consecuencia se produce hiperglucemia (Brown, 2014; Mahan et al., 2013).

Inicialmente la hiperinsulinemia mantiene las concentraciones de glucemia en el intervalo de normal a prediabético.

Posteriormente, el páncreas es incapaz de seguir produciendo insulina necesaria conllevando a la hiperglucemia posprandial causada por la resistencia a la insulina a nivel celular; seguida de una disminución de la secreción de insulina; elevando así, la producción de glucosa hepática, con lo cual aumentan los niveles hiperglucemia preprandial o en ayunas a lo que finalmente se diagnóstica como DM tipo 2 (Harrison et al., 2013).

Mientras la respuesta de la insulina también es inadecuada a la hora de suprimir la secreción del glucagón y hay aumento de la producción hepática de glucosa; el problema de hiperglucemia se complica más por la glucotoxicidad, el cual es un mecanismo que parte de la hiperglucemia afectando la función de la células  $\beta$  del páncreas, dificultando su capacidad secretora, alterando la utilización periférica de la glucosa y favoreciendo la insulinoresistencia (Harrison et al., 2013; Mahan et al., 2013).

La resistencia a la insulina se evidencia también en los adipocitos, conduciendo a la lipólisis y a la elevación de los niveles de ácidos grasos libres circulantes. En particular, la obesidad intraabdominal, caracterizada por acumulación de un exceso de grasa visceral alrededor y dentro de los órganos abdominales, origina un flujo aumentado de ácidos grasos libres hacia el hígado llevando a un aumento de la resistencia a la insulina.

El aumento de ácidos grasos causa mayor disminución de la sensibilidad a la insulina al nivel celular, alterando la secreción de insulina por el páncreas y elevando la producción de glucosa por el hígado (lipotoxicidad); contribuyendo al desarrollo y la progresión de DM tipo 2 (Harrison et al., 2013; Mahan et al., 2013).

Las personas con DM tipo 2 pueden experimentar o no la triada clásica; pero no suelen estar predispuestos al desarrollo de cetoacidosis. La pérdida progresiva de la función secretora de las células  $\beta$  significa que las personas con DM tipo 2 necesitarán cada vez más medicamentos para mantener el mismo grado de control glucémico; y con el tiempo, precisarán insulina exógena, necesaria para conseguir el control durante períodos de hiperglucemia inducida por el estrés, por ejemplo en casos de enfermedad o intervención quirúrgica (Harrison et al., 2013).

#### **2.1.1.3. Diabetes Mellitus Gestacional (DMG)**

Aparece en el 7% de todas las gestaciones; tras el parto cerca del 90% de las mujeres diagnosticadas con DMG vuelven a tener euglucemia (niveles normales de glucemia), sin embargo del 40 a 60% de estas mujeres tienen la probabilidad de desarrollar DM en los 5 a 10 años posteriores (Harrison et al., 2013; Mahan et al., 2013).

Durante el embarazo, la unidad fetoplacentaria induce cambios metabólicos cuya finalidad es dirigir la glucosa y aminoácidos hacia el feto, mientras la madre emplea cetonas y triglicéridos (TG) para sus necesidades. Se considera el embarazo como un estado de "inanición acelerada", aunque en mejores términos puede describirse como un estado de "cetosis acelerada". Dichos cambios metabólicos conllevan a una resistencia materna a la insulina, debido a la producción placentaria de esteroides, una variante de la hormona de crecimiento y lactógeno placentario. Tras el ayuno nocturno, la glucosa plasmática disminuye entre 15 a 20 mg/dL más que en una mujer no embarazada; siendo esta diferencia por el uso de la glucosa por parte del feto (Harrison et al., 2013).

La glucosa excedente de la madre atraviesa la placenta induciendo al páncreas del feto regular la hiperglucemia liberando más insulina. La glucosa excedente se convierte en grasa, provocando macrosomía (exceso de tamaño de un feto) del feto dificultando el parto normal y haciendo conveniente la cesárea. Sin embargo, tras el nacimiento el neonato ya no dispone de esa glucosa extra haciendo necesaria la producción de glucosa intravenosa durante uno o dos días para mantener euglucemia, hasta que su páncreas se adapte (Mahan et al., 2013).

#### **2.1.1.4. Otros tipos específicos que se asocian a la diabetes**

##### **A. Defectos genéticos**

- Mutaciones en los cromosoma 20, 7, 12, 13, 17 y 2 conllevan al desarrollo de diabetes juvenil de inicio en la madurez 1 a 6 respectivamente (MODY 1 a 6, *Maturity Onset Diabetes of the Young*),
- Por otra parte, las mutaciones en el DNA mitocondrial y la diabetes autoinmune latente del adulto (LADA, *latent autoimmune diabetes of adults*) inducen a la disfunción de las células  $\beta$ .
- Otros defectos genéticos en la acción de la insulina ocasionan insulinoresistencia tipo A, leprechaunismo, síndrome de Rabson-Mendenhall, diabetes lipoatrófica; finalmente los síndrome genéticos también se asocian a la DM como: síndrome de Wolfram, síndrome de Down, síndrome de Klinefelter, síndrome de Turner, ataxia de Friedreich, corea de Huntington, síndrome de Laurence-Moon-Biedl, distrofia miotónica, porfiria y síndrome de Prader-Willi.

##### **B. Enfermedades del páncreas exocrino**

Pancreatitis, pancreatectomía, neoplasia, fibrosis quística, hemocromatosis, pancreatopatía fibrocalculosa, mutaciones en el gen de lipasa de carboxil-éster.

### **C. Endocrinopatías**

Acromegalia, síndrome de Cushing, glucagonoma, feocromocitoma, hipertiroidismo, somatostatina, aldosteronoma.

### **D. Inducida por fármacos o agentes químicos**

Glucocorticoides, vacor ( $\alpha$ -rodenticida), pentamidina, ácido nicotínico, diazóxido, agonistas adrenérgicos  $\beta$ , tiazidas, hidantoína, asparaginasa, interferón  $\alpha$ , inhibidores de proteasa, antipsicóticos (atípicos y otros), adrenalina

### **E. Infecciones**

Rubéola congénita, citomegalovirus, virus coxsackie.

### **F. Formas infrecuentes de diabetes inmunitaria**

Síndrome del "hombre rígido" (cuadro neurológico caracterizado por rigidez muscular y espasmos dolorosos), anticuerpos contra el receptor de insulina.

## **2.1.2. Epidemiología de la Diabetes Mellitus**

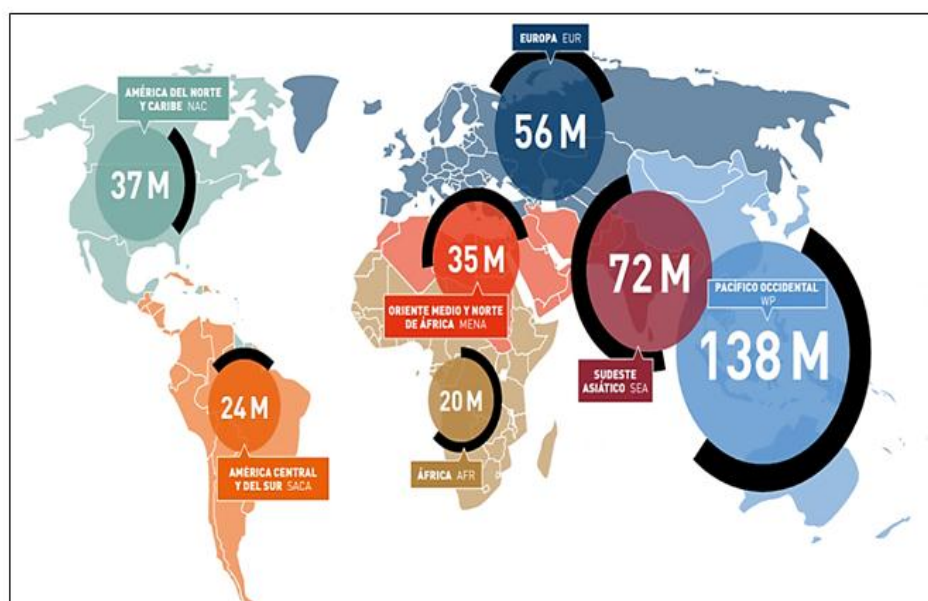
### **2.1.2.1. Epidemiología de la DM a nivel mundial**

Los análisis estadísticos de la Federación Internacional de la Diabetes (FID), del 2013, indican que 8,3% de adultos



(382 millones de personas) tienen DM, este valor se incrementará en más de 592 millones en menos de 25 años.

El Pacífico Occidental tiene más personas con DM que cualquier otra región del mundo, seguido del Sudeste Asiático y Europa (Figura 4). Los datos proceden de 219 países, agrupados en las siete regiones de la FID: África, Europa, Oriente Medio y Norte África, América del Norte y Caribe, América Central y del Sur, Sudeste Asiático y Pacífico Occidental (FID, 2013a).



**Figura 4.** Número de personas con DM por región, año 2013. Fuente: Atlas de la Diabetes. Informe de la FID, 2013.

Todos los tipos de diabetes aumentan, en particular la diabetes tipo 2. La FID estima que para el año 2035 el número de personas con DM se duplicará. Los 21 millones de casos de altos niveles de glucosa en el embarazo contribuirán a la carga mundial de la diabetes debido a que madres de 17% de nacidos

vivos en el año 2013 tenían algún tipo de alto nivel de glucemia durante el embarazo (Figura 5).

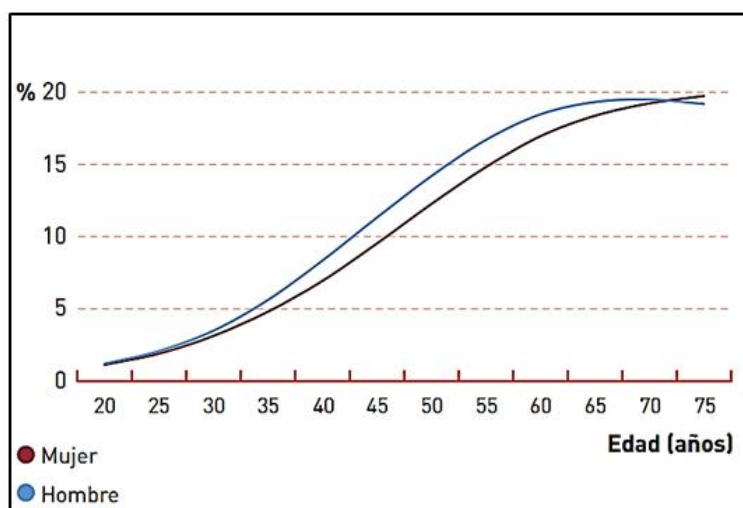
<b>REGIÓN DE LA FID</b>	<b>2013 MILLIONES</b>	<b>2035 MILLIONES</b>	<b>AUMENTO %</b>
● África	19,8	41,4	109%
● Oriente Medio y Norte de África	34,6	67,9	96%
● Sudeste Asiático	72,1	123	71%
● América Central y del Sur	24,1	38,5	60%
● Pacífico Occidental	138,2	201,8	46%
● América del Norte y Caribe	36,7	50,4	37%
● Europa	56,3	68,9	22%
<b>Mundo</b>	<b>381,8</b>	<b>591,9</b>	<b>55%</b>

**Figura 5.** Regiones de prevalencia de DM de la FID en el año 2013 y sus proyecciones para el 2035. Fuente: Atlas de la Diabetes. Informe de la FID, 2013.

Casi la mitad de todos los adultos con DM tienen entre 40 y 59 años de edad. Más del 80% de los 184 millones de personas con DM de este grupo de edad viven en países de ingresos medios y bajos. Por tanto se estima que este grupo de edad seguirá incluyendo el mayor número de personas con DM en los próximos años y para el año 2035, se espera que este número aumente a 264 millones. Además que aproximadamente más del 86% vivirá en países de ingresos medios y bajos (FID, 2013a).

Por otra parte esta problemática parece afectar más a hombres que a mujeres con cifras de 198 y 194 millones respectivamente. Sin embargo, se estima que esta diferencia (14 millones)

aumente a 15 millones, es decir; 305 millones de hombres frente a 288 millones de mujeres; para el año 2035 (Figura 6) (FID, 2013a).



**Figura 6.** Prevalencia (%) de personas con DM por edad y sexo, 2013. Fuente: Atlas de la Diabetes. Informe de la FID, 2013.

El presente estudio de la FID resalta que en los países de ingresos medios y bajos el número de personas con DM en el área urbana es de 181 millones, mientras que 122 millones viven en zonas rurales. Para el 2035 se proyecta que la diferencia aumente con 347 millones de personas en zonas urbanas y 145 millones en zonas rurales (FID, 2013a).

A nivel mundial unos 175 millones de personas, no son conscientes de padecer DM y se estima que la mayoría de estos casos son de DM tipo 2. De este modo, la FID categoriza por regiones el porcentaje de personas no diagnosticadas estimándose en 74,7 millones en el Pacífico Occidental, 35,1

millones en el Sudeste Asiático, 20,1 millones en Europa, 16,8 millones en Oriente Medio y Norte de África, 12,4 millones en África, 9,9 millones en América del Norte y Caribe y 5,5 millones en América central y del Sur; por ello es urgente la necesidad de diagnosticar y prestar atención oportuna para prevenir complicaciones perjudiciales y costosas (Figura 7) (FID, 2013a).

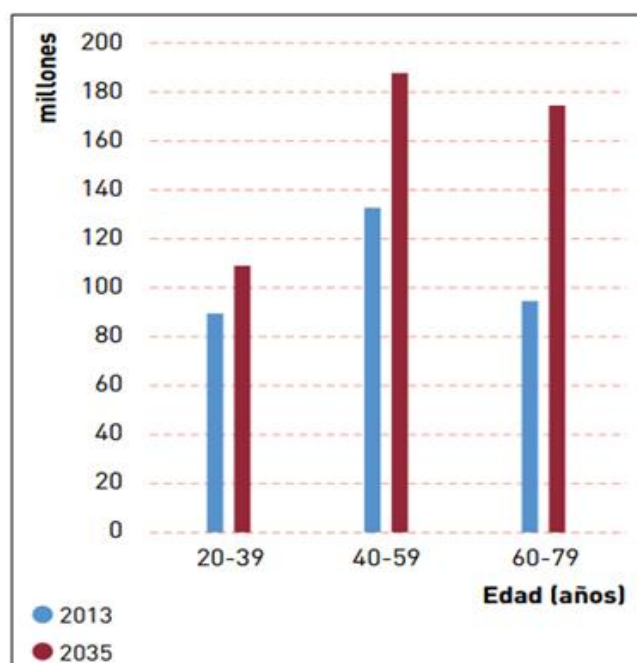
<b>REGIÓN DE LA FID</b>	<b>PROPORCIÓN NO DIAGNOSTICADA %</b>	<b>CASOS MILLONES</b>
<b>África</b>		<b>12,4</b>
Países de ingresos bajos	75,1	
Países de ingresos medios	46,0	
<b>Europa</b>		<b>20,1</b>
Países de ingresos bajos	29,3	
Países de ingresos medios	35,1	
Países de ingresos altos	36,6	
<b>Oriente Medio y Norte de África</b>		<b>16,8</b>
Países de ingresos bajos	50,0	
Países de ingresos medios	50,0	
Países de ingresos altos	40,7	
<b>América del Norte y Caribe</b>		<b>9,9</b>
Países de ingresos bajos	29,4	
Países de ingresos medios	25,0	
Países de ingresos altos	27,7	
<b>América Central y del Sur</b>		<b>5,8</b>
Países de ingresos medios	24,1	
<b>Sudeste Asiático</b>		<b>35,1</b>
Países de ingresos bajos	43,6	
Países de ingresos medios	49,1	
<b>Pacífico Occidental</b>		<b>74,7</b>
Países de ingresos bajos	63,0	
Países de ingresos medios	54,1	
Países de ingresos altos	49,4	

**Figura 7.** DM no diagnosticada por región y grupo de ingresos, 2013. Fuente: Atlas de la Diabetes. Informe de la FID, 2013.

Por otro lado, la tolerancia alterada a la glucosa, junto con la glucosa alterada en ayunos, son reconocidos como etapas que preceden a la diabetes (OMS, 2014).

Se estima que tienen tolerancia alterada a la glucosa 316 millones de personas en el mundo, que equivalen aproximadamente al 6,9% de los adultos; y para el 2035 se

prevé que el número de personas con tolerancia alterada a la glucosa aumentará a 471 millones (7.3% de la población adulta). La mayoría de los adultos con tolerancia alterada a la glucosa tienen menos de 50 años (153 millones) y para el 2035 se proyecta que este grupo llegue 198 millones (Figura 8).



**Figura 8.** Número de personas con TAG por edad (20-79años) 2013 y 2035. Fuente: Atlas de la Diabetes. Informe de FID, 2013.

Se deduce que aproximadamente un tercio de todas las personas que actualmente tienen tolerancia alterada a la glucosa están en el grupo de 20 a 39 años de edad, lo que indica que pasarán muchos años con altos niveles de glucosa, si es que no desarrollan diabetes (FID, 2013a).

La estimación del número de muertes debidas a DM se dificulta debido a que más de un tercio de los países aún no disponen de

datos sobre la mortalidad relacionada con esta enfermedad, y por otro lado las estadísticas de salud de rutina existentes subestiman el número de muertes por DM. Aproximadamente 5,1 millones de personas de entre 20 y 79 años murieron a causa de la diabetes en el año 2013, lo que representa el 8,4 % de la mortalidad por todas las causas a nivel mundial entre las personas de este grupo de edad (FID, 2013a).

#### **2.1.2.2. Epidemiología de la DM en el Ecuador**

En Ecuador, el panorama es similar al mundial. La encuesta ENSANUT reporta que entre la población de 40 a 49 años, el 3,4% ya tiene DM y entre la población de 50 a 59 años, el 10,3% lo padecen (Freire et al., 2013). A estos porcentajes hay que añadir la tasa de diabetes en la población de adultos mayores, que de acuerdo a la Encuesta de Salud, Bienestar y Envejecimiento SABE II, el 15,2% lo padecen (INEC, 2012).

El cambio drástico se da a partir de la tercera década de la vida, comparada con la segunda década, la prevalencia prácticamente se cuadriplica, y entre el grupo etario de 30 y 50 años el incremento es de cinco veces (Freire et al., 2013).

Siguiendo con el reporte de la FID se estimó que la prevalencia de DM y de tolerancia alterada a la glucosa de sujetos

ecuatorianos entre 20 y 79 años era de 5,68% y 8,15% respectivamente (FID, 2013a).

Mientras que los resultados arrojados por la ENSANUT revela una prevalencia de hiperglucemia (glucosa medida en suero >126 mg/dl) del 4,1% para la población de 30 a 59 años.

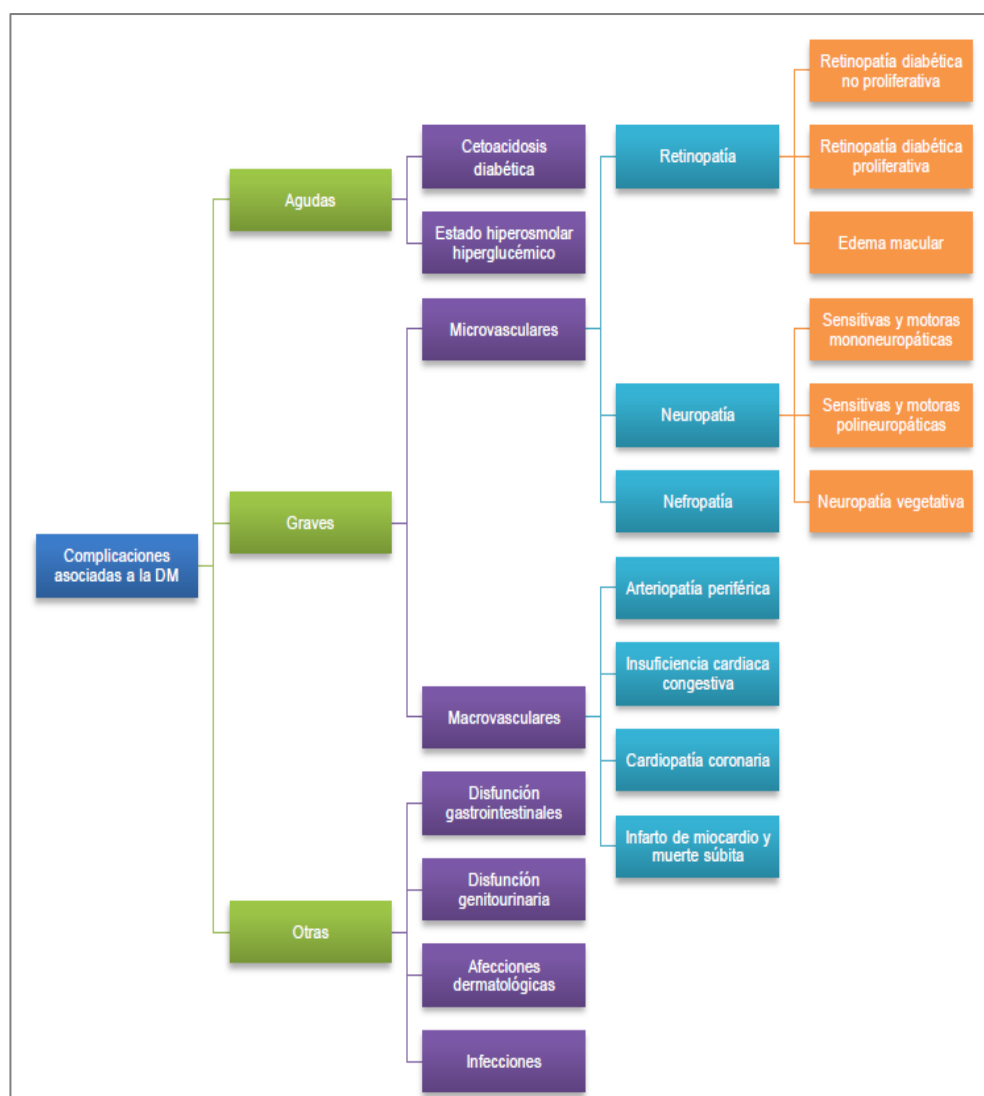
En la misma encuesta un análisis estratificado por zonas muestra una prevalencia de DM en el área urbana de 3,2% y en el área rural de 1,6%, dentro de las cuales, las regiones con mayor prevalencia de hiperglucemia son Quito con 4,8% y la Costa urbana 2,9% (Freire et al., 2013).

Por otra parte el anuario de estadísticas vitales de nacimientos y defunciones del Ecuador en el 2013 menciona 63.104 defunciones generales, para una población estimada de 15.774.749 donde la DM se convirtió en la principal causa de mortalidad general con un porcentaje de 7,44% y una tasa de mortalidad de 29,76 por cada 100.000 habitantes.

Esta misma enfermedad fue la segunda causa de defunciones masculinas con un total de 2.157 muertes, 6,18% del total de defunciones y una tasa de mortalidad de 27,60 por cada 100.000 habitantes. Mientras que la principal causa de mortalidad femenina recae sobre la DM con un total de 2.538 alcanzando

un porcentaje de 9,00% y una tasa de mortalidad de 31,89 por cada 100.000 habitantes (INEC, 2013).

### 2.1.3. Complicaciones asociadas a la Diabetes Mellitus



**Figura 9.** Clasificación de las complicaciones asociadas a la DM. Fuente: Medicina Interna, Rozman, Ciril; Cardellach, Francesc, 2012.

Con los largos períodos de hiperglucemia y la avanzada evolución de esta patología las personas con DM corren un riesgo mayor de desarrollar una serie de problemas de salud agudos como



cetoacidosis diabética (CAD), estado hiperosmolar hiperglucémico; y problemas graves que afectan a múltiples vasos micro y macrovasculares que a su vez causan daños en diversos órganos como riñones, ojos, sistema nervioso, corazón, entre otros, derivándose en nefropatías, retinopatías, neuropatías y enfermedades cardiovasculares (Figura 9).

### **2.1.3.1. Complicaciones agudas**

La cetoacidosis diabética y el estado hiperosmolar hiperglucémico son complicaciones agudas presentes en la DM tipo 1, pero también se presentan en individuos obesos con DM tipo 2 de origen hispano o afroamericano.

#### **A. Cetoacidosis diabética (CAD)**

Para el desarrollo de esta condición patológica es necesaria la combinación de factores como el déficit en la producción de insulina y el exceso de glucagón. El descenso de la proporción entre insulina y glucagón incrementa la gluconeogénesis, glucogenólisis y formación de cuerpos cetónicos, esto es el incremento del suministro de sustratos procedentes de la grasa y el músculo como ácidos grasos libres y aminoácidos en el hígado (Harrison et al., 2013; Rozman Borstnar, 2014).

La hiperglucemia y la presencia de cuerpos cetónicos impulsan el agua y los solutos a la orina, provocando una diuresis

osmótica y la posterior deshidratación del individuo (O'Neill & Murphy, 2013). Esta condición además desencadena una pancreatitis aguda que puede evidenciarse por náuseas, vómito y dolor abdominal intenso.

Los signos clásicos de este trastorno se manifiestan por una respiración rápida, profunda y laboriosa conocida como “respiración de Kussmaul”, que se caracteriza por la percepción de un aliento afrutado debido a la la acidosis metabólica con aumento de los cuerpos cetónicos. Además otros síntomas como el letargo y la depresión del sistema nervioso central pueden evolucionar hasta el coma, mientras que en niños puede observarse edema cerebral (Harrison et al., 2013; Rozman Borstnar, 2014).

## **B. Síndrome hiperosmolar hiperglucémico (SHH)**

La causa es el déficit relativo de insulina y el aporte insuficiente de líquidos. Dicho déficit de insulina eleva la producción hepática de glucosa a través de la glucogenólisis y gluconeogénesis, alterando la utilización de glucosa en el músculo esquelético. Los altos niveles de hiperglucemia inducen una diuresis osmótica originando una disminución del volumen intravascular, que se agrava por el aporte insuficiente de líquidos. Dentro de este proceso no se comprende la ausencia de cetosis (Harrison et al., 2013).

Esta complicación es clásica en ancianos con DM tipo 2 con antecedentes de poliuria, pérdida de peso, deshidratación grave e hiperosmolaridad, hipotensión y taquicardia que finaliza en confusión mental, letargo o coma. Con frecuencia esta complicación se manifiesta tras una enfermedad grave, como infarto del miocardio o apoplejía como también septicemia, neumonía y otras infecciones (Harrison et al., 2013; Mahan et al., 2013).

#### **2.1.3.2. Complicaciones graves**

El riesgo de complicaciones graves aumenta en función de la duración e intensidad de la hiperglucemia y pueden dividirse en complicaciones microvasculares y macrovasculares; las mismas que suelen hacerse evidentes en el transcurso del segundo decenio de diabetes con hiperglucemia. En tanto, quienes son más propensos a estas complicaciones por su largo periodo de hiperglucemia asintomática y diagnóstico tardío son individuos con DM tipo 2 (Mahan et al., 2013).

Se sospecha que existe una vulnerabilidad genética al desarrollo de determinadas complicaciones microvasculares en individuos con DM de tipo 1 y 2, mientras el desarrollo de complicaciones macrovasculares es de mayor incidencia en pacientes con DM tipo 2 (Harrison et al., 2013). Otras enfermedades asociadas

como HTA y dislipidemia agravan las complicaciones macrovasculares.

#### **A. Complicaciones microvasculares**

- **Enfermedades oculares:** las arteriolas y los capilares corren riesgo de una arterioloesclerosis hialina; caracterizada por el engrosamiento de la pared vascular y de la membrana basal donde disminuyen la luz vascular produciendo isquemia localizada; a causa de ello los vasos pierden su integridad, la sangre y exudados se escapan de ellos (O'Neill & Murphy, 2013). Las enfermedades oculares son la causa más común por la que pacientes con DM de edades entre 30 a 65 años pierden la visión (Mahan et al., 2013). Estas enfermedades se detallan a continuación:
  - **Retinopatía diabética no proliferativa.-** con frecuencia acostumbra presentarse al final del primer decenio de esta enfermedad o al inicio del segundo; se caracteriza por microaneurismas vasculares retinianos, manchas hemorrágicas y exudados algodonosos. Cuanto más grave la retinopatía no proliferativa, mayor posibilidad de que esta evolucione a proliferativa en un plazo de cinco años; aunque no todos los individuos avanzan a este estadio (Castro, Aguilera, Liceaga, & Hernández, 2010; Harrison et al., 2013).

La glucosa al igual que la galactosa se degradan en el cristalino del ojo, cifras altas de una o ambas respectivamente se relacionan con la formación de cataratas (Katz & Friedman, 2010).

- **Retinopatía diabética proliferativa.-** incluye alteraciones del calibre de las venas; dichos vasos neoformados se presentan en el nervio óptico, la mácula, o ambos rompiéndose con facilidad y provocando hemorragia vítrea, fibrosis y finalmente desprendimiento de la retina (Harrison et al., 2013).
- **Edema macular.-** relevante y al mismo tiempo relacionado con la retinopatía no proliferativa; los individuos tienen 25% de probabilidad de pérdida visual moderada en los próximos tres años siguientes del diagnóstico de la DM mal controlada (Harrison et al., 2013).
- **Neuropatías**
  - **Sensitivas y motoras mononeuropatías.-** comprenden el declive de la función de nervios craneales o periféricos aislados por ello se presenta dolor o debilidad motriz en el territorio de un nervio (Harrison et al., 2013; O'Neill & Murphy, 2013).
  - **Sensitivas y motoras polineuropatías.-** la forma clásica es la polineuropatía simétrica distal, comprende

hiperestesia, parestesia y disestesia (trastornos de la sensibilidad) que inicia en los pies y se extiende en sentido proximal, pero a medida que avanza este trastorno neurológico, el dolor se atenúa hasta que desaparece con la pérdida de la sensibilidad en las extremidades inferiores (Harrison et al., 2013; O'Neill & Murphy, 2013).

- **Neuropatías vegetativas.-** afecta a numerosos aparatos y sistemas, como:

En el aparato cardiovascular provocando taquicardia en reposo e hipotensión ortostática, incluso muerte súbita.

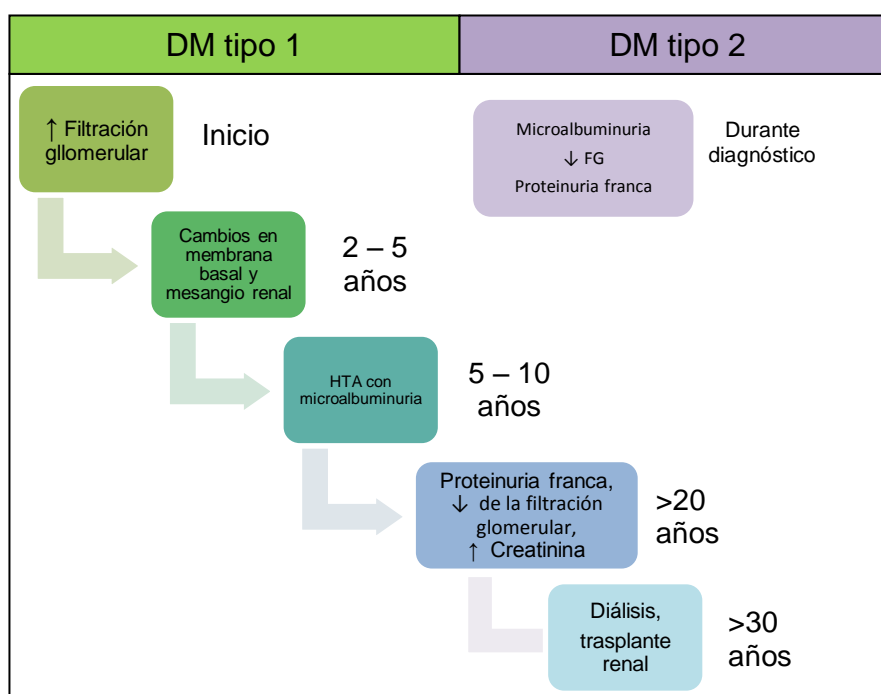
En el sistema digestivo y genitourinario produce gastroparesia y dificultades de vaciamiento de la vejiga respectivamente.

También se atribuye a esta complicación la disfunción del sistema nervioso simpático que puede producir hiperhidrosis de las extremidades superiores y anhidrosis de las inferiores con la consecuente sequedad de piel y grietas, haciendo propenso al individuo con DM de presentar úlceras en los pies. La enfermedad vascular periférica y la cicatrización deficiente impiden la resolución de pequeñas heridas de la piel, permitiendo

que estas aumenten de tamaño y se infecten (Harrison et al., 2013; Mahan et al., 2013).

- **Nefropatías**

La aparición de la microalbuminuria (30-299 mg/día de albúmina ó 30-299  $\mu\text{g}/\text{mg}$  de creatinina) en DM tipo 1 es un factor importante de riesgo para llegar a la macroalbuminuria (>300 mg/día de albumina o >300  $\mu\text{g}/\text{mg}$  de creatinina); en los próximos 10 años la microalbuminuria será un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares.



**Figura 10.** Evolución de la nefropatía diabética. Fuente: Interpretación clínica de pruebas diagnósticas, Williamson Mary; Snyder Michel, 2012.

Una vez que surge la macroalbuminuria se advierte un deterioro constante en la tasa de filtración glomerular (TFG) con aumento de la presión arterial y cambios patológicos irreversibles; que

conducen en los próximos 10 años a la nefropatía en etapa terminal (ESRD, *End Stage Kidney Disease*) (Harrison et al., 2013; Williamson & Snyder, 2012) (Figura10).

## **B. Complicaciones macrovasculares**

Los individuos con DM tipo 1 ó 2 tienen riesgo notable de presentar arteriopatía periférica, insuficiencia cardiaca congestiva, cardiopatía coronaria, infarto del miocardio y muerte súbita. El incremento de la morbilidad y mortalidad de estos individuos diabéticos con problemas cardiovasculares se relacionan con la hiperglucemia, macroangiopatía, dislipidemia, hipertensión, obesidad, baja actividad física y tabaquismo.

A ello se suman otros factores de riesgo que son macroalbuminuria, elevación de creatinina sérica y alteración de la función plaquetaria. Por último en individuos con resistencia a la insulina y DM tipo 2 presentan valores elevados de inhibidores del activador del plasminógeno (especialmente de PAI-1) y de fibrinógeno, lo cual facilita la coagulación y trastorna la fibrinólisis, provocando trombosis. En general la DM está ligada a la disfunción endotelial, plaquetaria y del músculo liso vascular (Harrison et al., 2013; Mahan et al., 2013). Las localizaciones fundamentales de las complicaciones macrovasculares son las siguientes (O'Neill & Murphy, 2013):



- Cerebro: el riesgo de accidente cerebrovascular se duplica.
- Corazón: el riesgo de infarto se multiplica por 3 a 5.
- Riñones: estenosis de la arteria renal e hipertensión.
- Piernas: gangrena, con una frecuencia de amputaciones 50 veces mayor.

### **2.1.3.3. Otras complicaciones**

#### **A. Disfunción gastrointestinal**

Los individuos diagnosticados con DM tipo 1 y 2, con largos períodos de hiperglucemia tienden a presentar disfunción del tubo digestivo con disminución de la motilidad, aparición de gastroparesia que implica síntomas como anorexia, náuseas, vómitos, saciedad precoz y distensión del abdomen; mientras las alteraciones de la motilidad del intestino delgado y colon involucra síntomas como estreñimiento o diarrea a causa de la neuropatía vegetativa digestiva. Por otra parte, en la DM tipo 1 estos síntomas deben promover la búsqueda de enfermedad celiaca (Castro et al., 2010; Harrison et al., 2013).

#### **B. Disfunción genitourinarias**

La neuropatía autónoma diabética puede provocar alteraciones genitourinarias, en hombres disfunción eréctil y eyaculación retrógrada, en mujeres disfunción sexual femenina y dispareunia (coito doloroso); y en ambos cistopatía (cualquier entidad

patológica que afecta a la vejiga urinaria) produciendo dificultad para iniciar la micción con decremento de la frecuencia urinaria, incontinencia e infecciones urinarias repetidas (Harrison et al., 2013).

### **C. Dermatológicas**

Las manifestaciones cutáneas más frecuentes de la DM son cicatrización lenta de las heridas y úlceras cutáneas. Se encuentran descritas a continuación otras complicaciones dermatológicas asociadas a la DM (Castro et al., 2010; Harrison et al., 2013):

- Dermopatías diabéticas, también llamadas pápulas pretibiales pigmentadas o manchas cutáneas diabéticas, que comienzan en una zona eritematosa hasta llegar a ser un área de hiperpigmentación circular.
- Bullosis diabetorum que son úlceras superficiales o erosiones en la región pretibial.
- Necrobiosis lipóidica diabetorum, son placas brillantes que trascienden del color amarillo hasta el rojo oscuro; su aparición es poco común, pero afecta de manera predominante a mujeres jóvenes con DM tipo 1 con neuropatía y retinopatía.
- Vitíligo el cual es una enfermedad autoinmune caracterizada por la pérdida de pigmentación de la piel con la consecuente

aparición manchas blancas, ocurre con frecuencia en individuos con DM tipo 1.

- Acantosis nigricans se observa como la hiperpigmentación oscura, rugosidad y engrosamiento de la piel en pleigues y zonas flexibles del cuerpo, a veces es una manifestación de resistencia grave a la insulina con diabetes.
- Granuloma anular, el cual se aprecia como erupciones rojizas circulares localizadas o generalizadas.
- Esclerodermia se presenta como una afección múltiple autoinmune del tejido conectivo, afecta principalmente a la piel y estructuras comprometidas como músculo, grasa, pero también vasos sanguíneos y órganos,
- Lipoatrofia y la lipohipertrofia caracterizados por hundimiento o inflamación con endurecimiento respectivamente; en zonas de repetidas inyecciones de insulina.

#### **D. Infecciosas**

Causadas por anomalías aún no bien definidas de la inmunidad mediadas por células y la función fagocítica vinculadas con la hiperglucemia, pero también por la vascularización disminuida. Entre las infecciones asociadas a la DM mal controlada se encuentran (Harrison et al., 2013; Rozman Borstnar, 2014):

- Mucormicosis rinocerebral, infecciones enfisematosas de vesícula biliar y vías urinarias y otitis externa maligna causada por *Pseudomona aeruginosa* que sin el debido tratamiento avanza con rapidez hasta osteomielitis y meningitis.
- La neumonía ocasionada por bacterias gram negativos, *Staphylococcus aureus* y *Mycobacterium tuberculosis*, en tanto las infecciones urinarias por bacterias comunes como *Escherichia coli* aunque también por levaduras *Candida* y *Torulopsis glabrata*.
- La bacteriuria es común en individuos con cistopatía diabética y existe mayor frecuencia de colonización de los pliegues cutáneos y las fosas nasales por *Staphylococcus aureus*.

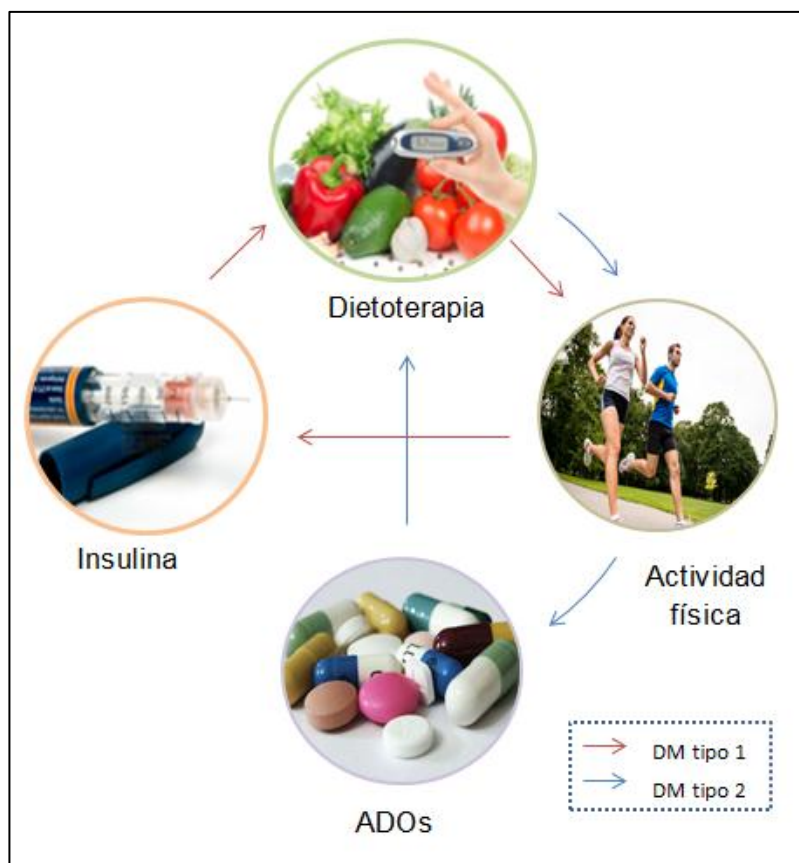
#### **2.1.4. Tratamiento en Diabetes Mellitus**

El tratamiento de la DM pretende cumplir con los siguientes objetivos:

- Controlar los niveles de glucemia.
- Proporcionar una alimentación y nutrición óptima al paciente con DM.
- Evitar o retrasar las complicaciones asociadas a la DM.

Dicho tratamiento para individuos con DM debe ser personalizado y encaminado al cumplimiento de dietoterapia o en combinación con insulina exógena y/o hipoglucemiantes

orales, ambos van de la mano con actividad física tolerada y controlada para lograr las metas de hemoglobina glicosilada cercanas al rango normal (Figura 11).



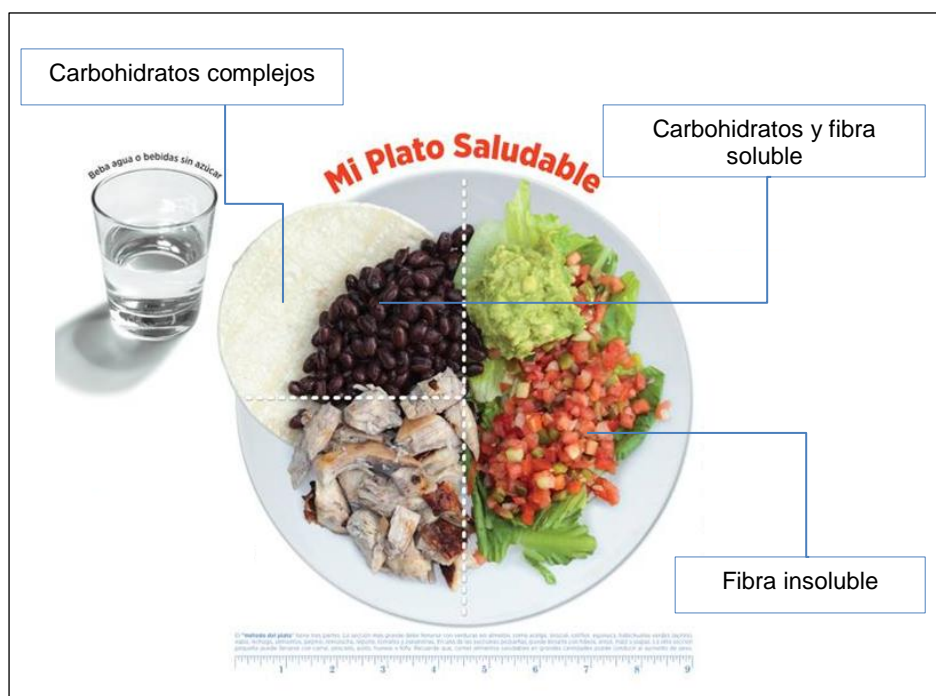
**Figura 11.** Tratamiento en Diabetes Mellitus. Fuente: Krause Dietoterapia, Mahan Kathleen, et. al., 2013.

#### 2.1.4.1. Dietoterapia en Diabetes Mellitus

La alimentación de un paciente con DM debe ser personalizada según la tipología, ajustando las necesidades energéticas, considerando la existencia de sobrepeso u obesidad, enfermedades coexistentes como hipertensión, dislipemias; la administración de fármacos (hipoglucemiantes orales, insulina,

fármacos para otras patologías, etc.), preferencias alimentarias y nivel de actividad física.

La dieta para pacientes con DM debe incluir 55-60% de hidratos de carbono (HC) o glúcidos, 15% de proteínas y menos del 25% de grasas. Las comidas no deben ser muy abundantes para impedir altos picos de glucemia posprandial, además deben incluirse carbohidratos complejos como verduras, legumbres, cereales integrales, frutas; que a su vez son buenas fuentes de fibra disminuyendo la hiperglucemia posprandial por el efecto de retraso en la absorción intestinal que ofrecen dichos glúcidos (Figura 12) (AMD, 2014).



**Figura 12.** Carbohidratos de elección para el control glucémico posprandial. Fuente: Alimentación saludable para el control de la Diabetes. Informe de la Asociación Mexicana de Diabetes, 2014.

Fuentes proteicas de alta biodisponibilidad también se consideraran, como lácteos descremados, claras de huevo, carnes bajas en grasas (carne blancas). Los pescados aceitosos, frutos secos, soya, aceitunas, aguacates, semillas y aceites de oliva, canola o linaza son fuentes alimentarias de ácidos grasos monoinsaturados (MUFAs, *monounsaturated fatty acid*) como  $\omega$ -9, al mismo que se le atribuye el beneficio de mejorar el metabolismo de la insulina y control de glucemia; estos alimentos también aportan ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs, *polyunsaturated fatty acid*) como  $\omega$ -3 y 6 que mitigan el riesgo cardiovascular, enfermedad vascular periférica y accidente cerebro vascular. Se ha establecido que la combinación de  $\omega$ -3 con vitamina E en dosis moderadas disminuyen la cifra de fibrinógeno y por ende la agregación plaquetaria que retrasa la formación del trombo (Katz & Friedman, 2010)

Además se aconseja limitar el consumo de alimentos procesados debido a su alto contenido de sodio (Na), siendo la recomendación diaria máxima de sal de 5 g/día (2 g de Na). Subsecuentemente, su consumo se restringe en quienes a más de la DM padecen de HTA o nefropatía diabética. Finalmente debe considerarse mantener un estado de hidratación adecuada, basado en la reposición de líquidos durante el día.

Existe el riesgo de presentar hipoglucemia al eludir el desayuno a la hora adecuada debido al ayuno nocturno donde los niveles de glucemia pueden ser muy bajos; el estado hipoglucémico también se observa en quienes padecen DM tipo 1 cuando saltan las comidas; este descenso de glucemia  $<70$  mg/dL debe ser de inmediata atención pues a medida que progresa la hipoglicemia, esta afecta principalmente al sistema nervioso, provocando convulsiones, desmayos, coma diabético o incluso la muerte; frente a estas situaciones se debe inyectar glucagón para la obtención de glucógeno hepático.

Adicionalmente la dietoterapia deberá considerar si los individuos que padecen DM tipo 2 presentan sobrepeso u obesidad. Para este fin deberá considerarse una corrección del peso total que establezca como meta una disminución del 7% en el primer año, con ello se mejorará los niveles de glucemia, perfil lipídico y presión arterial (ALAD, 2013; Rozman Borstnar, 2014).

Los requerimientos calóricos para personas con sobrepeso y obesidad con DM tipo 2 son de 800 a 1500 Kcal/día en hombres con IMC  $<37$  Kg/m<sup>2</sup> y mujeres con IMC  $<43$  Kg/m<sup>2</sup>, y para hombres con IMC  $>37$  Kg/m<sup>2</sup> y mujeres con IMC  $>43$  Kg/m<sup>2</sup> los requerimientos calóricos van de 1500 al 1800 Kcal/día (ALAD, 2013).



#### **2.1.4.2. Actividad física en Diabetes Mellitus**

La actividad física en los individuos con DM promueve la captación de glucosa por parte de los músculos. El trabajo muscular provoca descenso de los niveles de insulina mientras aumentan las hormonas contrarreguladoras sobre todo el glucagón. De esta forma ocurre un equilibrio, por el uso aumentado de la glucosa por el músculo en ejercicio y con la consecuente producción elevada de glucosa por el hígado.

En individuos con DM tipo 2 la actividad física es primordial, sus beneficios se basan en controlar la glucemia, disminuir riesgos cardiovasculares y pérdida de peso; todo esto se logra con ejercicios aerobios de intensidad moderada como caminar, trotar, bailar, pedalear, etc., con una duración de 150 minutos semanales al menos 3 veces por semana y sin interrupciones de no menos de 48 horas (ALAD, 2013; Mahan et al., 2013). Cabe recalcar que mientras no existan complicaciones o limitaciones físicas se puede practicar ejercicios de resistencia donde trabajen todos los músculos.

En los pacientes con DM tipo 1, la respuesta glucémica varía con la actividad física debido a que esta depende de diferentes variables como: el control integral de la DM, niveles de glucemia durante y después del ejercicio, niveles de insulina al comienzo del ejercicio así como el tiempo que ha llevado practicándolo,

intensidad y duración. La última ingesta de alimentos también ejerce efecto en la respuesta glucémica en la actividad física; es decir que al tener un intervalo de tiempo extenso con el ejercicio se produciría hipoglucemia. Por ello, los individuos con DM tipo 1 deben realizar ejercicios en periodos posprandial tardío distante de la última dosis de insulina.

Los individuos diabéticos con alto riesgo deben empezar realizando actividad física de intensidad escasa con duración corta, aumentando su intensidad hasta que sea tolerada.

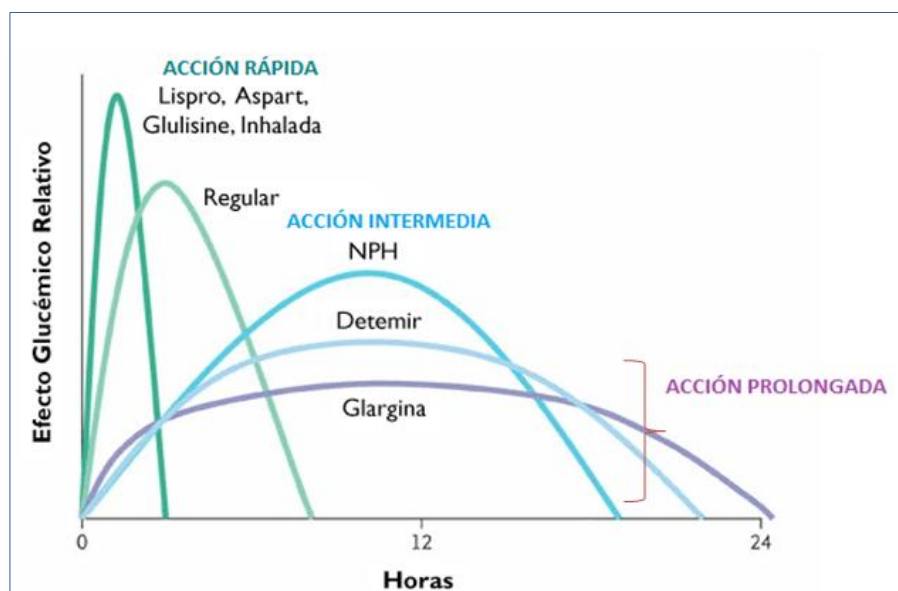
Se debe tener en cuenta que las personas con DM que emplean insulina o hipoglucemiantes y contiguo a ello realizan ejercicios, ocasionalmente son más susceptibles a tener episodios de hipoglucemia que pueden llegar a presentarse de 8 a 12 horas después de la actividad física, debido a la cantidad excesiva de insulina desproporcional a la cantidad de glucosa en sangre; mientras que con actividad física muy intensa y extenuante podría llegarse a presentar hiperglucemia con cetoacidosis sobre todo en individuos con DM tipo1 por la ausencia de insulina en las 12 a 48 horas previas, este hecho probablemente sea por las hormonas contrarreguladoras.

Es conveniente tomar en cuenta que para la realización de actividad física se pueden incluir suplementos dietéticos con hidratos de carbono de absorción rápida cuando el individuo con

DM haya logrado su total compensación, para evitar cuadros de hipoglucemia.

### 2.1.4.3. Tratamiento farmacológico con insulina

En pacientes con DM tipo 1 el fármaco de elección es la insulina, en diabetes gestacional con cetonuria intensa (alta concentración de cuerpos cetónicos en la orina), incluso en DM tipo 2 se administra insulina cuando el individuo no logra el control de la glucemia con los fármacos orales. Las insulinas se administran por inyección subcutánea (SC) y se clasifican de acuerdo al tiempo de acción (Figura 13) (Mahan et al., 2013; Rozman Borstnar, 2014):



**Figura 13.** Curvas tiempo-actividad de las distintas insulinas. Fuente: McMahon G. and Dluhy R., 2007.

### **A. Insulinas de acción rápida**

Son la insulina lispro, aspart glulisina, se emplean en horarios de comidas. Todas tienen un comienzo de la acción a los 15 minutos, su pico máximo es de los 60 a 90 minutos y una duración de 3 a 5 horas.

### **B. Insulina regular**

Comienza su acción 15 a 60 minutos después de la inyección y dura entre 5 y 8 horas. Para mejores resultados se debe administrar 30 a 60 minutos antes de las comidas.

### **C. Insulina de acción intermedia**

La insulina protamina neutra de Hagedorn (NPH, *neutral protamina Hagedorn*) es la única insulina de acción intermedia. La acción comienza aproximadamente 2 horas después de la administración y su pico máximo es alrededor de las 6 a 10 horas.

### **D. Insulinas de acción prolongada**

Son la insulina glargina y detemir. La insulina glargina debido a su disolución lenta en el sitio de la inyección conduce a liberación relativamente constante y sin picos durante 24 horas. La insulina detemir se absorbe en el tejido subcutáneo con relativa rapidez pero después se une a la albúmina en el torrente

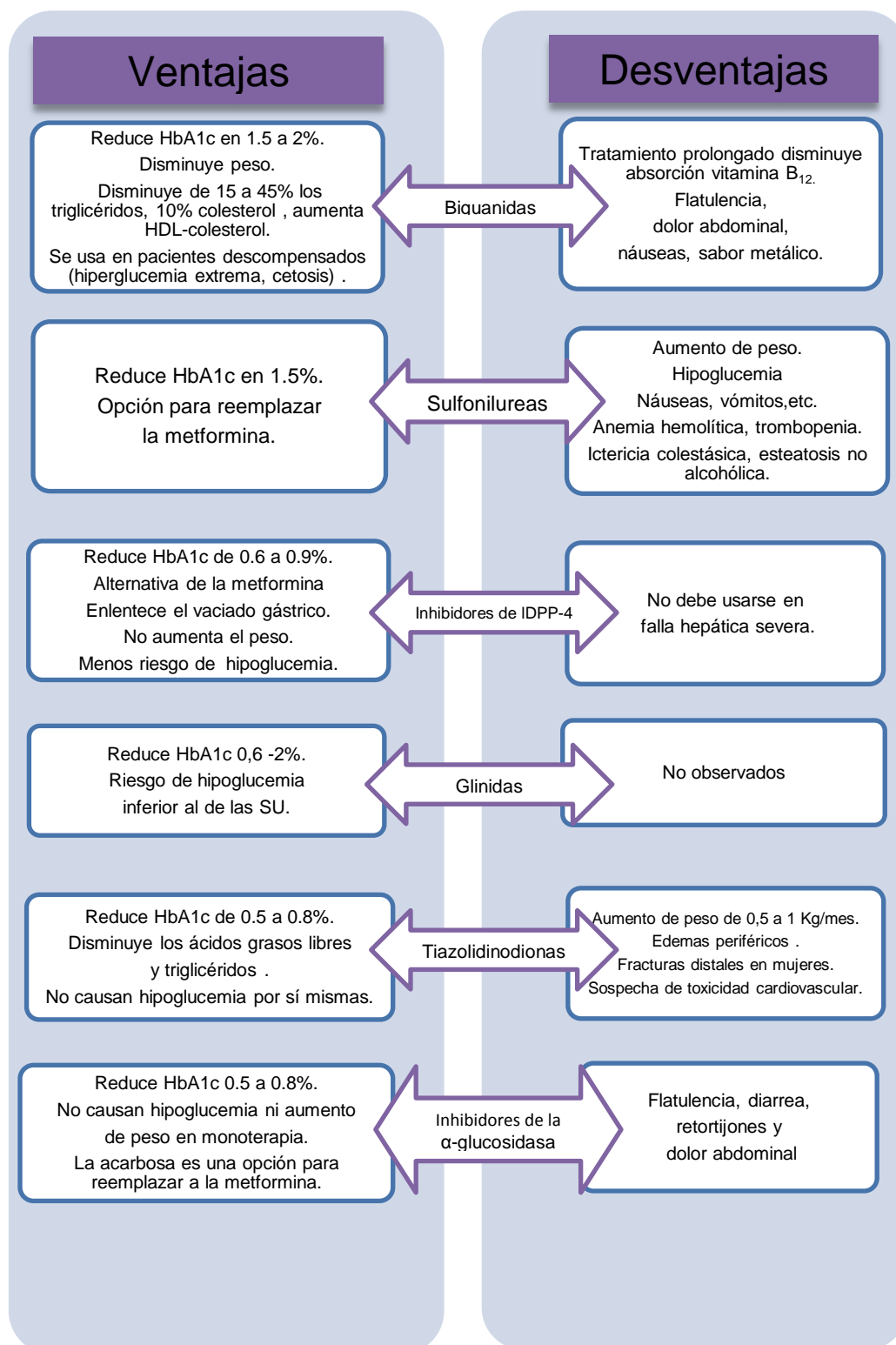
sanguíneo, lo que proporciona una acción prolongada, de aproximadamente 17 horas por lo cual debe administrarse dos veces al día.

#### **2.1.4.4. Tratamiento farmacológico con antidiabéticos orales (ADOs)**

Los ADOs se administran como tratamiento para individuos con DM tipo 2, para reducir la hiperglucemia que padecen y controlar los niveles de HbA1c.

Antes de empezar cualquier tratamiento con antidiabéticos orales se debe seguir un plan de alimentación y actividad física. Por consiguiente si no se logra mantener controlado los niveles de glucemia dichos fármacos constituyen el inicio del tratamiento farmacológico.

La meta de control de HbA1c debe alcanzarse en los primeros 3 a 6 meses de tratamiento para evitar complicaciones asociadas a la DM; cuando no se logra dicho objetivo es necesario agregar un segundo ADO. Por ejemplo la combinación de metformina con Dipeptidil Peptidasa IV (DPP-4) ofrece un mejor balance riesgo-beneficio (Figura 14).



**Figura 14.** Ventajas y desventajas del tratamientos con antidiabéticos orales. Fuente: Krause Dietoterapia, Mahan Kathleen, et. al., 2013.

A continuación se detallan los ADOs de mayor uso:

### **A. Biguanidas**

En este grupo se incluye la metformina catalogada como de primera línea por reducir complicaciones crónicas de la DM. Aunque su mecanismo aún no está claro, se describe su efecto principal como extrapancreático, lo cual mejora la acción de insulina con la consecuente captación de glucosa por parte de las células; a este fármaco también se le atribuye la disminución de la gluconeogénesis y la glucólisis hepática mejorando la glucemia en ayunos nocturnos y probablemente reduciendo el apetito al igual que el peso y por consiguiente la absorción intestinal de la glucosa. Importante recalcar que sus efectos no se observan sino hasta 2 ó 3 semanas de iniciado el tratamiento con dicho fármaco.

Los principales efectos adversos de metformina son de tipo gastrointestinal (flatulencia, dolor abdominal, náuseas, etc), por ello se debe administrar en dosis ascendentes partiendo de 500 mg/día en general, hasta llegar a 2000 mg/día; con el fin de mejorar la tolerancia al medicamento. Se suspende su tratamiento en individuos con insuficiencia renal, embarazo, lactancia, en hipoxia tisular como en enfermedades cardiovasculares y respiratorias.

## **B. Sulfonilureas (SU)**

El mecanismo de las SU se basa en la secreción endógena de insulina mas no su síntesis, aumenta la sensibilidad de las células  $\beta$  del páncreas para secretar insulina mejorando la respuesta tisular. Para que las SU surjan efecto, la secreción endógena de la insulina debe estar en buen estado siendo más efectivas en pacientes con DM que han tenido un buen control metabólico a base de dietoterapia y dicha patología ha tenido un desarrollo menor a 5 años. Las SU de acción corta y media deben administrarse al menos de 30 a 60 minutos antes de las principales comidas.

## **C. Inhibidores de la dipeptidil peptidasa 4 (IDPP-4)**

Son la sitagliptina, vildagliptina y saxagliptina; inhiben la acción de la DPP-4 que es una enzima natural que degrada a las hormonas incretinas péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1, *Glucagón Like Peptide 1*) y el polipéptido inhibidor gástrico (GIP, Gastric Inhibitory Peptide), dando mayor semi-vida de eliminación a estas incretinas y permitiéndoles ser liberadas en el intestino ante la llegada de los alimentos para luego estimular la secreción de insulina por parte de las células  $\beta$  del páncreas e inhibiendo su apoptosis (muerte celular provocada por si misma).



#### **D. Glinidas**

La nateglinida y la repaglinida solo funcionan como secretagogo (sustancia que hace que otra sustancia sea liberada o secretada) en presencia de glucosa y actuando sobre la primera fase de la insulina. En individuos con falla renal son una opción para reemplazar a la metformina.

Se administran 15 minutos antes de las comidas, las dosis van de acuerdo al número de comidas; reducen los picos de la glucemia posprandial y tienen menor riesgo de producir hipoglucemia.

#### **E. Tiazolidinodionas (TZD)**

Su acción y efectividad requiere la presencia de insulina disminuyen la resistencia a la insulina en los tejidos periféricos, mejorando la captación de glucosa por parte de las células musculares, adipocitos y hepatocitos.

#### **F. Inhibidores de la $\alpha$ -glucosidasa**

La arcabosa y el miglitol son inhibidores de la  $\alpha$ -glucosidasa que actúan en el intestino delgado inhibiendo las enzimas que digieren los hidratos de carbono, retrasando su absorción y reduciendo la glucemia posprandial. Los resultados se observan aproximadamente al cabo de 3 meses después de haber comenzado el tratamiento.

## **2.2. DIABETES MELLITUS TIPO 2 EN ADULTOS MAYORES**

### **2.2.1. Definición de Diabetes Mellitus tipo 2 en el adulto mayor**

De forma puntual la DM tipo 2 se define como un trastorno endocrino-metabólico complejo, en el que prevalece una alteración del metabolismo de los hidratos de carbono por disminución de la secreción pancreática de insulina, disminución de la sensibilidad de los receptores periféricos a la hormona, o ambas, muchas veces influenciado por el factor edad. Además, cursa con alteraciones del metabolismo del perfil lipídico y proteico acompañado con el desarrollo de complicaciones vasculares a largo plazo (Lagua, Claudio, Pedroza Soberanis, & Nava González, 2007).

Para ser más precisos, la mayoría de los ancianos llegan a desarrollar esta patología en un proceso que lleva tres fases:

- Ocurre resistencia a la insulina, que obliga a la célula  $\beta$  a aumentar su producción de insulina en un intento homeostático.
- De forma progresiva, las células  $\beta$  sufren una disfunción secretora de insulina, lo que condiciona la aparición de glucemias en ayuna alteradas, pero sin llegar al diagnóstico de diabetes.

- Finalmente las células fracasan en su producción de insulina y sufren apoptosis

Se calcula que existe aproximadamente un incremento de la glucosa de ayuno de 10 a 20 mg/dL por cada década de la vida tras la sobrecarga oral de glucosa, cuadro que se evidencia en la cuarta década de la vida y que es independiente de los hábitos de vida (Mahan et al., 2013).

En las personas mayores de 65 años hasta un 20% tienen diabetes, 50% intolerancia a la glucosa y en la mitad no se ha establecido el diagnóstico (Brown, 2014). Por lo anterior, una gran cantidad de personas de edad avanzada sufrirán las consecuencias de una enfermedad no tratada a tiempo (Gammack & Morley, 2007).

La DM tipo 2, es la más frecuente en el anciano y abarca un grupo variado de trastornos caracterizados por la hiperglucemia secundaria debido a la disminución de la respuesta de la insulina a la glucosa, y por una menor eficacia de la insulina para estimular la captación de glucosa por el músculo esquelético y detener la producción hepática de glucosa, denominado como resistencia a la insulina (Rodríguez García & Lazcano Botello, 2011).

### **2.2.1.1. Envejecimiento**

El concepto de envejecimiento ha sido definido como “cambios estructurales y funcionales que se producen a lo largo de la vida, desde el desarrollo embriogénico hasta la senescencia, pasando por la maduración” (Gil Hernández & Planas Vilà, 2010). La senescencia es el proceso orgánico de envejecimiento y manifestación de los efectos del paso de los años por la pérdida resultante de células originando deterioro de la función de los órganos (Mahan et al., 2013).

Llevando este concepto a una definición más amplia se puede decir que el ser humano pasa por un período de crecimiento desde su nacimiento, a lo largo de la infancia y adolescencia, caracterizado por un estado de anabolismo dada la continua regeneración celular. Alrededor de los 25 años se evidencia una estabilización de este crecimiento conocida como madurez, que termina en torno a los 30 años de edad, cuando comienza la senescencia (Gil Hernández & Planas Vilà, 2010).

En síntesis, el ciclo vital del ser humano es un proceso evolutivo que termina con la madurez, y un proceso de involución que se identifica como envejecimiento. El envejecimiento humano es un proceso normal, gradual y adaptativo que implica una extensa lista de cambios fisiológicos, psicológicos e incluso socioeconómicos, como disminución de respuestas

homeostáticas y adicionales a esto, estrés oxidativo e inflamación crónica, sin la excepción de alteraciones bioquímicas que se ven en la DM (Castro et al., 2010).

En el año 2002 la II Asamblea Mundial del Envejecimiento organizada por la OMS, tomó el acuerdo de fomentar, la mejora de la salud y calidad de vida del adulto mayor.

A partir de este dictamen surgió, el concepto de “envejecimiento activo”, cuyo fin es incrementar la esperanza de vida saludable, la productividad y la calidad de vida en la vejez; basándose en el reconocimiento de los derechos humanos de las personas mayores junto con el desarrollo de hábitos de vida saludable, físicos y mentales, la formación a través del reconocimiento de capacidades y competencias, la promoción de la igualdad de oportunidades, el fomento de la autoestima y la participación de dichas personas mayores en la sociedad tanto en la familia como en la comunidad (OMS, 2002).

#### **2.2.1.2. Edad fisiológica y cronológica en el envejecimiento**

La edad cronológica y fisiológica no siempre coinciden, la velocidad de cambios es diferente en cada individuo. La edad fisiológica hace referencia al envejecimiento por causa de enfermedad crónicas como la DM y enfermedades asociadas; y

la edad cronológica a los cambios normales del envejecimiento por el mismo proceso de involución.

Cronológicamente se considera adultos mayores a mujeres y hombres que tienen 60 años o más, aunque la mayoría de los países como Ecuador considera el comienzo de la vejez a los 65 años y culmina con la muerte. Debido a la mayor expectativa de vida últimos en los últimos años, en el 2005 el Census Bureau de Estados Unidos (He, Sengupta, Velkoff, & DeBarros, 2005), propuso un sistema estratificado para definir este amplio grupo de edad de adultos mayores de la siguiente forma: las personas de edades comprendidas entre los 65 y los 74 años “mayores-jóvenes”, entre 75 y 84 años “mayores-ancianos” y últimamente quienes sobrepasan los 85 de denominan “grandes longevos” (Gil Hernández & Planas Vilà, 2010).

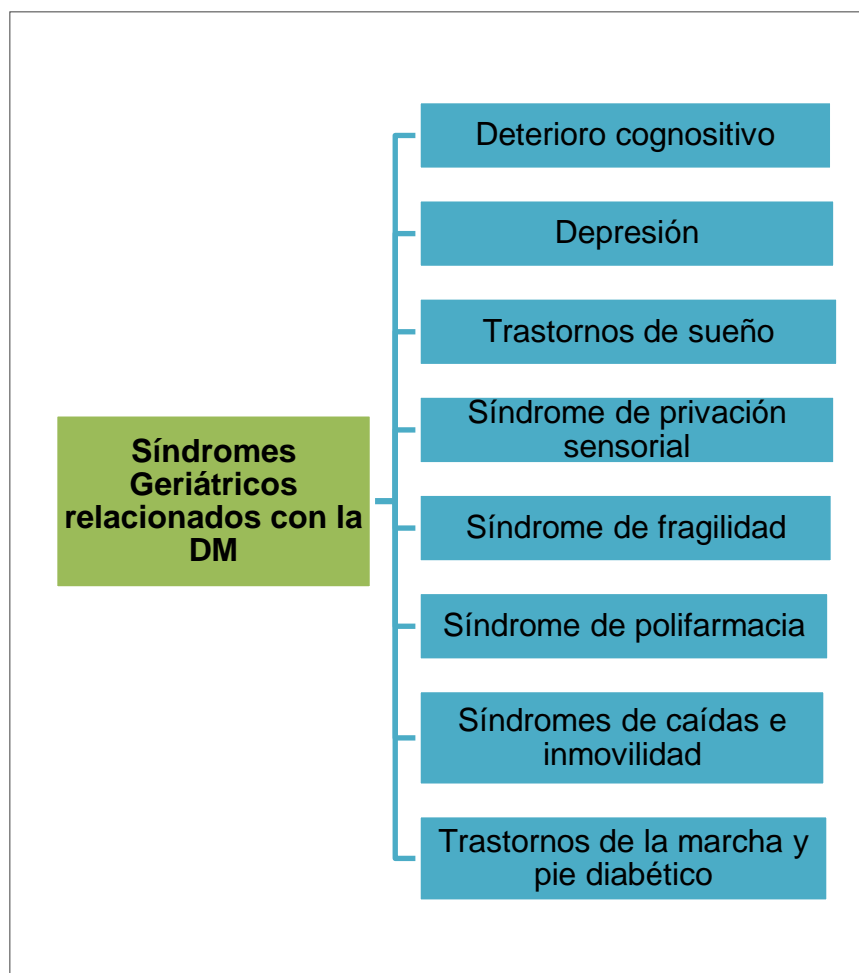
### **2.2.1.3. Definición de síndrome geriátrico**

Si bien las distintas organizaciones como la OMS proponen el modelo del envejecimiento activo, aun así la realidad está lejos para muchos de este grupo poblacional, los ancianos de hoy, sufren diversos cuadros patológicos que disminuyen notablemente su salud (OMS, 2002).

Al conjunto de síntomas y signos asociados con cualquier proceso mórbido, se define como síndromes geriátricos, típicos

del paciente anciano, caracterizándose por la acumulación de deterioros en múltiples sistemas, tornando a los adultos mayores en vulnerables (Millán Calenti, 2009).

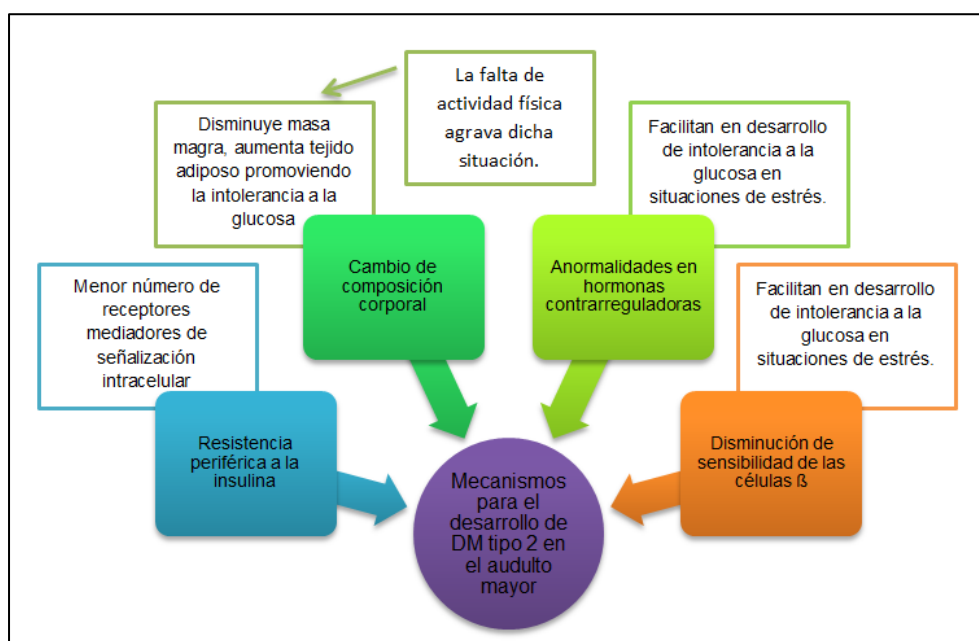
Los síndromes geriátricos no identificados a tiempo durante el transcurso de la enfermedad empeoran aún más el pronóstico, la funcionalidad, la dinámica familiar, los aspectos psicológicos y la calidad de vida. Se puede resumir los Síndromes Geriátricos con mayor relación a la DM a continuación (Figura 15).



**Figura 15.** Síndromes Geriátricos relacionados con la Diabetes Mellitus. Fuente: Diagnóstico y Tratamiento de Diabetes Mellitus en el Adulto Mayor Vulnerable. México: Secretaría de Salud; 2013.

### 2.2.2. Mecanismos que predisponen al adulto mayor a desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2

Existen evidencias que muestran algunos mecanismos que favorecen los problemas de intolerancia a la glucosa con el consecuente desarrollo de DM tipo 2 durante el envejecimiento (Figura 16).



**Figura 16.** Mecanismos que promueven el desarrollo de DM en el adulto mayor. Fuente: Práctica de la geriatría, Rodríguez García Rosalía, et. al., 2011.

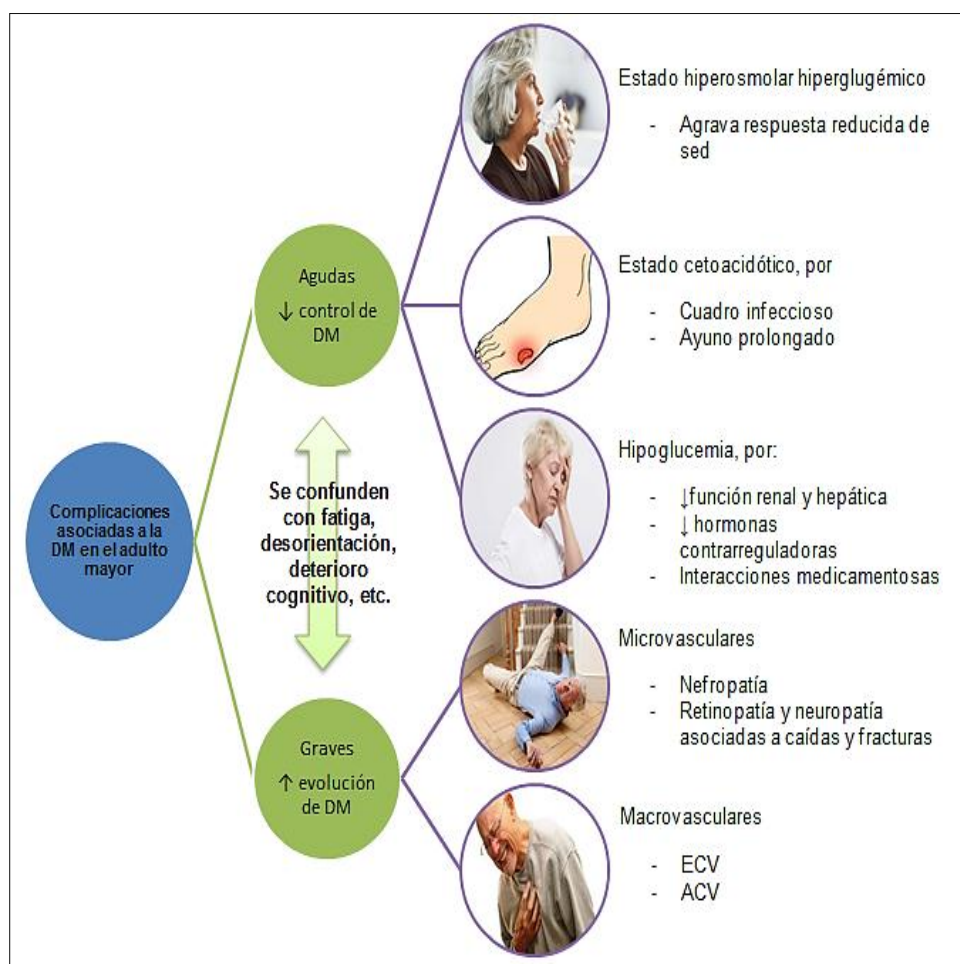
### 2.2.3. Cuadro clínico de la Diabetes Mellitus tipo 2 en adultos mayores

El adulto mayor con DM tipo 2 se caracteriza por presentar cuadros atípicos, como fatiga, náusea, falta de apetito, alteraciones del sueño, delirium, etc. que pasan desapercibidos e impiden el diagnóstico temprano (Rubio Guerra & Castro Martínez, 2012); de mejor forma se puede decir que esta



patología es oligosintomática, de comienzo solapado, y en muchas ocasiones asociada con la obesidad.

Las complicaciones asociadas a la DM tipo 2 en esencia son las mismas que para otros grupos poblacionales que padecen esta misma patología; sin embargo dichas complicaciones en cuantiosas ocasiones pasan desapercibidas por confusión de síntomas como fatiga, depresión, deterioro cognitivo, etc. (Figura 17).



**Figura 17.** Complicaciones asociadas a la DM tipo 2 en el adulto mayor. Fuente: Controversias en geriatría, Rubio Guerra Alberto, et. al., 2012.

Es el caso del síndrome hiperosmolar hiperglucémico, que tiende a ser más frecuente en adultos mayores frágiles con reflejo de sed disminuido o tienen dificultad para el acceso de agua, por ejemplo personas con abatimiento funcional o deterioro cognoscitivo. Las cifras de glucemia pueden rebasar los 600 mg/dL. Estos paciente consiguen recuperarse de este episodio ya que la reanimación con líquidos suministra muy buenos resultados en los pacientes envejecidos.

Los estados puros cetoacidóticos son raros, más bien la forma mixta del estado hiperosmolar y cetoacidótico es más común, sobre todo en ancianos diabéticos con cuadro infeccioso grave y ayuno prolongado.

El riesgo de hipoglucemia asimismo se relaciona en mayor proporción con los adultos mayores que con los jóvenes, debido a la interacción de factores como disminución de la función renal y hepática, interacciones medicamentosas y disfunción en la respuesta hormonal contrarreguladora de la hipoglucemia, se manifiesta como desorientación, deterioro cognitivo y son impedimento para su identificación hasta llegar al coma diabético. (Rodríguez García & Lazcano Botello, 2011).

Las complicaciones graves microvasculares como retinopatía en los adultos mayores ya han cursado 20 años de evolución a causa de la DM, siendo la primera causa de ceguera en la población

mayor; la nefropatía diabética puede ser menor en los adultos mayores con DM tipo 2 que en quienes padecen DM tipo 1, aun así el riesgo de progresión es similar para ambos; las neuropatías conllevan a la parestesia de los miembros inferiores y es causante de caídas y fracturas, al igual que la retinopatía por disminución de la visibilidad.

Las complicaciones graves macrovasculares implican a los ancianos a presentar enfermedades cardiovasculares, como cardiopatía isquémica, enfermedad arterial periférica y accidentes cerebrovasculares.

#### **2.2.4. Diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2**

Los criterios de diagnóstico de la DM tipo 2 en adultos mayores son las mismas que para adultos jóvenes. Se basan en la interpretación de signos y síntomas como la triada clásica (poliuria, polidipsia, polifagia). Aunque, la Asociación Americana de Diabetes recomienda las siguientes pruebas médicas para diagnosticar la DM tipo 2 (ADA, 2015c). Se describen a continuación:

##### **A. Hemoglobina glucosilada (HbA1c)**

Dicha prueba mide el nivel promedio de glucosa en la sangre durante los últimos 2 o 3 meses. Una prueba positiva es a partir de HbA1c  $\geq 6.5\%$  (ADA, 2015c) y de intolerancia a la glucosa

con un resultado de 5.7 a 6.4%. Los resultados deben tomarse con cautela en ancianos frágiles, con algún proceso infeccioso intercurrente, consumo de esteroides o fármacos que eleven la glucosa, como fenitoína o tiazidas (Rodríguez García & Lazcano Botello, 2011).

### **B. Glucosa plasmática en ayunas**

Esta prueba se realiza a primera hora en la mañana, antes del desayuno, y mide su nivel de glucosa en la sangre en ayuno. Una glucosa plasmática  $\geq 126$  mg/dL indica diabetes, mientras en individuos frágiles es de 140 mg/dL (ADA, 2015c).

### **C. Prueba de tolerancia a la glucosa oral**

Esta prueba requiere la ingesta de una bebida dulce especial y 2 horas después de tomarla se determina los niveles de glucemia. Se diagnostica diabetes cuando la glucemia a las 2 horas  $\geq 200$  mg/dl (ADA, 2015c).

### **D. Prueba aleatoria (o casual) de glucosa plasmática**

Es un análisis de sangre en cualquier momento del día que se prescribe cuando el paciente presenta síntomas de diabetes sostenida. Se confirma esta patología con niveles de glucosa en sangre  $\geq 200$  mg/dl (ADA, 2015c).

Sin embargo, cuando se carece de signos y síntomas esta enfermedad logra avanzar más con el paso del tiempo y no logra ser descubierta hasta presentar una enfermedad intercurrente,

infecciones, complicaciones agudas asociadas a la diabetes como estado hiperosmolar hiperglucémico, así como episodios frecuentes de hipoglucemia o complicaciones crónicas micro y macrovasculares.

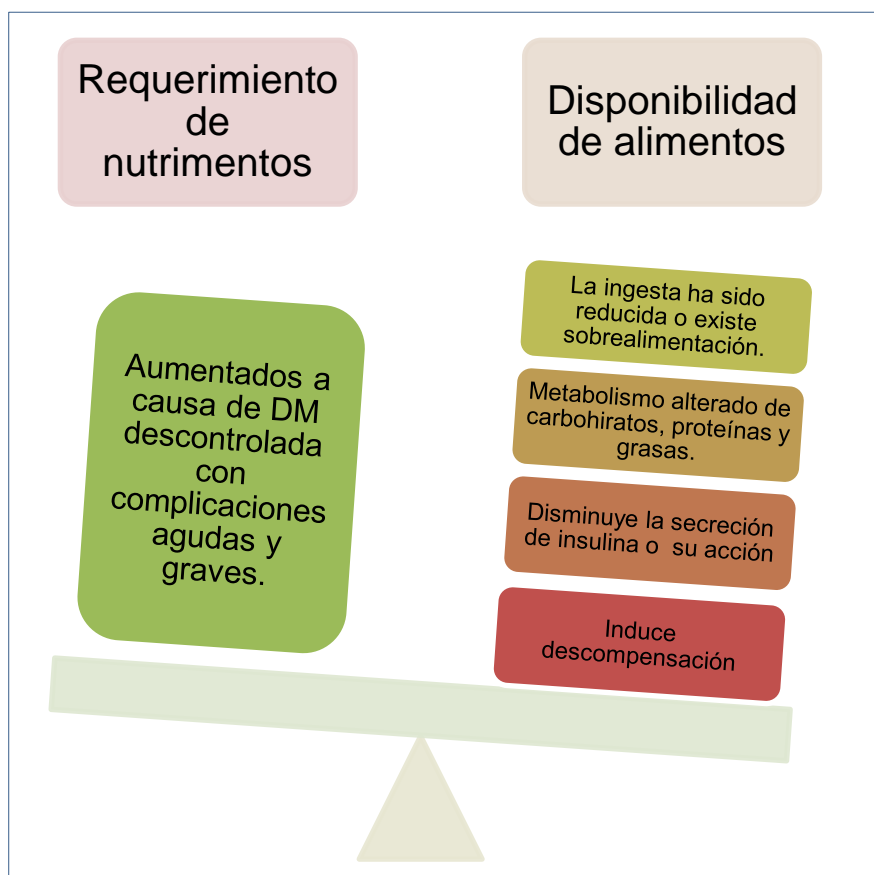
### **2.3. ESTADO NUTRICIONAL, REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL ADULTO MAYOR CON DIABETES MELLITUS TIPO 2, VALORACIÓN GERIÁTRICA COGNITIVA Y FUNCIONAL**

#### **2.3.1. Definición del estado nutricional**

El estado de nutrición es la condición del organismo determinada por la ingestión, biodisponibilidad, utilización y reserva de nutrimentos; que se manifiesta en la composición y función corporal. Es decir es el resultado de interacciones biológicas, psicológicas y sociales (AMMFEN, 2014).

Al llegar a una edad avanzada el estado de nutrición se ve alterado generalmente por la serie de cambios económicos, sociales y fisiológicos, este último no sólo se enfoca en la elevada prevalencia de enfermedades crónicas sino también en una vida sedentaria y síndromes geriátricos. En conjunto estos cambios agravan la calidad de vida del adulto mayor (SENPE & SEGG, 2007).

El estado de nutrición puede ser óptimo siempre y cuando los requerimientos de nutrientes ajustados a la edad, sexo y condición fisiológica del adulto mayor, mantienen un correcto equilibrio con la disponibilidad de nutrimentos necesarios para ser aprovechados por parte del organismo desde su digestión, absorción, transporte, utilización, metabolismo o excreción; de no ser así se cae en el concepto de mala nutrición, condición que engloba los mecanismos por los cuales se altera y compromete el estado nutricional y de salud (Figura 18), a causa de una DM mal controlada (Suverza & Hava, 2010).



**Figura 18.** Mecanismos que alteran el estado de nutrición en el adulto mayor con DM tipo 2. Fuente: El ABCD de la evaluación del estado nutricional, Suverza A.; Hava K., 2010.

### **2.3.2. Valoración del Estado Nutricional**

La evaluación del estado nutricional es el primer paso del proceso del cuidado nutricional, se refiere a un método sistemático de recolección, comparación, cribaje e interpretación de datos que serán la base para el diagnóstico nutricional, a partir del cual se diseñará intervenciones nutricionales (Charney, 2007).

En adultos mayores frágiles es importante la valoración del estado nutricional o cribaje con el Mini Nutritional Assessment (MNA), creado específicamente para la población anciana. Mediante parámetros antropométricos, valoración global, historia dietética y autopercepción de salud y estado nutricional categorizando al anciano mediante puntuaciones en: estado nutricional normal, en riesgo de desnutrición y desnutrido a las cuales les asigna pautas de recomendaciones.

Después de identificar mediante el cribaje MNA a aquellos ancianos en riesgo nutricional o que pueden estar malnutridos, es necesario que este dato tenga mayor validez con una valoración nutricional elaborada por el mismo nutricionista de una forma más detallada y completa la cual incluye información objetiva como datos antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos “ABCD”, (Figura 19). (AMMFEN, 2014).

## VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL ADULTO MAYOR CON DM



### Antropometría

#### Mediciones

**Peso:** Peso actual, peso habitual, peso teórico, estatura.

**Perímetro:** cintura, branquial, pantorrilla.

**Pliegues cutáneos:** bicipital, tricipital, subescapular, suprailíaco.

#### Indicadores

IMC  
Índice cintura altura  
Perímetro cintura  
% grasa corporal  
% agua

### Bioquímica

#### Pruebas estado nutricional

Albumina, Transferrina, Prealbumina (PAB), Proteínas transportadora de retinol (PTR).

#### Pruebas de control glucemia

Glucosa plasmática en ayuno, HbA1c, Fructosamina

#### Perfil lipídico

Colesterol total, LDL, HDL  
Triglicéridos.

#### Pruebas de función renal

Microalbuminuria, aclaramiento de creatinina

### Clinica

#### MNA

#### Antecedentes patológicos:

Tipo de DM, enfermedades coexistentes

#### Antecedentes familiares

#### Complicaciones asociadas:

Retinopatía, Neuropatía, Nefropatía, Gastroparesia, Parestesia, Cardiopatía, etc.

#### Tratamiento farmacológico

Insulina, ADOs

#### Signos y síntomas

Presión arterial, otros.

### Dietética

#### Retrospectiva

Perfil dieta habitual  
Recordatorio de 24 horas

Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos

#### Prospectivas

Diario o registro de alimentos y bebidas  
Diario o registro de pesos y medidas

#### Suplementos

**Figura 19.** Componentes de la valoración nutricional en el adulto mayor con Diabetes Mellitus. Fuente: Manual de lineamientos para la práctica de la nutrición clínica, Perichart Perera Otilia, 2012.

Con la obtención de datos antropométricos se podrá conocer las dimensiones físicas y composición corporal del adulto mayor las cuales determinarán si existen alteraciones proteico-energéticas;



la toma de datos antropométricos no presentan inconvenientes en poblaciones de ancianos ambulatorios, sanos y sin deformidades (Suverza & Haua, 2010); aunque es frecuente que la toma de datos se complique cuando los ancianos presentan deformidades esqueléticas en su columna vertebral u otras deformidades anatómicas o para quienes se encuentran encamados o en silla de ruedas; aun así pueden obtenerse datos de ellos empleando fórmulas (SENPE & SEGG, 2007).

Se crean diferentes puntos de corte para la valoración antropométrica en la población adulta mayor por los diversos cambios fisiológicos que se observan conforme avanza la edad.

En el caso de la altura, esta disminuye con la edad en promedio 3 cm en hombres y 5 en mujeres a partir de los 50 años y es progresiva entre los 30 hasta los 70 años; debido al adelgazamiento de las vértebras, compresión de los discos vertebrales, cifosis, osteomalacia u osteoporosis (AMMFEN, 2014).

A medida que el individuo se va envejeciendo en torno a los 65 o 70 años de edad su peso se ve afectado y va disminuyendo paulatinamente. Este dato debe interpretarse a través del índice de masa corporal (IMC), peso actual, peso habitual y peso teórico como estipula la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral y Sociedad Española de Geriatria y Gerontología.

La pérdida o ganancia de peso mayor al 10% en un intervalo de tiempo de seis meses o menos es considerada representativamente clínicamente (Guitierrez et al., 2010; SENPE & SEGG, 2007). Aunque dicha pérdida usualmente en ancianos puede deberse a la deshidratación, pero también a un posible riesgo nutricional (Mahan et al., 2013).

El IMC permite clasificar el estado de nutrición de la población de adultos mayores por déficit (desnutrición), adecuado (normopeso) o exceso de peso (sobrepeso, obesidad). Existen tablas de IMC ajustadas a esta población debido a que prevalece la sarcopenia (pérdida de masa muscular que ocurre con el envejecimiento) llevando consigo infiltración de grasa a nivel muscular, mioesteatosis del envejecimiento, donde prevalece la fragilidad, pérdida de independencia y discapacidad física (Rodríguez García & Lazcano Botello, 2011).

El índice cintura altura (ICA) se correlaciona bien con la grasa abdominal, por tal motivo es considerado como un parámetro predictor del riesgo cardiovascular y una importante herramienta para el diagnóstico del Síndrome Metabólico (SMET).

Los perímetros como circunferencia del brazo (CB) y la circunferencia de pantorrilla (CP) son dos grandes indicadores del estado muscular del adulto mayor, reflejan el aumento o la

disminución de las reservas tisulares proteínico-energética; mientras la circunferencia de muñeca (CM) determina la complexión corporal (Mahan et al., 2013).

Las medida de circunferencia de cintura (CC) permite determinar la estimación de los depósitos de grasa debido a que con el aumento de la edad cambia la distribución de la misma desde las partes periféricas a las centrales con esto la acumulación de tejido adiposo en el abdomen específicamente en el contenido de grasa visceral y con mayor frecuencia en hombres que en mujeres (AMMFEN, 2014).

El pliegue cutáneo tricipital (PCT) permite conocer el estado del tejido adiposo subcutáneo; y la sumatoria de este pliegue junto con el pliegue cutáneo bicipital, subescapular y suprailíaco forman parte de los datos que permiten determinar el porcentaje de grasa del adulto mayor (AMMFEN, 2014; Suverza & Haua, 2010).

Los datos bioquímicos son de gran utilidad para la detección, diagnóstico y evaluación terapéutica. Entre las principales pruebas que valoran el estado de nutrición y la relación de disponibilidad-requerimiento de nutrimentos, se encuentran las proteínas viscerales como la albúmina, transferrina, prealbúmina (PAB), proteína transportadora de retinol (PTR) (Tabla 1).

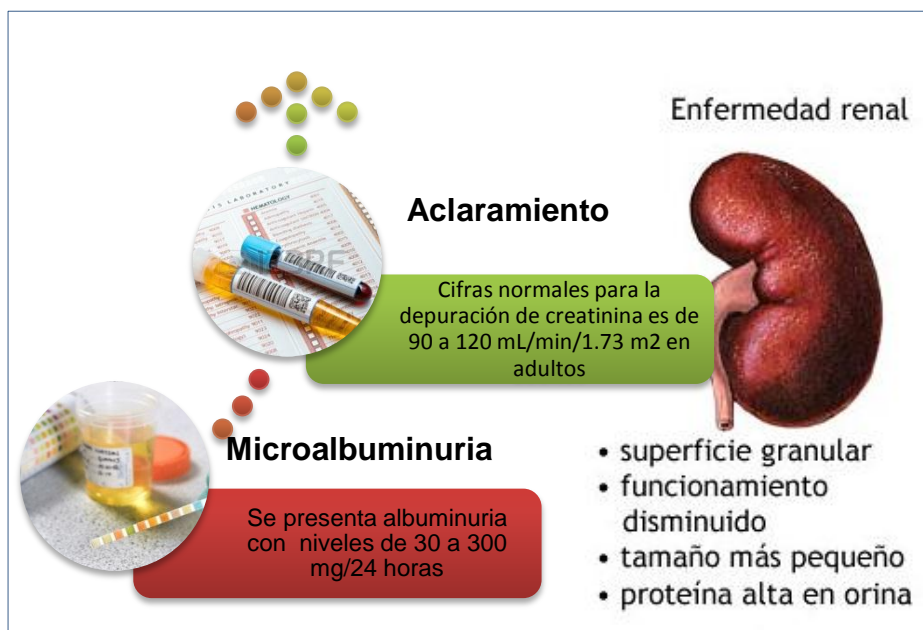
Proteína sérica	Vida media	Reserva corporal (g/Kg <sup>2</sup> )	Uso clínico	Valor de referencia (g/dL)
<b>Albúmina</b>	14-20 días	3-5	Desnutrición grave y deficiencia crónica	- Adec= 3,5 a 5,5 - PL =3 a 3,4 - PM 2,4 a 2,9 - PI <2,4
	Se eleva en deshidratación y se disminuye en consumo insuficiente de proteínas, enfermedad grave, síndrome nefrótico, eclampsia, enteropatías perdedoras de proteínas, insuficiencia hepática, edema, sobrehidratación, hipocalcemia y por la propia edad avanzada.			
<b>Transferrina</b>	8-9 días	<0,1	Deficiencia crónica	- Adec= 200 a 400 - PL = 150 a 200 - PM 100 a 140 - PI < 100
	Su concentración puede estar falsamente incrementada ante déficit de hierro y tratamientos con estrógenos, o erróneamente disminuida en la enfermedad hepática, síndrome nefrótico e infecciones			
<b>PAB</b>	2-3 días	0,010	Pérdida intensa de proteínas	- Adec= 16 a 40 - PL = 10 a 15 - PM = 5 a 9 - PI < 5
	Si existe una demanda repentina de proteínas en situaciones de traumatismos o infecciones sus valores disminuyen rápidamente; a pesar de ello es considerada el mejor monitor para valoración del estado nutritivo.			
<b>PTR</b>	12 horas	0,002	Pérdida intensa de proteínas	Adec= 2,7 a 7,6
	Por ser una proteína filtrada por el glomérulo y metabolizada por el riñón se elevan sus valores séricos. Disminuye rápidamente en traumatismos, infecciones, cáncer, cirrosis hepática			

Adec, Adecuado; PI, pérdida leve; PM, pérdida moderada; PI, pérdida intensa.

**Tabla 1.** Proteínas viscerales que valoran el estado nutricional en adultos mayores con DM. Fuente: El ABCD de la evaluación del estado nutricional, Surveza A.; Hava K., 2010.

El control de perfil lipídico proporciona información de la salud cardiovascular; la Federación Internacional de Diabetes establece las siguientes metas para adultos mayores con DM y dislipidemia: LDL colesterol <80 mg/dL, triglicéridos <200 mg/dL, HDL colesterol >39 mg/dL; LDL colesterol debe ser <70 mg/dL en enfermedad cardiovascular establecida (FID, 2013b).

En el paciente geriátrico con DM la función renal se ve deteriorada por los largos periodos de hiperglucemia que a su vez evolucionan en nefropatía diabética, la cual se inicia con la microalbuminuria transitoria y definitiva, seguida de proteinuria franca, para finalmente ocasionar un descenso del aclaramiento de la creatinina, conduciendo a estadios avanzados, hasta llegar a la IRC; la microalbuminuria y aclaramiento de creatinina deben ser evaluados con mayor relevancia (Figura 20).



**Figura 20.** Pruebas para valorar la función renal. Fuente: Interpretación clínica de pruebas diagnósticas, Williamson Mary; Snyder Michel, 2012.

La prueba de hemoglobina glicosilada (HbA1c) no sólo debe emplearse para diagnosticar DM sino también para determinar el nivel promedio de glucemia en los últimos 2 ó 3 meses, debe realizarse al menos 2 veces al año (ADA, 2015c). Con este examen de sangre se podrá conocer que tan bien se ha

controlado la glucemia y si necesita hacer cambios en tratamiento dietético y farmacológico; la importancia de esta prueba radica en poder disminuir el riesgo de complicaciones de salud asociadas a la DM.

Los objetivos glucémicos deben individualizarse teniendo en cuenta el estado funcional, comorbilidad del adulto mayor riesgo de complicaciones agudas y graves. La Federación Internacional de Diabetes categoriza las metas de control de HbA1c de acuerdo al grado de dependencia del adulto mayor (Tabla 2) (FID, 2013b).

<b>Categoría funcional</b>	<b>Metas HbA1c</b>
Funcionalmente independientes	7,0 a 7,5% 154 mg/dL a 170 mg/dL
Funcionalmente dependientes	7,0 a 8.0% 154 mg/dL a 183 mg/dL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frágiles</li> </ul>	>8,5% - 197 mg/dL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demencia</li> </ul>	>8,5% - 197 mg/dL
Fin de vida	Evitar síntomas de hiperglucemia

**Tabla 2.** Metas de control HbA1c para adultos mayores con DM. Fuente: Gestión para adultos mayores con DM. Informe de la FID. 2013

La prueba de fructosamina también es un buen indicador para evaluar el control de la glicemia a corto plazo de 3 a 6 semanas; esta prueba no debe realizarse si la albúmina sérica es igual o

inferior a 3.0 g/dL, o ante la presencia de cifras altas de bilirrubina o ácido úrico.

En 1998 la Unidad de Investigación Zaragoza (UNAM); realizó un estudio donde estableció parámetros bioquímicos para la población de adultos mayores de México (Tabla 3.1, 3.2, 4.1 y 4.2).

Determinación	Referencia	Media	Mediana
<b>Valores hematológicos</b>			
<b>Hemoglobina Hombres (g/dL)</b>	12.2-17.6	14.9	15.2
<b>Hemoglobina Mujeres (g/dL)</b>	11.5-16.3	12.9	13
<b>Hematocrito Hombres (%)</b>	38-55	47	48
<b>Hematocrito Mujeres (%)</b>	36-52	41	41
<b>Eritrocitos Hombres (X10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>)</b>	4.42-6.68	5.55	5.69
<b>Eritrocitos Mujeres (X10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>)</b>	4.0-5.8	4.9	4.97
<b>Hemoglobina globular (%)</b>	29-33	31	31
<b>Leucocitos (/mm<sup>3</sup>)</b>	2750-10650	6700	6750
<b>Sedimentación globular Hombres (mm/h)</b>	1-27	14	15
<b>Sedimentación globular Mujeres (mm/h)</b>	2-30	16	17

**Tabla 3.1.** Parámetros hematológicos en mayores de 60 años. Fuente: Sánchez, et. al.1998.

Determinación	Referencia	Media	Mediana
<b>Valores bioquímicos</b>			
<b>Neutrófilos (%)</b>	33-78	56	56
<b>Linfocitos (%)</b>	14-57	35	36

**Tabla 3.2.** Parámetros hematológicos en mayores de 60 años. Fuente: Sánchez, et. al.1998.

Determinación	Referencia	Media	Mediana
<b>Valores bioquímicos</b>			
<b>Glucosa (mg/dL)</b>	63-120	91	93
<b>Urea (mg/ dL)</b>	9.5-47	28.6	27
<b>Creatinina Varones (mg/dL)</b>	0.3-1.5	0.82	0.7
<b>Creatinina Mujeres (mg/dL)</b>	0.3-1.3	0.74	0.7
<b>Ácido úrico Varones (mg/dL)</b>	2,95-8,89	5.92	5.9
<b>Ácido úrico Mujeres (mg/dL)</b>	2.5-8.89	5.92	5.9
<b>Colesterol (mg/dL)</b>	168-286	223	226
<b>Triglicéridos (mg/dL)</b>	89-227	159	161
<b>Colesterol LDL (mg/dL)</b>	101-205	149	153
<b>Colesterol HDL (mg/dL)</b>	42-77	59	57
<b>Proteínas totales (g/dL)</b>	6.68-8.16	7.47	7.5
<b>Albúmina (g/dL)</b>	3.23-4.3	3.82	3.76
<b>Globulinas (g/dL)</b>	3-4.45	3.65	3.61
<b>Relación albumina/gammaglobulina</b>	0.75-1.4	1.1	1

**Tabla 4.1.** Parámetros bioquímicos en mayores de 60 años. Fuente: Sánchez, et. al.1998.



Determinación	Referencia	Media	Mediana
<b>Bilirrubina directa (mg/dL)</b>	0.03-0.27	0.15	0.14
<b>Bilirrubina indirecta (mg/dL)</b>	0.16-0.94	0.54	0.54
<b>Sodio (mEq/L)</b>	128-151	140	141
<b>Potasio (mEq/L)</b>	3.6-5.6	4.6	4.6
<b>Calcio (mg/dL)</b>	5.6-12.5	9	9.1
<b>Magnesio (mg/dL)</b>	1.2-2.3	2	2.1
<b>Fósforo (mg/dL)</b>	1.1-4.3	2.7	2.7
<b>Aspartato aminotransferasa (U/L)</b>	3-18.5	10	10
<b>Alanina aminotransferasa (U/L)</b>	3-13	6	5
<b>Gamma glutamil transpeptidasa (U/L)</b>	11-23	18	17
<b>Colinesterasa plasmática (ku/L)</b>	2.3-6.3	4.2	3.6

**Tabla 4.2.** Parámetros bioquímicos en mayores de 60 años. Fuente: Sánchez, et. al.1998.

La evaluación clínica forma parte también de una valoración nutricional, permite conocer de forma detallada la historia médica, del paciente geriátrico realizando un examen físico de signos, síntomas y tratamiento farmacológico.

Considerando que la valoración antropometría, clínica, bioquímica tardan en determinar el riesgo de desnutrición o sobrealimentación; debido a que necesitan largos períodos de tiempo para manifestarse, la valoración dietética permite conocer

cantidad y calidad de los alimentos que está consumiendo el adulto mayor y si ésta es adecuada para sus necesidades.

Los métodos de valoración de la ingesta dietética se pueden clasificar en prospectivos los cuales bajo la denominación de registro alimentario o método de diario engloban varias técnicas que pretenden medir la ingesta dietética actual del sujeto permitiendo un cálculo bastante exacto de la ingesta; y retrospectivos los cuales pretenden medir la ingesta de alimentos en el pasado y enfermedades actuales, pero también se utilizan para conocer el consumo habitual de alimentos entre ellas se mencionan recordatorio dietético, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, historia dietética.

### **2.3.3. Valoración cognitiva y funcional para pacientes geriátricos**

La valoración nutricional con diagnóstico y tratamiento de la diabetes, no siempre tiene éxito en pacientes ancianos, ya que controla dicha patología en su fase aguda pero no interviene directamente sobre las repercusiones que esta tiene sobre las funciones fisiológicas y cognitivas.

La función fisiológica se valora mediante la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria básicas (AVDB), como bañarse, vestirse, emplear el baño, pasar de la cama al sillón,

alimentarse, control de esfínteres; o instrumentales que incluyen emplear el teléfono, ir de compras, manejar dinero, usar el transporte público, hacer tareas del hogar, tomar la medicación, etc. Para ambos tipos de actividades existen test certificados y de fácil aplicación como el índice de Katz, Barthel o Lawton.

La valoración del estado cognitivo o mental determina la orientación, memoria, conocimiento general y substracción del adulto mayor; estas habilidades se miden bajo los test de Pfeiffer o Folstein.

Es necesario evaluar dichas funciones para obtener mejores resultados del estado nutricional debido a que estas se vinculan con las metas de control glucémico (HbA1c, glucemia preprandial y antes de dormir), presión arterial y perfil lipídico para la DM en adultos mayores los cuales han sido establecidos por categorías de acuerdo a la ADA y la FID (Tabla 5.1 y 5.2).

Categoría	Características
1	Saludables/pocas enfermedades crónicas coexistentes, estado cognitivo y funcional intacto; viven independientes con o sin apoyo de familiares o cuidadores.

**Tabla 5.1.** Marco de categorías del adulto mayor. Fuente: Cuidado de la Diabetes; Gestión de la DM tipo 2 en ancianos. Informe de la ADA 2015 y la FID 2013.

Categoría	Características
2	<p>Estado de salud con múltiples enfermedades crónicas coexistentes; impedimento para realizar AVDB pueden ser:</p> <p>Frágiles.- fatiga, pérdida de peso, baja movilidad y fuerza con riesgo de caídas, fracturas y hospitalización.</p> <p>Demencia.- deterioro cognitivo aunque físicamente se encuentran bien.</p>
3	<p>Cuidado dependiente en fase terminal con esperanza de vida &lt;1año y moderado a grave deterioro cognitivo.</p>

**Tabla 5.2.** Marco de categorías del adulto mayor. Fuente: Cuidado de la Diabetes; Gestión de la DM tipo 2 en ancianos. Informe de la ADA 2015 y la FID 2013.

### 2.3.4. Intervención y requerimientos nutricionales en adultos mayores con Diabetes Mellitus tipo 2

#### 2.3.4.1. Intervención nutricional

Las metas para la intervención nutricional en adultos mayores con diabetes están dirigidas para satisfacer las necesidades de macro y micronutrientes; para evitar problemas como la alteración de funcionamiento inmune, anemia y osteoporosis, una adecuada hidratación y mantener un peso razonable cercano al ideal.

Los adultos mayores a diferencia de adultos jóvenes tienen metas más explícitas en concordancia por su edad avanzada debido a que son más propensos a desarrollar complicaciones agudas y crónicas a una velocidad apresurada.

De manera general los planes dietéticos incluyen ciertas restricciones de alimentos, aumentar la actividad física, y en caso de ser necesario intervenciones farmacéuticas dirigidas por médicos, que a largo plazo conducen a riesgos para la salud del adulto mayor como la hipoglucemia, pérdida de peso no deseada, y aumento de fragilidad (Katz & Friedman, 2010).

Estos planes dietéticos van de la mano con monitorización de la glucosa, niveles de lípidos y presión arterial.

Existen factores que retrasan alcanzar un buen estado nutricional y control glucémico, debido a cambios en la fisiología que ocurren naturalmente en el envejecimiento. Como trastornos en el tracto gastrointestinal, los adultos mayores pueden experimentar síntomas de disfagia, indigestión con el consecuente desarrollo de anorexia (Brown, 2014).

La disminución del flujo de saliva (xerostomía) como resultado del envejecimiento o como efecto secundario de un medicamento también dificulta la deglución natural (ADA, 2015c).

Adicional a esto los individuos que presentan ausencia de piezas dentales, no pueden usar regularmente los aparatos dentales, incluso si los tienen, manteniendo una deficiencia de ingesta de alimentos con el consecuente efecto de hipoglucemia (ADA, 2015c). Una solución para este dilema es la Alimentación Básica Adaptada (ABA), dándole facilidad de masticación y deglución con alimentos de texturas suaves, homogéneas, constantes y sin cuerpos punzantes (Caballero García & Rivero, 2011).

Es evidente que en los adultos mayores la presencia de diabetes, así como el mal control de esta se asocian con disfunción cognitiva y demencia que puede precipitar problemas tales como saltarse las comidas y mala elección de alimentos.

Un gran problema en los adultos mayores que por lo general viven solos es la poca destreza en la preparación de alimentos o problemas visuales teniendo un riesgo elevado de lesiones en la cocina como cortes y quemaduras (ADA, 2015c).

Existen métodos que logran corregir estos sucesos como estantes a la altura de ellos, utensilios de cocina adaptados como mangos con agarres de apoyo que pueden ayudar a los ancianos con temblores, neuropatía, artritis, o pobre fuerza de la mano.



Figura 21. Mi plato para adultos mayores. Fuente: USDA. 2011



Figura 22. Mi plato para adultos mayores adaptado de la USDA. Fuente: USDA y UF. 2011

Parte de la actualización de pautas dietéticas fue reemplazar la pirámide para adultos mayores empleada casi 20 años como un modelo educativo con la imagen de un plato, lo que llevó a la creación de “MiPlato” en el 2011 que incluye versiones para las distintas etapas del ciclo vital del ser humano, planteado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, *United States Department of Agriculture*) y el departamento de Ciencias de la Familia, la Juventud y la Comunidad de la Universidad de Florida (UF) adaptó dicha versión con especificaciones y recomendaciones. (Figura 21 y 22) (Brown, 2014).

#### **2.3.4.2. Requerimientos energéticos**

Las necesidades energéticas en los adultos mayores se encuentran disminuidas debido al proceso del envejecimiento que abarca un menor metabolismo basal y, sobre todo, a una menor actividad física (Gil Hernández & Planas Vilà, 2010).

Las Guías Alimentarias para los Estadounidenses sugiere estimar los requerimientos aproximadamente en 2.000 a 2.600 calorías para los hombres  $\geq 65$  años de edad, dependiendo de su nivel de actividad; y 1,600 a 2,000 Kcal para las mujeres en el mismo grupo de edad, de la misma forma tomando en cuenta en nivel actividad física (Stanley, 2014). Los requerimientos



energéticos no deben ser menores a 1600 calorías (Brown, 2014).

#### **2.3.4.3. Requerimientos de carbohidratos**

Los hidratos de carbono, deben aportar entre un 50 a 60% de la ingesta diaria, especialmente en forma de carbohidratos complejos. Los cereales, legumbres, verduras, frutas y lácteos descremados son alimentos con carbohidratos y son más aconsejados además fuentes de vitaminas y minerales (Katz & Friedman, 2010; Mahan et al., 2013).

La ingesta de alimentos con considerable contenido de carbohidratos tiene estrecha relación con la concentración plasmática de glucosa en adultos mayores con diabetes.

Sin embargo, la sacarosa no debe ser del todo eliminada radicalmente de la dieta en diabéticos, debido a posibles episodios de hipoglucemia, lo cual se observa con frecuencia en ancianos; esta sólo debe limitarse en caso de individuos obesos o con hipertrigliceridemia (Mahan et al., 2013). Aunque este tema aún está en debate, la restricción se suponía por la rapidez de la sacarosa al absorberse en comparación con los almidones, sin embargo resulta ser contradictorio, debido a que el almidón tiene cantidades isocalóricas considerables dando lugar a la hiperglucemia. De ahí el hecho que se considere el índice

glucémico (IG) que describe la respuesta de la glucosa posprandial ante diversos alimentos (Katz & Friedman, 2010).

En cuanto a las dietas, se encuentran las que comprenden bajos contenido de glúcidos, simulan ser una buena estrategia para el control glucémico posprandial. Este tipo de dietas se emplean usualmente en sujetos obesos y son denominadas “low-carb diets”, a corto plazo muestran una disminución de peso rápida acompañado de prometedores beneficios metabólicos sin embargo mantenerla a largo plazo sería una complicación debido a que se tiende a consumir alimentos ricos en ácidos grasos con consecuentes riesgos cardiovasculares, algunos tipos de cáncer y osteoporosis (Gil Hernández & Planas Vilà, 2010; Katz & Friedman, 2010).

No obstante, para sujetos con insulino terapia se obtiene una gran efectividad en el control glucémico empleando el conteo de carbohidratos; siempre y cuando la cantidad y horario de consumo de glúcidos no varíe mucho de un día a otro.

#### **2.3.4.4. Requerimientos de proteínas**

El aporte proteico va entre un 10 a 20% del total de calorías con un mínimo de 0,8 g/Kg/día. Se debe tener en cuenta que el consumo elevado de proteínas contribuye a la hiperfiltración

glomerular, lo que es un hecho relevante en adultos mayores con diabetes (Katz & Friedman, 2010; Stanley, 2014).

Las recomendaciones de proteína en la dieta de adultos mayores con o sin diabetes, buscan reducir la sarcopenia (pérdida degenerativa de masa muscular) y mantener una buena salud musculoesquelética (Stanley, 2014).

Referente a las dietas altas en proteínas y bajas en carbohidratos aún tienen efectos desconocidos a largo plazo, sin embargo provocan pérdida de peso, buen control de glucemia y se tiene un mejor efecto sobre el perfil lipídico (Gil Hernández & Planas Vilà, 2010).

Por otra parte, es ampliamente conocido que los aminoácidos al igual que los ácidos grasos son un fuerte estimulador de la segunda fase de la secreción de la insulina (Brown, 2014), la cual tiene un período de liberación más largo, lento y se activa independientemente de la cantidad de glucosa en sangre.

#### **2.3.4.5. Requerimientos de grasas**

Los requerimientos diarios de grasas son de 25 a 30%. Se debe restringir la combinación de grasa saturada y *trans* a menos de 5%, una relación aproximada de 1 a 4 entre PUFAs  $\omega$ -3 y  $\omega$ -6, demuestran disminución de triglicéridos y también aumento de colesterol LDL; este patrón se logra con el consumo de aceites

vegetales insaturados, frutos secos y semillas, además de la inclusión del pescado en la alimentación. El restante corresponde a 15% de MUFAs que comprenden aceites de oliva, aceite de canola, aceitunas, aguacate, nueces y semillas (Katz & Friedman, 2010).

La ingesta de grasas no modifica la glucemia pero en exceso aumentan el contenido calórico favoreciendo la obesidad, hiperlipidemia y enfermedades cardiovasculares. Mientras las dietas bajas en grasa a largo plazo benefician la pérdida de peso y mejora el perfil lipídico.

#### **2.3.4.6. Requerimientos de vitaminas y minerales**

Las vitaminas C y E, como antioxidantes disminuyen el estrés oxidativo, evento al que se ven involucrados los adultos mayores además de presentar diversas patologías como la diabetes.

En cuanto a oligoelementos como el cromo, este forma un papel importante en el metabolismo de lípidos y carbohidratos; en la diabetes tiene relevancia en el metabolismo de la insulina, mejorando el control de la glucemia  $8\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{día}$  son seguros y beneficios (Katz & Friedman, 2010; Mahan et al., 2013).

Entretanto el vanadio, un ultraoligoelemento, muestra actividad terapéutica en trastornos metabólicos de la glucosa (Katz & Friedman, 2010).

#### **2.3.4.7. Requerimientos de fibra y agua**

Es esencial la presencia de fibra en la alimentación de adultos mayores con diabetes. Las recomendaciones diarias al igual que en adultos jóvenes, en ancianos deben ser de 25 a 30 g. Tener en cuenta como indicación que pueden existir síntomas de intolerancia como distensión abdominal, flatulencias y diarrea (Katz & Friedman, 2010).

La fibra que se la halla en frutas, verduras y legumbres, se denomina fibra soluble; la cual puede disminuir la glucemia posprandial. Su consumo habitual logra minimizar los requerimientos de insulina además mejora el perfil lipídico con un subsecuente efecto cardioprotector (Mahan et al., 2013).

Mientras la fibra insoluble como la que está presente en cereales, arroz integral modifican poco la glucemia posprandial pero tiene mayor influencia sobre la masa fecal y mejora el tránsito intestinal (Gil Hernández & Planas Vilà, 2010; Katz & Friedman, 2010).

En tanto las necesidades de líquidos en adultos mayores, para los hombres y las mujeres no varían de acuerdo a la ingesta dietética de referencia (DRI, *Dietary Reference Intake*), son de 3,7 L/día para los hombres y 2,7 L/día para las mujeres (Stanley, 2014).

La ingesta de líquidos debe ser controlada para asegurar la correcta hidratación y prevenir el síndrome hiperosmolar no cetónico, debido a que es frecuente en ancianos con una respuesta de sed disminuida. Incluso por problemas de movilidad e ir al baño también pueden desalentarse para ingerir líquidos. Cambios en sus condiciones médicas por ejemplo, las nefropatías justifican las limitaciones de líquidos (Stanley, 2014).

#### **2.3.4.8. Actividad física**

La OMS define la actividad física en adultos mayores como: “actividades recreativas o de ocio, desplazamientos (paseos caminando o en bicicleta), actividades ocupacionales (cuando la persona todavía desempeña actividad laboral), tareas domésticas, juegos, deportes o ejercicios programados en el contexto de las actividades diarias, familiares y comunitarias” (OMS, 2002).

La actividad física junto con una correcta alimentación en personas diagnosticadas con DM muestra claros beneficios para minimizar la depresión y deterioro cognitivo, mejora la presión arterial, el control del peso, las funciones musculares, el perfil lipídico y el estado cardiovascular. Además, aumenta la sensibilidad a la insulina y mejora la intolerancia a la glucosa (ADA, 2015b; OMS, 2002).

Las personas con largos años de diabetes y personas con niveles elevados de hemoglobina glicosilada tienen menor fuerza muscular en comparación con personas con un Índice de Masa Corporal adecuado sin diabetes y personas con menor duración de la DM o que tienen un mejor control de la glucemia (FID, 2013b).

En los adultos mayores realizar actividad física puede resultar difícil por la presencia de enfermedades osteomusculares, incluso las retinopatías dificultan esta actividad, la cual predisponen al adulto mayor al riesgo de caídas y fracturas.

Además, dicho grupo etario debe someterse a evaluaciones cardiovasculares y se les ha de informar que deben detener el ejercicio si durante el mismo presentan síntomas como dolor en el pecho, dificultad respiratoria, dolor en el cuello o náuseas (Van Kan, 2006).

En los ancianos previamente activos y sin otros problemas asociados se recomienda ejercicio regular al menos 3 a 4 veces por semana y con una duración media de 30 a 60 minutos por sesión.

# **CAPÍTULO 3**

## **MARCO METODOLÓGICO**



### **3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1.1. Localización y temporalización**

La presente investigación se desarrolló en el Centro Gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo” de la ciudad de Guayaquil; la misma que tuvo una duración de 4 meses, desde el 11 de mayo hasta el 3 de septiembre del año 2015.

#### **3.1.2. Variables**

##### **3.1.2.1. Identificación de variables**

- A. Características generales.
- B. Estado nutricional.
- C. Estado de salud.
- D. Consumo de alimentos.
- E. Estilo de vida.
- F. Objetivos de tratamiento.

##### **3.1.2.2. Definición de variables**

- A. Características generales:** se define como los datos personales empleados los cuales fueron sexo y edad.
- B. Estado nutricional:** para nuestro estudio se define como el resultante de la interpretación de valores antropométricos IMC, índice cintura altura, área muscular y grasa del brazo

- C. Estado de salud:** se define como el resultante e interpretación del cribado Mini Nutritional Assesment, niveles de glucemia y presión arterial, enfermedades coexistentes, tratamiento farmacológico y complicaciones asociadas a la DM tipo 2.
- D. Consumo de alimentos:** en el estudio se define como la frecuencia del consumo de determinados grupos de alimentos relacionados con la diabetes mellitus tipo 2 entre ellos son: cereales blancos, cereales integrales, vegetales, frutas, huevos, carnes blancas y rojas, aceites, mantequilla, enlatados y/o conservas, repostería dulce y bebidas azucaradas. Los cuales forman parte del conjunto de costumbres alimentarias.
- E. Estilo de vida:** dentro del estudio se define como la actividad física, que comprende cualquier movimiento corporal que exige gasto de energía (sedentario, activo y muy activo).
- F. Metas de tratamiento:** se define como los parámetros de control glucémico y de presión arterial, establecidos por la ADA para adultos mayores con diabetes; los cuales se fundamentan en la coexistencia de enfermedades crónicas, estado cognitivo y fisiológico; estos dos últimos son el resultante de la puntuación del test de Pfeiffer y Barthel que valoran el grado de deterioro cognitivo y dependencia para realizar actividades de la vida diaria básicas respectivamente.

### 3.1.2.3. Operacionalización de variables

Variables	Categoría	Indicador
Características generales	<b>Sexo</b> Masculino Femenino	% sujetos según sexo
	<b>Grupos de edad</b> 65 a 74 años mayores jóvenes 75 a 84 años mayores ancianos >85 años grandes longevos	% sujetos según grupos de edad
Estado Nutricional	<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b> <16,0 Desnutrición severa 16,0 a 16,9 Desnutrición moderada 17,0 a 18,4 Desnutrición leve 18,5 a 21,9 Peso insuficiente 22,0 a 26,9 Peso normal 27,0 a 29,9 Sobrepeso 30,0 a 34,9 Obesidad grado I 35,0 a 39,9 Obesidad grado II 40,0 a 40,9 Obesidad grado III ≥ 50,0 Obesidad grado IV	% sujetos según IMC
	<b>Área Muscular del Brazo (percentil)</b> 0,0 a 5,0 Musculatura reducida 5,1 a 15,0 Musculatura debajo del promedio 15,1 a 85,0 Musculatura promedio 85,1 a 95,0 Musculatura arriba del promedio 95,1 a 100,0 Musculatura alta: buena nutrición	% sujetos según Área Muscular del Brazo

Variables	Categoría	Indicador
Estado Nutricional	<b>Área Grasa del Brazo (percentil)</b> 0,0 a 5,0 Magro 5,1 a 15,0 Grasa debajo del promedio 15,1 a 85,0 Grasa promedio 85,1 a 95,0 Grasa arriba del promedio 95,1 a 100,0 Exceso de grasa	% sujetos según Área Grasa del Brazo
	<b>Índice Cintura Altura</b> ≤50 Sin riesgo cardiovascular 0,51 a 0,60 Riesgo cardiovascular 0,61 a 0,70 Riesgo cardiovascular aumentado >71 Salud cardiovascular comprometida	% sujetos según Índice Cintura Altura
	<b>Mini Nutritional Assessment (puntaje)</b> 24 a 30 Estado de nutrición normal 17 a 23,5 Riesgo de malnutrición <17 Malnutrición	% sujetos según puntaje MNA
Estado de salud	<b>Nivel glucemia preprandial (mg/dl)</b> 80-130 Normal >130 Hiperglucemia	% sujetos según niveles de glucemia preprandial
	<b>Presión arterial (mmHg)</b> Normal <120 y <80 PHTA 120 a 139 ó 80 a 89 HTA1 140 a 159 ó 90 a 99 HTA 2 ≥160 ó ≥ 100	% sujetos según categoría presión arterial
	<b>Tratamiento farmacológico para la DM tipo 2</b> ADOs Sí-No Insulina Sí-No Ninguno Sí-No	% sujetos según tratamiento farmacológico para la DM tipo 2

Variables	Categoría	Indicador
Estado de salud	<b>Enfermedades asociadas a la DM tipo 2</b> Hipertensión Sí-No Dislipemia Sí-No Hipotiroidismo Sí-No	% sujetos enfermedades asociadas a la DM tipo 2
	<b>Complicaciones asociadas a la DM tipo 2</b> Agudas (CAD, SHH) Graves (Micro y macrovasculares) Otras	% sujetos según complicaciones asociadas a la DM tipo 2
	<b>Frecuencia de consumo de alimentos</b> Diario Semanal Quincenal Mensual Esporádico Nunca	% sujetos según frecuencia de consumo de alimentos
Estilo de vida	<b>Nivel actividad física</b> >1 hora/ día Sedentario 1 hora/día Activo 2 ó más /día Muy activo	% sujetos según nivel de actividad física
Metas de tratamiento	<b>Número enfermedades crónicas coexistentes</b> <3 enfermedades crónicas 3 a 6 enfermedades crónicas 1 enfermedad terminal crónica en etapa terminal	% sujetos según número de enfermedades crónicas coexistentes
	<b>Estado cognitivo (puntaje)</b> 0 a 2 normal 3 a 4 deterioro intelectual leve 5 a 7 deterioro intelectual moderado 8 a 10 deterioro intelectual severo	% sujetos según estado cognitivo

Variables	Categoría	Indicador
Metas de tratamiento	<b>Estado de dependencia (puntaje)</b> <20 dependencia total 20 a 45 dependencia severa 45 a 60 dependencia moderada 65 dependencia leve 100 independencia	% sujetos según estado de dependencia
	<b>Estado funcional (puntaje)</b> < 20 dependencia total 20-45 dependencia severa 45-60 dependencia moderada 65 dependencia leve 100 independencia	% sujetos según estado funcional
	<b>Categorías de la ADA para adultos mayores con DM</b> <b>Saludable:</b> < 3 o ninguna enfermedad crónica y buen estado cognitivo y funcional. <b>Intermedio:</b> 3 a 6 enfermedades crónicas o deterioro cognitivo leve o >2 dificultades en actividades de la vida diaria básicas. <b>Mala salud:</b> al menos 1 enfermedad terminal o deterioro cognitivo moderado o >2 dificultades en actividades de la vida diaria básicas	% sujetos según categoría de la ADA para adultos mayores con DM

### **3.1.3. Tipo y diseño de la investigación**

El diseño del presente estudio es observacional de tipo transversal descriptivo de variables cuantitativas.

### **3.1.4. Población, muestra o grupo de estudio**

#### **3.1.4.1. Población fuente (Universo)**

La presente investigación se llevó a cabo en adultos mayores que asisten al Centro Gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo”, 2015. Se seleccionó un grupo determinado a estudiar, diagnosticados con DM tipo 2, de edades comprendidas entre 68 a 87 años del total de 400 sujetos que asisten a dicho espacio.

#### **3.1.4.2. Población elegible (criterios de inclusión y exclusión)**

Se trazaron criterios de inclusión específicos que permitieron definir si los individuos a valorar conseguían formar parte de la investigación. Las personas que no cumplieron con los requisitos no fueron elegidas para el estudio, los cuales fueron identificados bajo los criterios de exclusión. Dichos criterios se definen a continuación:

#### **A. Criterios de inclusión**

- Individuos  $\geq 65$  años de edad de sexo masculino o femenino.
- Previo diagnóstico de DM tipo 2.

- Presentar DM tipo 2 con un período de tiempo superior al de patologías que coexisten (HTA y Dislipemia).
- Adultos mayores con o sin complicaciones asociadas a la DM tipo 2.

#### **B. Criterios de exclusión**

- Adultos mayores que no accedieron a ser incluidos en el estudio.
- Adultos mayores que no estén diagnosticados con diabetes tipo 2 sostenida.
- Adultos mayores que hayan consumido alimentos o bebidas azucaradas, previo a la prueba de glucemia preprandial.

#### **3.1.4.3. Población participante (tamaño muestral)**

Un total de 46 adultos mayores de sexo masculino y femenino, preliminarmente diagnosticados con DM tipo 2 fueron seleccionados para el estudio.

#### **3.1.5. Descripción de procedimientos**

##### **3.1.5.1. Acercamiento**

**A.** Inicialmente se aprobó un convenio entre la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) y el Centro Gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo”, como parte del Proyecto Integrador de la carrera Licenciatura en Nutrición dentro de la asignatura Perspectivas de la Nutrición y la



Alimentación; dicho convenio permitió la realización del proyecto en adultos mayores con DM tipo 2.

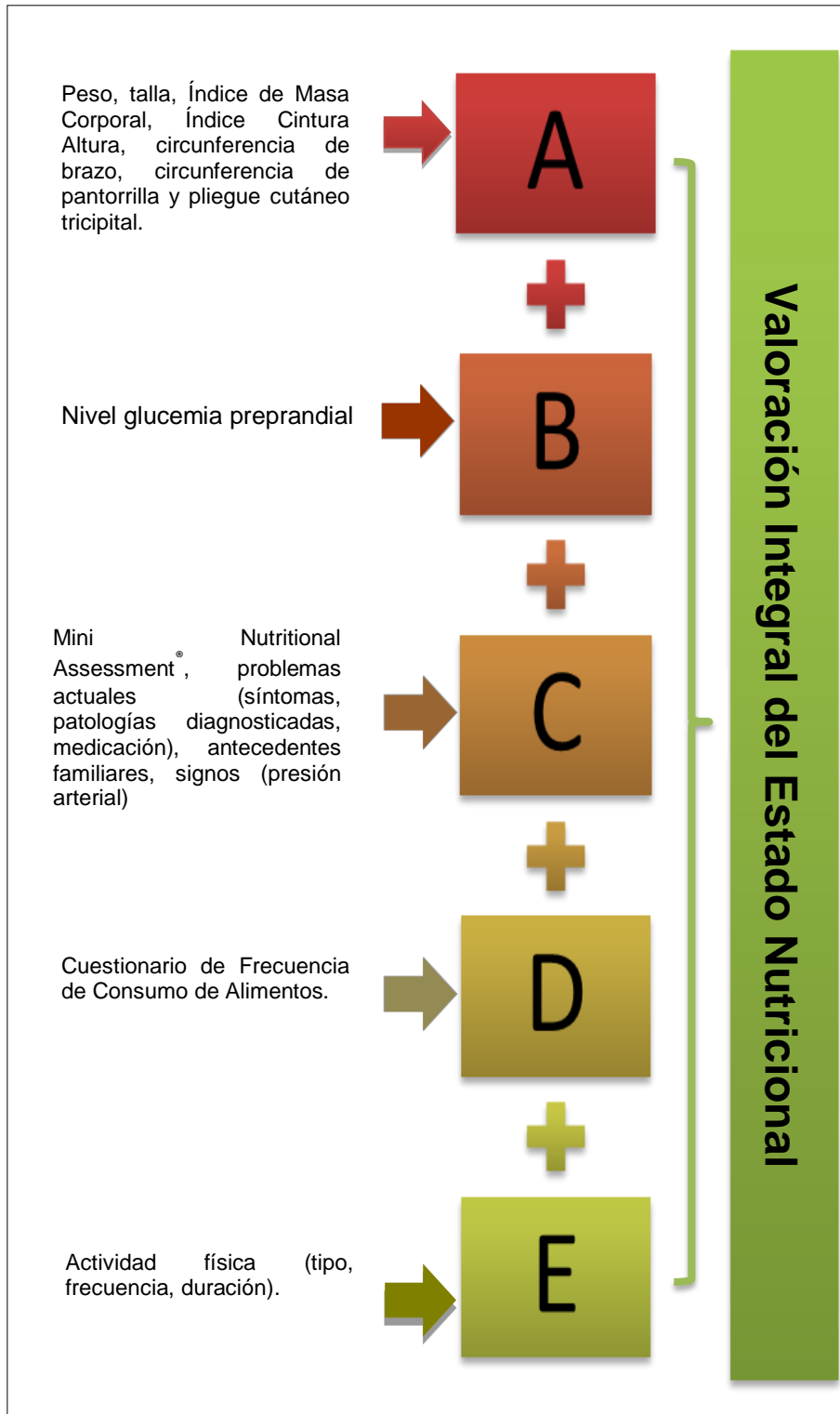
- B.** Se contactó a la psicóloga clínica Shirley Villao, asistente técnica del Centro Gerontológico, quien autorizó las fechas de asistencia para llevar a cabo la investigación y designó un área en donde se realizó el estudio, la cual fue acondicionada con equipos personales.
- C.** La convocación e inicio de las valoraciones de los adultos mayores con DM tipo 2 del centro se realizaron al mismo tiempo, explicándoles de forma clara y puntual en qué consistía la investigación.
- D.** Se entregó individualmente a cada adulto mayor una hoja de consentimiento informado (Anexo A), la cual reiteraba el enfoque de la investigación. Con la firma del paciente en dicho consentimiento se procedió a llevar a cabo la entrevista de forma individual y confidencial.
- E.** Inicialmente se completaron los puntos de la valoración integral del estado nutricional en la cual se empleó un formato de registro de datos antropométricos, bioquímicos, clínicos, dietéticos y de estilo de vida (ABCDE) (Anexo B), de forma continua el Mini Nutritional Assessment<sup>®</sup> del formato del Instituto de Nutrición Nestlé (Anexo C); mientras para la valoración del estado cognitivo y de funcionalidad se

emplearon los test de Pfeiffer y Barthel respectivamente (Anexo D y E).

### **3.1.5.2. Recolección de la información**

La recolección y registro de datos fueron individualizados con total asistencia del investigador; en primera instancia completando la ficha de valoración nutricional (Figura 23) con sus respectivos indicadores “A” antropométricos, “B” bioquímicos, “C” clínicos, “D” dietéticos y “E” estilo de vida; en forma de preguntas abiertas y cerradas policotómicas con opción múltiple. Es importante destacar que dentro del indicador “C” se incluyó el Mini Nutritional Assessment, un test que permitió conocer si existía riesgo nutricional en el adulto mayor con DM tipo 2.

La valoración cognitiva y funcional en adultos mayores se fundamentó en el hecho de revelar estadios de deterioro mental y grado de dependencia para realizar actividades básicas de la vida diaria, con la finalidad de establecer metas de control glucémico y de presión arterial en base al estado cognitivo, funcional y enfermedades coexistentes de cada uno de los individuos estudiados de acuerdo a las categorizaciones por parte de la Asociación Americana de Diabetes.



**Figura 23.** Componentes de la ficha de la evaluación del estado nutricional para adultos mayores con Diabetes Mellitus tipo 2.

### A. Fórmulas y puntos de corte

- **IMC.-** La Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) y la Sociedad Española de Geriátría y Gerontología (SEGG) han publicado valores de clasificación de IMC para adultos mayores (Tabla 6) (SENPE & SEGG, 2007), los cuales se han tomado de referencia.

$$IMC = \frac{\text{peso actual}_{Kg}}{\text{talla}^2_m}$$

IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	Interpretación
<16,0	Desnutrición severa
16,0 a 16,9	Desnutrición moderada
17,0 a 18,4	Desnutrición leve
18,5 a 21,9	Peso insuficiente
22,0 a 26,9	Peso normal
27,0 a 29,9	Sobrepeso
30,0 a 34,9	Obesidad grado I
35,0 a 39,9	Obesidad grado II
40,0 a 40,9	Obesidad grado II
≥ 50,0	Obesidad grado IV

**Tabla 6.** IMC para adultos mayores; por: Documento de la SENPE y SEGG, 2007. Fuente: Valoración nutricional en el anciano, 2007.

- **Evaluación masa libre de grasa.-** se determinó el estado de musculatura del adulto mayor; libre de tejido óseo, nervioso y

vascular con la fórmula área muscular del brazo (AMBr) por género (Tabla 7) de Heymsfield y colaboradores (Heymsfield, McManus, Smith, Stevens, & Nixon, 1982); se emplearon los percentiles de Chumlea (Tabla 8.1 y 8.2) (Chumlea, Roche, & Mukherjee, 1984) para su posterior interpretación según Frisancho (Tabla 9) (Frisancho, 1990).

$$AMBr_{cm^2} = \frac{[CB_{cm} - (PCT_{cm} \times \pi)]^2}{4\pi} - género_{cm^2}$$

Género	Valor (cm <sup>2</sup> )
Varón	10
Mujer	6,5

**Tabla 7.** Valor de género para la fórmula de AMBr; por Heymsfield y colaboradores, 1982. Fuente: Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional, 2012.

Edad (años)	Percentiles		
Varones	5	50	95
65	43,2	59,4	77,1
70	41,4	57,7	75,3
75	39,6	55,9	73,5
80	37,8	54,1	71,7

**Tabla 8.1.** Percentiles para AMBr; por Chumlea, 1984. Fuente: Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional, 2012.

Edad (años)	Percentiles		
85	36,0	52,3	69,9
90	34,3	50,5	68,2
<b>Mujeres</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>95</b>
65	33,5	44,5	66,4
70	33,0	44,1	65,9
75	32,6	43,6	65,5
80	32,3	43,2	65,1
85	31,8	42,8	64,7
90	31,3	42,4	64,2

**Tabla 8.2.** Percentiles para AMBr; por Chumlea, 1894. Fuente: Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional, 2012.

Percentil	Interpretación
0,0 a 5,0	Musculatura reducida
5,1 a 15,0	Musculatura debajo del promedio
15,1 a 85,0	Musculatura promedio
85,1 a 95,0	Musculatura arriba del promedio
95,1 a 100,0	Musculatura alta: buena nutrición

**Tabla 9.** Interpretación del estado muscular; por Frisancho, 1990. Fuente: Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional, 2012.

- **Evaluación de la masa grasa.-** se determinó el estado de la masa grasa del adulto mayor con DM con la fórmula área grasa del brazo (AGBr) de Jelliffe-Jelliffe (Jelliffe & Jellife, 1969) por género (Tabla 7) empleando los percentiles de

Chulmea (tabla 10) (Chumlea et al., 1984) para interpretación según Frisancho (Tabla 11) (Frisancho, 1990).

$$ABr_{cm^2} = \frac{CB_{cm}^2}{4\pi} - género_{cm^2}$$

$$AGBr_{cm^2} = ABr_{cm^2} - (AMBr_{cm^2} + género_{cm^2})$$

Edad (años)	Percentiles		
Varones	5	50	95
65	8,6	13,8	27,0
70	7,7	12,9	26,1
75	6,8	12,0	25,2
80	6,0	11,2	24,3
85	5,1	10,3	23,4
90	4,2	9,4	22,6
Mujeres	5	50	95
65	13,5	21,6	33,0
70	12,5	20,6	32,0
75	11,5	19,6	31,0
80	10,5	18,6	30,0
85	9,5	17,6	29,0
90	8,5	16,6	28,0

**Tabla 10.** Percentiles para ABr; por Chumlea, 1984. Fuente: Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional, 2012.

Percentil	Interpretación
0,0 a 5,0	Magro
5,1 a 15,0	Grasa debajo del promedio
15,1 a 85,0	Grasa promedio
85,1 a 95,0	Grasa arriba del promedio
95,1 a 100,0	Exceso de grasa

**Tabla 11.** Interpretación del estado del tejido adiposo; por Frisancho, 1990. Fuente: Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional, 2012.

- **Índice Cintura Altura (ICA).**- permitió identificar a quienes con un IMC dentro de lo normal podrían presentar riesgo metabólico asociado a la obesidad central.

Los valores superiores a 0,50 se asocian a elevadas concentraciones de triglicéridos, colesterol y glucosa en sangre, así como con hipertensión arterial en varones y mujeres de distinto origen étnico (tabla 12.1 y 12.2) (Ashwell, Gunn, & Gibson, 2012).

$$ICA = \frac{CC_{cm}}{talla_{cm}}$$

Resultado ICA	Interpretación
≤0,50	Sin riesgo cardiovascular

**Tabla 12.1.** Interpretación de los resultados del Índice Cintura Altura; por: Koch E, Díaz C, Romero T, et al, 2007. Fuente: European Heart Journal, 2007.



Resultado ICA	Interpretación
0,51 a 0,60	Riesgo cardiovascular moderado
0,61 a 0,70	Riesgo cardiovascular aumentado
≥71	Salud cardiovascular comprometida

**Tabla 12.2.** Interpretación de los resultados del Índice Cintura Altura; por: Koch E, Díaz C, Romero T, et al, 2007. Fuente: European Heart Journal, 2007.

- **Glucemia preprandial.**- la Asociación Americana de Diabetes (ADA, 2015a) sugiere como nivel adecuado de concentración de glucosa en sangre antes de comer de 80 a 130 mg/dL (Tabla 13).

Nivel de glucemia	Interpretación
80 – 130 mg/dL	Euglucemia
>130 mg/dL	Hiperoglucemia

**Tabla 13.** Interpretación de los resultados de glucemia preprandial. Fuente: Asociación Americana de Diabetes. Informe de la ADA, 2009.

- **Presión arterial (PA).**- las categorías de presión arterial sistólica y diastólica (PAS, PAD) tomadas de referencia en el estudio fueron las establecidas por los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos (NIH, *National Institutes of Health*) (Tabla 14).

Categoría	PAS		PAD
Normal	<120	y	<80
Prehipertensión	120 a 139	o	80 a 89
HTA en etapa 1	140 a 159	o	90 a 99
HTA en etapa 2	≥160	o	≥100

**Tabla 14.** Categorías de presión arterial. Fuente: Evaluación y tratamiento de la presión arterial. Informe de la NIH, 2003.

- **Actividad física.-** La actividad física se relaciona con las actividades de la vida diaria; la FAO/OMS/UNU clasifica a los sujetos en sedentarios, activos y vigorosos si sus niveles de actividad física son livianos, moderadamente activos y muy activos respectivamente (Tabla 15).

Tipo de actividad física	Características
Ligera/sedentario	Mayor parte del tiempo sentado o parado con poco desplazamiento.
Moderada/activo	Son sedentarios que usan 1 hora o menos diariamente para actividades programadas.
Muy activa	Emplean diariamente 2 horas o más en actividades laborales no mecanizadas o deportivas.

**Tabla 15.** Niveles de actividad física; por FAO/OMS/UNU 2001. Fuente: Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional, 2012.

- **Estado cognitivo.-** el test de Pfeiffer valoró el grado de deterioro mental de acuerdo al puntaje obtenido por el adulto mayor (Tabla 16).

Puntaje	Interpretación
0 a 2	Estado cognitivo normal
3 a 4	Deterioro intelectual leve
5 a 7	Deterioro intelectual moderado
8 a 10	Deterioro intelectual severo

**Tabla 16.** Interpretación de los resultados del test de Pfeiffer; por Pfeiffer E.  
Fuente: Short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients, 1975.

- **Estado funcional.-** el test de Barthel valoró el grado de dependencia de acuerdo al puntaje obtenido por el adulto mayor (Tabla 17).

Puntaje	Interpretación
< 20	Dependencia total
20-45	Dependencia severa
45-60	Dependencia moderada
65	Dependencia leve
100	Independencia

**Tabla 17.** Interpretación de los resultados del Test de Barthel; por Mahoney FI, Barthel D. Fuente: Functional evaluation: The Barthel Index, 1965.

- **Objetivos de tratamiento para adultos mayores con DM tipo 2.-** la ADA establece metas de control en glucemia preprandrial y presión arterial considerando el número de enfermedades crónicas, estado cognitivo y funcional de los ancianos con dicha patología (Tabla 18) (ADA, 2015b).

Estado de salud/características del anciano	HbA1c	Glucemia preprandrial	Glucemia antes de dormir	Presión arterial
Saludable/ pocas enfermedades crónicas coexistentes, estado cognitivo y funcional intacto.	<7,5	90–130 mg/dl	90–150 mg/dl	<140–90 mmHg
Intermedio/ múltiples enfermedades crónicas coexisten o más de 2 impedimentos para realizar ACVD o deterioro cognitivo leve a moderado.	<8%	90–150 mg/dl	100–180 mg/dl	<140–90 mmHg
Mala salud/ cuidado dependiente o en fase terminal, enfermedades crónicas o moderado a grave deterioro cognitivo o más de 2 impedimentos para realizar actividades de la vida diaria.	<8,5%	100–180 mg/dl	110–120 mg/dl	<150–90 mmHg

**Tabla 18.** Metas de control glicémico y presión arterial para adultos mayores con diabetes. Fuente: Diabetes Care. Informe de la ADA, 2015.

Para el estado de salud intermedio se considera enfermedades crónicas múltiples (tres a seis), a aquellas que requieren medicación como son: artritis, cáncer, insuficiencia cardíaca congestiva, depresión, enfisema, caídas, hipertensión, incontinencia, enfermedad renal crónica, infarto de miocardio y accidente cerebrovascular.

Mientras para el estado de salud deteriorado se condidera como enfermedad crónica aquella en fase terminal, como la etapa tres o cuatro de insuficiencia cardíaca congestiva o enfermedad pulmonar dependiente de oxígeno, enfermedad renal crónica en diálisis, cáncer metastásico no controlado; que reducen la esperanza de vida.

### **3.1.5.3. Técnicas**

#### **A. Técnicas de valoración antropométricas**

Las medidas antropométricas permitieron evaluar las dimensiones físicas y composición corporal del adulto mayor con DM tipo 2; se lograron estimar las reservas de masa magra y tejido adiposo; fueron fáciles de obtener, asequibles y con técnicas no invasivas.

Las medidas antropométricas fueron tomadas en base a protocolos establecidos por Lohman (Lohman, Roche, &

Martorell, 1988) y que la OMS recomienda; se describen a continuación:

- **Estatura o talla.-** para la obtención de este dato el adulto mayor debió colocarse de tal manera que su cabeza (en plano de Frankfort), escápulas, glúteos y talones estuvieran pegados a la superficie vertical en la que se situó el tallímetro; se corrigió la posición de las piernas y hombros en el caso que estas no se hallaran rectas y relajados respectivamente; el sujeto debió inhalar para tomar la medida justo en el vértex para apuntar el dato, el cual se registraba en metros.
- **Peso.-** se indicó al individuo pararse en el centro de la balanza, recto e inmóvil, sin recargarse sobre ningún objeto; de esta forma se aseguraba que el peso estuviera repartido de forma homogénea en ambas piernas.
- **Circunferencia de brazo (CB).-** se pidió al sujeto estar de pie en posición recta; el brazo a medir fue el no dominante, flexionado a 90° con la palma de la mano hacia arriba. Se midió el perímetro del brazo en el punto medio entre el acromion y la escápula; se apuntó el dato en centímetros.
- **Circunferencia de pantorrilla (CP).-** con el sujeto de pie en posición recta; se midió el perímetro de la pierna en el punto medio entre la rodilla y tobillo; se apuntó el dato en centímetros.

- **Pliegue cutáneo tricipital (PCT).**- la medición se realizó con el sujeto de pie, recto, en la parte posterior del brazo no dominante y relajado; en el punto medio de este entre el acromion y la cabeza del radio; el plicómetro se colocó perpendicular al pliegue y se registró el dato en mm al igual que el resto de pliegues.

#### **B. Técnica de valoración bioquímica.**

Se realizó a cada paciente geriátrico con DM tipo 2 la prueba de glucemia preprandial, por ser un parámetro de mayor relevancia dentro del estudio, ser más asequibles, tener bajo costo, y resultados inmediatos, esta técnica constó de los siguientes pasos.

- Inicialmente se desinfectaba el área donde se realizaría la punción para la obtención de sangre, la elección de esta fue en el dedo índice.
- Se procedía a encender el glucómetro e insertar la tirilla reactiva; para esto el dedo a punzar ya no tenía rastro de humedad y se procedía a emplear el sistema de punción con su respectiva lanceta.
- Se acercaba la gota de sangre a la tirilla y esta ascendía por capilaridad; la pantalla del glucómetro presentaba el resultado de glucemia a los 3 segundos.



### **C. Técnica de valoración clínica**

Mediante entrevista personal se preguntó al paciente geriátrico si presentaba algunos problemas actuales como síntomas específicos, patologías diagnosticadas coexistentes, medicación para la DM u otras enfermedades, antecedentes familiares, se constató signos de presión arterial debido a que la hipertensión arterial es una de las enfermedades con mayor frecuencia relacionadas a la DM tipo 2. Dentro de esta sección se incluyó el formulario Mini Nutritional Assessment.

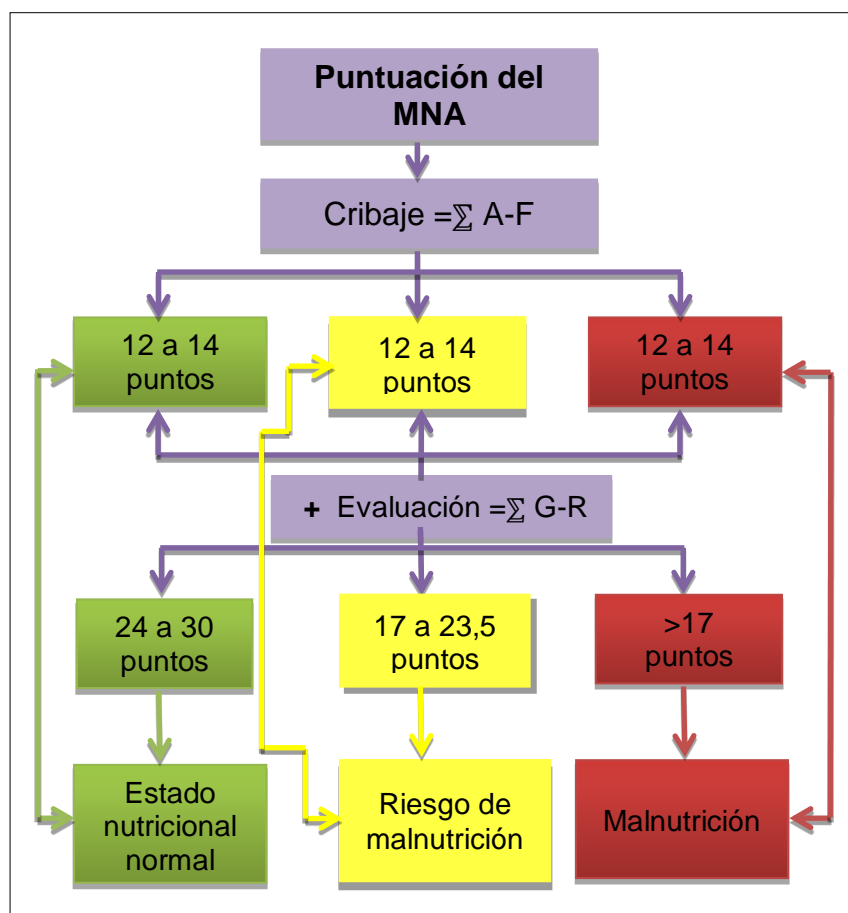
- **Tensiómetro digital.-** Se pidió al individuo estar sentado, extender el brazo con la palma hacia arriba mientras este se envolvía con el brazalete.

Al encender el tensiómetro este automáticamente bombeaba aire hasta inflar el brazalete para luego desinflarse y marcar la presión sistólica y diastólica que se mostraba en la pantalla en mmHg.

- **Mini Nutritional Assessment.-** Se lo empleó como herramienta de cribado el cual permitió identificar ancianos con DM desnutridos o en riesgo de desnutrición.

Se empezó completando los literales A hasta el F y sumando sus respectivas puntuaciones, con ello se podía conocer el estado nutricional del paciente geriátrico, se permitía realizar un corte en este punto debido a que ya se conocía el

diagnóstico, pero si la puntuación total era igual o menor a 11, se continuaba con la evaluación completando el resto de preguntas correspondientes de los demás literales del G hasta el R con la finalidad de recabar información adicional sobre los factores que pudieron impactar el estado nutricional del paciente geriátrico (Figura 24); sin embargo el estudio se inclinó por la idea de llenar todos los 18 literales para que el diagnóstico de cada individuo sea más consistente.

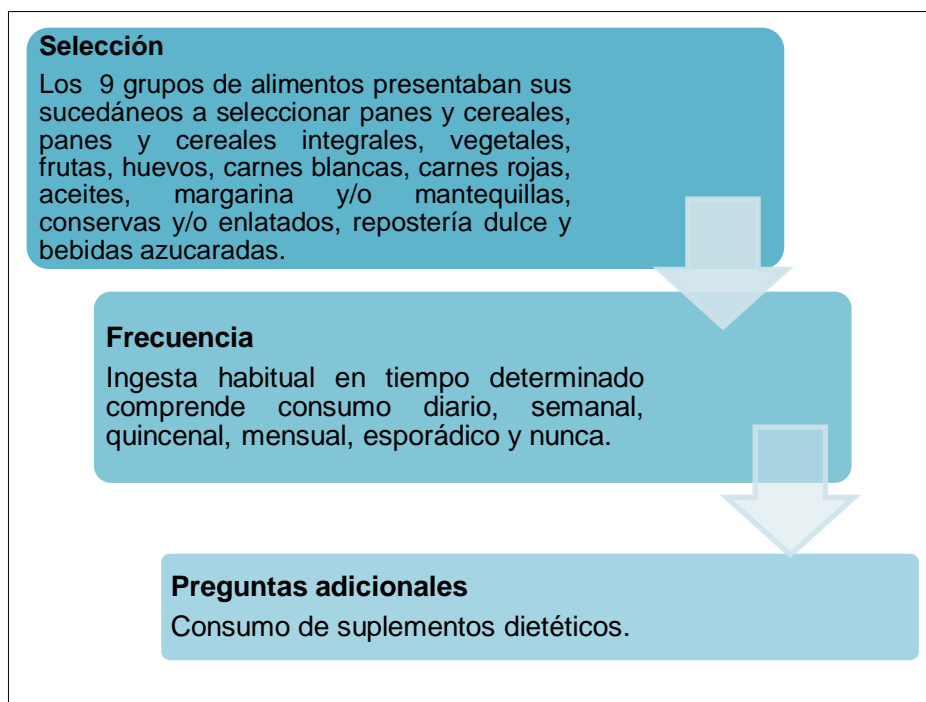


**Figura 24.** Algoritmo para la puntuación del Mini Nutritional Assessment. Imagen elaborada por: Katherine Montes Ortiz.

#### D. Técnicas de valoración dietética

Para la evaluación dietética se construyó un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFCA) cualitativo.

El CFCA incluyó tres aspectos básicos: selección, frecuencia de ingesta del alimento y preguntas adicionales (Figura 25).



**Figura 25.** Aspectos básicos del Cuestionario de frecuencia de consumo de Alimentos. Imagen elaborada por: Katherine Montes Ortiz.

#### E. Técnica de valoración de estilo de vida

Usualmente los datos de estilo de vida se incluyen dentro de los indicadores dietéticos; en este trabajo se ha decidido ubicarlos como una sección independiente, se preguntó al paciente acerca del consumo de alcohol, tabaco o café, también tipo, frecuencia y duración de la actividad física que realiza.

## **F. Técnicas de valoración del estado cognitivo y funcional para adultos mayores**

- **Valoración estado mental.-** se empleó el test de Pfeiffer, el cual comprendía preguntas de orientación, memoria y conocimiento general.
- **Valoración de la funcionalidad.-** se utilizó el test de Barthel, el cual daba a elegir al paciente geriátrico el grado de dependencia con los que podía realizar diez tipos de actividades de la vida diaria básicas, como preparar sus alimentos, subir escaleras, etc.

### **3.1.5.4. Instrumentos**

#### **A. Instrumentos empleados en la valoración antropométrica**

- **Materiales.-** Ficha de valoración del estado nutricional sección A (Anexo B).
- **Equipos de antropometría**
  - **Tallímetro.-** para evaluar la talla se empleó una cinta métrica común adherida a una superficie plana vertical.
  - **Balanza Omron HBF-510LA.-** se utilizó para obtener el peso, tiene una capacidad de 150 Kilogramos.
  - **Cinta métrica MyoTape.-** se empleó para medir circunferencias de brazo, muñeca, cintura, pantorrilla y localización del punto medio entre dos puntos anatómicos primordial para la obtención del pliegue cutáneos tricipital;

la cinta métrica MyoTape tiene una longitud máxima de 152 centímetros.

- **Plicómetro Slim guide.**- con mecanismo de apertura y presión en sus ramas permitió la obtención del pliegue cutáneos tricípital (PCT); el plicómetro tiene una apertura máxima de 80 milímetros, una precisión de 1 mm y está aprobado por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK, *International Society for the Advancement of Kinanthropometry*).

#### **B. Instrumentos empleados en la valoración bioquímica**

- **Materiales.**- Ficha de valoración del estado nutricional sección B (Anexo B).
- **Equipo de bioquímica**
  - **Glucómetro Accu-Chek aviva nano.**- con este equipo se pudo determinar los niveles de glucemia capilar en mg/dL de cada paciente geriátrico empleando tirillas reactivas y un sistema de punción con lancetas descartables por individuo.

#### **C. Instrumentos empleados en la valoración clínica**

- **Materiales.**- Ficha de valoración del estado nutricional sección C (Anexo B) y formulario Mini Nutritional Assessment<sup>®</sup> (Anexo C).

- **Equipo clínicos**
  - **Tensiómetro digital Microlife BP 3AA1-1.-** contiene un compresor para inflar el brazalete, una computadora que dispone de memoria y reloj; un brazalete que en su interior tiene sensores que detecta los sonidos de Korotkoff (sonidos similares a latidos), permitiendo conocer el intervalo de presión sistólica y diastólica

#### **D. Instrumentos empleados en la valoración dietética**

- **Materiales.-** Ficha de valoración del estado nutricional sección D y E (Anexo B).

#### **E. Instrumentos empleados en la valoración del estado cognitivo y funcional**

- **Materiales.-** Test de Pfeiffer y Barthel (Anexo D y E).

#### **3.1.5.5. Análisis estadísticos**

La información recolectada de las hojas de valoración nutricional integral, Mini Nutritional Assessment, test de valoración cognitiva y funcional fueron registrados en una base de datos en el programa Excell 2007. Posterior a ello se ingresaron los datos tabulados como variables ordinales y continuas en el software JMP 12, el cual permitió realizar análisis univariados y bivariados.

### 3.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

**Tabla 19. Características generales de la muestra.**

Variables cuantitativas	Media	Desviación estándar
Edad (años)	75,8	5,6
Peso (Kg)	64,4	11,4
Talla (m)	1,5	0,1
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	28,3	4,2
ICA	0,7	0,1
AMBr (cm <sup>2</sup> )	50,3	18,1
AGBr (cm <sup>2</sup> )	28,7	7,7
Glucemia preprandial (mg/dL)	148,4	62,5
PAS (mmHg)	138,8	18,6
PAD (mmHg)	72,6	10,2

IMC: índice de masa corporal, ICT: índice cintura altura, AMBr: área muscular del brazo, AGBr: área grasa del brazo, PAS: presión arterial sistólica, PAD: presión arterial diastólica.

**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"

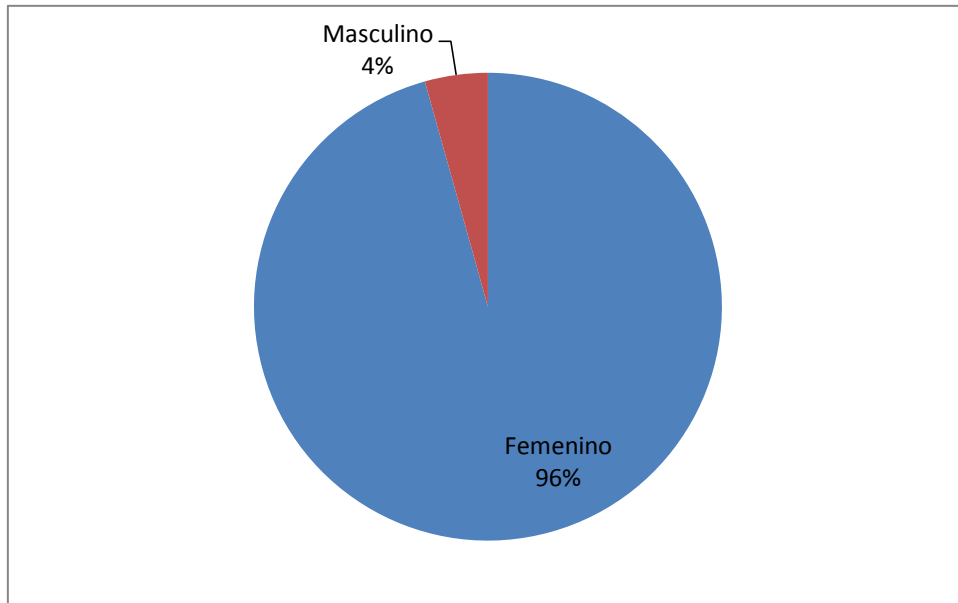
**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

Los valores obtenidos del grupo estudiado en referencia a la edad presentaron una media de  $75,8 \pm 5,6$  años, el peso obtuvo una media de  $64,4 \pm 11,4$  Kg, la talla una media de  $1,5 \pm 0,1$  m, el índice de masa corporal una media de  $28,3 \pm 4,2$  Kg/m<sup>2</sup>, el índice cintura

altura una media de  $0,7 \pm 0,1$ , el área muscular del brazo una media de  $50,3 \pm 18,1 \text{ cm}^2$ , el área grasa del brazo una media de  $28,7 \pm 7,7 \text{ cm}^2$ , la glucemia preprandial una media de  $148,4 \pm 62,5 \text{ mg/dL}$ , la presión arterial sistólica una media de  $138,8 \pm 16,6 \text{ mmHg}$  y la presión arterial diastólica una media de  $72,6 \pm 10,2 \text{ mmHg}$ .



**Gráfico 1. Distribución porcentual del grupo estudiado según sexo.**



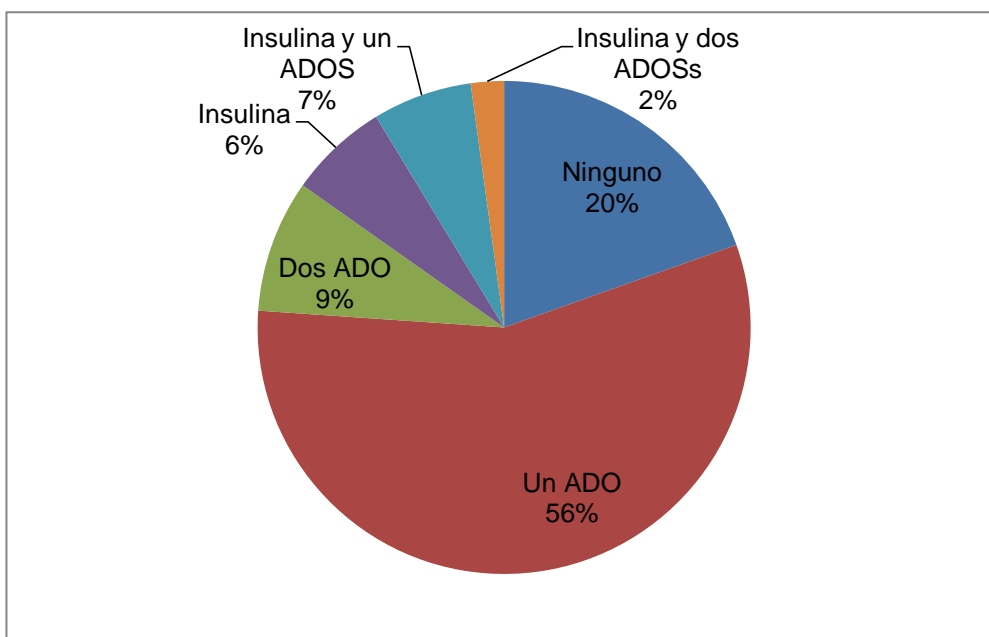
**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del centro gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"  
**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

### **Análisis:**

Mediante las preguntas de datos personales en la ficha de valoración nutricional realizada a los adultos mayores con DM tipo 2 del centro gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo", se obtuvo una distribución porcentual del grupo investigado constituido por 96% de mujeres y 4% de hombres.

Los porcentajes indican que el grupo estudiado no obtuvo una selección de géneros equitativos; a ello se puede replicar que la población del centro gerontológico está compuesta en su mayoría por mujeres y el número de hombres que asisten a dicho espacio es mínimo.

**Gráfico 2. Distribución porcentual del tratamiento farmacológico para la Diabetes Mellitus tipo 2.**



**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"  
**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

### **Análisis:**

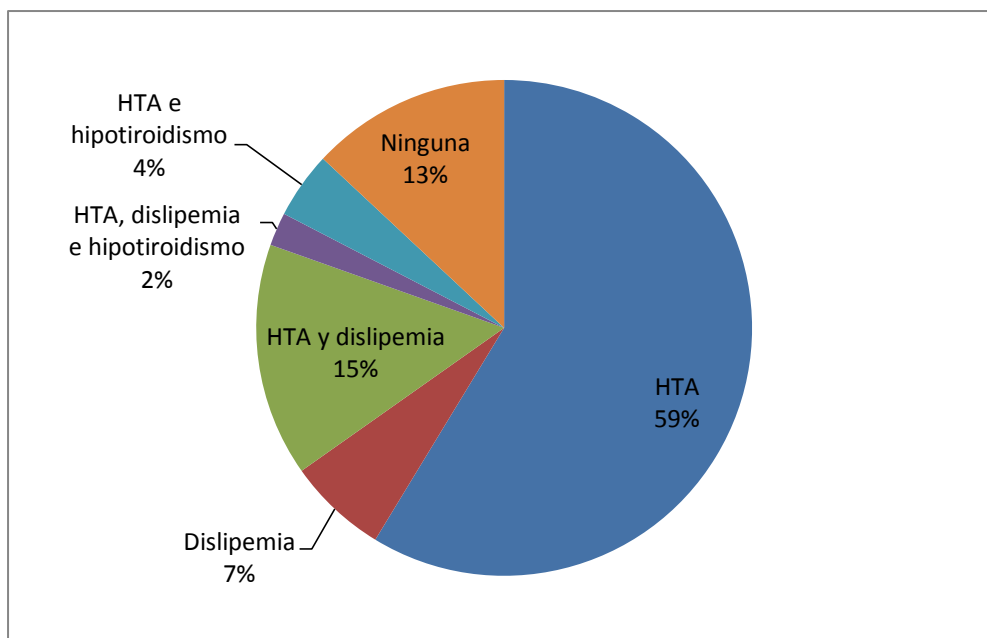
Se obtuvo una distribución porcentual de acuerdo al tipo de tratamiento farmacológico que reciben los adultos mayores diagnosticados con DM tipo 2, donde aproximadamente el 56% tomaban un hipoglucemiante, 9% dos hipoglucemiantes, 7% insulina en combinación con un hipoglucemiante, 2% insulina con dos hipoglucemiantes, 6% insulina y el 20% reportó no llevar tratamiento farmacológico.

Entre los fármacos empleados como monoterapia se mencionaron las biguanidas (metformina), o sulfonilureas (glimepirida o

glibenclamida) o inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4 (linagliptina) y la insulina Hagedorn protamina neutral (NPH).

Por otra parte, para el tratamiento farmacológico combinado, los adultos mayores refirieron medicación con dos hipoglucemiantes o la administración de insulina sola o combinada con uno o dos hipoglucemiantes, aquellas combinaciones reportadas fueron biguanidas con sulfonilureas, sulfonilureas con NPH; y biguanidas con NPH y biguanidas.

**Gráfico 3. Distribución porcentual de antecedentes patológicos personales relacionados a la Diabetes Mellitus tipo 2.**



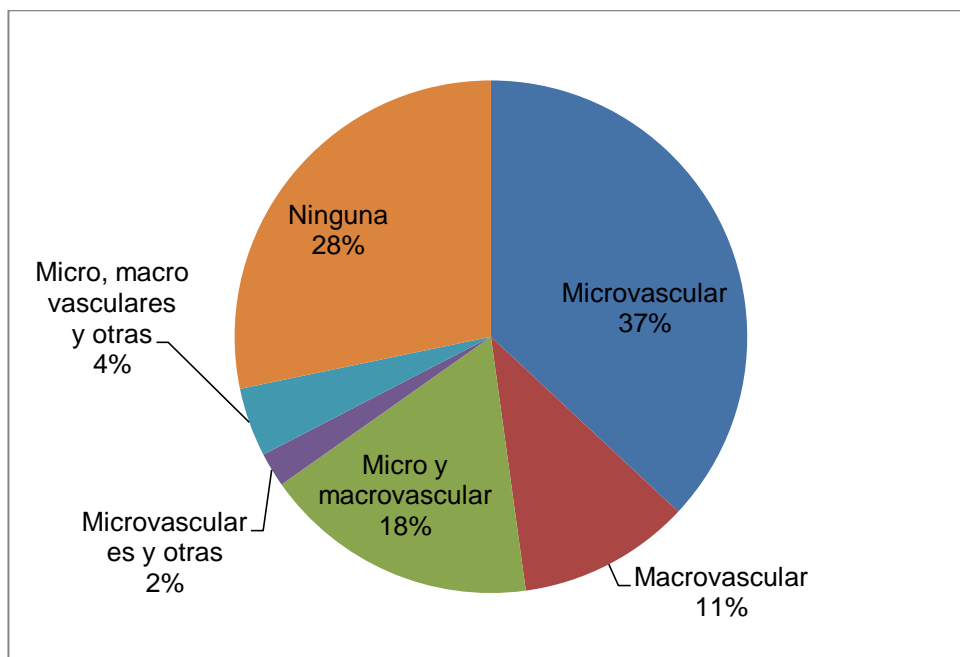
**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"  
**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

### **Análisis:**

Dentro de los antecedentes patológicos personales que tienen vínculo con la DM tipo 2, se obtuvo una distribución porcentual de 59% de adultos mayores que presentan hipertensión arterial (HTA), 15% HTA y dislipemia, 7% dislipemia, 4% HTA e hipotiroidismo, 2% hipertensión y dislipemia que en conjunto con la DM tipo 2 forman parte del síndrome metabólico, mientras el 13% no reportaron una patología asociada .

Estos datos demostraron que la patología más relacionada a la DM tipo 2 dentro del grupo estudiado con mayor prevalencia (aproximadamente 80%) fue la HTA.

**Gráfico 4. Distribución porcentual de complicaciones asociadas a la Diabetes Mellitus tipo 2.**



**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"  
**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

#### **Análisis:**

Los adultos mayores reportaron presentar complicaciones asociadas a la DM tipo 2, obteniéndose una distribución porcentual de 37% en microvasculares, 11% macrovasculares, 18% micro y macrovasculares, 2% microvasculares con otras 4% micro, macrovasculares con otras; mientras el 28% mencionaron no presentar complicaciones asociadas.

Los valores indican que existe predominio de complicaciones microvasculares solas o acompañadas de complicaciones macrovasculares y/u otras. Dichas complicaciones microvasculares

englobaron retinopatías no proliferativa y proliferativa que son cataratas y desprendimiento de retina respectivamente; neuropatía sensitiva - motora la cual incluyó parestesia.

Ninguno de los adultos mayores refirieron nefropatías como parte de las complicaciones microvasculares; lo cual puede deberse al desconocimiento de la importancia en salud renal y de los exámenes bioquímicos (microalbuminuria, creatinina, filtración glomerular), específicos para valorar su función. Por tanto los adultos mayores podrían estar cursando daños renales asintomáticos en estadios avanzados (complicación macrovascular).

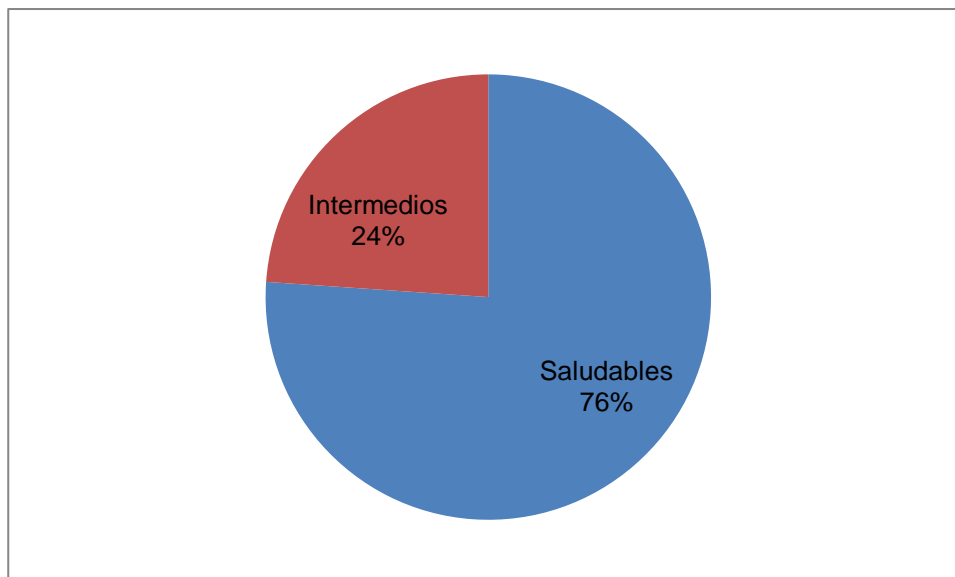
La presencia de complicaciones macrovasculares solas o acompañadas de complicaciones microvasculares y/u otras evidenciadas a causa de largos períodos sostenidos de hiperglucemia fueron, accidente cerebro vascular, enfermedad coronaria, infarto de miocardio, trombosis venosa profunda y enfermedad renal crónica.

Los adultos mayores que presentaron otro tipo de complicaciones acompañadas de afecciones micro y/o macrovasculares, englobaron a la otitis la cual ha sido causante de la pérdida auditiva en el adulto mayor. También se observó en este tipo de complicación, bullosis diabetorum, la cual es un signo marcado de pie diabético debido a una microangiopatía. Sin el debido cuidado llevaría a la muerte del tejido orgánico con la consecuente amputación.

De forma general las complicaciones microvasculares asociadas a la DM tipo 2, ya padecidas, dan un indicio de la susceptibilidad para desarrollar complicaciones macrovasculares, las cuales comprenden a más de la mitad del grupo estudiado (61%).



**Gráfico 5. Distribución porcentual de adultos mayores categorizados según la Asociación Americana de Diabetes para el planteamiento de metas de control glucémico y presión arterial.**



**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo”

**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

### **Análisis:**

Conforme a los criterios establecidos por la Asociación Americana de Diabetes para adultos mayores, se fijan metas de control glucémico y presión arterial según estado de salud, estado cognitivo y funcional. En donde la primera categoría (saludables) son sujetos con menos de tres enfermedades crónicas coexistentes, buen estado cognitivo y funcional; mientras la segunda categoría (intermedios) abarca individuos que presentan de tres a seis enfermedades crónicas, deterioro del estado cognitivo leve y dos o

menos impedimentos para realizar actividades de la vida diaria básicas.

De acuerdo a dicha estratificación se obtuvo una distribución porcentual de 76% de adultos mayores que entran en la categoría “uno o saludables”.

Esta gran parte de adultos mayores no presentaron ninguna o menos de tres enfermedades crónicas, estado cognitivo normal e independencia. Son personas que lograron presentar buen sentido de orientación, memoria y cálculo; según los puntajes obtenidos en el test de Pfeiffer. Además, de acuerdo a los resultados del test de Barthel son capaces de realizar actividades de la vida diaria básicas, como preparar sus alimentos, consumirlos en un tiempo determinado, tomar la medicación y/o aplicar las unidades necesarias de insulina con o sin ayuda de un familiar o cuidador; de esta forma pueden alcanzar metas de control glucémico por sus propios medios.

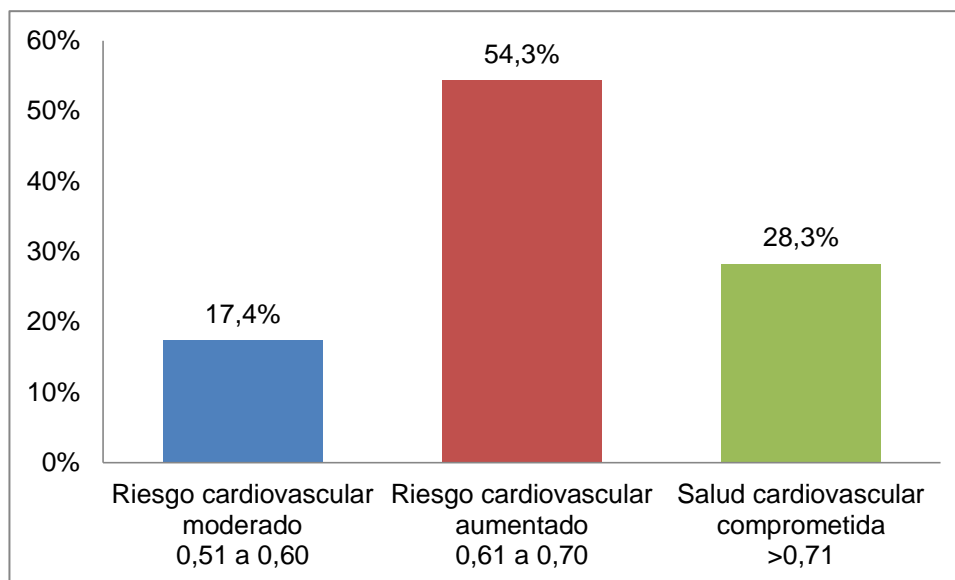
Por tanto, los adultos mayores con DM tipo 2 del centro gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo” en categoría uno deben adherirse a metas de control glucémico de hemoglobina glicosilada <7,5%, glucemia preprandial 90 a 130 mg/dL, glucemia antes de dormir 90 a 150 mg/dL y presión arterial <140/90 mmHg.

Por otra parte, el porcentaje más bajo observado (24%) entra en la categoría “dos o intermedios” debido a que manifestaron mayor complejidad en su estado de salud, reportándose lo siguiente: tres a seis enfermedades crónicas, estado cognitivo normal e independencia; ninguna o menos de tres enfermedades crónicas, deterioro cognitivo leve e independencia; y finalmente otros presentaron entre tres a seis enfermedades crónicas, deterioro cognitivo leve con dependencia moderada.

De las tres a seis enfermedades crónicas, las evidenciadas fueron HTA, cáncer, artrosis, insuficiencia renal y accidente cerebro vascular; las cuales sumadas a deterioros cognitivos y funcionales dificultan mantener controlada la glucemia y presión arterial.

Precisamente por lo anteriormente mencionado, los adultos mayores del centro gerontológico categorizados como intermedios, deben adherirse a metas de control glucémico de hemoglobina glicosilada <8%, glucemia preprandial 90 a 150 mg/dL, glucemia antes de dormir 100 a 180 mg/dL y presión arterial <140/90 mmHg.

**Gráfico 6. Distribución del grupo estudiado según Índice Cintura Altura.**



**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"

**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

### **Análisis:**

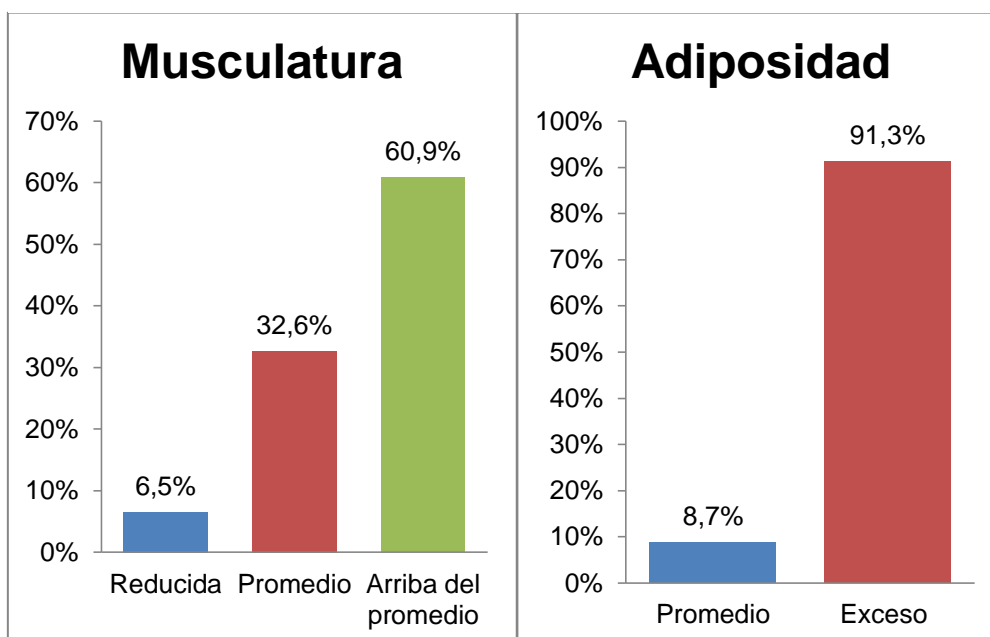
Los valores del Índice Cintura Altura (ICA) obtenidos del grupo estudiado oscilan entre 0,53 y 0,84 con una media de  $0,67 \pm 0,08$  y una mediana de 0,65.

Por consiguiente, se observó al total del grupo estudiado con riesgo cardiovascular, puesto que obtuvieron valores superiores a 0,50 a partir del diagnóstico de ICA. Apreciándose una distribución porcentual de 17,4% en riesgo cardiovascular moderado; 54,3 % en riesgo cardiovascular aumentado y 28,3% con salud cardiovascular comprometida.

Los valores indican que la diabetes y enfermedades coexistentes (HTA y dislipemia) junto con el riesgo cardiovascular comprometen el estado de salud de todo el grupo estudiado con la predisposición de presentar enfermedad arterial coronaria, accidente cerebro vascular, infarto de miocardio.

En efecto, predominaron en el estudio quienes presentaron “riesgo cardiovascular aumentado”, pero también son de gran importancia aquellos con “salud cardiovascular comprometida” debido a la comorbilidad que ya presentan.

**Gráfico 7. Distribución porcentual del grupo estudiado según Área Muscular y Grasa del Brazo.**



**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"  
**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

### **Análisis:**

Los valores del Área Muscular del Brazo obtenidos del grupo estudiado comprenden entre 5,5 y 99,2 cm<sup>2</sup> con una media de 50,3 ± 18,1 cm<sup>2</sup> y una mediana de 49,2 cm<sup>2</sup>.

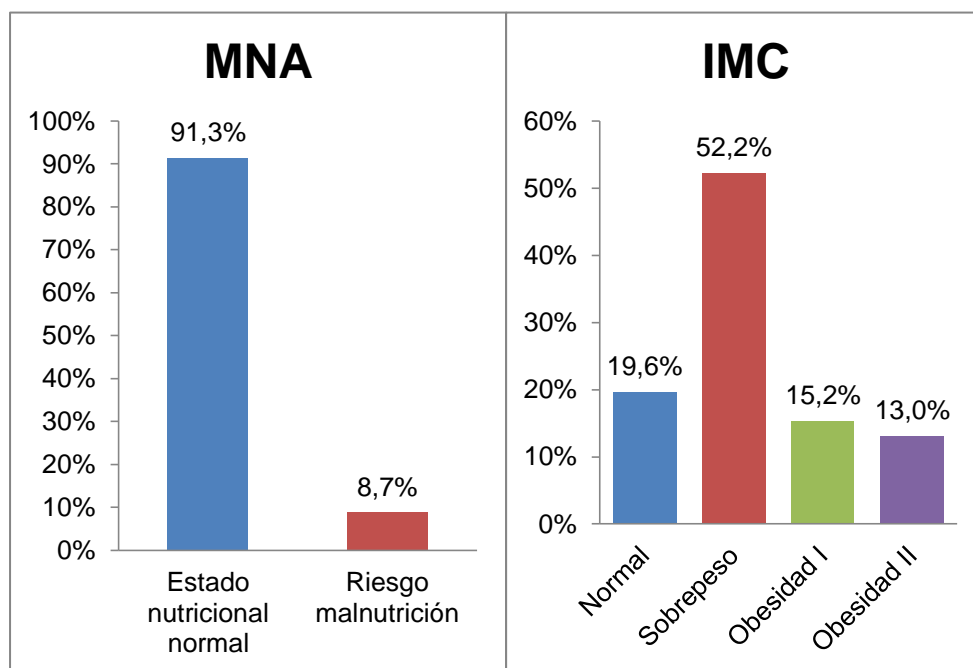
Se observó un muy bajo porcentaje de adultos mayores con un diagnóstico de musculatura reducida (6,5%). Sin embargo se destaca con mayor predisposición diagnósticos de musculatura arriba del promedio (60,9%) en más de la mitad del grupo estudiado junto al diagnóstico de musculatura promedio (32,6%), como

indicadores del buen estado de las reservas almacenadas en forma de proteína.

Los valores del Área Grasa del Brazo obtenidos del grupo estudiado comprenden entre 11,0 y 48,3 cm<sup>2</sup> con una media de  $28,7 \pm 7,7$  y una mediana de 28,9.

En tanto un porcentaje inferior de adultos mayores presentaron un diagnóstico de grasa promedio (8,7%). Cerca del total del grupo estudiado se destaca por presentar diagnóstico de exceso de grasa (91,3%), como indicador de exceso en las reservas energéticas almacenadas en forma de tejido adiposo.

**Gráfico 8. Distribución porcentual según diagnóstico del estado nutricional por Mini Nutritional Assessment e Índice de Masa Corporal.**



**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"

**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

### **Análisis:**

De acuerdo al diagnóstico del estado nutricional por el Mini Nutritional Assessment (MNA), se diagnosticaron al 91,3% de los adultos mayores con un estado nutricional normal y apenas un 8,7% con riesgo de malnutrición.

Estos datos nos indican que existe un bajo porcentaje de ancianos (8,7%) en riesgo de malnutrición. En origen, estos resultados se deben a una depreciación de la calidad, cantidad de nutrientes y el



tipo de alimentación (vegetariana) por parte del mismo test, mas no por bajo peso.

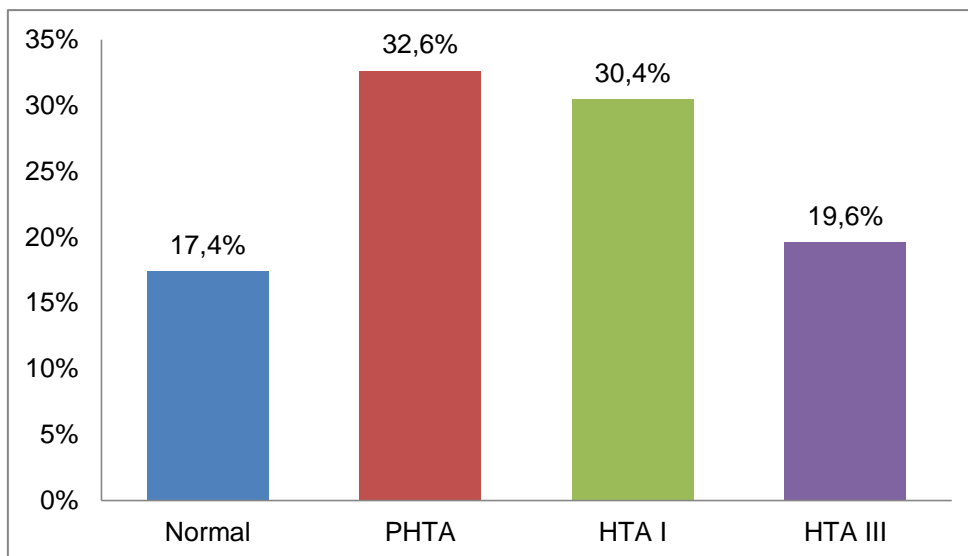
Por lo anterior, el MNA considera a gran parte del grupo estudiado es un estado de nutrición óptimo. Sin embargo, dicho test empleado dirigido para este grupo poblacional no toma en consideración la sobrealimentación sino parámetros que valoran desnutrición otorgándoles un buen puntaje a los adultos mayores que refieren en su mayoría sobrepeso u obesidad.

Por otra parte, el diagnóstico del estado nutricional del IMC denota 19,6% como normal, 52,2% en sobrepeso, 15,2% en obesidad I y 13,0% en obesidad II, teniendo una apreciación con este indicador versus los resultados obtenidos del MNA.

Se observa, que en este estudio los puntos de corte del IMC por la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral; y la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología demuestran ser un mejor indicador del estado nutricional.

De manera general un mejor uso del cribaje MNA deberá orientarse a ancianos que estén constantemente expuestos a situaciones de estrés catabólico, con la consecuente pérdida de peso y/o limitaciones de la ingesta de alimentos.

**Gráfico 9. Distribución porcentual de los estadios de presión arterial.**



PHTA: prehipertensión, HTA 1: hipertensión arterial estadio I, HTA 2: hipertensión arterial estadio II.

**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"  
**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

### **Análisis:**

El grupo de adultos mayores presentó una distribución porcentual en los estadios de presión arterial de 17,4% normal, 32,6% PHTA, 30,4% HTA1, 19,6% HTA tipo 2.

Estos datos indicaron que el 82,61% de los adultos mayores con DM tipo 2 revelan pobre control de la presión arterial.

**Tabla 20. Distribución porcentual y promedio de los niveles de glucemia.**

Variable	n	%	Media (mg/dL)	Min (mg/dL)	Max (mg/dL)
Euglucemia	24	52,2	107,2 ± 14,6	84	130
Hiperoglucemia	22	47,8	193,4 ± 63,9	117	355

**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"

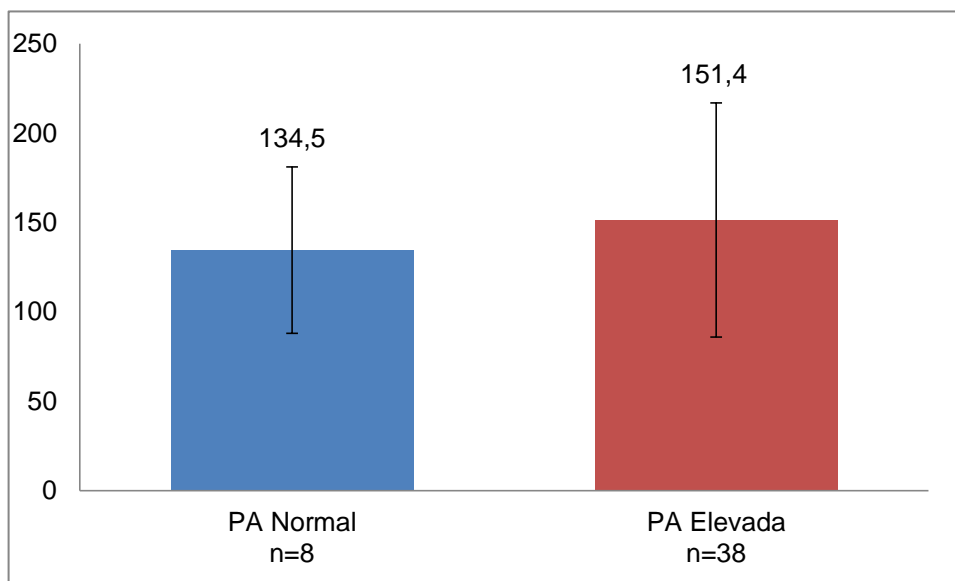
**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

### **Análisis:**

Las cifras de glucemia preprandial obtenidas del grupo estudiado oscilan entre 84 y 355 mg/dL con una media de  $148,4 \pm 62,5$  mg/dL y una mediana de 124,5 mg/dL.

Aproximadamente la mitad de la muestra estudiada (52,2%) se categorizan en euglicemia con una media de  $107,2 \pm 14,6$  mg/dL, es decir sus niveles de glucosa en sangre se mostraron normales a pesar de ser individuos diagnosticados con diabetes, mientras que el restante de la muestra (47,8%) presenta un cuadro de hiperoglucemia con una media de  $193,4 \pm 63,9$  mg/dL.

**Gráfico 10. Promedio de glucemia preprandial según presión arterial.**



PA: presión arterial

**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"  
**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

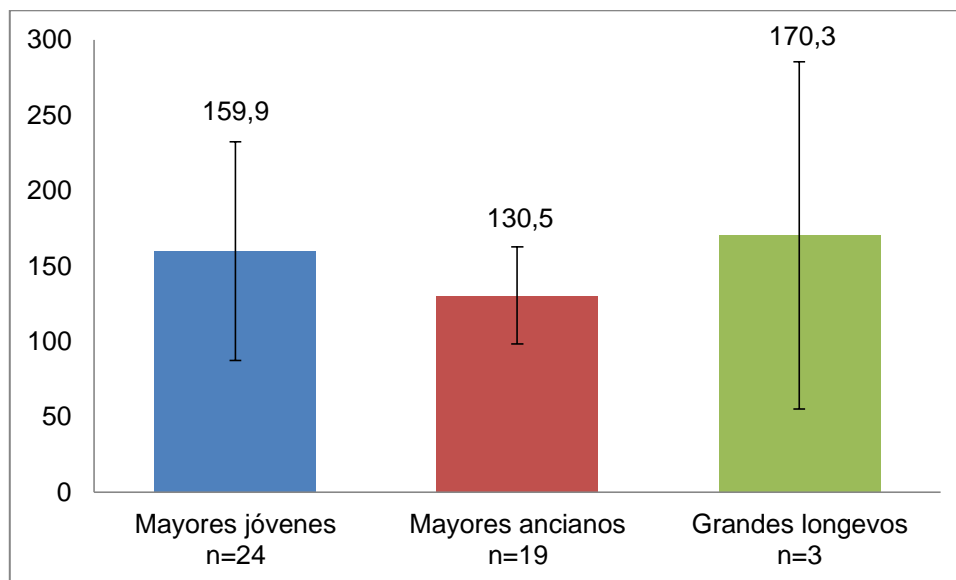
### **Análisis:**

Los promedios de glucemia preprandial agrupados por niveles de presión arterial se demuestran entre  $134,5 \pm 46,6$  mg/dL en presión arterial normal y  $151,4 \pm 65,5$  mg/dL en presión arterial elevada.

Ambos grupo estratificados según sujetos con presión arterial normal y presión arterial elevada demostraron cuadro de hiperglucemia notorio, siendo este efecto mayor en adultos mayores con presión arterial normal y elevada, aunque los adultos mayores con presión arterial controlada muestran un mejor control glucémico.

En consecuencia, los altos niveles de presión arterial relacionados con hiperglucemia agravan y aceleran el daño sobre las arterias, dando lugar al riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares, insuficiencia renal, accidente cerebro vascular o incluso ocasionar la muerte de los adultos mayores diabéticos e hipertensos.

**Gráfico 11. Promedio de los niveles de glucemia preprandial según grupos de edad.**



**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"  
**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

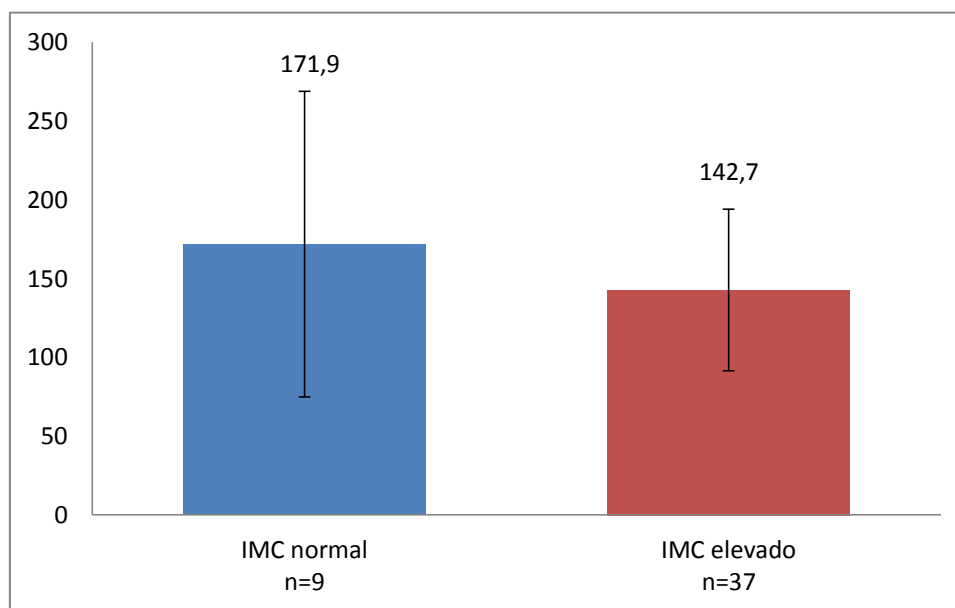
### **Análisis:**

Se categorizó a la muestra de acuerdo a grupos de edad, en donde ancianos con edades comprendidas entre 65 a 74 años son denominados mayores jóvenes, aquellos con 75 a 84 años de edad son los mayores ancianos y quienes tienen una edad mayor a igual 85 años son grandes longevos.

Los promedios de glucemia preprandial según los grupos de edad denotan que los mayores jóvenes y grandes longevos tienen los más altos niveles de glucemia con una media de  $159,9 \pm 72,3$  mg/dL y,  $130,5 \pm 32,0$  mg/dL respectivamente, mayores ancianos y  $170,3 \pm 114,9$  en grandes longevos.

La estratificación realizada por edad es de gran ayuda a la hora de orientar recomendaciones médico nutricionales, debido a que en adultos mayores jóvenes y mayores ancianos dicho control puede realizarse por el mismo paciente. Mientras el grupo de grandes longevos necesitan la intervención de un mediador (familiares y/o cuidadores) para poder lograr dichas pautas.

**Gráfico 12. Promedio de glucemia preprandial según Índice de Masa Corporal.**



**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"  
**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

### **Análisis:**

Los diagnósticos del Índice de Masa Corporal (IMC) fueron agrupados en normal para aquellos que presentaron un IMC entre 22,6 a 26,9; y en elevado para aquellos con un IMC mayor o igual a 27, de acuerdo a los puntos de corte Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral y Sociedad Española de Geriatria y Gerontología.

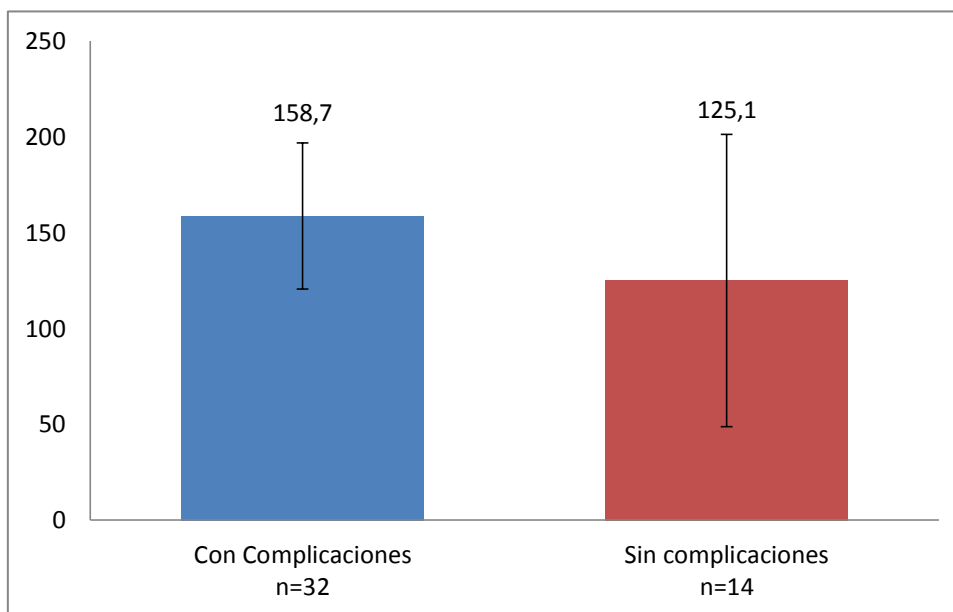
Los promedios de glucemia preprandial agrupados según IMC es de 171,9 ± 96,9 mg/dL en normal y 142,7 ± 51,3 mg/dL en elevado.



Conociendo que todos los sujetos presentan obesidad central, se observa una media de hiperglucemia en adultos mayores con IMC normal, debido a dicha acumulación de grasa, la cual se asocia a una reducción de las señales de insulina (resistencia a la insulina) y por ende los elevados niveles de glucosa en sangre.

Es evidente que quienes son diagnosticados con un IMC superior al normal presentan una media mayor de glucemia preprandial, versus quienes se sitúan en un estatus normal de acuerdo al IMC. Partiendo del hecho que el IMC es directamente proporcional a la ganancia de peso, se puede ver su efecto aditivo sobre los niveles de glucemia.

**Gráfico 13. Promedio de los niveles de glucemia preprandial según complicaciones asociadas a la Diabetes Mellitus tipo 2.**



**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"  
**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

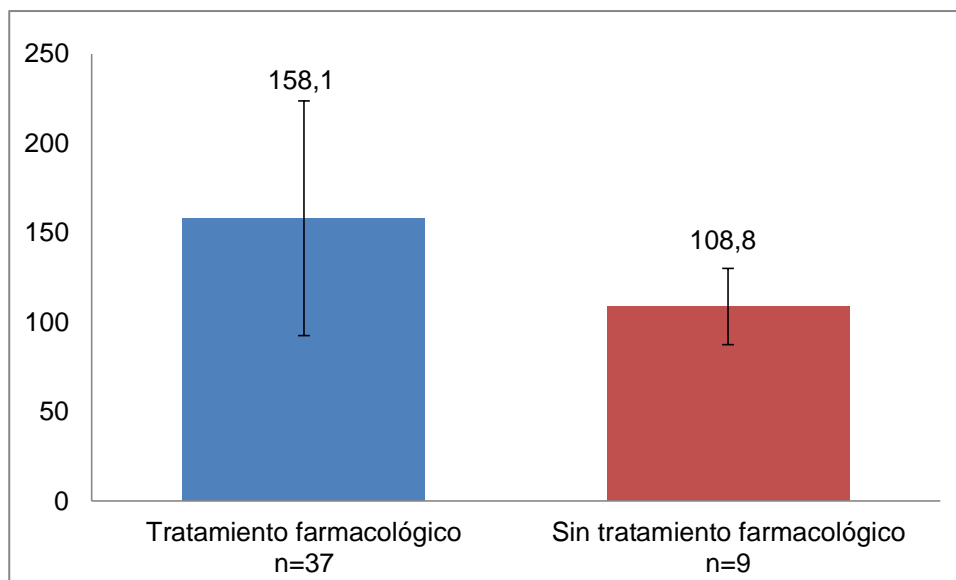
### **Análisis:**

Los promedios de glucemia preprandial oscilan entre  $158,7 \pm 38,2$  mg/dL para quienes presentaban complicaciones asociadas a la DM tipo 2 y  $125,1 \pm 76,3$  mg/dL en quienes no presentaban complicaciones.

Debe considerarse la desviación estándar positiva que denota hiperglucemia en el grupo de adultos mayores que no manifestaron complicaciones, debido a que apuntan a posibles daños micro y macrovasculares asintomáticos.

Por otra parte los niveles de hiperglucemia preprandial obtenidos en quienes presentan complicaciones, dan un indicio no solo de un mal control glucémico sino del riesgo incrementado de desarrollar en un futuro microangiopatías, enfermedad renal crónica terminal y morbimortalidad cardiovascular las cuales afectan notablemente la calidad de vida del adulto mayor con un elevado coste sanitario.

**Gráfico 14. Promedio de glucemia preprandial según tratamiento farmacológico.**



**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"  
**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

### **Análisis:**

Los promedios de glucemia preprandial agrupados por tratamiento farmacológico para la DM tipo 2 oscilan entre  $158,1 \pm 65,6$  mg/dL en quienes siguen un tratamiento y  $108,8 \pm 21,2$  mg/dL en quienes no siguen ningún tratamiento farmacológico.

Paradójicamente quienes emplean tratamiento farmacológico denotaron un cuadro de hiperglucemia y quienes no reciben tratamiento mostraron euglucemia.

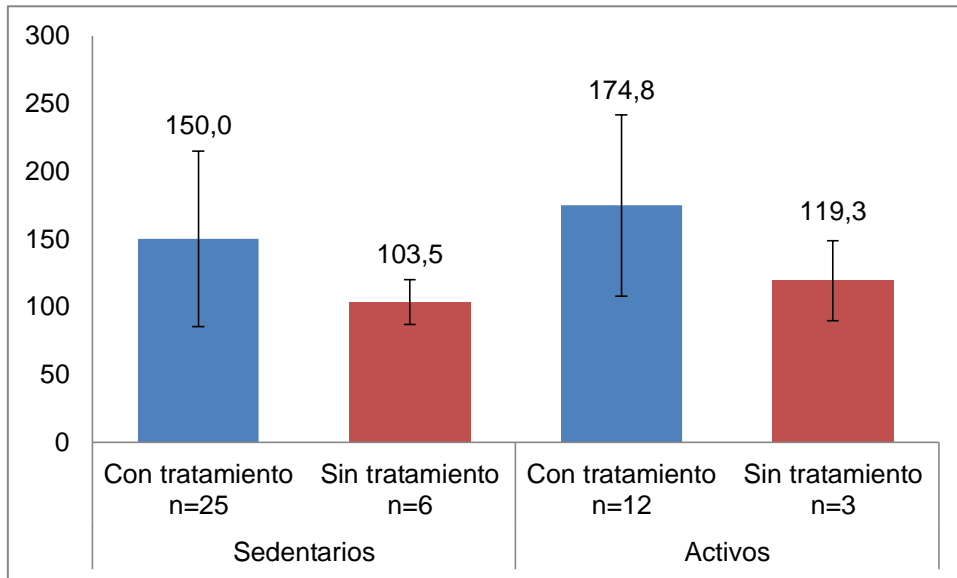
El fracaso del tratamiento farmacológico, se relaciona con la disminución del volumen total del hígado lo cual se observa en

edades avanzadas, lo que hace aún más difícil predecir los cambios en el metabolismo de fármacos.

Por ello la importancia del ajuste o cambio de las dosis y/o unidades de fármacos junto con incapié en pautas dietarias.

En tanto, los adultos mayores con euglucemia, reportaron controlar sus niveles de glucosa en sangre únicamente con dietoterapia, debido a que la prescripción de fármacos es innecesaria cuando aún existe producción de insulina por parte de las células beta.

**Gráfico 15. Promedio de los niveles de glucemia preprandial según nivel de actividad física por tratamiento farmacológico.**



**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"  
**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

### **Análisis:**

Los adultos mayores clasificados como sedentarios de acuerdo al nivel de actividad física demuestran promedios de glucemia preprandial entre  $150 \pm 64,7$  mg/dL quienes siguen un tratamiento para la Diabetes Mellitus tipo 2; y  $103,5 \pm 16,5$  mg/dL quienes no siguen algún tratamiento con medicación.

Mientras los adultos mayores clasificados como activos de acuerdo al nivel de actividad física demuestran promedios de glucemia preprandial entre  $174,8 \pm 66,8$  mg/dL para quienes siguen un tratamiento para la Diabetes Mellitus tipo 2; y  $119,3 \pm 29,5$  mg/dL en quienes no siguen algún tratamiento con medicación.

La predisposición que tienen los adultos mayores a presentar hiperglucemia aun con tratamiento y actividad física, se debe a la compleja fisiopatología de la diabetes; en donde influyen factores genéticos principalmente la presencia de exceso de tejido adiposo lo cual acarrea resistencia a la insulina.

Del mismo modo, los ancianos sedentarios agravan su hiperglucemia por el exceso de peso relacionado con resistencia a la insulina.

Mientras los valores de quienes no llevan un tratamiento farmacológico, pero si dietoterapéutico independientemente del nivel de actividad física muestran niveles de glucemia dentro de lo normal.

**Tabla 21.1. Distribución porcentual de la frecuencia de consumo de grupos de alimentos relacionados con la Diabetes Mellitus tipo 2.**

Grupo de alimentos	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Esporádico	Nunca
Panes y cereales	89,1	10,9	-	-	-	-
Panes y cereales integrales	67,4	23,9	2,2	-	4,4	2,2
Vegetales	96,7	4,4	-	-	-	-
Frutas	91,3	6,5	-	-	2,2	-
Huevos	15,2	50	28,1	8,7	-	-
Carnes blancas	97,8	-	-	-	-	2,2
Carnes rojas	8,7	28,3	28,3	6,5	8,7	19,6
Aceites	10,9	21,7	-	34,8	15,2	17,4
Margarina y/o mantequilla	6,5	8,7	28,3	4,4	19,6	32,6
Enlatados y/o conservas	-	21,7	-	37	19,6	21,7

**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"

**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.



**Tabla 21.2. Distribución porcentual de la frecuencia de consumo de grupos de alimentos relacionados con la Diabetes Mellitus tipo 2.**

Grupo de alimentos	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Esporádico	Nunca
Repostería dulce	-	-	-	-	58,7	41,3
Bebidas azucaradas	-	4,3	2,2	-	23,9	69,6

**Fuente:** Fichas de valoración nutricional integral realizadas a adultos mayores con DM tipo 2 en el año 2015 del Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio de la Torre Marcillo"

**Elaborado por:** Katherine Montes Ortiz.

**A.** El consumo de panes y cereales tuvo una distribución porcentual: diaria de 89,1% y semanal de 10,9%.

Los valores indican que el 100% del grupo estudiado si consume panes y cereales; los cuales son carbohidratos complejos con mayor carga glucémica.

**B.** El consumo de panes y cereales integrales tuvo una distribución porcentual: diaria de 67,4%; semanal de 23,9%; quincenal 2,2%; esporádico 4,4%; y nunca de 2,2%.

Los valores indican que el 97,8% del grupo estudiado si consume panes y cereales integrales, son una opción más saludable frente a los panes y cereales refinados debido a su baja carga glucémica y fibra insoluble.

- C.** El consumo de vegetales tuvo una distribución porcentual: diaria de 96,7% y semanal de 4,4%.

Los valores indican que el 100% del grupo estudiado si consume vegetales los cuales son de importancia para prevenir el desarrollo de enfermedades cardiovasculares.

- D.** El consumo de frutas tuvo una distribución porcentual: diaria de 91,3%; semanal de 6,5% y 2,2% esporádico.

Los valores indican que el 100% del grupo estudiado si consume frutas los cuales son de importancia para prevenir el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y mitigar las carencias de micronutrientes junto con los vegetales.

- E.** El consumo de huevos tuvo una distribución porcentual: diaria de 15,2%; semanal de 50,0%; quincenal 28,1% y mensual 8,7%

Los valores indican que el 100% del grupo estudiado si consume huevos los cuales son una gran fuente proteica y mejoran el estado nutricional del adulto mayor; sin embargo se observa que el 84,8% del grupo estudiado no consume dicho alimento diariamente como indican las recomendaciones.

- F.** El consumo de carnes blancas tuvo una distribución porcentual: diaria de 97,8% y como nunca el 2,2% del grupo estudiado.

Los valores indican que el 97,8% del grupo estudiado si consume carnes blancas mientras apenas un muy mínimo porcentaje restante no lo hace debido a preferencias de estilo y tipo de alimentación.

- G.** El consumo de carnes rojas tuvo una distribución porcentual: diaria de 8,7%; semanal y quincenal de 28,3%; mensual 6,5%; esporádico 8,7% y nunca de 19,6%.

Los valores indican que el 80,4% del grupo estudiado si consume carnes rojas; se evidencia que el 28,3 se apegan a las pautas dietarias del consumo de este alimento una vez por semana mientras quienes lo hacen quincenal, mensual, esporádico o nunca complementan los requerimientos proteicos con la ingesta de lácteos, huevos y carnes blancas. El 19,6% que no consume carnes rojas asume que las ha limitado debido al tipo de alimentación (vegetariana) o disfunción renal o para evitar molestias gastrointestinales.

- H.** El consumo de aceites tuvo una distribución porcentual: diaria de 10,9%; semanal 21,7%; mensual 34,8%; esporádico 15,2% y nunca 17,4%.

Los valores indican que el 89,1% consumen o no aceites de acuerdo a las pautas dietarias mientras el 10,9% debería

disminuir el consumo de grasas líquidas y reemplazarlas por aquellas más saludables en preparaciones que no sean fritas.

- I. El consumo de margarinas y/o mantequillas tuvo una distribución porcentual: diaria de 6,5%; semanal 8,7%; quincenal 28,3%; mensual 4,4%; esporádico 19,6% y nunca 32,6%.

Los valores indican que el 93,5% consume o no margarinas y/o mantequilla de forma adecuada de modo que evitan las grasas sólidas como parte de su consumo habitual.

- J. El consumo de enlatados y/o conservas tuvo una distribución porcentual: semanal 21,7%; mensual 37,0%; esporádico 19,6% y nunca 21,7%.

Los valores indican que el consumo de enlatados y/o conservas tiene una mejor adherencia a las pautas dietarias; por el alto contenido de sodio que representan dichos alimentos procesados.

- K. El consumo de repostería dulce tuvo una distribución porcentual: esporádico 58,7% y nunca 41,3%.

Los valores indican que los adultos mayores con DM tipo2 evitan o no consumen de dulces para mantener un mejor control de los niveles de glucemia.

**L.** El consumo de bebidas azucaradas tuvo una distribución porcentual: semanal 4,3%; quincenal 2,2%; esporádico 23,9% y nunca 69,6%.

Los valores indican que el consumo de bebidas azucaradas es mínimo, el 93,5% evitan o no consumen dichos productos para controlar los niveles de glucemia.

# **CAPÍTULO 4**

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### 4.1. CONCLUSIONES

- El grupo de adultos mayores del centro gerontológico Municipal “Dr. Arsenio de la Torre Marcillo” diagnosticados con Diabetes Mellitus tipo 2 seleccionados para el estudio presentaron una media de glucemia preprandial de  $148,4 \pm 62,5$  mg/dL.
- La valoración del Índice de Masa Corporal se vio más afectado que el cribaje Mini Nutritional Assessment, mostrando aproximadamente al 80% del grupo estudiado con prevalencia de sobrepeso y obesidad.
- La correlación entre la obesidad central y la talla fueron determinantes en el diagnóstico de riesgo cardiovascular, el cual abarcó a todo el grupo estudiado.
- La obesidad central a causa de la redistribución de grasa, con localización en la zona abdominal, más el descenso de la actividad física y enfermedades coexistentes como hipertensión en mayor número, dislipemia e hipotiroidismo son indicadores de comorbilidad en el grupo estudiado.
- El estado nutricional de los pacientes geriátricos inclusive consigue agravarse más debido a las enfermedades coexistentes y complicaciones micro y macrovasculares asociadas a la diabetes.

- Con el bajo control de glucosa en sangre y presión arterial evidenciados, dichas complicaciones consiguen transcurrir de forma más acelerada. Deteriorando la calidad de vida de los adultos mayores con mínimas probabilidades de recuperación debido a los procesos degenerativos propios del envejecimiento.
- Los niveles altos de presión arterial como parte de un proceso homeostático para lograr niveles adecuados de glucemia, en consecuencia por la resistencia a la insulina o la apoptosis paulatina de las células beta, aumentan el riesgo cardiovascular y son el punto de partida para el desarrollo y agravamiento de complicaciones existentes micro y macro vasculares a corto y mediano plazo, las cuales no se extienden a más de diez años por ser la última etapa del ciclo vital de este grupo etario.



#### 4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de equipos de bioimpedancia para obtener resultados más precisos de la composición corporal del adulto mayor, la cual difiere considerablemente con el aumento de edad, de esta forma se podrá conocer con una exactitud aproximada la disminución de agua corporal, aumento y redistribución de grasa corporal; y disminución de masa muscular la cual está ligada a la sarcopenia (pérdida degenerativas de tejido muscular en edades avanzadas) o en mejor término a la mioesteatosis del envejecimiento (infiltración de grasa en tejido muscular) lo cual no repercute únicamente en la pérdida de fuerza sino en el aumento de fragilidad.
- Resulta más conveniente exámenes más minuciosos de control glucémico para obtener mejores inferencias, como la prueba de hemoglobina glicosilada, la cual permite obtener un promedio de la glucosa en sangre de los tres meses anteriores a la prueba.
- Otros exámenes de gran importancia que permitan dar mayor seguridad de las complicaciones asintomáticas asociadas a la diabetes son los de función renal y salud cardiovascular.

# **ANEXOS**

**Anexo A. Consentimiento informado**

Yo \_\_\_\_\_ con C.I.  
\_\_\_\_\_ certifico que he sido informado sobre el  
objetivo y propósito del estudio de evaluación de los pacientes del  
Centro Gerontológico Municipal "Dr. Arsenio De La Torre Marcillo" y  
doy mi conocimiento informado para que los datos respecto a mi  
estado de salud y condición general sean utilizados con fines de  
investigación científica.

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## Anexo B. Ficha de evaluación nutricional



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

LICENCIATURA EN NUTRICION



### FICHA DE EVALUACION NUTRICIONAL PARA ADULTOS MAYORES DEL CENTRO GERONTOLÓGICO MUNICIPAL "DR. ARSENIÓ DE LA TORRE MARCILLO"

**Nutricionista evaluador:** Katherine Estefanía Montes Ortiz.

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Identificación del paciente:**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Fecha de Nacimiento:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** \_\_\_\_\_

**A. Indicadores Antropométricos**

**Peso:** \_\_\_\_\_ **CB:** \_\_\_\_\_ **PCT:** \_\_\_\_\_

**Talla:** \_\_\_\_\_ **CC:** \_\_\_\_\_

**IMC:** \_\_\_\_\_ **CM:** \_\_\_\_\_

**% de Grasa:** \_\_\_\_\_ **CP:** \_\_\_\_\_

**B. Indicadores Bioquímicos**

**Nivel glucemia:** \_\_\_\_\_

**C. Indicadores Clínicos**

**Signos**

**Presión arterial:** \_\_\_\_\_

**Antecedentes salud/enfermedad**

**Problemas actuales:**

**Dentadura ( )** **Dificultad para deglutir ( )** **Diarrea ( )**

**Estreñimiento ( )** **Náuseas ( )** **Gastritis ( )**

**Otros/observaciones:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Antecedentes patológicos personales:

DM1 ( ) DM2 ( ) HTA ( ) Dislipemias ( ) E. Gastrointestinales ( )  
E. Oncológicas ( ) E. Respiratorias ( ) Complicaciones asociadas a DM ( )

Especificar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Medicación:

ADOs ( ) Insulina ( ) Antihipertensivos ( ) Laxantes ( )

Antidepresivos ( ) Sedantes ( ) Otros ( )

Especificar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Antecedentes familiares:

DM tipo \_\_\_ ( ) HTA ( ) Obesidad ( ) Dislipemias ( )

Cáncer ( ) Otros ( )

Especificar: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### D. Indicadores dietéticos

Número de comidas al día: \_\_\_\_\_

¿Quién prepara sus alimentos? \_\_\_\_\_

Apetito:

Bueno: ( ) Malo ( ) Regular ( )

Come en casa:

Siempre ( ) Entre semana ( ) Fines de semana ( )

Alergias alimentarias: \_\_\_\_\_

Intolerancias alimentarias: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

## Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos:

Grupo de alimentos	Diario	Semanal	Quincenal	Mensual	Esporádico	Nunca
Lácteos						
Vegetales						
Frutas						
Cereales						
Cereales integrales						
Huevos						
Carnes blancas						
Carnes rojas						
Mariscos						
Embutidos						
Aceites						
Mantequilla/margarina						
Enlatados/conservas						
Dulces/Postres						
Bebidas azucaradas						

Edulcorantes/tipo: \_\_\_\_\_

Toma algún suplemento: \_\_\_\_\_

Observaciones:

\_\_\_\_\_

**E. Estilo de vida**

Nivel de actividad física:

Sedentario ( )      Activo ( )      Poco activo ( )      Muy activo ( )

Ejercicio:

Tipo: \_\_\_\_\_      Duración: \_\_\_\_\_      Frecuencia: \_\_\_\_\_

Consumo de:

Alcohol ( )      Tabaco ( )      Café ( )

## Anexo C. Mini Nutritional Assessment®

### Mini Nutritional Assessment MNA®

Nestlé  
Nutrition Institute

Apellidos:		Nombre:		
Sexo:	Edad:	Peso, kg:	Altura, cm:	Fecha:

Responda a la primera parte del cuestionario indicando la puntuación adecuada para cada pregunta. Sume los puntos correspondientes al cribaje y si la suma es igual o inferior a 11, complete el cuestionario para obtener una apreciación precisa del estado nutricional.

#### Cribaje

**A** Ha perdido el apetito? Ha comido menos por faltado apetito, problemas digestivos, dificultades de masticación o deglución en los últimos 3 meses?  
0 = ha comido mucho menos  
1 = ha comido menos  
2 = ha comido igual

**B** Pérdida reciente de peso (<3 meses)  
0 = pérdida de peso > 3 kg  
1 = no lo sabe  
2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg  
3 = no ha habido pérdida de peso

**C** Movilidad  
0 = de la cama al sillón  
1 = autonomía en el interior  
2 = sale del domicilio

**D** Ha tenido una enfermedad aguda o situación de estrés psicológico en los últimos 3 meses?  
0 = sí 2 = no

**E** Problemas neuropsicológicos  
0 = demencia o depresión grave  
1 = demencia moderada  
2 = sin problemas psicológicos

**F** Índice de masa corporal (IMC) = peso en kg / (talla en m)<sup>2</sup>  
0 = IMC < 19  
1 = 19 ≤ IMC < 21  
2 = 21 ≤ IMC < 23  
3 = IMC ≥ 23.

Evaluación del cribaje (subtotal máx. 14 puntos)

12-14 puntos: estado nutricional normal  
8-11 puntos: riesgo de malnutrición  
0-7 puntos: malnutrición

Para una evaluación más detallada, continúe con las preguntas G-R

#### Evaluación

**G** El paciente vive independiente en su domicilio?  
1 = sí 0 = no

**H** Toma más de 3 medicamentos al día?  
0 = sí 1 = no

**I** Úlceras o lesiones cutáneas?  
0 = sí 1 = no

**J** Cuántas comidas completas toma al día?  
0 = 1 comida  
1 = 2 comidas  
2 = 3 comidas

**K** Consume el paciente  
• productos lácteos al menos una vez al día?  sí  no   
• huevos o legumbres 1 o 2 veces a la semana?  sí  no   
• carne, pescado o aves, diariamente?  sí  no   
0.0 = 0 o 1 sies  
0.5 = 2 sies  
1.0 = 3 sies

**L** Consume frutas o verduras al menos 2 veces al día?  
0 = no 1 = sí

**M** Cuántos vasos de agua u otros líquidos toma al día? (agua, zumo, café, té, leche, vino, cerveza...)  
0.0 = menos de 3 vasos  
0.5 = de 3 a 5 vasos  
1.0 = más de 5 vasos

**N** Forma de alimentarse  
0 = necesita ayuda  
1 = se alimenta solo con dificultad  
2 = se alimenta solo sin dificultad

**O** Se considera el paciente que está bien nutrido?  
0 = malnutrición grave  
1 = no lo sabe o malnutrición moderada  
2 = sin problemas de nutrición

**P** En comparación con las personas de su edad, cómo encuentra el paciente su estado de salud?  
0.0 = peor  
0.5 = no lo sabe  
1.0 = igual  
2.0 = mejor

**Q** Circunferencia braquial (CB en cm)  
0.0 = CB < 21  
0.5 = 21 ≤ CB ≤ 22  
1.0 = CB > 22

**R** Circunferencia de la pantorrilla (CP en cm)  
0 = CP < 31  
1 = CP ≥ 31

Evaluación (máx. 16 puntos)

Cribaje

Evaluación global (máx. 30 puntos)

#### Evaluación del estado nutricional

De 24 a 30 puntos  estado nutricional normal  
De 17 a 23,5 puntos  riesgo de malnutrición  
Menos de 17 puntos  malnutrición

Ref Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA® - Its History and Challenges. J Nutr Health Aging 2006; 10 : 456-465.  
Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice : Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J. Gerontol 2001; 56A : M366-377.  
Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2006; 10 : 466-487.  
© Nestlé, 1994, Revision 2006. N67200 12/99 10M  
Para más información: [www.mna-eldiety.com](http://www.mna-eldiety.com)

## Anexo D. Valoración del Estado Mental.

<b>VALORACIÓN DEL ESTADO MENTAL</b>		
<b>Cuestionario de Pfeiffer</b>		
<b>Nombres y apellidos:</b> _____		
<b>Fecha:</b> _____		
<b>Edad:</b> _____ años <b>Sexo:</b> Varón <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/>		
<b>Años de educación:</b>		
Ningún estudio <input type="checkbox"/> Graduado escolaridad <input type="checkbox"/> Bachillerato <input type="checkbox"/> Nivel superior <input type="checkbox"/>		
<b>Nombre del entrevistador:</b> _____		
<b>INSTRUCCIONES:</b> Preguntar las cuestiones 1-10 en este orden y recoger todas las respuestas. Recoger el número total de errores.		
1. ¿Qué fecha es hoy?	<b>Positivo</b>	<b>Negativo</b>
Día del Mes ____ Mes ____ Año ____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Qué día de la semana es hoy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Cómo se llama este lugar o edificio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Cuál es su número de teléfono? (Preguntar sólo si no tiene teléfono)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Cuál es su dirección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Cuántos años tiene?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿En qué fecha nació usted?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Cómo se llama el presidente de Ecuador?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Quién mandaba antes del actual presidente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Dígame el nombre completo de su madre?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Si a 20 le restamos 3 quedan.....? y si le quitamos 3.....?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>PUNTUACIÓN TOTAL:</b>		
<input type="checkbox"/> 0 a 2 normal <input type="checkbox"/> 3 a 4 deterioro intelectual leve <input type="checkbox"/> 5 a 7 deterioro intelectual moderado <input type="checkbox"/> 8 a 10 deterioro intelectual severo		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el nivel educativo es bajo (estudios elementales) se admite 1 error más por cada categoría.</li> <li>• Si el nivel educativo es alto (estudios universitarios) se admite un error menos.</li> </ul>		



## Anexo E. Valoración de la Capacidad Física.

VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD FÍSICA	
Actividades de la vida diaria básicas (AVDB)	
Índice de Barthel	
Nombres y apellidos: _____	
Fecha: _____	
PUNTUACIÓN	ALIMENTACIÓN
10	Independiente. Capaz de comer por sí solo en un tiempo razonable. La comida puede ser cocinada y servida por otra persona.
5	Necesita ayuda para cortar la carne, untar la mantequilla... pero es capaz de comer solo.
0	Dependiente. Necesita ser alimentado por otra persona.
LAVADO (baño)	
5	Independiente. Capaz de lavarse entero, de entrar y salir del baño sin ayuda y de hacerlo sin que una persona supervise.
0	Dependiente. Necesita algún tipo de ayuda o supervisión.
VESTIDO	
10	Independiente. Capaz de ponerse y quitarse la ropa sin ayuda.
5	Necesita ayuda. Realiza sin ayuda más de la mitad de estas tareas en un tiempo razonable.
0	Dependiente. Necesita ayuda para las mismas.
ASEO PERSONAL	
5	Independiente. Realiza todas las actividades personales sin ayuda alguna, los complementos necesarios pueden ser provistos por alguna persona.
0	Dependiente. Necesita alguna ayuda.
DEPOSICIÓN	
10	Continente. No presenta episodios de incontinencia.
5	Accidente ocasional. Menos de una vez por semana o necesita ayuda para colocar enemas o supositorios.
0	Incontinente. Más de un episodio semanal.
MICCIÓN	
10	Continente. No presenta episodios. Capaz de utilizar cualquier dispositivo por sí solo (botella, sonda, orinal)
5	Accidente ocasional. Presenta un máximo de un episodio en 24 horas o requiere ayuda para la manipulación de sondas o de otros dispositivos
0	Incontinente. Más de un episodio en 24 horas.
USO DEL RETRETE	
10	Independiente. Entra y sale solo y no necesita ayuda alguna por parte de otra persona.
5	Necesita ayuda. Capaz de manejarse con una pequeña ayuda; es capaz de usar el cuarto de baño. Puede limpiarse solo
0	Dependiente. Incapaz de acceder a él o de utilizarlo sin ayuda mayor

<b>TRANSFERENCIA (Traslado cama/sillón)</b>	
<b>15</b>	Independiente. No requiere ayuda para sentarse o levantarse de una silla ni para entrar o salir de la cama.
<b>10</b>	Mínima ayuda. Incluye una supervisión o una pequeña ayuda física.
<b>5</b>	Gran ayuda. Precisa ayuda de una persona fuerte o entrenada.
<b>0</b>	Dependiente. Necesita una grúa o el alzamiento por dos personas. Es incapaz de mantenerse sentado
<b>DEAMBULACIÓN</b>	
<b>10</b>	Independiente. Puede andar 50 metros o su equivalente en casa sin ayuda ni supervisión. Puede utilizar cualquier ayuda mecánica excepto un andador. Si utiliza una prótesis, puede ponérsela y quitársela solo.
<b>5</b>	Necesita ayuda. Necesita supervisión o una pequeña ayuda física por parte de otra persona o utiliza andador.
<b>0</b>	Independiente en una silla de ruedas. No requiere ayuda ni supervisión.
<b>SUBIR Y BAJAR ESCALERAS</b>	
<b>10</b>	Independiente. Capaz de subir y bajar un piso sin ayuda ni supervisión de otra persona.
<b>5</b>	Necesita ayuda. Necesita ayuda o supervisión.
<b>0</b>	Dependiente. Es incapaz de salvar escalones.

#### VALORACIÓN

- < 20: dependencia total
- 20-45: dependencia severa
- 45-60: dependencia moderada
- 65: dependencia leve
- 100: independencia

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. ADA. (1994). Identificación de pacientes en riesgo: definiciones de la ADA para el cribado de la nutrición y la evaluación de la nutrición.94, 838 - 839.
2. ADA. (2015). Control de la glucosa. Recuperado de <http://www.diabetes.org/es/vivir-con-diabetes/tratamiento-y-cuidado/el-control-de-la-glucosa-en-la-sangre/control-de-la-glucosa.html?referrer=https://www.google.com.ec/>
3. ADA. (2015). Diabetes Care.38, 67-69. Recuperado de [http://professional.diabetes.org/admin/userfiles/0%20%20sean/documents/january%20supplement%20combined\\_final.pdf](http://professional.diabetes.org/admin/userfiles/0%20%20sean/documents/january%20supplement%20combined_final.pdf)
4. ADA. (2015). El diagnóstico de la diabetes e información sobre la prediabetes: Asociación Americana de Diabetes Recuperado de <http://www.diabetes.org/es/informacion-basica-de-la-diabetes/diagnostico.html?loc=db-es-slabnav>
5. ALAD. (2013). Guías ALAD sobre el diagnóstico, control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 con medicina basada en evidencia., 07/07/2015. Recuperado de [http://issuu.com/alad-diabetes/docs/guias\\_alad\\_2013](http://issuu.com/alad-diabetes/docs/guias_alad_2013)
6. Alfaro Aparicio, L., Velázquez Tlapanco, J., & García Chávez, E. (2012). Evaluación nutricional en adultos mayores en una unidad de medicina familiar.44 (ELSERVIER), 181 - 182.

7. AMD. (2014). Alimentación saludable para el control de la diabetes. Recuperado de <http://amdiabetes.org/alimentacion-saludable/>
8. AMMFEN. (2014). Evaluación del estado de nutrición del adulto mayor. Evaluación del estado nutricional en el ciclo vital humano (2da ed., pp. 123 - 144). México D.F.: McGraw-hill.
9. Blackburn, G. L., Bistran, B. R., Maini, B. S., Schlamn, H. T., & Smith, M. F. (1977). Evaluación nutricional y metabólico de los pacientes hospitalizados., 11 - 22. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/98649>
10. Bray, G., & Gray, D. (1988). Obesidad parte I - Patogénesis.(West J Med), 420 - 441. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1026489/>
11. Brown, J. (2014). Nutrición y adultos mayores. Nutrición en las diferentes etapas de la vida (5ª ed., pp. 487 - 517). México DF: McGraw-Hill.
12. Buchman, A. L. (1997). Manual de apoyo nutricional. Baltimore: Williams & Wilkins.
13. Caballero García, J. C., & Rivero, J. B. (2011). Alimentación básica adaptada (ABA). In Ergon Arboleda (Ed.), Manual de atención al anciano desnutrido en el nivel primario de salud (pp. 197 - 210). Madrid:

- 14.** Castro, M. G., Aguilera, C., Liceaga, M. G., & Hernández, S. (2010). Complicaciones crónicas de la diabetes mellitus y su impacto para el sistema de salud. In J. Aldrete Velasco (Ed.), *Complicaciones crónicas en la diabetes mellitus* (pp. 21 - 30). México D.F.: Editorial Alfil.
- 15.** Centro gerontológico Dr. Arsenio de la Torre. (2013). Centro gerontologico municipal Dr. Arsenio de la torre marcillo. Recuperado de <http://centrogerontologicoarseniodelatorre.com.ec/>
- 16.** Charney, P. (2007). Proceso de atención de la nutrición y apoyo nutricional dietético. *29(4)*, 18 - 22.
- 17.** Chumlea, W. C., Roche, A. F., & Mukherjee, D. (1984). *Evaluación nutricional de las personas mayores a través de la antropometría*. Ohio: Ross Laboratories.
- 18.** d'Hyver, C., & Gutierrez, L. M. (2014). In *Manual Moderno* (Ed.), *Geriatría* (3ra ed.) Manual Moderno.
- 19.** Durnin, J., & Womersley, J. (1974). La grasa corporal evaluada para la densidad corporal total y su estimación del espesor del pliegue cutáneo: Mediciones en 481 hombres y mujeres de edades comprendidas entre 16 a 72 años., 77 - 97.
- 20.** FAO, WHO, & UNU. (2001). *Requerimientos de energía de los adultos. Necesidades energéticas. Informe de un consulta de expertos conjunta FAO / OMS / UNU* (pp. 35 - 50). Roma.

21. FID (Ed.). (2011). Plan mundial contra la diabetes 2011-2021 (<http://www.idf.org/sites/default/files/attachments/GDP-Spanish.pdf> ed.). Bruselas.
22. FID. (2013). Atlas de la diabetes de la federación internacional de diabetes., 1 - 160.
23. FID. (2013). Gestión para adultos mayores con diabetes tipo 2., 1 - 96. Recuperado de <http://www.idf.org/sites/default/files/IDF-Guideline-for-older-people-T2D.pdf>
24. Freire, W. B., Ramírez, M., Belmont, P., Mendieta, M., Silva, M., Romero, N., Monge, R. (2013). Aproximación a enfermedades cardiometabólicas no transmisibles. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT-ECU 2011-2013 [RESUMEN EJECUTIVO. TOMO I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador. ENSANUT-ECU 2011-2013 Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadística y Censos.] (pp. 85 - 96). Quito:
25. Frisancho, R. (1990). Estándares antropométricos para la evaluación del crecimiento y el estado nutricional. Ann Arbor: University of Michigan Press.
26. Gammack, J. K., & Morley, J. E. (2007). Diabetes en los ancianos. In Masson (Ed.), Clínicas médicas de norteamérica: Medicina geriátrica (pp. 909 - 914). Madrid.

27. García, G. C. A., Contreras, E. A. V., Nutes, H. M., Campos, M. D. R., Vega, L. M., & Brito, C. A. (2012). Estado hiperosmolar hiperglucémico., 22/06/2015.
28. Gil Hernández, Á., & Planas Vilà, M. (2010). Nutrición en la Diabetes Mellitus. Tratado de nutrición (2ª ed., pp. 631 - 658). Madrid: Panamericana.
29. Gil Hernández, Á., & Planas Vilà, M. (2010). Nutrición y envejecimiento. Tratado de nutrición (2ª ed., pp. 433 - 465). Madrid: Panamericana.
30. González Martínez, M. T. (2012). Pruebas diagnósticas y de control del paciente diabético. Laboratorio clínico y nutrición (pp. 107 - 116). México D.F.: El Manual Moderno.
31. Graham T, M., & Dluhy, R. G. (2007). Intención de tratar: la insulina en marcha y el estudio 4 -T., 09/07/2015.
32. Grant, J. P. (1980). Manual de nutrición parenteral total.1 (218), 106 - 107.
33. Guitierrez, L. M., Picardi, P., Aguilar, S., Àvila, J., Menéndez, J., & Pérez, A. (2010). Parámetros antropométricos. Gerontología y nutrición del adulto mayor (1ra ed., pp. 326 - 355). México D.F.: McGraw-Hill.
34. Harrison, T. R., Longo, D. L., & Lira Albarrán, S. (2013). Diabetes mellitus. Harrison, manual de medicina (18a ed., pp. 2968 - 3000). México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana.



- 35.** He, W., Sengupta, M., Velkoff, V., & DeBarros, K. A. (Eds.). (2005). Informes de población actuales, P23-209, 65+ en los Estados Unidos: 2005. Washington DC: U.S. Government Printing Office.
- 36.** Heymsfield, S. B., McManus, C., Smith, J., Stevens, V., & Nixon, D. W. (1982). Medición antropométrica de masa muscular: Revisado ecuaciones para calcular el área muscular del brazo hueso libre Am J Clin Nutr.
- 37.** INEC. (2012). Base de datos SABE-1 y SABE-2 Recuperado de [http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com\\_remository&Itemid=&func=startdown&id=106&lang=es&TB\\_iframe=true&height=250&width=800](http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_remository&Itemid=&func=startdown&id=106&lang=es&TB_iframe=true&height=250&width=800)
- 38.** INEC. (2013). Anuarios de estadísticas vitales: Nacimientos y defunciones 2013. Quito:
- 39.** Ismail, S., & Manandhar, M. (Eds.). (1999). Better nutrition for older people: Assessment and action
- 40.** Jelliffe, E. F. P., & Jelliffe, D. B. (1969). The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood J Trop Pediatr.
- 41.** Katz, D. L., & Friedman, R. S. C. (2010). Nutrición en la práctica clínica (2ª ed.). Barcelona: Wolters Kluwer/Lippincot, Williams & Wilkins.
- 42.** Laguna, R. T., Claudio, V. S., Pedroza Soberanis, C., & Nava González, E. J. (2007). Diccionario de nutrición y

- dietoterapia (5ª , [1ª en español ed.]. México; Madrid: McGraw-Hill.
- 43.** Lohman, T., Roche, A., & Martorell, R. (1988). Anthropometric standardization reference manual. 4(36), 680 - 690.
- 44.** Mahan, L. K., Krause, M. V., Escott-Stump, S., & Raymond, J. L. (2013). Krause dietoterapia (13ª ed.). Barcelona: Elsevier.
- 45.** MCDS. (2015). Hábitos saludables. Recuperado de <http://www.desarrollosocial.gob.ec/habitos-saludables/>
- 46.** Metropolitan Life Insurance Company. (1983). Metropolitan height and weight table for men and women. New York: Stat Bull.
- 47.** México: Secretaria de Salud (Ed.). (2014). Diagnóstico y tratamiento de diabetes mellitus en el adulto mayor vulnerable. México D.F.: CENETEC.
- 48.** Millán Calenti, J. C. (2009). Trastornos endocrinos y metabólicos. Principios de geriatría y gerontología. (pp. 575 - 588). Madrid etc.: McGraw-Hill Interamericana.
- 49.** Moreno, G., Mangione, C. M., Kimbro, L., & Vaisberg, E. (2013). Guidelines abstracted from the american geriatrics society guidelines for improving the care of older adults with diabetes mellitus: 2013 update. Journal of the American Geriatrics Society, 61(11), 2020-2026. doi:10.1111/jgs.12514 [doi]

- 50.** MSP. (2012). MSP conmemora el “Día mundial de la diabetes” con exitosos resultados en la prevención de amputaciones del pie diabético. Recuperado de <http://www.salud.gob.ec/msp-conmemora-el-dia-mundial-de-la-diabetes-con-exitosos-resultados-en-la-prevencion-de-amputaciones-del-pie-diabetico/>
- 51.** MSP. (2013). Día mundial de la diabetes: MSP ejecuta acciones para reducir su incidencia y complicaciones. Recuperado de <http://www.salud.gob.ec/dia-mundial-de-la-diabetes-msp-ejecuta-acciones-para-reducir-su-incidencia-y-complicaciones/>
- 52.** MSP. (2014). MSP conmemora el día mundial de la diabetes con charlas y almuerzo nutritivo. Recuperado de <http://www.salud.gob.ec/msp-conmemora-el-dia-mundial-de-la-diabetes-con-charlas-y-almuerzo-nutritivo/>
- 53.** NHANES III. (2000). Tercer estudio para el examen de la salud y la nutrición (NHANES III) .(J AM Diet. Assoc)
- 54.** Oja, P., & Tuxworth, B. (1995). Eurofit pour adultes: évaluation de l'aptitude physique en relation avec la santé (1ra ed.). Tampere: Conseil del l'Europe.
- 55.** OMS. (1997). Obesity: Preventing and managing the global epidemic, 07/07/2015. Recuperado de [http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_894\\_\(part1\).pdf?ua=1&ua=1](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_894_(part1).pdf?ua=1&ua=1)

- 56.**OMS (Ed.). (2002). Active ageing. A policy framework. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- 57.**OMS. (2010). Diabetes programme. Recuperado de <http://www.who.int/diabetes/goal/en/>
- 58.**OMS. (2014). OMS | qué es la diabetes Recuperado de [http://www.who.int/diabetes/action\\_online/basics/es/index2.html](http://www.who.int/diabetes/action_online/basics/es/index2.html)
- 59.**O'Neill, R., & Murphy, R. (2013). Lo esencial en endocrinología. Barcelona: ELSERVIER.
- 60.**Osterkamp, L. (1995). Current perspective on assessment of human body proportions of relevance to amputees J. Am Diet Assoc.
- 61.**Riella, M. C., Martins, C., & Cortés, J. C. (Eds.). (2004). Nutrición y riñón. Buenos Aires; Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- 62.**Rodríguez García, R., & Lazcano Botello, G. <. (2011). Práctica de la geriatría. Práctica de la geriatría (3ª ed., pp. 594 - 500). México: McGraw Hill.
- 63.**Rozman Borstnar, C. (2014). Medicina interna. metabolismo y nutrición. endocrinología (17ava ed.). Barcelona: ELSEVIER.
- 64.**Rubio Guerra, A. F., & Castro Martínez, M. G. (2012). Controversias en geriatría. Diabetes mellitus (pp. 159 - 170). México D.F.: Editorial Alfil.

65. Saenz de Miera Camino, A. (2009). Diabetes mellitus tipo 2. Geriatría práctica (pp. 57 - 72). México D.F.: Editorial Alfil.
66. SENPE, & SEGG (Eds.). (2007). Valoración nutricional en el anciano Galénitas-Nigra Trea.
67. Shah, S. (2011). History of diabetes: From ants to analogs.59, 6/27/2015.
68. Siri, W. E. (1956). The gross body composition of the body. Berkeley: University of California Radiation Laboratory.
69. Stanley, K. (2014). Nutrition considerations for the growing population of older adults with diabetes. Diabetes Spectrum, 27(1), 29-36.
70. Suverza, A., & Haua, K. (2010). Antropometría y Composición Corporal. El ABCD de la Evaluación del Estado Nutricional (pp. 29 - 172). México D.F.: McGraw-Hill.
71. Téllez Villagómez, M. E. (Ed.). (2010). Nutrición Clínica. México D.F.:
72. Van Kan, A. G. (2006). Diabetes mellitus. Tratado de geriatría para residentes (pp. 590 - 604). Madrid: Sociedad Española de Geriatría y Gerontología.
73. Watson, P. E., Watson, I. D., & Batt, R. D. (1980). Total body volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements. (Am J Clin Nutr ed.)
74. Wilkens, K. (1984). adjustment for obesity. ADA renal practice group. Winter: Newsletter.

- 75.** Williamson, M. A., & Snyder, L. M. (Eds.). (2012). Interpretación clínica de pruebas diagnósticas (9na ed.). Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins.
- 76.** Yanes Quesada, M., Cruz Hernández, J., Yanes Quesada, M. Á., Calderín Bouza, R., Pardías Milán, L., & Vázquez Díaz, G. (2009). Diabetes mellitus en el anciano, un problema frecuente. *Revista Cubana De Medicina General Integral*, 25(2).
- 77.** Zimmet, P., Alberti, G., & Shaw, J. (2005). Nueva definición mundial de la FID del síndrome metabólico: Argumentos y resultados. *50* (3), 31 - 33.