



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE ENFERMERÍA**

***Efecto que genera una intervención de ejercicio en
pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2***

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADA EN ENFERMERÍA

PRESENTA

**HERNÁNDEZ SUMANO ANA GABRIEL
MORALES GÓMEZ VERONICA**

DIRECTOR DE TESIS

Dra. MARGARITA LAZCANO ORTIZ

SAN AGUSTÍN TLAXIACA HGO. 7 DE OCTUBRE 2013.

Pachuca, Hgo. 7 de Octubre 2013.

EFFECTO QUE GENERA UNA INTERVENCIÓN DE EJERCICIO EN PACIENTES
CON DIABETES MELLITUS TIPO 2

Aprobación de Tesis:

Dra. Margarita Lazcano Ortiz.
Presidente.

M. C. E. Rosa María Guevara Cabrera
Secretario

M. C. E. Rosa María Baltazar Téllez
1ra vocal.

M. C. E. Cecilia Sánchez Moreno
2do vocal.

M. C. E. Reyna Cristina Jiménez Sánchez
3er vocal.

AGRADECIMIENTOS

A PROMEP por habernos dado la oportunidad de participar en el proyecto de investigación, así como la beca otorgada para el mismo, del cual pudimos realizar esta tesis, adquiriendo experiencia profesional al haber colaborado en esta investigación, que nos servirá como base en nuestra carrera.

A nuestra directora de tesis Dra. Margarita Lazcano Ortiz por invitarnos a formar parte de este proyecto, y compartir su conocimiento sobre metodología de la investigación el cual fue la base para realizar la presente Tesis, agradeciendo todo el esfuerzo y dedicación que nos ha brindado a lo largo de esta dura jornada, siendo partícipe de este importante logro, por su asesoría, tiempo y apoyo.

Con el más sincero cariño Gracias.

A nuestras docentes M. C. E. Rosa María Baltazar Téllez Y M. C. E. Rosa María Guevara Cabrera que formaron parte de este equipo multidisciplinario gracias por sus aportaciones realizadas, por sus enseñanzas, apoyo y amistad, han sembrado en nosotras la vocación de servir y de ser cada día mejores en todos los aspectos.

A nuestros pacientes por permitirnos interactuar con ellos, dejándonos conocer su estilo de vida y por haber colaborado con nosotras en esta intervención.

DEDICATORIAS

A Dios por acompañarme y guiarme a lo largo de mi carrera, por ser la fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mis padres M. Patricia Sumano Mendoza y Juan Hernández Ordaz, con todo mi amor y respeto, por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida y sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir; ya que gracias a ellos he llegado a lograr una meta más en mi vida, dejan en mí la mejor herencia; una carrera profesional. Quiero que sepan que mi principal motivación a lo largo de todo este tiempo han sido ustedes que confiaron en mí y me alentaron a seguir adelante. Los amo.

A mi esposo que ha sido el impulso importante para culminar mi carrera gracias por confiar y creer en mí, por el apoyo inmenso y constante durante el transcurso de la realización de este trabajo, por los desvelos y el amor que sin dudar me has entregado, has sido amigo y compañero inseparable, por compartir conmigo alegrías y tristezas.

Gracias por la paciencia, comprensión y amor.

Manuel Casafont Te amo.

A mi abuelita Marina Mendoza Granillo, por todos sus sabios consejos y el apoyo recibido en los momentos difíciles de la vida, por todo el amor, cariño, y aliento de sustento para seguir superándome. Gracias.

A mis hermanos Jovani y Patricia por ser parte importante de mi vida, por llenar mi vida de tanta dicha, alegría y amor cuando más lo he necesitado, los adoro.

Finalmente a todos mis familiares y amigos por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones y cariño.

HERNÁNDEZ SUMANO ANA GABRIEL

DEDICATORIAS

Son muchas las personas especiales a las que me gustaría agradecer su Amor, amistad, apoyo, ánimo y compañía en diferentes etapas de mi Vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis oraciones, pensamientos y en el corazón.

Al ser más especial de todos, a Ti Diosito por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, por mostrarme día a día que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible, por los triunfos y los momentos difíciles en que no me abandonaste, por demostrarme que soy uno de tus hijos preferidos. Gracias por ayudarme a levantar de mis fracasos porque de ellos aprendí y me han enseñado a valorarte cada día más.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Mami, por haberme educado y soportar mis errores. Gracias a sus consejos, por el amor que siempre me ha brindado, por cultivar e inculcar ese sabio don de la responsabilidad.

¡Gracias por darme la vida! ¡La Amo Mamita!

Papi, A quien le debo todo en la vida, le agradezco el cariño, la comprensión, la paciencia y el apoyo que me brindó para culminar mi carrera profesional. ¡Lo Amo de aquí al sol!

A mi hermanito Juan, Gracias que con tu Amor, comprensión y ocurrencias siempre has estado cuando más te necesito. ¡Te Amo!

A mi hermanito Salvador y mí cuñada Zayra que me han dado una de las alegrías más grandes... mis sobrinas.

A mis Amigos Incondicionales que Siempre han estado ahí, no necesito mencionarlos porque ellos lo saben, en Especial a Ti Anita Te Quiero Mucho.

“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer, alguien a Quien amar y alguna cosa que esperar”.

Thomas Chalmers.

VERONICA MORALES GÓMEZ

ÍNDICE

I.	Introducción	1
II.	Propósito del estudio	4
III.	Planteamiento del problema	5
IV.	Objetivos de estudio	7
	4.1 <i>Objetivo General</i>	7
	4.2 <i>Objetivos Específicos</i>	7
V.	Marco teórico	8
	5.1 <i>Capítulo 1 Diabetes</i>	8
	5.1.1 <i>Definición de Diabetes</i>	8
	5.1.2 <i>Tipos de Diabetes</i>	8
	5.1.3 <i>Inicio de la Diabetes Mellitus Tipo 2</i>	9
	5.1.4 <i>Factores de Riesgo y Complicaciones</i>	9
	5.2 <i>Capítulo 2 Ejercicio</i>	9
	5.2.1 <i>Definición de Ejercicio</i>	9
	5.2.2 <i>Tipos de ejercicio</i>	10
	5.2.3 <i>Metas del ejercicio</i>	10
	5.2.4 <i>Beneficios del ejercicio</i>	11
	5.2.5 <i>Riesgos del ejercicio físico en el paciente con diabetes</i>	12
	5.2.6 <i>Tratamiento basado en ejercicio</i>	13
	5.3 <i>Capítulo 3 Mediciones Bioquímicas y Clínicas</i>	14
	5.3.1 <i>Hemoglobina glicosilada</i>	14
	5.3.2 <i>Triglicéridos</i>	16
	5.3.3 <i>Colesterol</i>	17
	5.3.3.1 <i>Tipos de colesterol</i>	17
	5.3.4 <i>Hipertensión arterial</i>	18
	5.4 <i>Capítulo 4 Mediciones Antropométricas</i>	19
	5.4.1 <i>Peso e índice de Masa Corporal (IMC)</i>	19
	5.4.2 <i>Circunferencia de Cintura y Cadera.</i>	20
VI.	Revisión de la literatura	21
VII.	Definición de términos	27

VIII.	Metodología	29
	8.1 <i>Diseño de Investigación</i>	29
	8.2 <i>Población, Muestreo y Muestra</i>	29
	8.3 <i>Criterios de inclusión</i>	30
	8.4 <i>Criterios de exclusión</i>	30
	8.5 <i>Procedimiento de reclutamiento de participantes</i>	31
	8.6 <i>Mediciones</i>	32
	8.6.1 <i>Mediciones antropométricas</i>	33
	8.6.2 <i>Mediciones Bioquímicas</i>	34
	8.7 <i>Procedimiento de recolección de la información</i>	35
	8.8 <i>Límites de tiempo y espacio</i>	36
	8.9 <i>Programa de Intervención</i>	37
	8.9.1 <i>Primera etapa</i>	37
	8.9.2 <i>Segunda etapa</i>	37
	8.9.3 <i>Tercera etapa</i>	38
	8.9.4 <i>Evaluación</i>	39
	8.10 <i>Consideraciones éticas</i>	40
	8.11 <i>Análisis de resultados</i>	41
IX.	Resultados	42
X.	Discusión	63
	10.1 <i>Limitaciones</i>	65
	10.2 <i>Conclusiones</i>	66
	10.3 <i>Sugerencias</i>	67
XI.	Referencias Bibliográficas	68
	Apéndices	73
	A. Cedula de datos demográficos y clínicos de pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2	74
	B. Reporte de Ejercicio	75
	C. Procedimientos de medición	76
	D. Consentimiento Informado para realizar Estudio de Investigación	79
	E. Tríptico ¿Qué es la Diabetes?	80

F. Tríptico ¿Qué es la Insulina?	82
G. Tríptico Complicaciones Crónicas en la Diabetes	84
H. Tríptico Automonitoreo	86
I. Tríptico Estrés emocional	88
J. Tríptico Importancia del Ejercicio en la Diabetes	90
K. Tríptico Rutina de Ejercicio	92

Índice de Tablas

Tabla 1.	Criterios para clasificar los participantes según el IMC	33
Tabla 2.	Criterios para clasificar los participantes según mediciones bioquímicas	34
Tabla 3.	Sexo de los participantes grupo experimental	43
Tabla 4.	Estado Civil de los participantes grupo experimental	44
Tabla 5.	Ocupación de los participantes grupo experimental	45
Tabla 6.	Escolaridad de los participantes grupo experimental	46
Tabla 7.	Años de estar diagnosticado con DMT2 grupo experimental	47
Tabla 8.	Clasificación de la muestra por IMC grupo experimental	48
Tabla 9.	Clasificación de la muestra según variables bioquímicas grupo experimental	49
Tabla 10.	Datos demográficos ambos grupos	51
Tabla 11.	Datos descriptivos de las variables de estudio	52
Tabla 12.	Datos descriptivos de las variables de estudio	53
Tabla 13.	Datos descriptivos de las variables de estudio	54
Tabla 14.	Tipo de ejercicio que practican los participantes	55
Tabla 15.	Frecuencia de práctica de ejercicio grupo experimental	56
Tabla 16.	Tiempo de práctica de ejercicio grupo experimental	57
Tabla 17.	Tabla de correlación de Pearson de variables principales grupo experimental Pre-test	58
Tabla 18.	Tabla de correlación de Pearson de variables principales grupo experimental Post test	59
Tabla 19.	Análisis de regresión de Tiempo de ejercicio y Circunferencia de Cadera grupo experimental	60
Tabla 20.	Análisis de variables con prueba t de Student grupo experimental	62

Índice de Figuras

Figura 1.	Distribución por sexo grupo experimental	43
Figura 2.	Distribución por estado civil grupo experimental	44
Figura 3.	Distribución por ocupación grupo experimental	45
Figura 4.	Distribución por escolaridad grupo experimental	46
Figura 5.	Distribución por años grupo experimental	47
Figura 6.	Distribución por IMC grupo experimental	48
Figura 7.	Distribución por variables bioquímicas grupo experimental Pre y Pos Evaluación	50
Figura 8.	Distribución por Tipo de ejercicio grupo experimental	55
Figura 9.	Distribución por Frecuencia de práctica de ejercicio grupo experimental	56
Figura 10.	Distribución por Tiempo de práctica de ejercicio grupo experimental	57
Figura 11.	Gráfico de dispersión de Análisis de regresión de Tiempo de ejercicio y Circunferencia de Cadera grupo experimental	61

RESUMEN

Hernández Sumano Ana Gabriel
Morales Gómez Verónica

Fecha de Titulación: 7 de Octubre de 2013

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Área Académica de Enfermería

Título del estudio: EFECTO QUE GENERA UNA INTERVENCIÓN DE EJERCICIO EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2

Número de páginas:

Candidatos para obtener el Título de Licenciado en Enfermería.

Propósito y Método de Estudio: El propósito del presente estudio fue Determinar el efecto que genera una intervención de ejercicio en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2. El tamaño de la muestra fue, en el grupo experimental (n= 15) pacientes y en el grupo control (n= 7) pacientes. El estudio se realizó con pacientes del Hospital General ISSSTE Pachuca. Se aplicaron El procesamiento de datos estadísticos se realizó a través del paquete estadístico SPSS versión 15 en español, empleando estadística descriptiva a través de frecuencias y porcentajes de cada una de las variables, medias y desviación estándar. Se analizaron las diferencias de Hemoglobina glicosilada (HbA1c), colesterol total y triglicéridos en la prueba pre y pos test la cual se realizó mediante la prueba t para pruebas independientes. Para responder a los objetivos se realizó un análisis de regresión y correlación de Pearson ($p < 0.05$). Las características de ambos grupos fueron las siguientes: el promedio de edad del grupo experimental fue de 58.8 años (DE = 8.9; 45 – 75); el 60% correspondió al sexo femenino. En relación con el grupo control se observa que el promedio de edad fue de 57 años (DE = 6.1; 50 – 69); y el 85.7% perteneció al sexo femenino. Respecto al tiempo de haber sido diagnosticados con DMT2 el promedio fue de 5.4 años (DE = 6.6; 1 - 22) en el grupo experimental, comparado con el grupo control que fue de 6.14 años (DE = 4.1; 1 - 12). En la evaluación final se identificaron cambios significativos en los promedios de HbA1, Triglicéridos y colesterol.

Conclusiones: En las variables antropométricas el grupo de intervención muestran diferencias favorables en el Peso, en cuanto al IMC disminuyó ligeramente, también se observa una disminución notable en Circunferencia de cintura y Cadera; mientras que en el grupo control no se presentaron cambios. Entre las evaluaciones Pre y Post el promedio de HbA1c disminuyó en el grupo de intervención mientras que en el grupo control aumento. Sobre los niveles de Triglicéridos en el grupo intervención puede observarse una disminución así como también una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de Colesterol, concluyendo que los niveles bioquímicos representaron un mayor nivel en el grupo control en ambas evaluaciones.

FIRMA DEL DIRECTOR DE TESIS: _____

I. Introducción

Se calcula que en el mundo existen más de 180 millones de personas con diabetes. En 2005 se registraron 1.1 millones de muertes debidas a la diabetes, de las cuales alrededor de 80% ocurrieron en países de ingresos bajos o medios, que en su mayoría se encuentran menos preparados para enfrentar esta epidemia. NOM-015-SSA2- (2010).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha pronosticado que en el año 2030 la Diabetes Mellitus afectará a 370 millones de personas, lo que supone un aumento de un 114% con respecto a las últimas cifras publicadas por esta causa. Aguera, M. F., Ariza, C. C., Gavara, P. V., Lorca, S. J., Muñoz, U. A. & Soto M. M. (2011).

La Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2) se presenta en 90 a 95% de los pacientes diagnosticados. En la población mexicana hasta 15 a 20% de los pacientes que han sido diagnosticados con DM2 tienen entre 20 y 40 años de edad. Sin embargo recientemente se han diagnosticado entre los individuos afectados a niños y adolescentes en su mayoría obesos y con resistencia a la insulina. Yépez A. (2009).

En México, la DM ocupa el primer lugar en número de defunciones por año, tanto en hombres como en mujeres las tasas de mortalidad muestran una tendencia ascendente en ambos sexos con más de 70 mil muertes y 400,000 casos nuevos. . NOM-015-SSA2-2010.

El número de personas que padecen diabetes en México se ha incrementado y actualmente figura entre las primeras causas de muerte en el país.

El Estado de Hidalgo fue ubicado por debajo de la media nacional en la tasa de mortalidad respecto a la diabetes mellitus, según las estadísticas nacionales, en la entidad los varones ocupan el 63.1% y las mujeres el 66.7%, mientras que en el país la tasa es de 70.5% y 74.7 %respectivamente.

Durante el 2010 se registró un total de 18 mil 520 casos de diabetes mellitus, mientras que en el 2009 alcanzó los 17 mil 400 casos en el estado. Durante el 2010, se registraron mil 728 defunciones asociadas a dicho padecimiento, cuyo comportamiento mantiene un crecimiento en las estadísticas de cada año. Quintana, A. (2013).

Cada región del mundo tiene sus propios retos de tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 y que son generados fundamentalmente por las condiciones sociales, culturales, económicas, familiares, de información médica, temores, supersticiones, entre otras. Aguera, M. F., Ariza, C. C., Gavara, P. V., Lorca, S. J., Muñoz, U. A. & Soto M. M. (2011).

A pesar de que la diabetes puede ser diagnosticada fácilmente y de que existen cada vez más tratamientos disponibles para ayudar a las personas con diabetes a mantener bajo control las concentraciones de glucosa, las consecuencias del mal control y la mortalidad por diabetes continúan en aumento. Rufino, S. Y., Rosas, B. J. & Sánchez, O. A. (2009).

Para la participación activa y responsable del sujeto en su autocuidado se precisa que adquiera conocimientos en alimentación, ajuste de tratamiento, manejo de hipoglucemias, autoanálisis, control de factores de riesgo cardiovascular, cuidado de los pies y ejercicio físico ya que se considera un pilar básico en el tratamiento de los pacientes con DM2. Aguera, M. F., Ariza, C. C., Gavara, P. V., Lorca, S. J., Muñoz, U. A. & Soto M. M. (2011).

El tratamiento del paciente con diabetes abarca tres aspectos fundamentales: dieta, ejercicio físico y medicamentos. El ejercicio es un componente importante de un estilo de vida saludable ya que proporciona un incremento en el bienestar psicosocial, además de aportar beneficios en trastornos emocionales como la depresión. Rufino, S. Y., Rosas, B. J. & Sánchez, O. A. (2009).

El entrenamiento de resistencia (fuerza) suele incrementar la masa muscular magra y, por consiguiente, la tasa metabólica en reposo; efectos que son útiles en la diabetes para bajar de peso, reducir el estrés y mantener una sensación de bienestar

general. También aumenta las concentraciones de lipoproteínas de alta densidad, reduciendo las de colesterol y triglicéridos. Bare, G. B., Sholtis, B. L. & Smeltzer, C. S. (2013).

El ejercicio físico, a diferencia de la insulina e independientemente de esta, induce un incremento del flujo sanguíneo muscular y del transporte de glucosa al interior celular que persiste hasta horas después de haber finalizado, lo que explica, en parte, la mayor tendencia a hipoglucemias tardías que ocasionalmente presentan los pacientes con diabetes tras la actividad física.

Las ventajas del ejercicio en los pacientes con Diabetes Mellitus son sustanciales y es importante insistir en la prescripción de estos programas a largo plazo, para la prevención y el tratamiento de esta enfermedad y sus complicaciones. Rufino, S. Y., Rosas, B. J. & Sánchez, O. A. (2009). También se ha demostrado que tiene un efecto favorable sobre la composición corporal, el metabolismo de los lípidos y sobre los mecanismos vaso reguladores de la tensión arterial. Aguilar, D. M., Ayala, O. C., García, C. C., Gutiérrez, M. J., San, L. F. & Silva, R. J. (2010).

La adecuada prescripción del ejercicio en el paciente con Diabetes Mellitus es un pilar fundamental en su manejo, tratamiento, control y pronóstico y tiene múltiples beneficios, no sólo en el control glicémico, sino también en parámetros cardiovasculares, metabólicos, antropométricos, psicosociales, etc. Márquez, J. J. (2011).

De acuerdo a los resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2012 (ENSA), se identificó a 6.4 millones de adultos mexicanos con diabetes, es decir, 9.2% de los adultos en México han recibido ya un diagnóstico de diabetes. El total de las personas adultas con diabetes podría ser incluso el doble, de acuerdo a la evidencia previa sobre el porcentaje de personas con diabetes que no conocen su condición. ENSANUT. (2012).

Por lo antes expuesto, el presente trabajo pretende estudiar el efecto de un plan de intervención, sustentado en la práctica de ejercicio en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2.

II. Propósito del estudio

El comportamiento epidemiológico de la Diabetes es alarmante, constituye un problema de salud pública a nivel mundial y se estima que para el 2025 México se ubicará en los primeros lugares con más personas con diabetes, con una cifra de 11.7 millones de enfermos. La diabetes tipo 2 representa el 90% de los casos mundiales y se debe en gran medida a sobrepeso y obesidad y a la inactividad física; hasta hace poco, la diabetes tipo 2 sólo se observaba en adultos, pero en la actualidad también se está manifestando en niños.

El presente estudio se realizó con el propósito de favorecer a la población adulta, principalmente a personas con Diabetes Mellitus para que adopten estrategias que les permitan una mejor adherencia al tratamiento, implementando la práctica del ejercicio con el fin de demostrar todos los beneficios que se presentan con la actividad física. Cabe resaltar que la actividad física regular, la dieta saludable, el mantenimiento de un peso corporal normal pueden prevenir la diabetes de tipo 2 o retrasar su aparición.

Por lo tanto se planteó realizar una intervención de ejercicio físico de 12 semanas en personas derechohabientes del Hospital General ISSSTE para determinar el efecto que genera el ejercicio en los pacientes con Diabetes Mellitus Tipo2, con el objetivo de comunicar los resultados de la intervención a la población, para así mejorar la calidad de vida del paciente con diabetes al disminuir las complicaciones de la propia enfermedad y las relacionadas con ella como cardiopatías, hipertensión, nefropatías, síndrome metabólico, neuropatía, etc.

Es por ello que ha surgido la necesidad de este estudio, con la finalidad de que el paciente conozca la influencia que tiene el ejercicio sobre los niveles bioquímicos y antropométricos motivándolo a llevar un control adecuado de la enfermedad. Así como también generar conocimientos válidos y confiables dentro del área de enfermería, que abran nuevos caminos que nos conlleven a futuras intervenciones que se presenten en situaciones similares.

III. Planteamiento del Problema

La Diabetes Mellitus Tipo 2 (DMT2) es una enfermedad muy frecuente a nivel mundial y representa una causa importante de morbilidad y mortalidad. Su incidencia y prevalencia han aumentado globalmente en las últimas décadas y si no se toman medidas urgentes la magnitud del problema crecerá con consecuencias para el paciente, el sistema de salud y los factores socioeconómicos de las regiones. Está demostrado que los cambios en el estilo de vida ejercicio regular, peso saludable y conducta alimentaria pueden prevenir el desarrollo de DMT2 principalmente en pacientes de alto riesgo, siempre y cuando, la actividad física se diseñe y se realice de forma similar a los estudios de cohorte exitosos.

En la actualidad, México es uno de los países con mayor ocurrencia de Diabetes Mellitus en el mundo y representa la primera causa de mortalidad en México, su tendencia muestra un incremento progresivo en los últimos años. En 2008 hubo más de 75 500 defunciones por diabetes en el país, para una tasa de mortalidad de 73.6 en mujeres y de 63.4 en hombres, por 100 000 habitantes. La diabetes es un claro ejemplo de la transición epidemiológica que vive el país, así como de la transición de la atención a la salud. Se ha estimado que los costos de la atención a la diabetes en México superan los 300 millones de dólares al año y el comportamiento muestra un patrón ascendente en los próximos años. Buitrón, Chavira, Escobedo, Marcet, Ramírez & Schargrotsky (2011).

La Ciudad de México concentra 12% de las defunciones por diabetes en hombres en el país y su tasa de mortalidad ajustada por edad es la segunda más alta en el país (123.0 por 100 000 hombres en 2008). En las mujeres, 11% de las defunciones por diabetes ocurre en la Ciudad de México, para una tasa ajustada por edad de 94.0 por 100 000 mujeres en 2008. Dirección General de Información en Salud. Sistema Nacional de Información en Salud (2008).

La Diabetes Mellitus en México se ha asociado fuertemente con la carga genética, así como con la hipertensión arterial, la obesidad, la dieta rica en azúcares simples y la falta de ejercicio.

El incremento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 viene condicionado fundamentalmente por la obesidad, que a su vez viene determinada, en la mayoría de los casos, por una alimentación inadecuada y por el sedentarismo. Por lo anteriormente señalado se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el efecto que genera una intervención de ejercicio en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2?

IV. Objetivos de estudio

4.1 Objetivo General

Determinar el efecto que genera una intervención de ejercicio en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2

4.2 Objetivos Específicos

- Determinar la correlación entre las variables bioquímicas, antropométricas y el tiempo de ejercicio del grupo experimental en las pruebas Pre y Pos-test.
- Determinar el efecto del ejercicio con la Circunferencia de Cadera en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2.
- Determinar el efecto de la intervención en ejercicio con los valores antropométricos entre las pruebas Pre y Pos - test.
- Determinar el impacto de la intervención de ejercicio para disminuir las cifras de hemoglobina glicosilada.

V. Marco Teórico

En este apartado se comprenden las variables de estudio, como son Ejercicio, Características bioquímicas y antropométricas.

5.1 Capítulo 1 Diabetes

5.1.1 Definición de Diabetes

Es un padecimiento crónico, progresivo e incurable, caracterizado por un desorden metabólico presentando hiperglucemia crónica, con trastornos en el metabolismo de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas, resultado de los defectos de secreción, en la acción de la insulina o de una combinación de ambos.

5.1.2 Tipos de diabetes

Diabetes tipo 1. Provocada por la destrucción de las células β pancreáticas usualmente ligada a una deficiencia absoluta de insulina.

Diabetes tipo 2. Provocada por el defecto progresivo de la secreción de insulina sobre la base de una resistencia a la misma.

Diabetes tipo 3. Es la diabetes secundaria a enfermedades primarias de páncreas; usualmente requiere tratamiento con insulina.

Otros tipos específicos de diabetes. Por ejemplo: defectos genéticos en la acción de insulina, enfermedades del páncreas exocrino y daño físico o químico.

Diabetes mellitus gestacional (DMG). Diagnosticada durante el embarazo. Yépez A. (2009).

5.1.3 Inicio de la Diabetes Mellitus Tipo 2

Inicia con el incremento de peso que ocurre años previos al diagnóstico, el cual se relaciona con resistencia a la insulina y la consecuente hiperglucemia (la concentración de glucosa en sangre aumenta al principio solo después de ingerir alimentos (postprandiales), y años después aun en estado de ayuno.) Antón, de la C. J. & Solano, S. G. (2009).

Suele tener un inicio insidioso, de manera que al momento del diagnóstico ya han pasado en promedio siete años de evolución y en ocasiones ya pueden detectarse complicaciones crónicas como neuropatía diabética, e incluso se ha demostrado que estos pacientes ya tienen un alto riesgo de enfermedad cardiovascular. Yépez A. (2009).

5.1.4 Factores de Riesgo y Complicaciones

Los factores de riesgo para Diabetes Mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular son similares, entre éstos son la obesidad central, resistencia a la insulina, hiperglucemia, dislipoproteinemia y la hipertensión. Estas condiciones pueden aparecer de forma aislada o pueden exacerbarse por la inactividad física y fumar. Tienen un fondo familiar y aumentan con la edad. NOM-037-SSA2- (2012).

5.2 Capitulo 2 Ejercicio

5.2.1 Definición de Ejercicio

El ejercicio físico debe considerarse como una subcategoría de la actividad física, definiéndose como una actividad física planificada, estructurada y repetitiva cuyo objetivo es mantener o mejorar la forma física.

La actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que produce un gasto de energía por encima de los niveles de reposo. Aguilar, D. M., Ayala, O. C., García, C. C., Gutiérrez, M. J., San, L. F. & Silva, R. J. (2010).

La actividad física está encaminada a la pérdida de grasa intraabdominal, incluso sin pérdida de peso, si se tiene en consideración su estrecha asociación con anormalidades metabólicas y aumento del riesgo cardiovascular. Thomas, D. E., Elliott, E. J. & Naughton, G. A. (2008).

El ejercicio regular ha sido indicado para mejorar el control de la glucosa sanguínea, reducir los factores de riesgo cardiovascular, contribuir a la pérdida de peso, aumentar la sensibilidad a la insulina y proporcionar una sensación de bienestar general. Además, el ejercicio regular puede impedir la aparición de la DM tipo 2 en personas con riesgo de padecerla. Calderón, E. R., Conrado, A. S., Mello, G. M. & Rosas, B. J. (2011)

5.2.2 Tipos de ejercicio

Aeróbico (con oxígeno) o de resistencia, que abarca toda actividad que requiera un entrenamiento diario y resistencia en un tiempo como: bicicleta, esquí, fútbol, tenis, natación, atletismo, caminar, gimnasia, entre otros.

Anaeróbico o de resistencia en esfuerzo, abarca actividades que requieran mucho esfuerzo en un mínimo de tiempo e incluye algunas como: físico–constructivismo, escalar, judo, karate, lucha, boxeo, etcétera.

Flexibilidad y estiramiento, que incluye el calentamiento antes o después del ejercicio que se pretende realizar y generalmente es a velocidad más lenta en el caso del aeróbico o sin pesas o aparatos de resistencia muscular en el anaeróbico. Antón, de la C. J. & Solano, S. G. (2009).

5.2.3 Metas del ejercicio

Según las Guías de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD), un programa de ejercicio para las personas con DM tipo 2 debe aspirar a obtener las metas siguientes:

a) A corto plazo: cambiar el hábito sedentario, mediante caminatas diarias al ritmo del paciente.

b) A mediano plazo: la frecuencia mínima deberá ser tres veces por semana en días alternos, con una duración mínima de 30 min cada vez.

c) A largo plazo, aumento en frecuencia e intensidad, conserva las etapas de calentamiento, mantenimiento y enfriamiento. Se recomienda el ejercicio aerobio (caminar, trotar, nadar, ciclismo, entre otros). ALAD Asociación Latinoamericana de Diabetes. (2009).

5.2.4 Beneficios del ejercicio

Los beneficios del ejercicio físico aerobio y de resistencia, han sido descritos por varios investigadores. Licea, M. L. (1995). A continuación se expone un resumen de estos:

- Mejoría de la sensibilidad a la insulina, lo que disminuye la insulinemia basal y posprandial.
- Aumento de la utilización de glucosa por el músculo, esto contribuye a evitar la hiperglucemia.
- Reducción de las necesidades diarias de insulina o de las dosis de hipoglicemiantes o normoglicemiantes orales.
- Mejoría en los estados de hipercoagulabilidad y las alteraciones de la fibrinólisis.
- Mejoría de la respuesta anormal de las catecolaminas al estrés.
- Aumento del gasto energético y de la pérdida de grasa, que contribuye a controlar el peso corporal y evita la obesidad.
- Mejoría en general de la presión arterial y función cardíaca.
- Contribución a mejorar los niveles de las lipoproteínas de alta densidad (HDL-colesterol) y a disminuir los niveles de colesterol total y de los triglicéridos.

- Reducción de la incidencia de algunos tipos de cáncer.
- Disminución de la osteoporosis.
- Preservación del contenido corporal de la masa magra, aumento de la masa muscular y de la capacidad para el trabajo.
- Aumento de la elasticidad corporal.
- Contribución a mejorar la imagen corporal.
- Mejoría de la sensación de bienestar y la calidad de vida.
- Evita la ansiedad, la depresión y el estrés.
- Reducción a largo plazo del riesgo de complicaciones de la DM. Hayes, C. H., Herbert, M., Marrero, D., Martin, C. L. & Muchnick, A. (2008).

5.2.5 Riesgos del ejercicio físico en el paciente con diabetes

Existen riesgos que pueden presentarse durante la realización de una actividad de ejercicio como: hipoglucemia, hiperglucemia, manifestación de la enfermedad cardiovascular, descompensación de presión arterial previamente mal controlada e incluso el empeoramiento de las complicaciones de la diabetes. Antón, de la C. J. & Solano, S. G. (2009).

Ciertos tipos de ejercicio están contraindicados en algunas enfermedades, como la hipertensión arterial no controlada, la neuropatía autonómica y periférica severa y la retinopatía diabética (preproliferativa o proliferativa), y en el edema macular o ante la presencia de hemorragia vítrea.

A los pacientes de alto riesgo se les debe permitir comenzar con períodos cortos de ejercicio de baja intensidad y a continuación ir incrementando la intensidad y la

duración de modo lento y de manera progresiva. Los proveedores de salud deben contraindicar los ejercicios que predispongan a ocasionar lesiones.

En las personas con DM no se recomienda la práctica de ejercicios de alto riesgo donde el paciente no puede recibir auxilio de inmediato (alpinismo, aladeltismo y buceo, entre otros). Tampoco se debe indicar la realización de ejercicios físicos en aquellos con un mal control de su DM, porque el ejercicio empeora el estado metabólico. Barclay. (2008). La edad, la actividad física previa y el nivel de comprensión del paciente deben ser considerados cuando se va a indicar un programa de ejercicio físico.

Las diferentes formas terapéuticas se enfocan a mejorar las alteraciones metabólicas, con la consecuente remisión de síntomas, y con eso, disminuir el riesgo de complicaciones ya que el óptimo control metabólico mediante un tratamiento intensivo puede prevenir o retardar la aparición de las mismas, sin embargo, una vez que la diabetes se encuentra en etapas avanzadas, la normoglucemia es incapaz de revertir el proceso e, incluso, de prevenir su progresión.

Siguiendo las recomendaciones de la ADA para un ejercicio de moderada intensidad, la ingestión adicional de 2 a 3 mg/kg/min de carbohidratos es suficiente. Ejemplo, una persona de 70 kg, precisaría de 10 a 15 g de carbohidratos por hora de ejercicio moderado. Para ejercicios de actividad intensa puede ser necesaria mayor cantidad de carbohidratos. American Diabetes Association. (2009).

5.2.6 Tratamiento basado en ejercicio

El objetivo principal en el tratamiento de la diabetes, consiste, en lograr un riguroso control glucémico. El ejercicio es una parte importante del régimen de tratamiento en la diabetes, los pacientes deben ser alentados a hacer ejercicio con regularidad. Educar a los pacientes sobre los efectos del ejercicio sobre el nivel de glucosa en sangre. Flores, G. Y., Mendoza, C. M., Muñoz, M. G. & Ochoa, C. (2012).

Las personas con DM deberían hacer al menos 150 min o más a la semana, de actividad física aerobia de intensidad moderada (50-70 % de ritmo cardíaco máximo) y

realizar entrenamiento de resistencia 3 veces por semana, a menos que esté contraindicado por la presencia de alguna complicación. American Diabetes Association. (2009).

Estudios han demostrado, que intervenciones basadas en dieta y ejercicio disminuyen el riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus, y son de gran ayuda para el tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2, asimismo, favorecen el retraso de sus complicaciones, ya que con estas intervenciones se logra reducir la circunferencia abdominal, mejora la sensibilidad a la insulina, disminuye las concentraciones plasmáticas de glucosa y triglicéridos y aumenta los valores de HDL colesterol.18-20 Isolina del Socorro, G. P., Martín, P. M. & Yam, S. A. (2010).

5.3 Capítulo 3 Mediciones Bioquímicas y Clínicas

El control en la DMT2, implica alcanzar metas en cada uno de los siguientes parámetros: la glucemia y la hemoglobina glicosilada, los lípidos, la presión arterial y las medidas antropométricas relacionadas con la acumulación de grasa que contribuyen al desarrollo de complicaciones crónicas. Isolina del Socorro, G. P., Martín, P. M. & Yam, S. A. (2010).

En 2009 la Asociación Americana de Diabetes recomendó, que la persona que padece Diabetes Mellitus debe encontrarse en estos parámetros bioquímicos:

- Una concentración de HbA1c menos de 7%
- LDL menores de 100mg/dL, HDL mayores de 45 mg/dL,
- Triglicéridos menores de 150 mg/dL. American Diabetes Association. (2009).

5.3.1 Hemoglobina glicosilada

La HbA1c, también conocida como hemoglobina glicosilada o glicada o glucohemoglobina, es un término utilizado para describir una serie de componentes

estables minoritarios de la hemoglobina que se forman lentamente y sin intervención enzimática, a partir de la hemoglobina y la glucosa.

La velocidad de formación de la HbA1c es directamente proporcional a la concentración ambiente de glucosa. Como los eritrocitos son fácilmente permeables a la glucosa, el nivel de la HbA1c en una muestra de sangre facilita la historia glucémica de los 120 días anteriores, duración media de la vida de estas células. En particular, la HbA1c refleja de una forma bastante exacta la glucemia en los 2-3 meses anteriores al análisis. Reyes, J. A. & Urquiza, A. G. (2008).

Durante mucho tiempo, las determinaciones de glicemia, ya sea venosa o capilar, fueron las únicas técnicas empleadas para el control en las personas con DM; posteriormente aparecen otros parámetros como el colesterol total fracciones LDL y HDL, los triglicéridos, la presión arterial, y el consumo de tabaco, para el control metabólico; sin embargo, desde los años setenta, se conoce que la HbA1c refleja los niveles medios de glucosa en los 2-3 meses previos a su medición, por este motivo ha llegado a convertirse en el recurso habitual para determinar el nivel de control metabólico. Isolina del Socorro, G. P., Martín, P. M. & Yam, S. A. (2010).

El análisis de los niveles de glicemia y de HbA1c permite evaluar el estado del control metabólico de los pacientes con diabetes. Sin embargo, es la HbA1c la que se considera el índice integrado a la glicemia a largo plazo. Por ello es tan imperiosa en el paciente con diabetes y en el nivel internacional se le considera la prueba “oro” por excelencia para el control metabólico de los pacientes con diabetes.

La hemoglobina glicosilada tiene varias fracciones (Hba1a, Hba1b, y Hb1Ac) y, de ellas, la más estable, la que tiene una unión con la glucosa más específica es la fracción HbA1c. El porcentaje de glicosilación es proporcional al tiempo y a la concentración de glucosa; en otras palabras, los glóbulos sanguíneos más viejos tendrán un mayor porcentaje de hemoglobina glicosilada y aquellas personas mal controlados (con períodos de altas concentraciones de glucosa sanguínea tendrán un mayor porcentaje en su resultado).

Por el contrario, aquellas personas que han mantenido un buen control metabólico, vigilado y controlado tendrán un porcentaje de hemoglobina glicosilada en valores más cerca a los normales. Los niveles de hemoglobina glicosilada A1c (HbA1c) representa hasta el momento la mejor prueba de laboratorio que determina si la diabetes se tiene bajo control. Mantener la HbA1c, por debajo del 7%, representa actualmente, uno de los principales objetivos de lograr y sostener por toda persona con diabetes. Reyes, J. A. & Urquizo, A. G. (2008).

Si se detecta una glucemia > 250 mg/dL o cetosis, debe controlarse esta glucemia a fin de incorporarse al ejercicio. Cada paciente con Diabetes deberá portar una identificación al momento de realizar ejercicio, fuera de su domicilio, y traer consigo alguna fuente de carbohidratos simples, para tratar rápidamente una hipoglucemia. NOM-037-SSA2- (2012).

5.3.2 Triglicéridos

Triglicéridos son las moléculas de glicerol, esterificadas con tres ácidos grasos. Principal forma de almacenamiento de energía en el organismo. También llamados triacilgliceroles. NOM-037-SSA2- (2012).

Los niveles de triglicéridos varían con la edad, y también dependen de qué tan reciente ingirió alimentos antes del examen. La medición es más precisa si no se ha comido en las 12 horas previas al examen. El valor normal es de 150 mg/dL. Para quienes sufren problemas cardiacos, los niveles de esta sustancia deben ser inferiores a los 100 mg/dl. Si el colesterol tiene un valor normal, un nivel elevado de triglicéridos no parece ser un factor de riesgo de enfermedad cardiaca, pero sí puede ser riesgoso al asociarse con diabetes y pancreatitis.

El sobrepeso, una dieta alta en carbohidratos (azúcar), la diabetes, el consumo excesivo de alcohol, la falta de actividad, los problemas de tiroides, los tratamientos de reemplazo de hormonas y la herencia con frecuencia producen altos niveles de triglicéridos.

Los niveles de triglicéridos se clasifican de la siguiente manera:

- a) Normal: menos de 150
- b) Límite alto: 150-199
- c) Alto: 200-499
- d) Muy alto: más de 500

American Diabetes Association. (2009).

5.3.3 Colesterol

Colesterol es una molécula esteroidea, formada por cuatro anillos hidrocarbonados más una cadena alifática de ocho átomos de carbono en el C-17 y un OH en el C-3 del anillo A. Aunque desde el punto de vista químico es un alcohol, posee propiedades físicas semejantes a las de un lípido.

5.3.3.1 Tipos de colesterol.

Colesterol HDL (por sus siglas en inglés, C-HDL, High Density Lipoprotein), es la concentración de colesterol contenido en las lipoproteínas de alta densidad. Las HDL participan en el transporte reverso del colesterol, es decir de los tejidos hacia el hígado para su excreción o reciclaje. Son lipoproteínas que contienen apo A-I y flotan a densidades mayores en comparación con las lipoproteínas que contienen la apoB, debido a que tienen un alto contenido proteico. Por ello son conocidas como lipoproteínas de alta densidad.

Colesterol LDL (por sus siglas en inglés, C-LDL, Low Density Lipoprotein), es la concentración de colesterol contenido en las lipoproteínas de baja densidad, transportan el colesterol a los tejidos, su elevación favorecen la aparición de aterosclerosis y por lo tanto de problemas cardiovasculares.

Colesterol no HDL, es todo el colesterol que no es transportado por el Colesterol HDL y es potencialmente aterogénico. Se sugiere el uso del colesterol no-HDL (C-no-HDL) como una herramienta para evaluar el riesgo de muerte por enfermedad

cardiovascular. El C-no-HDL se define como la diferencia entre el valor de colesterol total y el colesterol de las HDL (C-no-HDL= CT - C-HDL), y comprende las fracciones de lipoproteínas: LDL, IDL, y VLDL, e incluye partículas altamente aterogénicas como los remanentes de VLDL y Lp (a). NOM-037-SSA2- (2012).

5.3.4 Hipertensión arterial

Tensión arterial: es una medición de la fuerza ejercida contra las paredes de las arterias a medida que el corazón bombea sangre a través del cuerpo.

Hipertensión arterial (HTA) quiere decir que la fuerza ejercida por la sangre sobre las paredes de las arterias es más alta de lo normal (140/90 mmHg), de ahí que la hipertensión arterial también se conozca como presión arterial alta. Campos, N. I., Hernández, B. L., Rojas, Martínez R., Pedroza, A., Medina C., Barquera, S. (2013).

La clasificación de la hipertensión arterial según el séptimo informe de Join National Committee (JNC) sobre prevención, detección, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial: Normal:<120/80 mmHg; prehipertensión: 120-139/ 80-89 mmHg; hipertensión arterial estadio 1: 140-159/ 90-99 mmHg; hipertensión estadio 2: \geq 100 mmHg. Antón, de la C. J. & Solano, S. G. (2009).

Uno de los pilares del tratamiento de la hipertensión en personas con diabetes es el ejercicio físico, que ejerce una influencia positiva en la baja de la presión arterial de pacientes Diabetes Mellitus Tipo 2. Atala, D. S., Brandão, M. R., Fernandes, P. M., Martins, V. M., Nelson, V. J. & Reis, M. A. (2009).

La hipertensión arterial muestra una prevalencia muy alta en la Diabetes Mellitus Tipo 2. El control estricto de la presión arterial hasta cifras menores de 130/80 mm Hg reduce la morbimortalidad cardiovascular y renal en mayor grado que el control del resto de las complicaciones. El tratamiento de la HTA en el paciente con diabetes se basa en la realización de medidas higiénico dietéticas o cambios en el estilo de vida, tratamiento farmacológico y control del resto de factores de riesgo cardiovascular.

Es importante que en el paciente con diabetes tipo 2 con HTA se reduzca el riesgo vascular global en el tratamiento, tratando de evitar o retrasar la aparición de complicaciones cardiovasculares. Por ello el enfoque terapéutico no debe estar dirigido solamente a tratar la HTA sino a un abordaje multifactorial de todos los elementos que puedan desempeñar un papel patogénico para desarrollar dichas complicaciones. De Alvaro, M. F., Górriz, T. J., Marín, I. R., Martínez, C. A. & Navarro, G. J. (2008).

5.4 Capítulo 4 Mediciones Antropométricas

La antropometría consiste en una serie de mediciones técnicas sistematizadas que expresan, cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano. Es utilizada como una herramienta tradicional de la evaluación nutricional del individuo. Involucra el uso de marcas corporales de referencia cuidadosamente definidas, el posicionamiento específico de los sujetos para estas mediciones, y el uso de instrumentos apropiados.

Las mediciones que pueden ser tomadas sobre un individuo, son limitadas en cantidad. Generalmente, a las mediciones se les divide en: masa (peso), longitudes y estaturas (talla), anchuras o diámetros, circunferencias o perímetros, y mediciones de los tejidos blandos (pliegues cutáneos). Olguñin, H. Z. (2008).

5.4.1 Peso e índice de Masa Corporal (IMC)

Se define como peso a la medida de Masa Corporal. El índice de Masa Corporal indica el estado nutricional de la persona considerando dos factores elementales: su peso actual y su altura. Este índice es el primer paso para conocer el estado nutricional de cualquier persona. Su cálculo arroja como resultado un valor que muestra si la persona de la cual se habla se encuentra por debajo, dentro o excedida del peso establecido como normal para su tamaño físico.

La ecuación matemática que permite obtener su valor es la siguiente: $IMC = \text{peso actual} / (\text{altura})^2$. Se considera el peso actual de la persona en kilogramos y su altura en metros. Antón, de la C. J. & Solano, S. G. (2009).

Según la OMS y en base al Índice de Masa Corporal (IMC) se clasifica de la siguiente manera: bajo peso un IMC menor a 18.5, normal entre 18.5 – 24.9, sobrepeso 25 – 29.9, obesidad grado I 30- 34.9, grado II 35 – 39.9 y grado III u obesidad extrema $IMC > 40$ (7,8).

La norma oficial Mexicana para el tratamiento integral de la obesidad NOM 174-SSA-1998. (6) Clasifica la obesidad tomando en cuenta el IMC y la talla, de la siguiente manera: Talla Normal (mujeres $> 1.5m$ y hombres $>1.6m$); Obesidad $IMC >27$; Sobrepeso $IMC > 25$ y <27 ; Talla Baja (mujeres $< 1.5m$ y hombres $< 1.6 m$); Obesidad $IMC > 25$; Sobrepeso $IMC > 23$ y <25 (9). Olguñin, H. Z. (2008).

5.4.2 *Circunferencia de Cintura y Cadera*

Las circunferencias de cintura y de cadera se expresan como el cociente cintura/cadera. La circunferencia de la cintura es un indicador del tejido adiposo en la cintura y en el área abdominal; la circunferencia de cadera es un indicador del tejido adiposo que está sobre los glúteos y la cadera. Por lo tanto, el cociente provee un índice de distribución de adiposidad relativa en los adultos: cuanto más alto sea el cociente, mayor será la proporción de adiposidad abdominal. Antón, de la C. J. & Solano, S. G. (2009).

La medición de cintura y cadera permite conocer la distribución de masa abdominal y determinar el factor de riesgo a la salud con las cifras fuera de rango. Se considera un factor de riesgo para enfermedades del corazón tener una circunferencia abdominal (cresta íliaca) de: Hombres > 102 cm; Mujeres > 88 cm, o bien Índice de Masa Corporal (IMC) >30 kg/m^2 . Olguñin, H. Z. (2008).

VI. Revisión de la literatura

En esta sección se presenta una revisión de los conceptos correspondientes a las variables de estudio: Intervención de ejercicio, Diabetes Mellitus Tipo 2.

Intervención de ejercicio

Existen estudios que muestran asociación entre el ejercicio y el control de las cifras de HbA1c en adultos con Diabetes Mellitus Tipo 2. Flores, Pérez, Reyes & Wachter (2007) realizaron un ensayo clínico no aleatorizado. Con el propósito de evaluar la eficacia de una guía de práctica clínica para el manejo de Diabetes Mellitus Tipo 2 en medicina familiar. La muestra fue de 419 pacientes, 210 en el grupo de Intervención y 209 en el control. El estudio se realizó en dos unidades de medicina familiar ubicadas en la ciudad de México. Con una duración de seis meses. Los resultados fueron que en la evaluación final, el promedio de HbA1c en el grupo de intervención disminuyó de 9 a 8.3 %, mientras que en el control aumentó de 8.9 a 9.5 % ($p < 0.001$). La proporción de pacientes obesos disminuyó en el grupo de intervención, pero se mantuvo sin cambios en el control. La guía de práctica clínica mostró efectividad para mejorar los niveles de HbA1c y disminuir la proporción de pacientes obesos.

Por otro lado Montenegro, Rodríguez & Rodríguez (2005) realizaron un estudio en el que se describe la experiencia de aplicación del ejercicio. La muestra fue de 15 personas con diagnóstico de Diabetes Mellitus de Tipo 2 de ambos sexos, cuyas edades estuvieron comprendidas entre los 40 y los 60 años de edad. Con una duración de seis semanas. Los resultados son que al cabo del periodo indicado de aplicación, se obtuvieron importantes variaciones en los niveles de glucosa en sangre los resultados encontrados fueron los siguientes, en la toma inicial de la glicemia el 33.3% se encontraba en niveles de 110 – 150 ml/dl, el 20% estaba en 151 – 200 ml/dl, el 6.6% de 201 – 250 ml/dl, el 26.6% de 251 – 300 ml/dl, y el 13.3% restante en niveles superiores a 400 ml/dl; al finalizar la aplicación del programa los niveles de glicemia encontrados

fueron el 6.6% menor de 110 ml/dl, 20% 110 – 150 ml/dl, el 40 % 151 – 200 ml/dl, el 13.3% entre 201 – 250 ml/ dl, 13.% entre 251 – 300 ml/dl, y el 6.6% mayor de 400 ml/dl; con esto se está demostrando que el ejercicio físico puede regular la glicemia en sangre, ya que al aumentar la tasa metabólica con el ejercicio, se modifican los procesos de asimilación e inversión de glucosa a nivel celular.

Cobarrubias, Colunga, García de Alba, Milke, & Salcedo (2004) realizaron un estudio mediante un diseño observacional de intervención con ejercicio físico y evaluaciones pre y post. Con el propósito de comunicar los resultados de una intervención de ejercicio físico en un grupo de personas con diabetes tipo 2. La muestra fue de 48 pacientes con una edad promedio de 56 años, a los cuales se les elaboró historia clínica completa con antropometría, así como cinco pruebas específicas para ponderar condición física; también se aplicó un cuestionario para valorar los conocimientos que tenían los pacientes sobre los efectos del ejercicio físico. Con una duración de seis meses. Los resultados fueron que se identificaron cambios significativos en los promedios de presión arterial sistólica, glucosa en ayuno, en las pruebas de flexibilidad, fuerza y resistencia, así como en conocimientos acerca del efecto del ejercicio en la diabetes.

Muñoz y Salazar (2005). Realizaron un estudio mediante el uso de un modelo cuasi-experimental. Con el propósito de probar la efectividad del ejercicio de resistencia muscular en las cifras de hemoglobina glicosilada (HbA1c), en la fuerza muscular y en la fortaleza percibida en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2. La muestra fue de 14 pacientes en el grupo experimental y 11 en el grupo control. El estudio se realizó en la ciudad de Monterrey, provenientes de los consultorios de endocrinología de dos hospitales públicos. Con una duración de 12 semanas. Los resultados fueron que en grupo experimental se mostró un decremento significativo en el porcentaje de HbA1c, e incremento en la fuerza muscular y fortaleza muscular percibida ($p < .001$). Posterior a la intervención ocho de once alcanzaron valores normales de HbA1c. No hubo efecto de las covariables.

Castro, Feniche, Matarán, Moreno, Sánchez, & Sánchez (2010). Realizó un estudio experimental con grupo control placebo. Con el propósito de analizar la eficacia de un programa de ejercicios y masaje reflejo del tejido conjuntivo sobre el índice tobillo/brazo y los valores de presión arterial de pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2. La muestra fue de 66 pacientes con diabetes tipo 2 con enfermedad arterial periférica en estadio II-b de Leriche-Fontaine a un grupo de intervención (ejercicio y masaje) y a un grupo control placebo (programa de magnetoterapia simulada). El estudio se realizó en una Zona Básica de Salud del Área Metropolitana de Granada España. Con una duración de 10 semanas. Los resultados fueron que se obtuvieron diferencias significativas ($p < 0,05$) en el índice tobillo/brazo derecho e izquierdo y en la presión arterial sistólica y diastólica en el miembro inferior derecho e izquierdo. Concluyendo que un programa combinado de ejercicios y masaje mejora la presión arterial y el índice tobillo/brazo en pacientes con diabetes tipo 2 con enfermedad arterial periférica.

González, Hernández, Ramírez & Santana (2012). Realizaron un estudio cuasi-experimental con el objetivo de evaluar la efectividad de una intervención educativa en pacientes con diabetes sobre la dieta y el ejercicio físico en Guatemala. El universo y muestra fue de 168 pacientes que integraban los círculos de pacientes con diabetes de los municipios de Uspantán, Chicamán y Cunén, del Departamento del Quiché. Con duración de 1 año. Los datos se obtuvieron mediante entrevistas a los pacientes, antes y después de la intervención, según las variables de dieta y ejercicios físicos. El mismo se desarrolló en tres etapas; la primera y última permitió observar el conocimiento y ejecución de las variables seleccionadas, la etapa intermedia permitió la aplicación de la estrategia educativa. En cuanto al conocimiento sobre la dieta y la práctica de ejercicios físicos, en ninguno de los casos, antes de la intervención, sus respuestas de bien sobrepasaron el 20%; mientras que después superó el 85%, por lo que se logró con la intervención elevar el conocimiento y a su vez modificar estilos de vida que permiten mayor calidad de vida en pacientes con diabetes.

En un estudio sobre el impacto de un programa multidisciplinario en el Control del padecimiento en pacientes con diabetes tipo 2 e hipertensión arterial (De la Torre,

Gómez & Jáuregui, 2002) realizaron un diseño de carácter confirmatorio y longitudinal. Con el objetivo de fue lograr la adherencia terapéutica y, como consecuencia, el control del padecimiento. La muestra consto de dos grupos experimental (n = 55) y control (n = 55), a los dos grupos se les prescribió dieta y ejercicio con mediciones dependientes (antes y después) e independientes (intergrupos) y con dos evaluaciones de seguimiento. El estudio tuvo una duración de nueve meses. Los resultados mostraron una mayor adherencia al tratamiento en el grupo experimental: 98 % de los pacientes siguió la dieta, 94 % hizo ejercicio y 66 % controló el peso; y un mejor control del padecimiento: 95 % de los pacientes controló la presión arterial sistólica, 93 % la presión arterial diastólica y 41 % la glucosa capilar. La intervención psicológica aplicada solamente al grupo experimental marcó la diferencia en los resultados al facilitar la adherencia al tratamiento y el control del padecimiento.

Aguera, Ariza, Gavara, Lorca, Muñoz & Soto (2011) Realizaron un Ensayo clínico aleatorizado controlado, simple ciego. 4 Grupos: Grupo 1: ED (Educación Diabetológica) grupal, Grupo 2: ED grupal y ejercicio físico, Grupo 3: solo ejercicio y Grupo 4 “control”: atención individual en consulta. El objetivo fue conocer la mejora del control (metabólico, factores de riesgo cardiovascular), adherencia, autocontrol, autocuidados y actitudes/motivaciones de las personas con diabetes tipo 2 (DM2) de una zona de salud, tras intervención comunitaria grupal: educación diabetológica (ED) y ejercicio físico (EF). La muestra fue de 108 pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2, de 40 a 70 años de edad. El estudio se realizó en una Zona de salud urbana (centro de salud/pabellón deportivo) de. Con una duración de 6 meses, de 3 horas a la semana. Los resultados fueron que tras la intervención, más personas con diabetes bajaban HbA1c con intervención plena “ED y EF”, RR: 1,93 (0,85-4,40), así como con ejercicio, RR: 1,56 (0,65-3,76). Con ED y EF simultáneo, más sujetos descendieron IMC, RR: 1,61 (0,85-3,03) y LDL-colesterol, RR: 1,82 (0,99-3,36), aumentando cumplimiento dietético, RR: 1,29 (0,32-5,22) y de ejercicio, RR: 1,93 (0,76-4,91), realizando más autocontroles/semana, RR: 3,86 (0,90-16,55) y mejorando motivaciones/actitudes en “valoración del control estricto”, RR: 1,48 (0,94-2,34). Con ejercicio aislado la TA sistólica y diastólica descendió en más pacientes, RR: 1,35 (0,72-2,52), 1,87 (0,72-4,84),

mientras que con ED grupal solo la diastólica, RR: 1,80 (0,69-4,67). Concluyendo que los pacientes mejoran más con la combinación de ED y EF, aunque los resultados no sean estadísticamente significativos, probablemente por insuficiente tamaño muestral.

Cambri & Lopes (2005). Realizaron un estudio sobre efecto agudo de un programa de ejercicios resistidos con pesas en la glucemia capilar de personas con diabetes tipo 2. Con el objetivo de verificar el efecto agudo de los Ejercicios Resistidos con Pesas (ERP) en los niveles de Glucemia Capilar (Gc) en personas con diabetes Tipo 2. La muestra fue compuesta por 6 hombres (H) y 2 mujeres (M), sedentarios con diagnóstico médico de DM Tipo 2, edades entre 47 y 58 años sometidos a 12 semanas de ERP, el cual fue constituido de 10 ejercicios realizados en 3 sesiones semanales. A partir de los resultados obtenidos en este estudio, se puede concluir que la aplicación del programa de ERP presentaron un efecto agudo positivo en los niveles de Gc individuos sedentarios portadores de DM Tipo 2, independiente del uso de insulina.

En otro estudio sobre la eficiencia de ejercicio de vibración para el control glucémico en pacientes con diabetes tipo 2 (Baum, Votteler, & Schiab, 2007) realizaron una intervención con el objetivo de evaluar la eficacia del ejercicio en el control glicémico. La muestra fue de cuarenta adultos no insulino dependientes pacientes que participaron en la intervención. Un grupo de entrenamiento de la flexibilidad, un grupo de entrenamiento de fuerza y un grupo vibración entrenamiento. Con una duración de 12 semanas de entrenamiento de tres sesiones por semana. Se evaluaron al inicio y después del estudio. Los resultados fueron que las concentraciones de glucosa en ayunas recordar sin cambios después del entrenamiento. El área bajo la curva y la concentración máxima de sobrecarga oral de glucosa (SOG) se redujeron en la vibración y el grupo de entrenamiento de fuerza. Los valores de HbA1c tendieron a disminuir por debajo de la fecha inicial en el grupo de entrenamiento de vibración, mientras que aumentó en los otros dos grupos de intervención. Estos hallazgos sugieren que el ejercicio vibratorio puede ser una herramienta eficaz y de bajo consumo de tiempo para mejorar el control glucémico en pacientes con diabetes tipo 2.

En un estudio sobre el control metabólico de los adultos con Diabetes Mellitus Tipo 2 mediante la educación y consejería (de Gallegos, Ovalle & Gómez, 2006) realizaron un diseño cuasi- experimental. Con el objetivo de evaluar la eficacia de una intervención de enfermería. La muestra se realizó en dos grupos, grupo experimental (25) y grupo de comparación (20), a los grupos se les tomaron medidas de Hemoglobina glicosilada (HbA1c), psicosociales y variables clínicas en el 0, 3, 6, 9 y 12 meses. La intervención se dio sólo para el grupo experimental y consistió en seis sesiones educativas, cada una de 90 minutos, y un promedio de 20 sesiones de consejería individual, cada uno de 30 a 90 minutos, a través de 50 semanas. Mientras que los participantes del grupo de comparación sólo llevaron un seguimiento de su control de rutina en la institución de salud, que consistía en una visita mensual con el médico, con un control del nivel de glucemia. El estudio tuvo una duración de 1 año. Los resultados mostraron una disminución significativa en HbA1c en el grupo experimental, así como los efectos positivos de la libre agencia de cuidado, la adaptación y las barreras del tratamiento (más una interacción) sobre los niveles de HbA1c y en las puntuaciones de las acciones de auto-cuidado.

VII. Definición de términos

Edad: es el tiempo en años cumplidos que ha vivido una persona, referidos por ella.

Sexo: es la clasificación biológica del género, en términos de masculino y femenino.

Estado Civil: es la condición marital de cada individuo, en términos de sin pareja o con pareja.

Ocupación: es la actividad que refiere el paciente con DMT2 con o sin remuneración hasta el momento de la entrevista (con remuneración serán las personas que trabajaban y reciben un pago económico por las actividades que realiza y sin remuneración serán las personas que se dedican al hogar).

Escolaridad: Son los años de educación formal cursados referidos al momento de contestar el cuestionario.

Tiempo de diagnóstico: Es el tiempo en años de evolución de la DMT2 en el individuo, referidos al momento de contestar el cuestionario.

Peso: Es el volumen del cuerpo expresado en Kilogramos (kg) en cada sesión durante la intervención.

Talla: Es la longitud de la planta de los pies a la parte superior del cráneo expresada en centímetros (cm) en cada sesión durante la intervención.

IMC (Índice de Masa Corporal o Índice de Quetelet): Es el criterio diagnóstico que se obtiene dividiendo el peso entre la talla elevada al cuadrado. (Kg/m^2).

Hemoglobina glicosilada: Es la prueba que utiliza la fracción de la hemoglobina que interacciona combinándose con la glucosa circulante, para determinar el valor promedio de la glucemia en las últimas 12 semanas.

Colesterol: Es un esteroide (lípidos) que se encuentra en los tejidos corporales y en el plasma sanguíneo, detectando su nivel con un análisis de sangre.

Triglicéridos: Son un tipo de lípidos, formados por una molécula de glicerol, presentes en el tejido adiposo y el torrente sanguíneo.

Circunferencia de Cintura: es un índice que mide la concentración de grasa en la zona abdominal, utilizando cinta métrica.

Circunferencia de Cadera: Es la medición de la circunferencia de cadera.

Tensión arterial Sistólica: Es la fuerza ejercida por la sangre sobre la pared arterial cuando el corazón se encuentra contraído.

Tensión arterial Diastólica: Es la fuerza ejercida por la sangre sobre la pared arterial cuando el corazón se encuentra relajado.

Ejercicio: se define como la realización De un conjunto de actividades que el paciente con DMT2 realiza de manera planeada como deporte y recreación. Se solicitara el tipo de ejercicio, será medido en Frecuencia Duración y Tipo de ejercicio.

VIII. Metodología

En las siguientes líneas se describe el diseño de investigación, el universo, la muestra, el muestreo y los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, así como se señala el procedimiento de la intervención incluyendo las consideraciones éticas y el análisis estadístico.

8.1 Diseño de Investigación

El diseño que se seleccionó para desarrollar el estudio de investigación fue de tipo cuasiexperimental, a través de un estudio de intervención para medir el efecto de un programa educativo en ejercicio, el cual se consideró apropiado para verificar la relación entre el ejercicio, colesterol, triglicéridos y hemoglobina glicosilada en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2.

8.2 Población, Muestreo y Muestra

La población de interés estuvo constituida por 22 personas adultas diagnosticadas con DM2, registrados en programas de atención a la diabetes en el hospital General del ISSSTE en la ciudad de Pachuca Hgo., asignados a 2 grupos; experimental (n= 15) pacientes que recibieron la intervención y grupo control (n =7) pacientes que recibieron atención rutinaria en el hospital. Al grupo experimental se le realizó toma de muestras de sangre pre- test y pos- test para valorar las mediciones bioquímicas, a su vez también se tomaron mediciones de talla, peso, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, IMC y tensión arterial, así como la aplicación de un pre- test y pos- test para realizar la comparación entre estas pruebas, este grupo experimental se conformó al inicio de la intervención por 8 hombres y 12 mujeres. Durante el proceso de la intervención desertaron (n=5) pacientes por los siguientes motivos: Complicaciones en su salud, horarios de trabajo y dificultad para trasladarse, por lo cual al final de la intervención permanecieron en el grupo experimental (n= 15) pacientes.

El grupo control se conformó al inicio por 14 mujeres y 6 hombres, de los cuales solo contamos con (n =7) pacientes debido a los motivos: Defunción, Cambio de domicilio y Negación para realizarse la prueba Pos-test.

8.3 Criterios de inclusión

Edades entre 35 a 80 años

Personas de ambos sexos diagnosticadas con DMT2

Acepten participar en el estudio de intervención

Pacientes que no tengan problemas de cardiopatía

Pacientes con condiciones para realizar ejercicio

Con posibilidades de comunicación oral y escrita

8.4 Criterios de exclusión

Personas con DMT2 embarazada

Pacientes con alteraciones musculo esqueléticas

Pacientes que no acepten participar en el estudio

Personas con hipertensión arterial grave descontrolada.

8.5 Procedimiento de reclutamiento de participantes

Los participantes de este estudio fueron reclutados de aquellos que acudían a consulta externa del Hospital General ISSSTE Pachuca. La selección de los participantes fue por conveniencia, de manera verbal se les invitaba a participar en el estudio de intervención con una duración de 12 semanas con sesiones de 2 horas por semana, posterior a esto se les dio a firmar un consentimiento informado en el que aceptaban su participación .

Una vez identificados los pacientes se verificaron criterios de inclusión – exclusión preguntando a cada participante su edad, tiempo de padecer DMT2, si tenían diagnóstico de cardiopatía, a las mujeres además se les preguntaba si estaban o no embarazadas. Los datos se verificaron en el expediente clínico. Habiendo comprobado que cubrían los criterios de inclusión, se les invito a participar en el estudio, mencionándoles el propósito.

Se recolecto información de los pacientes por medio del llenado de la cedula y se les solicitó tener 14 horas de ayuno previo a la muestra de sangre para los estudios de colesterol, triglicéridos y HbA1c. Si la persona con DMT2 aceptaba participar y cubría el requisito de ayuno se le realizaba la toma de la muestra de sangre, mediciones antropométricas y posteriormente la entrevista.

Para aquellos pacientes que no cubrían las horas de ayuno se les proporcionaba las indicaciones de ayuno y se les citaba la siguiente semana. Telefónicamente se recordaba de la cita para asegurar su asistencia un día anterior a la consulta.

8.6 Mediciones

Las mediciones fueron de 3 tipos: antropométricas, bioquímicas y de lápiz y papel. Las mediciones de lápiz y papel fueron: cedula de datos demográficos y clínicos, Reporte de Ejercicio.

La cedula de datos demográficos y clínicos consta de dos secciones. En la primera sección se incluyen datos como: fecha, nombre de la persona, edad en años cumplidos, genero, estado civil, ocupación, escolaridad. La segunda sección corresponde a los datos clínicos y bioquímicos, como años de haber sido diagnosticado con DMT2, peso, talla, circunferencia de cintura y cadera, HbA1c, colesterol total y triglicéridos (ver Apéndice A).

Para medir el ejercicio, se aplicó el reporte de ejercicio. El cual está constituido por una hoja que contiene un cuadro dividido en tres columnas, correspondientes a tipo de ejercicio, tiempo en minutos y frecuencia (Apéndice B). El instrumento se llenó de la siguiente forma, marcando con (✓) en la primera columna el tipo de ejercicio que realizo el participante tal como: caminata, trotar, aeróbico y otro. En la segunda columna se marcó el tiempo en minutos, cada 15', 30', 45', 60' y otro. La tercera columna se marcó la frecuencia del ejercicio diario, tres veces a la semana, una vez a la semana, cada 15 días y otro. La tercera columna se marcó la frecuencia del ejercicio diario, tres veces a la semana, una vez a la semana, cada 15 días y otro. Se re categorizaron el tiempo de cada sesión de ejercicio reportado y la frecuencia por semana en términos de aceptable y no aceptable. Considerando como mínimo 90 minutos por semana.

8.6.1 Mediciones antropométricas

Las mediciones antropométricas fueron el peso, la talla, y la circunferencia de cintura y cadera (Apéndice C). Con el peso y la talla se calculó el IMC siguiendo la fórmula de peso / talla 2. Los resultados obtenidos se clasificaron de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM -174- SSA1 -1998 de la Secretaria de Salud para el Manejo Integral de la Obesidad. (Tabla 1)

Tabla 1

Criterios para clasificar los participantes según el IMC

Clasificación	Puntos de corte	
	IMC en población adulta en general	IMC en población con estatura baja
Normal	< 25	<23
Sobrepeso	25 – 27	23 – 25
obesidad	> 27	>25

8.6.2 Mediciones Bioquímicas

Para determinar la hemoglobina glicosilada (HbA1c), colesterol y triglicéridos se tomó una muestra de sangre. El procedimiento se detalla en el Apéndice C. Las determinaciones de HbA1c por medio de la técnica de Reflectancia. La determinación de colesterol y triglicéridos por la técnica de Nefelometría. Los resultados se clasificaron de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM – 015 – SSA2 – 1994, para la Prevención, Tratamiento y Control de la Diabetes. (Tabla 2)

Tabla 2

Criterios para clasificar los participantes según mediciones bioquímicas

Mediciones	Nivel	Valor
HbA1c	Bueno	<6.5 mg/dl
	Regular	6.5 a 8 mg/dl
	Malo	>8 mg/dl
Triglicéridos	Bueno	<150 mg/dl
	Regular	150 – 200 mg/dl
	Malo	>200 mg/dl
Colesterol total	Bueno	<200
	Regular	200 a 239 mg/dl
	Malo	≥240 mg/dl

8.7 Procedimiento de recolección de la información

Previo al estudio se solicitó autorización al Comité de Investigación y Ética del Hospital General ISSSTE para la autorización y realización del estudio de Investigación.

A los participantes se les solicitó su autorización en forma verbal y escrita mediante un consentimiento informado (Apéndice D) para participar en un programa de intervención durante 12 semanas. Se les dio a conocer que se respetaría la confidencialidad y la seguridad de la información.

Una vez obtenida la autorización para llevar a cabo el estudio por parte de las autoridades de las instituciones y del paciente se inició la recolección de datos. La recolección de la información y la toma de muestras de sangre, se llevó a cabo por los autores del estudio. Las entrevistas se llevaron a cabo en el edificio de Asociación Civil Promotora de Desarrollo Comunitario PRODEC, A. C., en la ciudad de Pachuca Hgo; para la realización de las mediciones de lápiz y papel donde se respetó la privacidad del paciente.

Las muestras fueron procesadas bajo la técnica estipulada por el laboratorio Sociedad Civil de Servicios de Diagnóstico Clínico Pachuca, S. C. SEDICPA. Una vez que la persona había dado su consentimiento informado (verbal y signado) se procedió a recolectar la información con el siguiente orden:

- 1.- Toma de muestra sanguínea (8 ml).
- 2.- Medidas Antropométricas: Se tomó peso y talla y se registraba en cedula de datos de identificación.
- 3.- La circunferencia de cintura se realizó con una cinta métrica de fibra de vidrio plastificada y se hacía registro correspondiente en la cedula de datos de identificación en centímetros.
- 4.- la circunferencia de cadera se realizó con cinta métrica de fibra de vidrio plastificada y posteriormente se registró.
- 5.- Aplicación de instrumentos de lápiz y papel, (diario de alimentos, reporte de ejercicio y registro de medicamentos).

Al terminar la entrevista a cada participante se agradecía su participación y se aclaraban dudas. Así mismo se les hacía entrega de un refrigerio que contenía una fruta, un yogurt y un sándwich. Además, se proporcionó la entrega de los resultados de laboratorio a los pacientes para entregarlos a su médico de consulta.

8.8 Límites de tiempo y espacio

La intervención se realizó en el periodo 24 de Agosto del 2010 al 12 de Noviembre del 2010 con una duración de 12 semanas, en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 derechohabientes del Hospital General ISSSTE Pachuca. El modulo donde se realizó dicha intervención se llevó a cabo en el edificio de PRODEC, A. C. ubicado a un costado de este hospital.

8.9 Programa de Intervención

El programa se organizó en 12 semanas con sesiones de 2 horas a la semana. Los criterios a tratar se sustentan en una carta descriptiva que se elaboró en base al programa de intervención. Por sesión se abordaba el Objetivo del tema, se establecía la técnica didáctica y las actividades a realizar con el material y equipo que se destinaba al final de cada una de las sesiones se realizaba una evaluación para aclarar dudas en los participantes.

Incluyó tres etapas:

8.9.1 Primera etapa

Evaluación Pretest: Se realizó la toma de medidas de peso, talla, presión arterial, IMC, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, glucemia capilar, toma de muestras de sangre para determinar niveles de hemoglobina glicosilada, colesterol total y triglicéridos. Se aplicaron instrumentos de ejercicio exclusivamente al grupo experimental.

8.9.2 Segunda etapa

Se brindó orientación, asesoría y enseñanza por 12 semanas únicamente al grupo experimental que recibió la intervención sobre los siguientes aspectos: Diabetes Mellitus y las complicaciones, dieta y ejercicio. Al inicio de cada sesión se realizaron las mediciones de peso, presión arterial, IMC, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera y glucemia capilar.

- Diabetes Mellitus y complicaciones agudas y crónicas: Se dieron a conocer los signos y síntomas de la Diabetes Mellitus, en que consiste la enfermedad, las complicaciones de la Diabetes Mellitus Tipo 2 microvasculares y macrovasculares.

- **Alimentación:** Se promovió un tipo de alimentación útil para la prevención y control de la diabetes. El programa se estructuró con el aspecto de consumo de alimentos de origen animal, alimentos con exceso de azúcar, sal y grasa, consumo de verduras, frutas y leguminosas, alimentos antioxidantes y fibra.

- **Ejercicio:** el programa de acondicionamiento físico fue compuesto en tres fases. La fase de calentamiento que consistió en ejercicios dirigidos a preparar el cuerpo, donde hubo un aumento en la velocidad de la circulación sanguínea, sin el riesgo de sufrir lesiones a nivel muscular, articular y en general a nivel de toda la economía.

La fase de ejercicio principal, consistió en aquellas actividades que se dirigen a lograr el incremento del consumo de oxígeno y por ende ampliar la producción energética que se requiere para cubrir las necesidades metabólicas del organismo.

La fase de enfriamiento que permitió reducir paulatinamente la actividad principal y normalizar el funcionamiento de su organismo.

- **Bienestar Psicológico:** El programa de bienestar psicológico se dirigió al reconocimiento y manejo de las emociones de ansiedad, enojo y miedo presentes en los pacientes con enfermedades crónicas degenerativas y sus cuidadores primarios.

Para ello se utilizaron las técnicas de relajación, la escritura sobre las emociones relacionadas con la enfermedad y su tratamiento, la técnica es conocida en emocional disclosure por su nombre en inglés. Adicionalmente se dirigió la atención a empleo de los mecanismos de regulación adecuados en el manejo de la ansiedad, el miedo y el enojo.

8.9.3 Tercera Etapa:

Evaluación Posttest: Se aplicaron mediciones de peso, talla, presión arterial, IMC, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, toma de muestras de sangre para determinar niveles de hemoglobina glicosilada, colesterol total y triglicéridos. Se emplearon instrumentos de ejercicio, alimentación, exclusivamente al grupo experimental.

8.9.4 Evaluación:

Después de tres meses de haber concluido la tercera etapa se realizó una medición de peso, talla, presión arterial, IMC, circunferencia de cintura, circunferencia de cadera, toma de muestras de sangre para determinar niveles de hemoglobina glicosilada, colesterol total y triglicéridos en los pacientes que recibieron la intervención para valorar y evaluar los cambios y conductas en los pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2. También se realizaron a los pacientes que no recibieron la intervención toma de muestras de sangre para determinar niveles de hemoglobina glicosilada, colesterol total y triglicéridos.

8.10 Consideraciones éticas

El presente estudio se realizó de acuerdo al reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Secretaría de Salud, 1987) donde se consideran los siguientes artículos.

En base al Artículo 14 Fracción V y fracción VII se contó con el consentimiento informado por escrito al sujeto de investigación así como del dictamen favorable de las comisiones de investigación, ética y la de bioseguridad.

Con sustento en el Artículo 16 se protege la privacidad del individuo sujeto de investigación.

Se consideró de acuerdo al artículo 17 fracción II de riesgo mínimo por el hecho de que se realizaran procedimientos como medición de peso, talla, presión arterial, circunferencia de cadera, circunferencia de cintura, IMC, toma de muestras de laboratorio, recibir platicas, recibir folletos, recibir información relacionada a la alimentación, ejercicio y control de la diabetes.

Respecto al artículo 21 el participante tuvo una explicación clara y completa del estudio de investigación así como la libertad de retirarse en cualquier momento en que lo decidiera, y se mantuvo la confidencialidad de la información.

El artículo 22 fracciones I, II, IV y V es considerado con respecto al consentimiento informado ya que fue elaborado por el investigador principal, aprobado por la comisión de ética de la institución de atención a la salud y firmado por el sujeto de investigación. Se extendió un duplicado para el participante.

8.11 Análisis de resultados

El procesamiento de datos estadísticos se realizó a través del paquete estadístico SPSS versión 15 en español, empleando estadística descriptiva a través de frecuencias y porcentajes de cada una de las variables, medias y desviación estándar. Se analizaron las diferencias HbA1c, colesterol total y triglicéridos en la prueba pre y pos test la cual se realizó mediante la prueba *t* para pruebas independientes. Para responder a los objetivos se realizó un análisis de regresión y correlación de Pearson ($p \leq 0.05$).

IX. Resultados

En el presente capítulo se presentan los resultados obtenidos, se inicia con una descripción de las características demográficas de los participantes, seguido de la estadística descriptiva de las variables de estudio. Finalmente, se describen los resultados de la estadística inferencial aplicada para la verificación de los objetivos.

La muestra estuvo conformada por 15 personas en el grupo experimental y 7 en el grupo control diagnosticadas medicamente con DMT2.

Las características de ambos grupos fueron las siguientes: el promedio de edad del grupo experimental fue de 58.8 años ($DE = 8.9$; 45 – 75); en relación con el grupo control el promedio de edad fue de 57 años ($DE = 6.1$; 50 – 69); y el 85.7% perteneció al sexo femenino. Respecto al tiempo de haber sido diagnosticados con DMT2 el promedio fue de 5.4 años ($DE = 6.6$; 1 - 22) en el grupo experimental, comparado con el grupo control que fue de 6.14 años ($DE = 4.1$; 1 - 12).

Más de la mitad (60%) de los participantes del grupo experimental son del sexo masculino, el resto (40%) de los participantes son del sexo femenino como se puede notar en la Tabla 3.

Tabla 3

Sexo de los participantes grupo experimental

Sexo	<i>f</i>	%
Masculino	9	60
Femenino	6	40

Fuente: Cedula de datos demográficos y clínicos $n = 15$

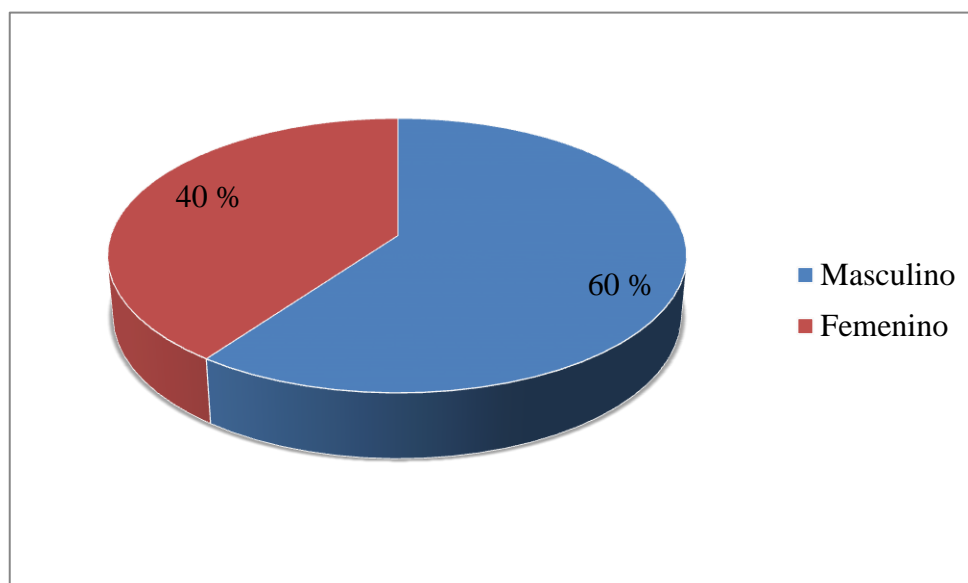


Figura 1. Distribución por sexo grupo experimental

El estado civil de la mayoría de los participantes del grupo experimental (60%) refiere al momento de la encuesta no tener pareja, los participantes restantes (40%) si tiene pareja. (Tabla 4).

Tabla 4

Estado Civil de los participantes grupo experimental

<i>Estado Civil</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Sin pareja	9	60
Con pareja	6	40

Fuente: Cedula de datos demográficos y clínicos *n = 15*

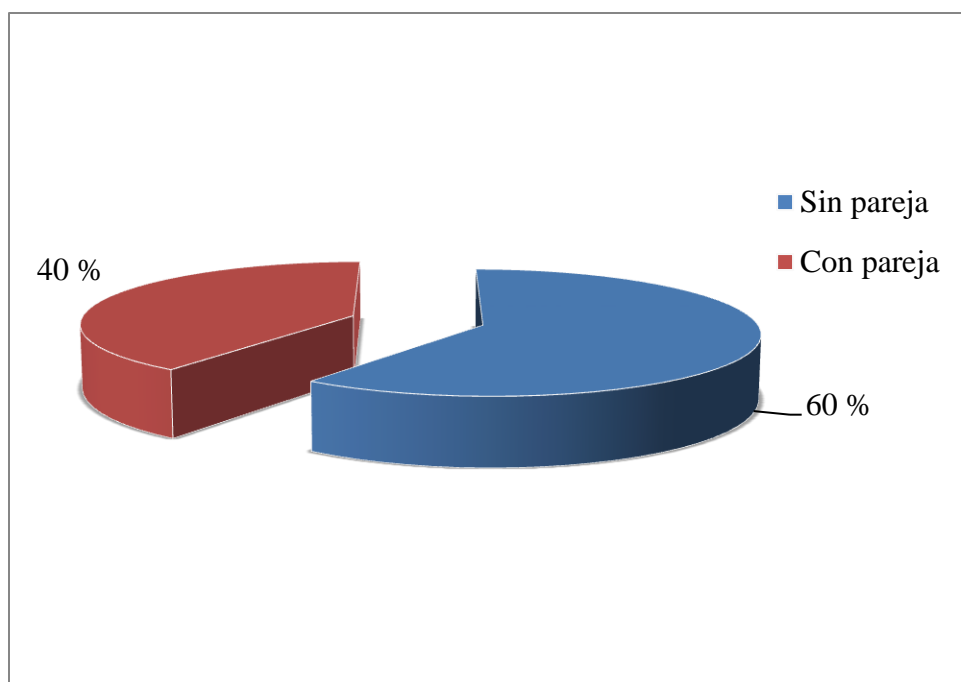


Figura 2. Distribución por estado civil grupo experimental

Como se observa en la Tabla 5 la mayoría de los participantes grupo experimental (66.7%) tiene una ocupación remunerada económicamente, solo la minoría (33.3%) no es remunerada su ocupación.

Tabla 5

Ocupación de los participantes grupo experimental

<i>Ocupación</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Remunerado	10	66.7
No remunerado	5	33.3

Fuente: Cedula de datos demográficos y clínicos $n = 15$

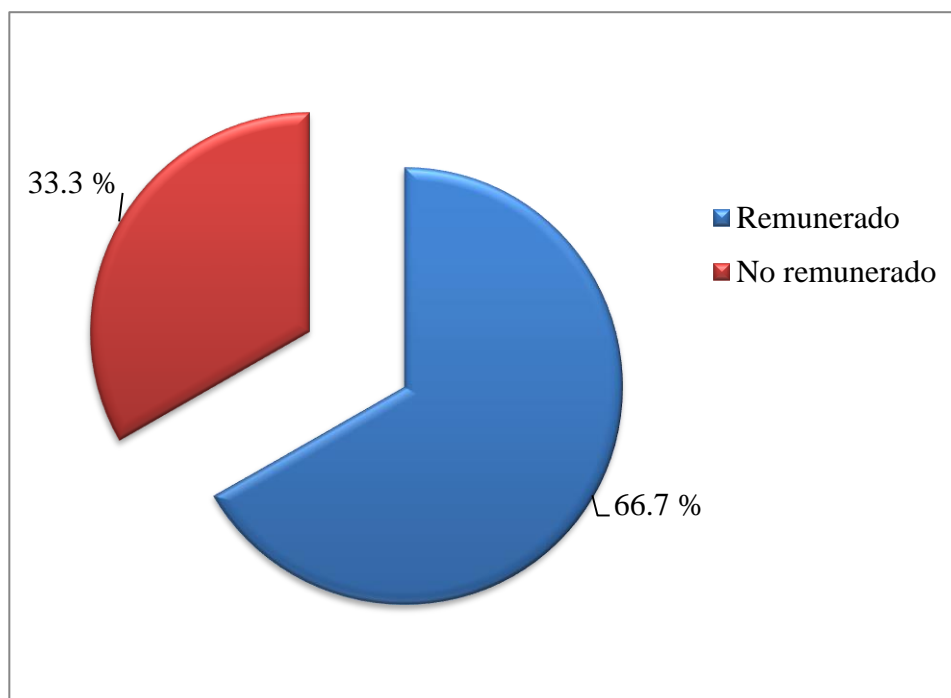


Figura 3. Distribución por ocupación grupo experimental

Con respecto a la escolaridad de los participantes grupo experimental el 53.3% cuentan con estudios superiores, el 33.3% tiene estudios básicos, el 6.7% tiene estudios de educación media superior y el mismo porcentaje (6.7%) no cuenta con estudios. (Tabla 6)

Tabla 6

Escolaridad de los participantes grupo experimental

<i>Escolaridad</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Sin estudios	1	6.7
Estudios Básicos	5	33.3
Educación Media Superior	1	6.7
Educación Superior	8	53.3
<i>Fuente: Cedula de datos demográficos y clínicos</i>		<i>n = 15</i>

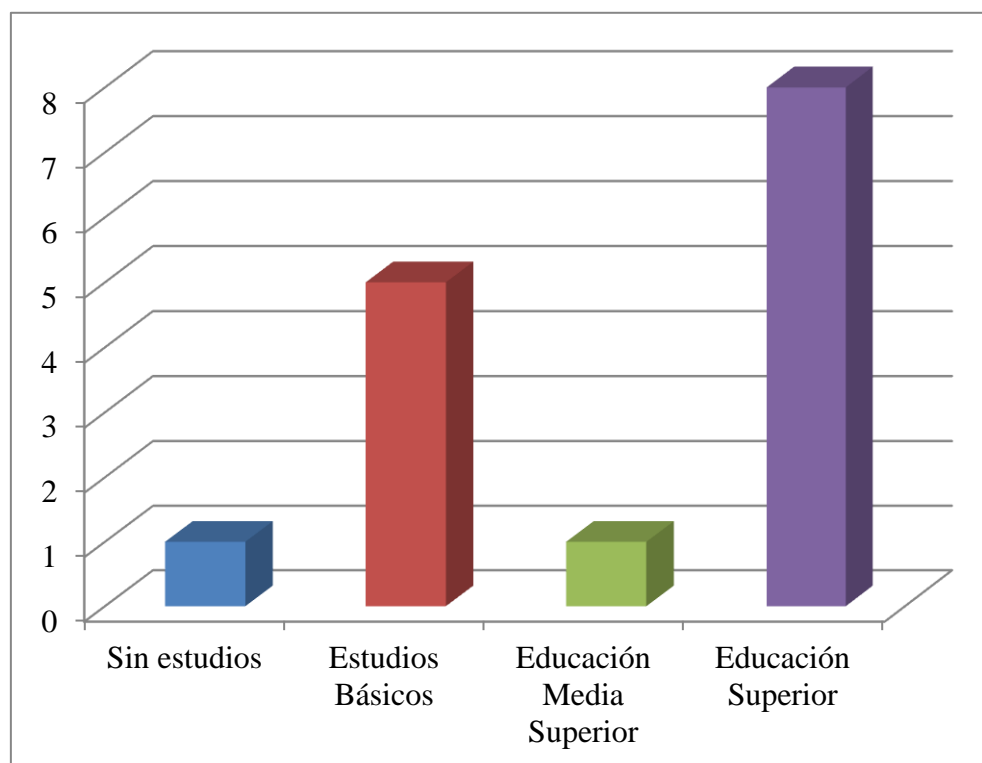


Figura 4. Distribución por escolaridad grupo experimental

Al momento de iniciar la intervención del grupo experimental el 46.7% de las personas tenían un diagnóstico reciente de DMT2 de un año, un porcentaje 13.3% fue de 3 años de diagnóstico, mientras que el 6.7% tiene 22 años con ese diagnóstico. (Tabla 7).

Tabla 7

Años de estar diagnosticado con DMT2 grupo experimental

<i>Años</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
1 año	7	46.7
2 años	1	6.7
3 años	2	13.3
6 años	1	6.7
10 años	1	6.7
11 años	1	6.7
17 años	1	6.7
22 años	1	6.7

Fuente: Cedula de datos demográficos y clínicos *n = 15*

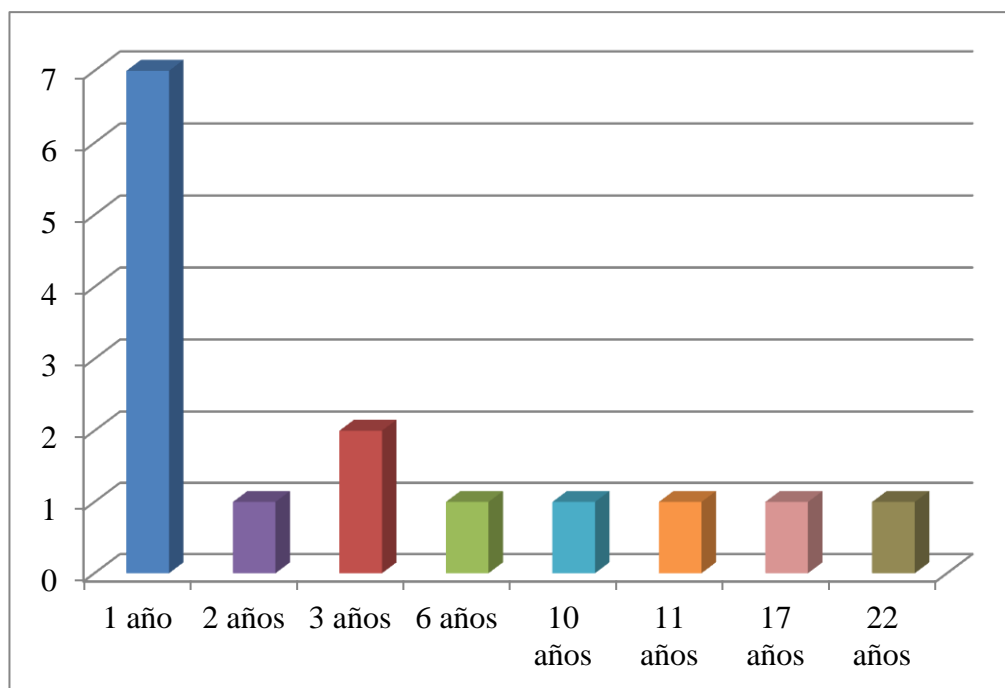


Figura 5. Distribución por años grupo experimental

Con respecto a la clasificación del IMC, se encontró que el 73.3% de los participantes del grupo experimental tienen Obesidad, el 13.3% tienen Sobrepeso y el otro 13.3% tiene un peso Normal. (Tabla 8).

Tabla 8

Clasificación de la muestra por IMC grupo experimental

IMC	<i>f</i>	%
Normal	2	13.3
Sobrepeso	2	13.3
Obesidad	11	73.3
<i>Fuente: Cedula de datos clínicos y clínicos</i>		<i>n = 15</i>

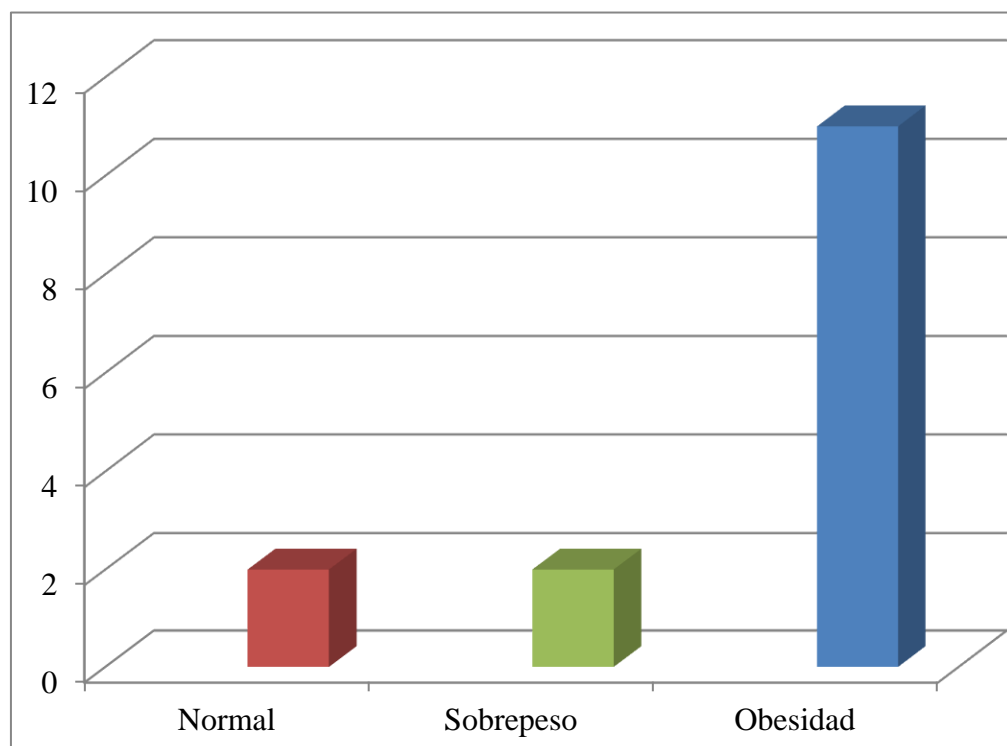


Figura 6. Distribución por IMC grupo experimental

Al inicio de la intervención ninguno de los participantes del grupo experimental muestra un nivel bueno de HbA1c, un 53.3% tiene un nivel regular y el 46.7% tiene un nivel malo. En cuanto al colesterol el 46.7% de los participantes tiene un nivel de bueno, el 33.3% es regular y el 20% es malo. El nivel de triglicéridos es del 40% bueno, 40% regular y solo un 20% es malo.

En la post evaluación se observa una mejoría significativa en el nivel de HbA1c: el 53.3% es bueno, el 20% es regular y el 26.7% es malo. El colesterol también muestra una mejora en los participantes el 53.3% es bueno, el regular 33.3% y el 13.3% es malo. En cuestión de triglicéridos el 46.7% es bueno, el 20% es regular y el 33.3% es malo. Por lo tanto al final de la intervención se demuestra un cambio positivo en los niveles bioquímicos de la mayoría de los participantes. (Tabla 9).

Tabla 9

Clasificación de la muestra según variables bioquímicas grupo experimental

Variable	<i>Pre Evaluación</i>		<i>Post Evaluación</i>	
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
HbA1c				
Bueno	0	0	8	53.3
Regular	8	53.3	3	20.0
Malo	7	46.7	4	26.7
Colesterol				
Bueno	7	46.7	8	53.3
Regular	5	33.3	5	33.3
Malo	3	20	2	13.3
Triglicéridos				
Bueno	6	40	7	46.7
Regular	6	40	3	20.0
Malo	3	20	5	33.3

Fuente: Resultados de laboratorio clínico

n = 15

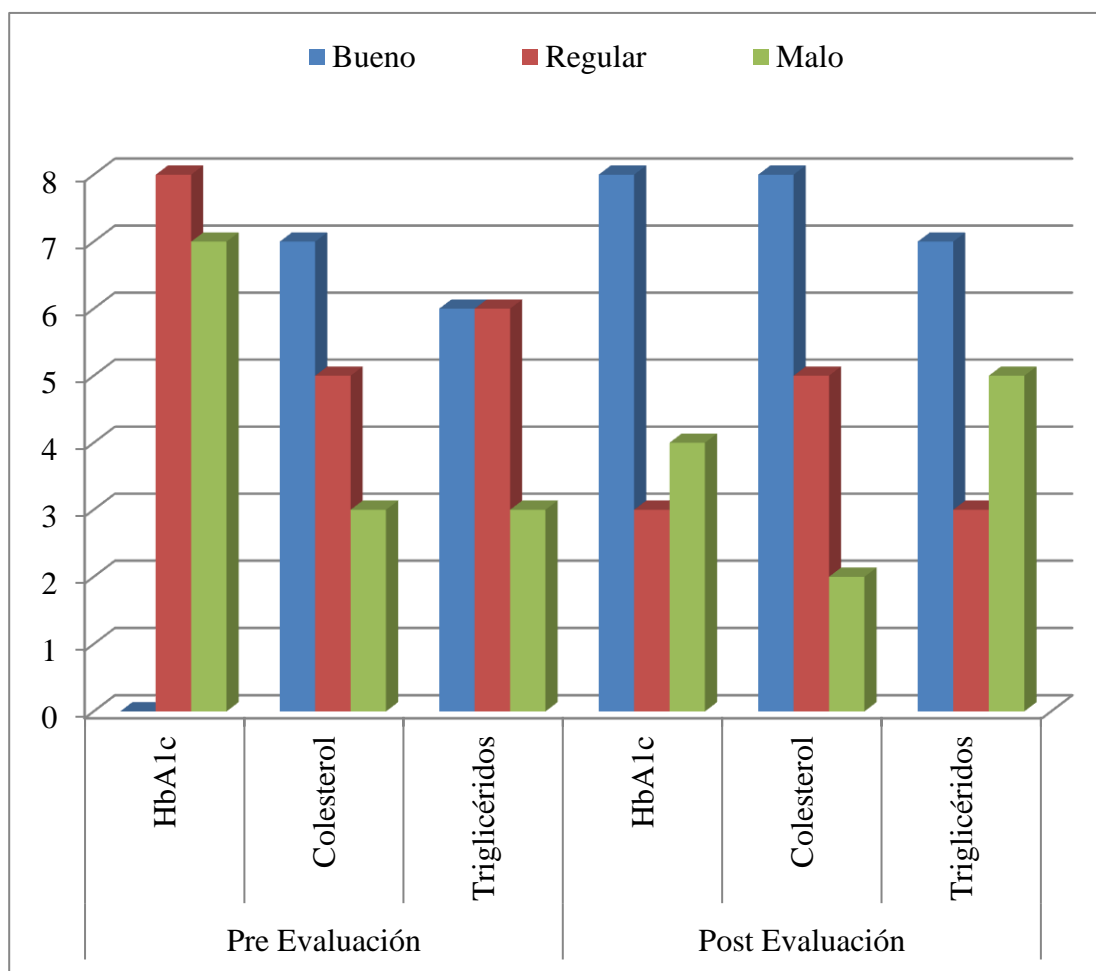


Figura 7. Distribución por variables bioquímicas grupo experimental Pre y Pos Evaluación

En la Tabla 10 se observa que en el Grupo Experimental el Sexo predominante es el Masculino con el mayor porcentaje (60%) mientras que en grupo control el sexo que predominó fue el femenino (85.7%). Para el estado Civil ambos grupos difieren, en el grupo Experimental el 60% de los participantes no tienen una pareja estable por el contrario del grupo control que el 57.1% Si tienen una pareja estable. Se encuentra una similitud en relación a la Ocupación ya que la mayoría de los participantes del grupo Experimental y el grupo Control es remunerada económicamente (66.7% y 71.4% respectivamente). La mayoría de los participantes del grupo Experimental (53.3%) y el grupo Control (42.9%) cuentan con educación media superior.

Tabla 10

Datos demográficos ambos grupos

<i>Variable</i>	<i>Grupo Experimental</i>		<i>Grupo Control</i>	
	<i>f</i>	<i>%</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Sexo				
Femenino	9	60	6	85.7
Masculino	6	40	1	14.3
Estado Civil				
Sin pareja	9	60	3	42.9
Con pareja	6	40	4	57.1
Ocupación				
Remunerado	10	66.7	5	71.4
No Remunerado	5	33.3	2	28.6
Escolaridad				
Sin estudios	1	6.7	0	0
Estudios Básicos	5	33.3	2	28.6
Educación Media Superior	1	6.7	2	28.6
Educación Superior	8	53.3	3	42.9
<i>Fuente: Cedula de datos demográficos y clínicos</i>		<i>n = 15</i>	<i>n = 7</i>	

En la Tabla 11 se presentan datos descriptivos de las variables antropométricas, en el grupo intervención se muestran diferencias favorables en la post evaluación como en el Peso, en cuanto al IMC esté disminuyó ligeramente, también se observa una disminución notable en Circunferencia de cintura y Cadera; mientras que en el grupo control no se presentaron cambios.

Tabla 11

Datos descriptivos de las variables de estudio

		Grupo		Grupo	
		Experimental		Control	
<i>Características Antropométricas</i>		Pre	Post	Pre	Post
Peso	\bar{X}	78.00	76.66	67.05	67.54
	<i>DE</i>	16.76	17.14	9.36	9.55
	<i>Valor Mínimo</i>	50.00	47.50	48.00	48.00
	<i>Valor Máximo</i>	110.400	110.00	75.00	76.00
IMC	\bar{X}	30.58	30.08	28.13	28.36
	<i>DE</i>	5.74	5.78	4.24	4.37
	<i>Valor Mínimo</i>	21.64	20.56	21.91	21.91
	<i>Valor Máximo</i>	45.36	45.26	35.18	35.68
Circunferencia de cintura	\bar{X}	97.80	93.27	87.00	88.00
	<i>DE</i>	10.10	11.06	6.68	6.40
	<i>Valor Mínimo</i>	75	71	77	78
	<i>Valor Máximo</i>	114	111	94	95
Circunferencia de cadera	\bar{X}	104.73	103.47	97.00	97.43
	<i>DE</i>	11.19	11.81	5.97	6.16
	<i>Valor Mínimo</i>	86	81	90	90
	<i>Valor Máximo</i>	127	126	106	106
<i>Fuente:</i> Cedula de datos demográficos y clínicos		<i>n = 15</i>		<i>n = 7</i>	

Entre las evaluaciones Pre y Post el promedio de HbA1c disminuyo en el grupo de intervención mientras que en el grupo control aumento. Sobre los niveles de Triglicéridos en el grupo intervención puede observarse una disminución, así como también una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de Colesterol, concluyendo que los niveles bioquímicos del grupo control representaron un notable aumento en ambas evaluaciones. (Tabla 12).

Tabla 12

Datos descriptivos de las variables de estudio

		Grupo		Grupo	
		Experimental		Control	
<i>Características Bioquímicas</i>		Pre	Post	Pre	Post
HbA1c	\bar{X}	8.92	7.20	8.17	8.60
	<i>DE</i>	2.48	1.52	1.53	1.75
	<i>Valor Mínimo</i>	6.5	6.0	6.6	6.5
	<i>Valor Máximo</i>	14.0	11.0	10.8	11.6
Colesterol	\bar{X}	203.13	198.73	228.86	225.57
	<i>DE</i>	38.53	32.61	35.45	46.39
	<i>Valor Mínimo</i>	154	141	180	178
	<i>Valor Máximo</i>	264	249	271	303
Triglicéridos	\bar{X}	197.27	188.73	323.57	320.00
	<i>DE</i>	142.80	98.17	333.39	213.91
	<i>Valor Mínimo</i>	115	83	136	182
	<i>Valor Máximo</i>	700	462	1061	764

Fuente: Cedula de datos demográficos y clínicos,

n = 15

n = 7

Resultados bioquímicos

En la Tabla 13 se observan las mediciones de ambos grupos en relación con la Tensión Arterial previa y posterior mostrando diferencias notables del grupo intervención a su vez el grupo control también mostro una disminución leve en las mediciones.

Tabla 13

Datos descriptivos de las variables de estudio

Tensión Arterial		Grupo Experimental		Grupo Control	
		Pre	Post	Pre	Post
Sistólica	\bar{X}	135.00	114.73	148.29	115.80
	<i>DE</i>	18.54	15.97	11.95	17.29
	<i>Valor Mínimo</i>	92	85	132	85
	<i>Valor Máximo</i>	170	150	165	158
Diastólica	\bar{X}	80.80	73.53	79.43	73.60
	<i>DE</i>	8.58	9.32	17.83	10.45
	<i>Valor Mínimo</i>	63	56	48	56
	<i>Valor Máximo</i>	91	85	92	95
<i>Fuente:</i> Cedula de datos demográficos y clínicos		<i>n = 15</i>		<i>n = 7</i>	

El tipo de ejercicio con mayor frecuencia reportado en ambas evaluaciones del grupo experimental fue la caminata (86.7% y 47%); a su vez se observa que en la Pre evaluación nadie trotaba sin embargo en la Post evaluación un porcentaje significativo lo practicaba (27%); el porcentaje de menor frecuencia es el ejercicio aeróbico en ambas evaluaciones (6.7% y 6%); el optar por otros tipos de ejercicio aumento en la pos evaluación (20%) los participantes refirieron practicar zumba, juego de tenis y baloncesto. (Ver tabla 14).

Tabla 14

Tipo de ejercicio que practican los participantes

Ejercicio	Pre Evaluación		Post Evaluación	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Caminata	13	86.7	7	47
Trotar	0	0	4	27
Aeróbico	1	6.7	1	6
Otro	1	6.7	3	20

Fuente: Reporte de ejercicio

n = 15

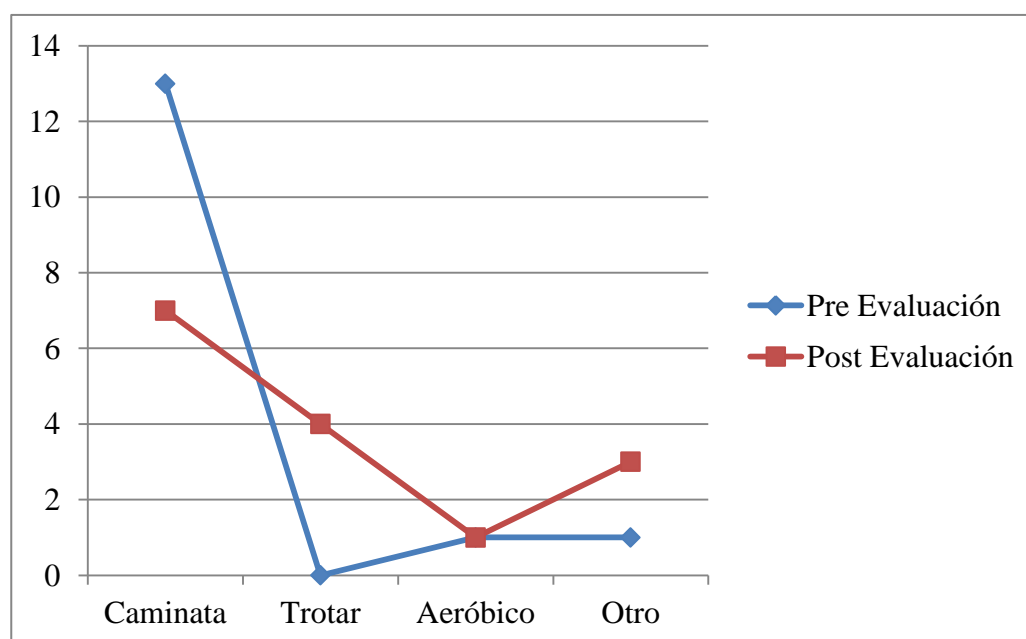


Figura 8. Distribución por Tipo de ejercicio grupo experimental

Como puede observarse en la Tabla 15 en la pre evaluación un porcentaje mínimo de los participantes del grupo experimental no practicaba ejercicio (6.7%), otro 6.7% practicaba ejercicio cada 15 días y 1 vez a la semana (6.7%), mientras que un porcentaje elevado (33.3%) manifestó practicarlo diariamente al inicio de la intervención, al concluir con la intervención todos los participantes practicaban ejercicio y la mayoría (53%) lo practicaba diario, una parte significativa (40%) lo practicaba 3 veces a la semana y solo un porcentaje mínimo (7%) lo practicaba 1 vez a la semana, señalando esto como una mejoría significativa en cuanto a la frecuencia con que se realizaba el ejercicio.

Tabla 15

Frecuencia de práctica de ejercicio grupo experimental

Ejercicio	Pre Evaluación		Post Evaluación	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Diario	5	33.3	8	53
1 vez a la semana	1	6.7	1	7
3 veces a la semana	7	46.7	6	40
Cada 15 días	1	6.7	0	0
Ninguna Actividad	1	6.7	0	0

Fuente: Reporte de ejercicio

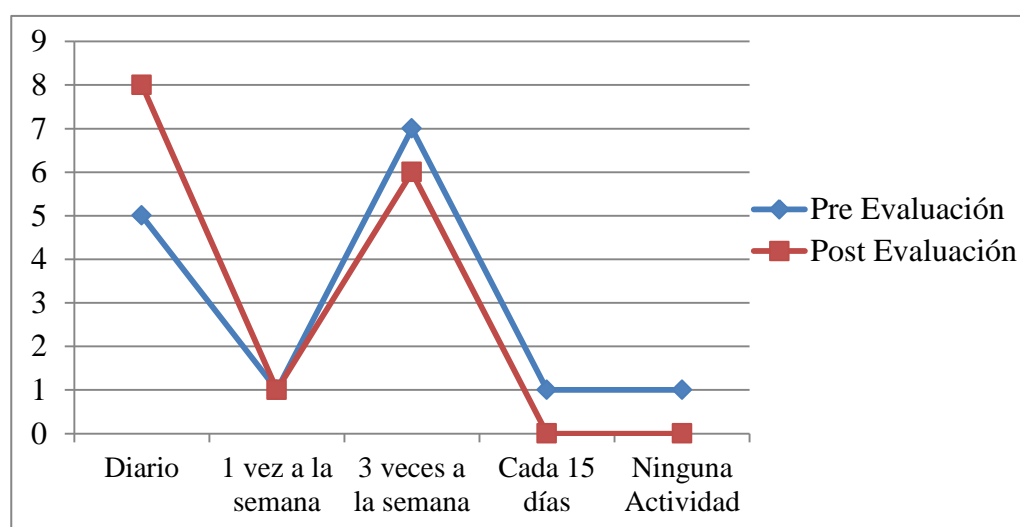
n = 15

Figura 9. Distribución por Frecuencia de práctica de ejercicio grupo experimental

En la Tabla 16 se observa que en la pre evaluación el máximo de tiempo de ejercicio efectuado por los participantes esta en los 60' (26.7%) y 30' (26.7%) un porcentaje elevado (20%) realiza 45' de ejercicio y los demás participantes realizan de 15' (13.3%) y menos de 15' (13.3%), al finalizar la evaluación todos los participantes realizaban ejercicio de más de 15 minutos por lo cual se reporta un aumento de minutos de ejercicio.

Tabla 16

Tiempo de práctica de ejercicio grupo experimental

Ejercicio	Pre Evaluación		Post Evaluación	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
60'	4	26.7	3	20.0
45'	3	20.0	4	26.7
30'	4	26.7	4	26.7
15'	2	13.3	4	26.7
-15'	2	13.4	0	0

Fuente: Reporte de ejercicio

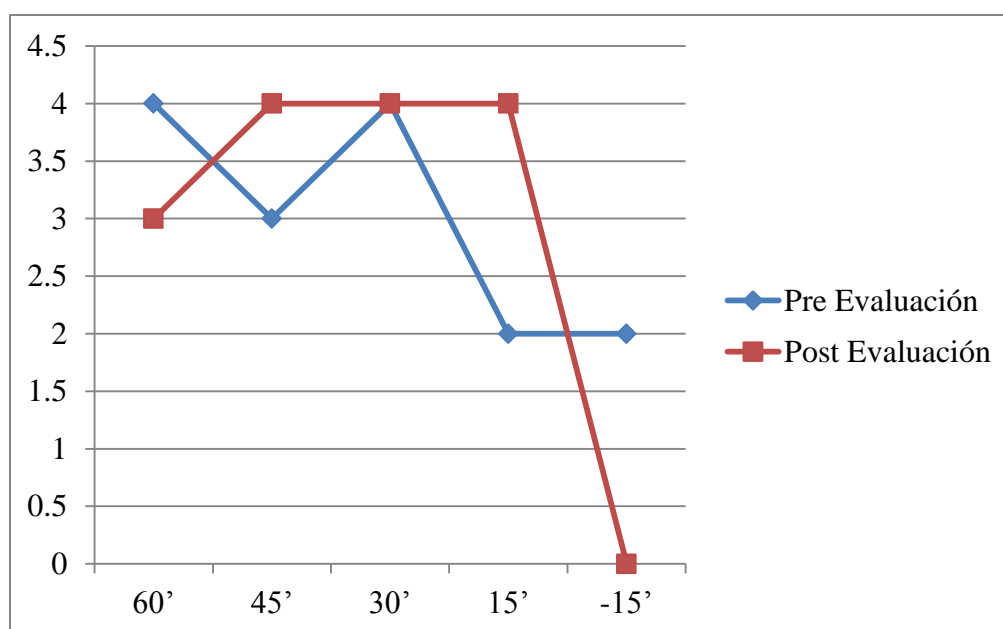
n = 15

Figura 10. Distribución por Tiempo de práctica de ejercicio grupo experimental

Con el fin de conocer la relación entre las variables de estudio se determinaron coeficientes de correlación de Pearson, los cuales pueden observarse en la Tabla 17 y 18.

En el Pre- test llama la atención el efecto positivo del Peso con el IMC, Circunferencia de Cintura, Circunferencia de Cadera $p < .01$. Se observa que hay relación positiva del IMC con Circunferencia de Cintura y Circunferencia de Cadera $p < .01$. Además la Circunferencia de Cadera también se relaciona positivamente con Circunferencia de Cintura $p < .01$, mientras que en las variables de triglicéridos y colesterol se puede apreciar que no hubo significancia.

Tabla 17

Tabla de correlación de Pearson de variables principales grupo experimental Pre-test

Variables	1	2	3	4	5	6	7
1.Colesterol	1						
2.Trigliceridos	0.63	1					
3. Hemoglobina	.215	.036	1				
4. Peso	.075	.232	-.356	1			
5. IMC	.326	-.057	-.193	.835**	1		
6. C. Cintura	.089	.095	-.314	.865**	.795**	1	
7. C. Cadera	.095	.061	-.235	.804**	.855**	.881**	1
8.- Tiempo de Ejercicio	.051	.390	.461	-.091	-.231	-.346	-.202

* $p < .05$ ** $p < .01$

Al realizar la evaluación del Post-test se encontró una relación positiva entre el Colesterol y Hemoglobina $p < .05$. El Peso se relaciona positivamente con IMC, Circunferencia de Cintura y Circunferencia de Cadera $p < .01$. También existe una relación entre IMC y Circunferencia de Cintura y Circunferencia de Cadera $p < .01$. En cuanto al Tiempo Ejercicio y Circunferencia de Cadera existe una relación negativa $p < .05$. En ninguna de las evaluaciones se encuentra relación ni positiva ni negativa de Tiempo Ejercicio con Colesterol, Triglicéridos y Hemoglobina.

Tabla 18

Tabla de correlación de Pearson de variables principales grupo experimental Post test

VARIABLES	1	2	3	4	5	6	7
1. Colesterol	1						
2. Triglicéridos	.278	1					
3. Hemoglobina	.532*	.421	1				
4- Peso	-.318	.357	-.087	1			
5. IMC	-.144	.149	.017	.844**	1		
6. C. Cintura	-.304	.324	-.101	.874**	.756**	1	
7. C. Cadera	-.211	.258	-.152	.738**	.824**	.878**	1
8. Tiempo Ejercicio	-.067	-.074	-.060	-.288	-.473	-.470	-.624*

* $p < .05$

** $p < .01$

Para dar respuesta al objetivo número dos; Determinar el efecto del ejercicio con la Circunferencia de Cadera en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2, se ajustó el modelo de Regresión Lineal. En donde la variable dependiente fue Circunferencia de Cintura y la variable independiente fue Tiempo de Ejercicio.

El tiempo de ejercicio explica la Circunferencia de Cadera, $F(8.297) = -.439$, $p = .013$, con R^2 ajustada = .390. Entre más tiempo de Ejercicio se realice la Circunferencia de Cadera disminuye -.624. Por lo tanto el tiempo de Ejercicio si influyo en la Circunferencia de Cadera. (Tabla 19).

Tabla 19
Análisis de regresión de Tiempo de ejercicio y Circunferencia de Cadera grupo experimental

Ecuación	Variable Dependiente	Variable Independiente	B	EE	β	Valor p
1	Circunferencia de Cadera	Tiempo de ejercicio	-.439 F 8.297	-.152 $R^2 = .390$	-.624	.013

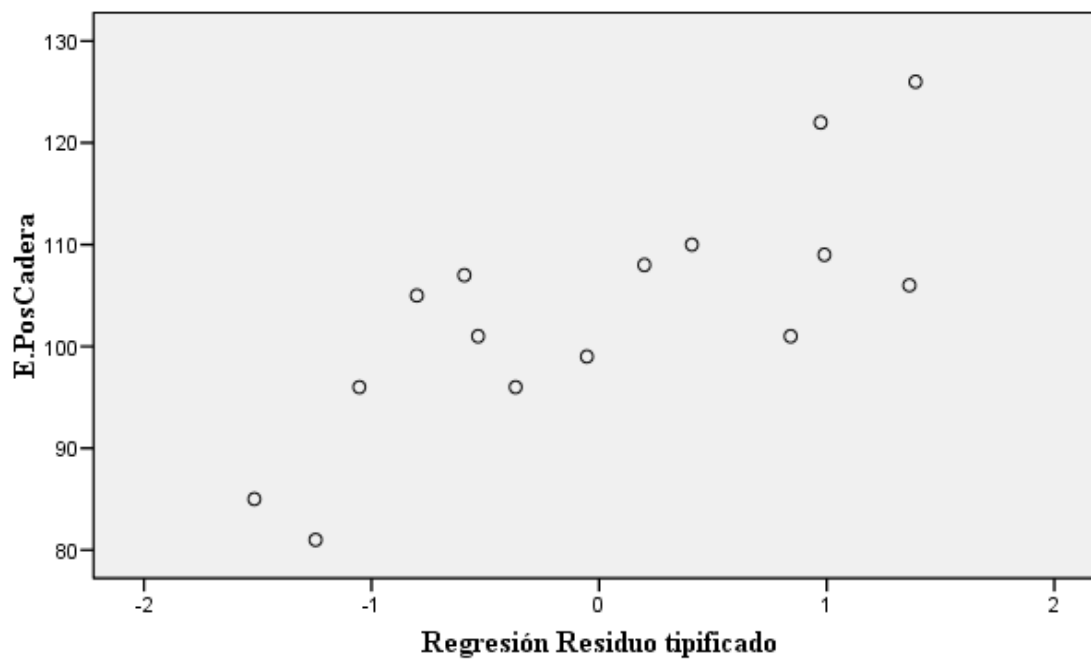
Gráfico de dispersión**Variable dependiente: E.PosCadera**

Figura 11. Gráfico de dispersión de Análisis de regresión de Tiempo de ejercicio y Circunferencia de Cadera grupo experimental

Finalmente para determinar la diferencia en el efecto de intervención entre las pruebas Pre y Pos – Test, se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes, con la cual se analizaron los datos del seguimiento de 12 semanas del grupo experimental en las variables antropométricas y bioquímicas. Como se puede apreciar existen diferencias estadísticamente significativas, comprobando que la práctica del ejercicio tuvo efecto positivo en peso, IMC, Circunferencia de cintura Circunferencia de cadera y Hemoglobina (Tabla 20).

Tabla 20

Análisis de variables con prueba t de Student grupo experimental

Variables	t de Student		
	t	gl	Sig.
Peso	4.607	14	.000
IMC	3.807	14	.000
Circunferencia de Cintura	3.733	14	.000
Circunferencia de Cadera	1.335	14	.000
Hemoglobina	3.927	14	.001
Triglicéridos	.207	14	.839
Colesterol	405	14	.259

X Discusión

El principal propósito de la presente investigación fue determinar el efecto del ejercicio en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 y su relación con los niveles bioquímicos.

Como se mencionó con anterioridad en la sección del método, la intervención desarrollada tuvo un grupo experimental y un grupo control de los cuales fueron comparados los cambios Pre y Post – evaluación por grupo.

La realización del ejercicio tuvo un gran impacto en el grupo intervención desempeñando un papel importante en la reducción de los niveles de HbA1c, a su vez se obtuvo un cambio positivo en el nivel promedio de Colesterol y Triglicéridos. Estos datos coinciden con resultados reportados en otras investigaciones como Muñoz y Salazar (2005) en las que se han reducido los niveles bioquímicos en pacientes con diabetes y Flores, H. S. et al. (2007) quienes reportan que una reducción de 1% de HbA1c se asocia con una disminución de 25% en complicaciones microvasculares y 16% en complicaciones cardiovasculares.

Fue posible obtener evidencias sobre cambios en la reducción de los valores de presión arterial sistólica y diastólica favoreciendo la disminución del riesgo cardiovascular y otras complicaciones, resultados que coinciden con Castro, Feniche, Matarán, Moreno, Sánchez, & Sánchez (2010) que relacionan los efectos beneficiosos del ejercicio sobre un descenso significativo en la presión arterial, la viscosidad sanguínea, la filtración y la agregación celular, así como con el desarrollo de una circulación colateral, a la que contribuye la elastificación del tejido conjuntivo.

Las evidencias informadas por otros autores (Cobarrubias, Colunga, García de Alba, Milke, & Salcedo, 2004) indican estar a favor del ejercicio físico para el control de la Diabetes Mellitus Tipo 2 y que no es necesario bajar sustancialmente de peso para lograr en el paciente con diabetes un control glucémico aceptable. Estas evidencias han

hecho que el ejercicio sea uno de los tratamientos iniciales recomendados en las normas internacionales y nacionales.

El ejercicio pretende desarrollar la capacidad aeróbica de los pacientes con diabetes, aspecto que se logró con la intervención de seis semanas, se observó una mejoría estadísticamente significativa respecto al tiempo, intensidad y frecuencia del ejercicio, además de mejorar aspectos como fuerza y elasticidad, proporciono una sensación de bienestar, independientemente de romper el círculo del sedentarismo al estimular al paciente con diabetes a continuar realizando actividades físicas.

Los cambios observados en circunferencia cintura y cadera son significativos resaltando que la disminución del perímetro abdominal indica las transformaciones positivas en el metabolismo de la glucosa, ya que según el American College Sport Medicine, la acumulación de grasa a nivel abdominal, tiene una alta relevancia en la presencia de diabetes tipo 2, ya que los adipocitos viscerales, tienden a acumular los excesos de calorías en forma de triglicéridos, lo que lleva a un síndrome metabólico, que altera el ciclo de la glucosa, llevándola a niveles supra fisiológicos, que perjudican el ciclo normal de la insulina, induciendo a quienes presentan obesidad a cuadros de diabetes tipo 2 resultados que coinciden con Montenegro, Rodríguez & Rodríguez (2005).

Todo ello traduce un impacto manifestado en cambios de la constitución corporal de los pacientes, favoreciendo la disminución de riesgos y complicaciones en la enfermedad; considerando que el presente estudio de intervención en ejercicio contribuyo a la reducción de los valores tanto bioquímicos como antropométricos.

10.1 Limitaciones

Nuestros resultados presentan como limitantes que durante el periodo de intervención hubo un cambio notable en cuanto al índice de masa corporal de los pacientes, dando como resultado su disminución, sin embargo a pesar de las recomendaciones de la realización del ejercicio, no se observó que los pacientes siguieran dichas recomendaciones meses después de la intervención.

De acuerdo con las normas nacionales e internacionales y por las razones anteriores, consideramos pertinente solicitar el establecimiento más espacios para el desarrollo del ejercicio supervisado en las instituciones de salud.

El ejercicio físico, al igual que otras prácticas, presenta mayores posibilidades de ser continua y exitosa si se realiza en instalaciones adecuadas en compañía de otros y no de forma aislada e improvisada.

Aun con las limitantes señaladas, es muy importante el impacto logrado, ya que se evidencian resultados positivos que estimulan al equipo de salud y al paciente a seguir adelante con programas similares.

10.2 Conclusiones

La Diabetes Mellitus representa un reto y un problema de salud pública no sólo en México sino en el resto del mundo. La terapia nutricional y la implementación de un programa de ejercicio aeróbico moderado son un pilar fundamental en el manejo de todo paciente con diabetes.

Consideramos que el modelo de intervención utilizado, con los ajustes pertinentes de acuerdo a las particularidades de cada contexto, podrían resultar benéfico en su aplicación general a partir del primer nivel de atención, ya que de una forma agradable incorpora el ejercicio físico en el estilo de vida del paciente con Diabetes Mellitus Tipo 2 y modifica favorablemente la fuerza, elasticidad y resistencia, los factores de riesgo cardiovascular como la glucemia, el colesterol y triglicéridos, la presión arterial sistólica y el índice de masa corporal, los factores cognitivos respecto a la práctica del ejercicio como estilo de vida.

La adecuada prescripción del ejercicio aeróbico y de fuerza en el paciente con diabetes es un pilar fundamental en su manejo, tratamiento, control y pronóstico y tiene múltiples beneficios, no sólo en el control glicémico, sino también en parámetros cardiovasculares, metabólicos, antropométricos, psicosociales, etc. Por todo lo mencionado, esta revisión abarca en general, la visión global de la diabetes, el papel del ejercicio en la prevención de la DMT2, el rol del ejercicio en el tratamiento de la DMT2, la prescripción especial del ejercicio, los mecanismos para la mejoría del control glucémico y relata algunas recomendaciones basadas en la evidencia para la prevención y el tratamiento de la DMT2 con el ejercicio.

Es concluyente para los investigadores, la necesidad de enfocar los esfuerzos hacia los programas grupales de actividad física dirigidos no solo a personas con diabetes sino además a todos aquellos individuos que por sus cuadros patológicos, requieren la inclusión del ejercicio físico, como un proceso fundamental en su tratamiento.

10.3 Sugerencias

Se recomienda desarrollar futuras intervenciones que tomen en cuenta las particulares condiciones culturales, sociales y económicas de las comunidades rurales y semirurales de nuestro país, ya que la mayoría de las intervenciones empleadas en el tratamiento de la diabetes han sido creadas para poblaciones urbanas con índices de educación más elevados.

Desarrollar un Programa de Educación Continua para los familiares de los pacientes con diabetes y dar a conocer puntos importantes como son el conocimiento de la enfermedad, complicaciones, alimentación etc.

Formar grupos de personas con diabetes líderes en las comunidades más lejanas para que sean transmisores de sus conocimientos a los demás pobladores que padecen Diabetes Mellitus.

XI. Referencias Bibliográficas

- Agüera, M. F., Ariza, C. C., Gavara, P. V., Lorca, S. J., Muñoz, U. A. & Soto M. M. (2011). Mejora en el control de los diabéticos tipo 2 tras una intervención conjunta: educación diabetológica y ejercicio físico. *Atención Primaria*, 43 (8), 398 – 406.
- Aguilar, D. M., Ayala, O. C., García, C. C., Gutiérrez, M. J., San, L. F. & Silva, R. J. (2010). Impacto de la actividad física sobre el control metabólico y el desarrollo de complicaciones crónicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 1. *Endocrinología y Nutrición*, 57 (6), 268-276.
- ALAD Asociación Latinoamericana de Diabetes. (2007). Guías ALAD de diagnóstico, control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. Recuperado el 12 de Junio del 2009, de http://www.alad-latinoamerica.org/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=2:guias-clnicas-alad&Itemid=68
- American Diabetes Association. (2009). Standards of medical care in diabetes. *Diabetes care*, 32 (1), 513 – 561.
- American Psychological Association . (2002). Manual de Estilo de Publicaciones, (2da. Edición). México: Manual Moderno
- Antón, de la C. J. & Solano, S. G. (2009). *Guía de atención para personas con diabetes, sus familiares y profesionales de la salud*. (1ra Ed.). México, Pachuca.: Anáisis.
- Atala, D. S., Brandão, M. R., Fernandes, P. M., Martins, V. M., Nelson, V. J. & Reis, M. A. (2009). El efecto de la frecuencia del ejercicio físico en el control glucémico y composición corporal de diabéticos tipo 2. *Archivos Brasileiros de Cardiología*, 92 (1), 23 – 30.
- Baptista, L. P., Fernandez, C. C. & Sampieri, H. R. (2010). Metodología de la investigación. (5ta. Ed.) México: Mc Graw Hill.

- Barclay. (2008). Practice Guidelines Issued for screening, diagnosing, and treating diabetes. *CME/CE*. Recuperado el 4 de Marzo del 2008, de <http://www.medscape.com/viewarticle/568031?src=top10>
- Bare, G. B., Sholtis, B. L. & Smeltzer, C. S. (2013). *Brunner & suddarth, Enfermería Medico Quirúrgica* (10° ed.). : Lippincott Williams & Wilkins
- Baum, K., Votteler, T. & Schiab J. (2007) Efficiency of vibration exercise for glycemic control in type 2 diabetes patients. *International Journal of Medical Sciences*, 4 (3), 159 -163.
- Beliveau, L., Brochu, M. & Mathieu, M.E. (2008). Changes in physical activity practice, fitness, and metabolic syndrome in type 2 diabetic and at-risk individuals. *Clin J Sport Med. DiabetAction*, 18 (1), 70 – 5.
- Buitrón, G. L., Chavira, M. R., Escobedo-de, P. J., Marcet, C. B., Ramírez, M. J., Schargrotsky, H. (2011). Diabetes en México. *Cirugía y Cirujanos*. 79, 424 – 431.
- Calderón, E. R., Conrado, A. S., Mello, G. M. & Rosas, B. J. (2011). Metas terapéuticas en el control metabólico de pacientes con diabetes mellitus 2, servicio de consulta externa de medicina interna del Hospital Regional 1° de Octubre. *Revista de especialidades Médico – Quirúrgicas*, 16 (1), 18 – 26.
- Cambri, L. T. & Lopes, dS. D. (2005). Efecto agudo de un programa de ejercicios resistidos con pesas en la glucemia capilar de diabéticos tipo 2. *Revista Digital. Buenos Aires*, 10 (90). Recuperado el 5 de Agosto de 2012 de <http://www.efdeportes.com/>
- Campos, N. I., Hernández, B. L., Rojas, Martínez R., Pedroza, A., Medina C., Barquera, S. (2013). Día Mundial de la Salud, Organización Mundial de la Salud. *Hypertension: prevalence, early diagnosis, control and trends in Mexican adults. Salud Publica Mex*; Recuperado 1 de abril de 2013 de <http://www.insp.mx/avisos/2801-7-abril-dia-mundial-salud.html>

- Castro, S. A., Feniche, F. C., Matarán, P. G., Moreno, L. C., Sánchez, J. M. & Sánchez, L. N. (2010). Eficacia de un programa de masaje y ejercicio sobre el índice tobillo/brazo y presión sanguínea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad arterial periférica: ensayo clínico aleatorizado. *Medicina Clínica*, 134 (3), 107 – 10.
- Cobarrubias, G. V., Colunga, R. C., García de Alba, G. J., Milke, N. M. & Salcedo, R. A. (2004) Diabetes mellitus Tipo 2 y ejercicio físico: resultados de una intervención. *Revista Médica del IMSS*, 42 (5), 395-404.
- De Alvaro, M. F., Górriz, T. J., Marín, I. R., Martínez, C. A. & Navarro, G. J. (2008). Tratamiento de la hipertensión arterial en la diabetes mellitus tipo 2. *NefroPlus*, 1 (1), 16 – 27. Recuperado el 7 de Diciembre de 2012, de <http://www.senefro.org>
- De la Torre, S. A., Gómez, P. G. & Jáuregui, J. J. (2002). Control del padecimiento en pacientes con diabetes tipo 2 e hipertensión arterial: impacto de un programa multidisciplinario, *Revista Médica del IMSS* 40 (4), 307 – 318.
- Dirección General de Información en Salud. Sistema Nacional de Información en Salud. (2008). Principales causas de mortalidad en mujeres y en hombres. *México: Secretaría de Salud*.
- ENSANUT. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.
- Fournier, P.A., Guelfi, K.J., Jones, T.W., Ratnam, N. & Smythe, G.A. (2007). Effect of intermittent high-intensity compared with continuous moderate exercise on glucose production and utilization in individuals with type 1 diabetes. *American Journal of Physiology*, 292.
- Flores, G. Y., Mendoza, C. M., Muñoz, M. G. & Ochoa, C. (2012). Diabetes mellitus. *Diabetes Hoy Federación Mexicana de Diabetes*, A. C. 13 (5), 3002 – 3007.
- Flores, H. S., Pérez, C. R., Reyes, M. H. & Wachter, R. N. (2007). Efecto de un guía de práctica clínica para el manejo de la Diabetes Tipo 2. *Revista Médica del IMSS*, 45 (4); 353 – 360.

- González, G. G., Hernández, L. E., Ramírez, T. A. & Santana, S. C. (2012). Intervención educativa sobre dieta y ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus en Guatemala. *Revista Digital. Buenos Aires*, 17, 168. Recuperado en Mayo del 2012, de <http://www.efdeportes.com/>
- Hayes, C.H., Herbert, M., Marrero, D., Martin, C.L., & Muchnick, A. (2008) Diabetes and Exercise. *AADE Position Statement*, 34 (1), 37 – 40.
- Hernández, R. J. & Licea, R. M., (2010). Papel del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus. *Revista Cubana de Endocrinología*, 21 (2), 1561 – 2953.
- Isolina del Socorro, G. P., Martín, P. M. & Yam, S. A. (2010). Estudio de vida y hemoglobina glicosilada en la diabetes mellitus tipo 2. *Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 18 (2), 81 – 87.
- Lazcano, O. M. (2006). *Estrés, afrontamiento y adaptación psicosocial en pacientes con diabetes mellitus tipo 2*. Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Nuevo León. Nuevo león, México.
- Licea, M. L. (1995). Ejercicio. En O. Licea (Ed.), *Tratamiento de la diabetes mellitus* (2da. Ed., pp. 34 – 40). Brasilia, Brasil. : IDEAL.
- Márquez, J. J. (2011). Actualidad en ejercicio y diabetes tipo 2 (II). *Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 143, 188-198.
- Montenegro M. Y., Rodríguez M. J. & Rodríguez V. A. (2005). Efectos del ejercicio físico en personas con Diabetes Mellitus Tipo II. *Umbral científico*, 007, 53 – 60.
- Morales, T. O. (2012). *Malestar emocional, estrategias de afrontamiento control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2*. Tesis de maestría, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, México.
- Muñoz, C. K. & Salazar, G. B. (2005). Ejercicio de resistencia muscular en adultos con diabetes mellitus tipo 2. *Revista Latinoamericana de Enfermagem*, 13 (1).

- NOM-015-SSA2- (2010). NORMA Oficial Mexicana, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus.
- NOM-037-SSA2- (2012). NORMA Oficial Mexicana, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.
- Olguín, H. Z. (2008). *Relación del índice cintura cadera e índice de masa corporal con periodontitis crónica en diabéticos de la clínica de diabetes de la Cd. de Actopan Hidalgo*. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, México.
- Quintana, A. (2013). Tasa de mortalidad por diabetes es menor en Hidalgo. *Tavares* Recuperado el 3 de Octubre del 2013, de <http://www.cronicahidalgo.com/> - 2011/11/tasa-de-mortalidad- por-diabetes-es-menor-en-hidalgo-tavares/
- Reyes, J. A. & Urquiza, A. G. (2008). Hemoglobina glicosilada A1C como parámetros de control metabólico en pacientes con diabetes mellitus. *Revista Cuadernos*, 53 (2), 55.
- Rufino, S. Y., Rosas, B. J. & Sánchez, O. A. (2009). Efecto del ejercicio aeróbico en la calidad de vida de pacientes con diabetes tipo 2. *Revista de Especialidades Médico – Quirúrgicas*, 14 (3), 109 – 160.
- Thomas, D. E., Elliott, E. J. & Naughton, G. A. (2008). Ejercicios para la diabetes mellitus tipo 2. *Biblioteca Cochrane Plus*, 3, Artículo CD002968. Recuperado el 4 de Junio del 2009, de <http://www.update-software.com/BCP/BCPGetDocument.asp?DocumentID=CD002968>
- Yépez A. (2009). *Aspectos prácticos del tratamiento de las personas con diabetes* (1ra. ed.). México, D. F.: Alfil.

Apéndices

Apéndice A

Cedula de datos demográficos y clínicos de pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2

Folio: _____

I.- Datos demográficos.

1. Fecha: _____
2. Nombre: _____
3. Edad en años cumplidos: _____
4. Sexo: Masculino: _____ Femenino: _____
5. Estado civil: _____
6. Ocupación _____
7. Escolaridad: _____

II.- Datos Clínicos

8. Años de estar diagnosticado con Diabetes Mellitus Tipo 2: _____
9. Peso: _____
10. Talla: _____
11. IMC: _____ kg/m²
12. HbA1: _____
13. Colesterol Total: _____
14. Triglicéridos: _____
15. C. de cintura: _____
16. C. de cadera: _____
17. T/A: _____

Apéndice B

Reporte de Ejercicio

Nombre: _____ Folio: _____

Indicaciones: Del siguiente cuadro marque con una palomita el tipo de ejercicio que realiza, el tiempo de duración en minutos, la frecuencia con que realiza el ejercicio, y en que horario.

Tipo de ejercicio				Tiempo en minutos					Frecuencia				
Caminata	Trotar	Aeróbico	Otro	15'	30'	45'	60'	Otro	Diario	1 vez a la semana	3 veces a la semana	Cada 15 días	Otro

En que horario realiza ejercicio: _____

Apéndice C

Procedimientos de medición

Toma de peso en kilos y gramos

Equipos: Báscula

Procedimiento:

1. Lavado de manos.
2. Preparare el equipo y material necesario.
3. Calibre la báscula en ceros antes de pesar al paciente.
4. Pida al paciente que se quite los zapatos y el exceso de ropa si es el caso.
5. Se le pedirá subir a la báscula y se le ayudará cuando sea necesario.
6. Estar cerca del paciente a fin de evitar alguna contingencia.
7. Coloque al sujeto de pie y en posición de firmes (columna vertebral extendida), la cabeza deberá estar elevada y los ojos mirando directamente hacia el frente, los talones juntos y los brazos a un costado del cuerpo.
8. Lea el peso y registre la cantidad separando en kilogramos y gramos.

Toma de Talla en metros y centímetros

Equipo: Báscula con Altímetro

Procedimiento:

1. Pida al paciente que se quite los zapatos y sitúelo de pie en posición de firmes en medio de la báscula con los talones juntos y las rodillas sin doblar.
2. Cuide que la persona que va a ser medida no tenga moños, peinados altos o gorras que impidan registrar la estatura en la parte más alta de la cabeza.
3. Pida al sujeto que apoye la espalda al altímetro en posición de firmes, sin estirar la columna vertebral, subir los hombros, ni levantar los talones.
4. La cabeza debe estar levantada con la vista hacia el frente y permanecer en esa posición durante la lectura.

5. Coloque la escuadra de madera sobre la parte más alta de la cabeza del paciente y realice la lectura sin que el paciente se retire del altímetro y registre la medida exacta en centímetros con una aproximación a la décima más próxima.

Toma de Índice de Masa Corporal

Se calcula posterior a la toma de peso y talla por medio de la siguiente formula:
 $\text{Peso} / \text{Talla}^2$ Se considerará la clasificación de la Norma Oficial Mexicana (NOM – 015 – SSA, 1994).

Toma de Punción Venosa

1. *Lavado de manos.*
2. Preparar material y equipo necesario para la toma de muestra:
 - a) Vacutainer
 - b) Adaptador
 - c) Jeringas de 10cc
 - d) Aguja No. 23
 - e) Torniquete
 - f) Torundas alcoholadas
 - g) Tubos de ensayo para la muestra, sin anticoagulante y con anticoagulante
 - h) Tela adhesiva
3. Identificar al paciente y explicarle el procedimiento.
4. Identificar una vena accesible para la colocación de la aguja
5. Colocar el torniquete a 10-12 cm por encima de la zona de inserción, el torniquete debe bloquear el flujo venoso, no el arterial. Seguidamente comprobar el pulso distal.

6. Seleccionar una vena bien dilatada. Los métodos para estimular la dilatación venosa incluyen el frotamiento de la extremidad desde el extremo distal al proximal, abrir y cerrar el puño, el golpeteo ligero sobre la vena y la aplicación de calor.
7. Limpiar la zona con movimiento circular, firme y centrado fuera de la inserción utilizando para ello las torundas alcoholadas. Después dejar que seque.
8. Realizar la venopunción;
 - a) Sostener firmemente el tubo de ensaye adaptado al vacutainer y una vez obtenido la cantidad necesaria de muestra se cambia de tubo de ensaye para la segunda extracción (3 ml de muestra en tubo con coagulante y 5 ml de muestra en tubo sin coagulante). El tubo con anticoagulante se agitará lentamente en dos o tres ocasiones hasta mezclar la sangre con el anticoagulante.
 - b) Retirar con precaución la aguja y el torniquete
 - c) Colocar una torunda en el sitio de punción y proporcionar presión.
9. Rotular los tubos de ensaye con nombre del paciente y fecha
10. Pedirle al paciente que permanezca 5 a 10 minutos en reposo para evitar molestias o malestar debido a la extracción.
11. Entregar las muestras al personal responsable de laboratorio para su proceso.

Estimación de Circunferencia de Cintura y Cadera

Equipo: cinta métrica de fibra de vidrio

Procedimiento:

La medición de cintura se realizará en el punto más estrecho entre el último arco costal (costilla) y la cresta iliaca. La medición del perímetro de cadera se realizará en el punto de la cresta iliaca, al nivel de las nalgas. El paciente deberá estar de pie. El evaluador se parará enfrente del sujeto para localizar correctamente la zona más ancha. La medición se realizará con los brazos del paciente estirados y relajados a los costados del cuerpo (Hamilton & Rose, 1985).

Apéndice D

Consentimiento Informado para realizar Estudio de Investigación

Mediante la firma de este documento doy mi consentimiento para formar parte de un estudio de investigación, donde se realizaran una serie de pláticas, orientación y educación sobre la enfermedad de la diabetes, nutrición, ejercicio y manejo de estrés durante doce semanas. Con el propósito de mejorar mi estilo de vida y calidad de vida. Entendiendo que fui seleccionado, ya que reúno las características solicitadas para este estudio.

Fui informado de los procedimientos a seguir del cuestionario, además de la toma de una muestra sanguínea para la obtención de Hemoglobina glicosilada, colesterol y triglicéridos y que en todo momento se me garantiza la confidencialidad de mis respuestas, es por ello que acepto voluntariamente a participar en el estudio de intervención.

Nombre del participante

Firma

Causas de hipoglucemia



- Demasiada insulina o medicina oral para diabetes.
- Mucho ejercicio.
- No comer a sus horas
- Ayunos prolongados



Síntomas de hipoglucemia

- Temblor
- Pulso acelerado
- Ansiedad
- Hambre
- Sudor frío
- Mareo
- Irritabilidad
- Dolor de cabeza
- Visión borrosa



No es necesario presentar todos los síntomas

Apéndice E Tríptico ¿Qué es la Diabetes?

¿Qué puedo hacer si presento estos síntomas?

- Tome media taza de soda regular (no soda light), o coma 3 dulces chicos o caramelos
- Si su nivel de glucosa no se eleva, vuelva a repetir el paso anterior

En ocasiones es necesario tomar alimento sólido (Ejem. Un trozo de queso, una rebanada de jamón) y/o adelantar la comida más próxima.



U.A.E.H.



¿Qué es la Diabetes?



es una enfermedad crónica que no es curable, pero si **se puede controlar**, se caracteriza por hiperglucemia crónica, esta es causada por una falla en la producción de insulina y una disminución en la sensibilidad de la insulina por el receptor.

*El nivel normal de glucosa en la sangre en
AYUNAS es 70 a 100 mg/dl
2 HORAS DESPUES DE COMER es Menor de
140mg/dl*

U.A.E.H.

Tipos de Diabetes

Tipo 1 Este tipo de diabetes se presenta generalmente en niños y jóvenes. Necesitan inyectarse insulina para vivir porque su páncreas no la produce.

Tipo 2 (Después de los 30 años de edad). Generalmente el tratamiento es con pastillas aunque puede requerir de insulina.

Diabetes Gestacional Es el tipo de diabetes que se presenta en el embarazo generalmente desaparece después del parto. Requiere de seguimiento.

Causas de la Diabetes

Herencia



Edad



Alimentación
inadecuada



Sobrepeso y obesidad

Síntomas de la Diabetes

Mucha sed

Mucha hambre

Orinar frecuentemente

Pérdida de peso

Visión borrosa

Fatiga



Hiper glucemia

¿Qué es?

Hiper glucemia quiere decir que el nivel de glucosa sanguínea **es mayor de lo normal**. La glucosa se eleva cuando el cuerpo tiene muy poca o nada cantidad de insulina, o cuando el cuerpo no puede usar la insulina apropiadamente. Esto ocurre en las personas que tienen diabetes.

Causas de la hiper glucemia

- Ingerir alimentos con alto contenido de azúcar o en cantidades excesivas.
- Hacer poco o nada de ejercicio.
- No tomar las pastillas para la diabetes o no aplicarse la insulina indicada.

* Nivel de glucosa elevada

310 mg/dl



250 mg/dl

180 mg/dl

126 mg/dl

Si presento hiper glucemia ¿Cómo puedo tratarla?

Puedes bajar el nivel de glucosa, aumentando la dosis de insulina o pastillas para la diabetes, no comer alimentos con azúcar, y consultar con tu médico o enfermera educadora en diabetes.

Hipo glucemia

¿Qué es?

Bajo nivel de glucosa (azúcar) en la sangre. Esta se presenta cuando el nivel de glucosa **es menor de 50 mg/dl**.



Consejos sobre el cuidado de la insulina

- Mantenga la insulina en refrigeración (no congelar).
- No exponga la insulina al sol ni a cambio bruscos de temperatura.
- Aplique la insulina 20-30 minutos antes de los alimentos.
- Verifique la caducidad de su frasco de insulina al adquirirla.
- No utilizar la insulina si ha cambiado de color o se le han formado grumos.



¿Qué puedo hacer si presento estos síntomas?

- Tome media taza de soda regular (no soda light), o coma 3 dulces chicos o caramelos
- Si su nivel de glucosa no se eleva, vuelva a repetir el paso anterior

En ocasiones es necesario tomar alimento sólido (Ejem. Un trozo de queso, una rebanada de jamón) y/o adelantar la comida más próxima.



U.A.E.H.



“Insulina”

¿Qué es la insulina?

La insulina es una hormona que se produce normalmente en el páncreas. Su función es introducir el azúcar (glucosa) de la sangre a las diferentes células del cuerpo para usarla como energía.





***¿Por qué necesito
inyectarme insulina?***

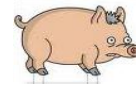
Todas las personas con diabetes tipo 1 y algunas personas con diabetes tipo 2 necesitan recibir insulina para poder controlar su nivel de azúcar en la sangre.

En la diabetes tipo 1 el cuerpo no produce insulina. En la diabetes tipo 2 el cuerpo no produce suficiente insulina o no la usa correctamente.



Origen de la Insulina Exógeno

Antes: Origen Animal



(vacuno

porcino)

**Todo paciente con
Diabetes
debe saber...**

- * El tipo de insulina
- * Dosis y hora de administración
- * Sitios de aplicación de insulina

***Ahora Ingeniería genética
(es idéntica a la humana)***



Apéndice G Tríptico Complicaciones Crónicas en la Diabetes

COMPLICACIONES EN LA CIRCULACIÓN

La glucosa elevada durante días, meses y años causa daño a los vasos sanguíneos grandes y pequeños, que conducen la sangre a todo el cuerpo, y se presenta una “mala circulación”.

El infarto del corazón es más frecuente en las personas con diabetes.



Los accidentes cerebro vasculares como: la embolia, hemorragia cerebral, trombosis, también son más frecuentes, especialmente si el paciente tiene hipertensión arterial.



La diabetes se presenta en la mayoría de los pacientes con otros problemas de salud agregados como:

Hipertensión arterial, obesidad y alteraciones en los lípidos (colesterol y triglicéridos) lo cual constituye el llamado: **Síndrome Metabólico.**

El tratamiento debe ser integral, se deben de tratar cada uno de los problemas.

RECORDAR: LA EDUCACIÓN, LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DE LA GLUCOSA SON EL MEJOR TRATAMIENTO.

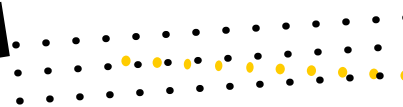


En general, el mejor tratamiento para diabetes es la prevención, educando y motivando al paciente para que se haga cargo del cuidado de su propia salud, enseñándole el manejo de las herramientas que existen para lograr un control adecuado de la glucosa.



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Área Académica de Enfermería



COMPLICACIONES CRÓNICAS EN LA DIABETES

Se presentan generalmente a los 10 años o más de que aparezca la diabetes mellitus, en otras ocasiones aparecen antes, quizás porque el diagnóstico se hizo en forma tardía.

Es muy importante saber, que se puede retrasar el inicio de las complicaciones, y en muchas ocasiones evitarlas, si el paciente lleva un control estricto de la glucosa.

Prácticamente todos los órganos se ven afectados, unos más y otros menos. Esto se debe a que la diabetes afecta el endotelio vascular de los grandes y pequeños vasos del cuerpo.

Los problemas se presentan principalmente en los ojos, corazón, cerebro, riñón y miembros inferiores.

COMPLICACIONES



Las complicaciones oculares de la diabetes a menudo pasan desapercibidas, o la persona la subestima por lo que pueden causar ceguera.

A veces se manifiestan por dificultad para leer, destellos de luz, manchas oscuras, etc...

Se recomienda que el paciente con diabetes tipo 2 se haga examen de sus ojos en el momento del diagnóstico y después cada año.

En la diabetes tipo 1 a los 5 años de haberse hecho el diagnóstico y después anualmente.

RETINOPATÍA

Existe una forma benigna y otra que puede ser grave, ésta última se llama retinopatía proliferativa, se trata con rayos láser, este tratamiento no es curativo, pero previene el avance del problema y la ceguera.



CATARATA

Es más frecuente en la diabetes que en la población general, su tratamiento es remoción de la catarata en su momento.

GLAUCOMA

Es un aumento de la presión intraocular. Su tratamiento es a base de gotas para los ojos, especiales para bajar la presión y evitar la ceguera.

En algunas ocasiones se requiere cirugía.

EL MEJOR TRATAMIENTO ES LA PREVENCIÓN Y EL BUEN CONTROL DE LA GLUCOSA.

La diabetes puede afectar los riñones causando daño a las partes del riñón que filtran los líquidos y los desechos del organismo.

Esto puede prevenirse si usted mantiene un buen control de la diabetes y se hace pruebas de función renal, cuando menos una vez al año como:

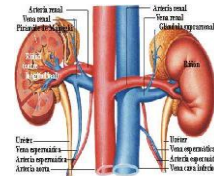
- Determinación de microalbuminuria
- Depuración de creatinina en orina de 24 hrs.

EN RIÑONES

Cuando el daño renal es importante, no debe de tratarse la diabetes con medicamentos (pastillas para la diabetes), debe de iniciarse en insulina.

Evitar el exceso de sal en los alimentos, detectar y tratar a tiempo las infecciones en la orina.

Cuando la creatinina sérica está muy elevada y exista proteinuria y retención de líquidos, el tratamiento es la diálisis peritoneal, la hemodiálisis o el trasplante renal.



NEUROPATÍA DIABÉTICA

Puede ser central o periférica y autonómica presentarse como alteraciones en la sensibilidad en los miembros superiores y preferentemente en los inferiores.

El paciente siente los "pies dormidos", con la falta de sensibilidad al frío, al calor, y a la vibración, puede manifestarse como alteraciones digestivas, del colon (diarrea o estreñimiento), impotencia e incontinencia urinaria.



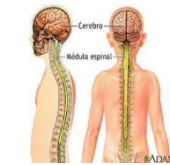
EN NERVIOS

Los nervios craneales van del cerebro a los ojos, boca, oídos y otras partes de la cabeza.

Los nervios periféricos van de la médula espinal a los brazos, manos, piernas y pies.

Los nervios centrales están en el cerebro y médula espinal.

Los nervios autónomos van de la médula espinal a los pulmones, corazón, estómago, intestinos, vejiga y órganos sexuales.



Apéndice H Tríptico Automonitoreo

RECOMENDACIONES

Si tiene fiebre, no puede comer, tiene diarrea, vómitos, etc...



Debe analizar la glucosa cada 3 a 4 hrs.

Checar cetonas en orina cada vez que orine, aunque la glucosa este normal, las cetonas pueden presentarse cuando están enfermos e indica peligro.

Escribir en un cuaderno el resultado de los análisis.

Llamar a su doctor o educador en diabetes, comunicándole el resultado.

No dejar de inyectarse su insulina. Es posible que necesite dosis extras de insulina regular cada 4 hrs. Si el estrés es importante y la glucosa arriba de 200 mg.



Hay ocasiones en que requiere menos a o nada de insulina:

Cuando la glucosa está baja
Cuando hay vómitos
Cuando no puede comer



ALIMENTOS

Cuando una persona está enferma, come y bebe lo que puede o siente que le cae bien.

Se recomienda tomar líquidos y alimentos fácilmente digeribles y altos en calorías

Las siguientes bebidas y alimentos tiene 15 g de carbohidratos y se intercambian por un pan o una fruta.

- ½ taza de refresco regular
- 1 taza de Gatorade
- 3 cucharaditas de azúcar
- ¼ de pudín regular
- 1/3 taza de yogurt congelado
- 1/3 taza de gelatina normal
- 1 rebanada de pan tostado
- 6 galletas saladas
- 1 taza de nieve regular
- 1 taza de caldo de pollo



Todo lo que coma o beba debe hacerlo en pequeñas porciones y cada hora o 2 horas para evitar la náusea o vómito.

Si la glucosa esta alta y el paciente no toleran nada por vía oral, debe hospitalizarse.



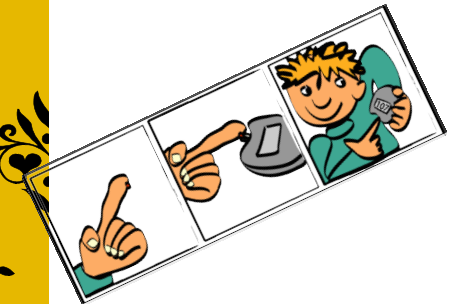
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo



Área Académica de Enfermería

AUTOMONITOREO

La diabetes es una enfermedad que no se cura, se controla, pero tiene la ventaja de que puede ser controlada por usted mismo, por medio del auto monitoreo.



AUTOMONITOREO FUNDAMENTAL PARA EL CONTROL DE SU DIABETES

- El auto monitoreo de glucosa sanguínea mide los niveles de glucosa en sangre. Registra los episodios de hipoglucemia e hiperglucemia, que suceden cuando no comemos o realizamos demasiado ejercicio.
- El auto monitoreo requiere solo de una punción en un dedo y una gota de sangre; la cual es colocada en una tirilla y leída con una carta de colores o un aparato medidor de glucosa capilar.
- Está recomendado tanto para quienes toman hipoglucemiantes orales como para los que utilizan insulina y corren el riesgo de tener niveles de glucosa en sangre demasiado bajos.
- El auto monitoreo es una buena forma de controlar los niveles de glucosa entre las visitas periódicas al médico. También le da cierta flexibilidad para cambiar la dieta y el programa de ejercicio, después de consultarlo junto con su médico.
- Es esencial durante los periodos de estrés, incluyendo los periodos de infección, permitiéndole saber cuándo será necesario contactar a su médico, educador en diabetes o al servicio de emergencias.
- En el mercado hay una gran variedad de aparatos medidores, su médico o educador en diabetes podrá ayudarlo a escoger el más apropiado para usted

¿COMO UTILIZAR EL GLUCÓMETRO?



- Tenga a la mano el material necesario: Glucómetro (medidor de glucosa), tirilla, lanceta, pluma para lancetas, algodón.
- Lave sus manos con agua y jabón y séquelas bien.
- Pinche el dedo con la pluma para lancetas. Procure hacerlo por un lado de la yema y no en el centro.
- Ponga la gota de sangre en la tira (siga las instrucciones del fabricante).
- Registre sus resultados en una libreta con fecha y hora.
- Para desechar las tirillas y las lancetas cólctelas en un bote de plástico con tapa.



Una Parte de asumir la responsabilidad del automonitoreo de la glucosa es llevar un registro de la información relacionada con su diabetes.

El registro debe contener la siguiente información:

- Dosis de insulina o medicamentos orales
- Síntomas (incluidas hora y circunstancias)
- Fecha
- Resultados del auto monitoreo
- Otros medicamentos



El tipo de terapia determina la frecuencia del automonitoreo.



RECUERDE:

Los niveles normales de glucosa sanguínea son de 70- 100 mg/dl en ayunas. Si sus niveles se registran mayores siga las indicaciones que se dieron anteriormente.

DÍAS DE ENFERMEDAD

Cuando una persona con diabetes se enferma o se siente mal, los niveles de glucosa en sangre se descontrolan.

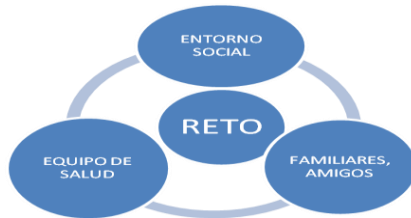
- Estas personas deben tener en su casa:
- Insulina de acción rápida
- Tirillas y tabletas para medir cetonas y glucosa
- El teléfono de su doctor, o de algún miembro del equipo de salud.



Apéndice I Tríptico Estrés emocional

¿CÓMO PUEDES DISMINUIR EL ESTRESS EMOCIONAL?

¿QUIÉN TE PUEDE AYUDAR?



¡¡NECESITAMOS DE TU PARTICIPACIÓN PARA LOGRARLO!!
MANTÉN EL ESTRÉS BAJO CONTROL

- **No te sobrecargues con actividades**
- **Se realista.** No trates de ser perfecto nadie lo es.
- **Duerme bien.** Cuando se duerme la cantidad de horas necesarias, el cuerpo y la mente se mantienen en buen estado.
- **Aprende a relajarte.** Crea una sensación de calma y bienestar.
- **Cuida tu cuerpo.** Ejercitarse con regularidad ayuda a las personas a manejar el estrés.
- **Cuida tus pensamientos.** Tus perspectivas, actitud y pensamientos influyen mucho en la manera en que percibes las situaciones.
- **Resuelve los problemas sencillos.** Aprender a resolver los problemas cotidianos te hace sentir en control.

¡CUÍDATE,
TU VALES MUCHO!
SONRÍE SIEMPRE A
LA VIDA.



**Universidad Autónoma del
Estado de Hidalgo**
Área Académica de Enfermería



¿QUÉ ES EL ESTRÉS?
EMOCIONAL?

Son reacciones naturales, en nuestro organismo, que nos permite sobrevivir ante las presiones del medio ambiente.

Pero cuando es demasiado y no tenemos la capacidad de manejarlo, se convierte en un problema que afecta la salud por la tensión emocional constante que causa en el organismo.



ESTRÉS EMOCIONAL

¿ES POSIBLE MANEJAR, O ELIMINAR EL ESTRÉS?



Si, existen muchas formas de manejo de estrés, que alivian la tensión que te produce en el organismo, las cuales disminuyen riesgos de padecer mayores problemas.



¿CUÁLES PUEDEN SER LAS CAUSAS DE ESTRÉS MAS FRECUENTES QUE ME PRODUZCAN MAYORES TENSIONES EMOCIONALES?

- La pérdida de la salud
- La pérdida de un ser querido
- La pérdida del trabajo.
- La manutención de la familia.
- El divorcio
- Los problemas con los hijos
- Enfermedades
- La sobrecarga de trabajo
- No descansar adecuadamente
- Deudas
- Otros

Signos y Síntomas

El estrés afecta órganos y funciones de todo el organismo. Los síntomas más comunes son:

- Depresión
- Ansiedad
- Dolor de cabeza
- Insomnio
- Indigestión
- Alteraciones de la piel
- Disfunción sexual
- Aumento de la frecuencia cardiaca
- Diarrea o estreñimiento

¿Cómo está mi vida actualmente?

¿Vivo con estrés emocional?



• Piensa unos segundos y responde honestamente.....

• Sientes que todo te molesta???????



• Te sientes que no puedes con todo?????

Ahora, medita unos segundos y piensa que te hace sentir

BIEN Y TE RELAJA?

.....



¿QUÉ HACER AL TERMINAR LA RUTINA DE EJERCICIO?

- Disminuya paulatinamente el nivel de actividad.
- Revise nuevamente la FC y los niveles de glucosa.
- Lleve una bitácora con el tiempo y tipo de ejercicio, y niveles de glucosa.



¿QUÉ RECOMENDACIONES DEBO SEGUIR SI TENGO UNA COMPLICACIÓN?

Si los niveles de glucosa son altos, esperar a que bajen y reanudar la actividad.

Tome un refrigerio si la glucosa es baja.

Si hay retinopatía, neuropatía o nefropatías adecuar la rutina de ejercicio.



MEJORAR MIS ESTILOS DE VIDA ME LLEVAN A UNA MEJOR ESTADO DE BIENESTAR!!!



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Área Académica de Enfermería



Importancia del Ejercicio en la Diabetes

¿POR QUÉ HACER EJERCICIO SI TENGO DIABETES?

- Mejora el estado físico y mental
- Disminuye el nivel de grasa
- Contribuye a mejorar la circulación y la actividad física cerebral
- Disminuye las reservas de glucosa en el músculo
- Mejora la sensibilidad a la insulina

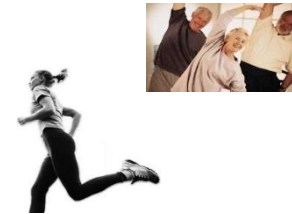


¿QUÉ CANTIDAD Y TIPO DE EJERCICIO PUEDO REALIZAR?

Ejercicio tipo aeróbico:

El ejercicio aeróbico es aquel que mantiene un ritmo cardíaco elevado y constante durante un período prolongado, así el cuerpo utiliza las reservas de energía como la grasa para alimentar las células.

- De 4 a 6 días
- caminata
- Correr
- Natación
- Ciclismo
- Baile
- Saltar la cuerda



¿QUÉ CANTIDAD Y TIPO DE EJERCICIO PUEDO REALIZAR?

Una sesión debería constar de unos 10 a 20 minutos de estiramiento y de fuerza muscular.



5 minutos de calentamiento aeróbico (carrera suave), 15 a 60 minutos de ejercicio aeróbico a una intensidad apropiada y de 5 a 10 minutos de ejercicio de baja intensidad al acabar la práctica deportiva.

El ejercicio debe mantener la frecuencia cardíaca.

Hombres = 220 lpm

Mujeres = 210 lpm

85 y 119 lpm



¿CÓMO PUEDO EMPEZAR UNA ACTIVIDAD FÍSICA SI NUNCA HE HECHO EJERCICIO ANTES O HE PERDIDO CONDICION FÍSICA?

- Valoración médica.
- Predisposición a enfermedades cardiovasculares aterosclerosis.
- Hipertensión e infartos silenciosos.
- Alteraciones en nervios, articulaciones, ojos y riñones.



Si no hubiera ninguna complicación pero no hay condición física:

- Empezar 10 min. Aumentar 5 min. cada semana hasta lograra la meta.
- Cuidar la FC máxima.

¿QUÉ PRECAUCIONES DEBO TENER ANTES DE INICIAR MI RUTINA DIARIA DE EJERCICIO?

Verificar la glucemia antes de la práctica deportiva: Si es menor de 100 mg/dl, tomar un suplemento (fruta, galletas, bebidas energéticas) antes de hacer ejercicio



Si estás entre 100 y 150 mg/dl - 150 mg/dl, puedes hacer ejercicio sin riesgo.

Si es mayor de 250 mg/dl, deja el ejercicio para otro momento.

Disminuir la dosis de insulina antes de la actividad.

¿QUÉ PRECAUCIONES DEBO TENER ANTES DE INICIAR MI RUTINA DIARIA DE EJERCICIO?

- Evitar el ejercicio físico en el momento del pico máximo de acción de la insulina.
- Controlar la glucemia durante y después del ejercicio.
- Tomar un suplemento de hidratos de carbono durante ejercicios prolongados.
- Consumir líquidos -sobre todo agua- desde dos horas antes de empezar a ejercitarse y durante la práctica deportiva.
- Controla tu grado de deshidratación y la temperatura ambiente.
- Siempre que un diabético siga un programa regular de ejercicio (que favorece la tolerancia a la glucosa), se deben readaptar los tratamientos con fármacos, establecer una dieta para evitar hipoglucemias.
- Evitar realizar ejercicio si la glucemia capilar es >250 mg/dl y existen indicios de cetosis en la sangre y la orina, o si la glucemia es superior a 300 mg/dl aunque no haya signos de cetosis.



Apéndice K Tríptico Rutina de Ejercicio

CON MOVILIDAD REDUCIDA

Calentamiento: De 5 a 10 minutos.

Subiremos y bajaremos escaleras.

Mirar al frente. Empezar con un ritmo pausado e ir aumentando la intensidad. El minuto final también ha de ser de regulación. No podemos detenernos de golpe.



Lanzar la pelota : Lanzar una pelota e ir a buscarla. Repetir durante 5 minutos.

Sentadillas : Sentarse y levantarse de la silla de 20 a 30 veces. Esta es una manera sencilla de ejercitar el abdominal.



Ejercicios de movilidad:

1. De pie, con las rodillas ligeramente flexionadas y los pies en paralelo, mira hacia el frente y mueve los hombros en círculo hacia atrás como si estuvieses trazando un redondel. Repite 10 veces.
2. Aún de pie, levanta los brazos estirados, como si fueses a volar mueve los brazos 10 veces hacia adelante y otras 10 hacia atrás.
3. Continúa de pie con las rodillas ligeramente flexionadas, los pies en paralelo y los brazos paralelos al cuerpo. Gira la cabeza de hombro izquierdo a hombro derecho y viceversa 10 veces.



Estiramientos:

1. Tumbate en el suelo sobre una esterilla con los pies apoyados en la pared y las piernas estiradas sobre ella. Las puntas de los pies han de apuntar a tu cabeza. Debes sentir una tensión en la parte posterior de la pierna. Mantén la postura unos 20 segundos. Después relájate.
2. De pie, con las rodillas ligeramente flexionadas y los pies en paralelo, agárrate las manos por detrás de la espalda. Sin bascular el cuerpo hacia delante y mirando al frente tira de las manos agarradas a tu espalda hacia arriba. Mantén la postura unos 15 segundos.
3. Coloca un pie sobre una silla y bascula el peso de tu cuerpo sobre ella con la otra pierna estirada. Mantén la postura unos 20 segundos y repite con la otra pierna.

Vuelta a la calma: Para terminar, caminaremos haciendo el soldado durante 8 minutos de menor a mayor intensidad y después volveremos a una intensidad baja.



Universidad Autónoma del
Estado de Hidalgo

Área Académica de
Enfermería

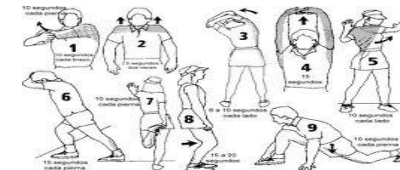


RUTINA DE EJERCICIO

Rutina de Calentamiento:

Una rutina de calentamiento te evitará lesiones, torceduras y desgarres musculares. Aquí te presentamos un plan sencillo de ejercicios que te ayudará a elevar tu temperatura corporal para que, posteriormente, puedas realizar una rutina específica de entrenamiento.

Todos los ejercicios de calentamiento se repiten 10 veces cada uno y puedes descansar 5 segundos entre rutina y rutina.



Rutina de enfriamiento

La realización de ejercicios ligeros acortan el tiempo de recuperación (recuperación activa). El enfriamiento debe ser contrario al calentamiento, los ejercicios irán de mayor a menor intensidad. La duración depende de lo que se haya hecho en la parte principal de la sesión, de 3 a 5 minutos suele ser suficiente.

Rutina de Calentamiento:

- Mueve tu cabeza como si dijeras “no”, de tal forma que tu barbilla pueda llegar casi hasta tus hombros.
- Ahora mueve tu cabeza de arriba hacia abajo, como si dijeras “sí”.
- Balancea tu cabeza de lado a lado, de modo que tu oreja trate de tocar el hombro correspondiente.
- Haz movimientos de cabeza circulares para la izquierda y después para la derecha.
- Sube y baja los hombros hasta que estos lleguen a la altura de tus oídos y luego relájalos.
- Abre tus brazos y dibuja en el aire espirales, girando hacia delante y hacia atrás.
- Ahora, de la misma forma, mueve tus muñecas hacia atrás y hacia adelante.
- Con los brazos en la cintura y la espalda recta, levanta una pierna hacia adelante, flexionando la pierna, simulando que tu muslo toca tu pecho y luego bájalo despacio. Alterna ambas piernas.
- Con las piernas separadas y las manos en la cintura, gira la espalda hacia la derecha y después hacia la izquierda.
- Gira un pie a la derecha y luego a la izquierda. Después hacia arriba y hacia abajo. Repite el ejercicio con el otro pie.
- Recuerda que el calentamiento siempre se realiza de forma lenta y gradual, de manera que no sientas un agotamiento extremo.

DE INTENSIDAD MODERADA

Calentamiento: De 5 a 10 minutos.

Caminaremos haciendo el soldado. Tratar de levantar la rodilla hacia el pecho todo lo que se pueda, mantenerla recta. Empezar con un ritmo pausado e ir aumentando la intensidad.



Estiramientos: Sentados en el suelo sobre una esterilla de ejercicios estiraremos las piernas con las puntas de los pies hacia arriba. Trataremos de coger o tocar con las manos las puntas de los pies. Mantendremos la postura durante 15 seg.



Tumbados sobre la esterilla de ejercicios con el cuerpo totalmente estirado doblamos la pierna izquierda y sujetando la rodilla con la mano derecha. Estiramos el brazo izquierdo sobre el suelo formando un ángulo de 90 grados con el cuerpo y tratando de mantener el hombro pegado al suelo. Giramos la cabeza lentamente hacia la izquierda llevando la mejilla al suelo y mirando la punta de la mano. A continuación, doblamos la pierna izquierda y la doblamos hacia abajo con la ayuda de la mano derecha que tendremos apoyada en la rodilla. Mantener 8 segundos y relajar.

Flexiones: Tumbados boca abajo sobre la esterilla apoyaremos las puntas de los pies en el suelo. Después apoyaremos las manos en el suelo manteniendo los codos hacia fuera. Entre las dos manos debería de haber unos 40 centímetros de separación. Apoyándonos en los hombros levantaremos el cuerpo hacia arriba manteniendo la cara mirando al suelo. Repetir la flexión un mínimo de cinco veces.



Lumbares: Sin levantarnos de la esterilla, aún boca abajo, y con las piernas extendidas y las puntas de los pies apoyadas sobre el suelo se estiran los brazos hacia adelante y se levantan tratando de llevarlos hacia la espalda sin echar la cabeza atrás. Mantener la posición 10 segundos.



Abdominales: Tumbados de espaldas, los pies apoyados en el suelo con las piernas recogidas y con los brazos cruzados tras la cabeza fijaremos nuestra mirada en un punto en el techo. Después llevaremos el tronco hacia las rodillas tratando de mantener la postura 5 segundos. Repetir 8 veces.



Zancada con mancuerna: De pie con las piernas paralelas y la espalda bien erguida da una zancada hacia adelante y flexiona la pierna que te queda retrasada elevando el talón del suelo. Mantén los codos pegados al cuerpo y sujeta fuerte las mancuernas con las manos. Después lleva la rodilla flexionada hacia el suelo para volver a subir a continuación. Repetir el ejercicio 10 veces y después cambiar de pierna.



Enfriamiento: Para terminar, haremos una pequeña carrera durante 10 minutos. Empezaremos a un ritmo suave durante 2 minutos, los 6 minutos siguientes le daremos más intensidad y los dos últimos lo suavizaremos.

