



**Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte.
"Manuel Fajardo".**

**Trabajo de Diploma para Optar por el Título de Licenciado en
Cultura Física.**

**PLAN DE INTERVENCIÓN DE EJERCICIOS FÍSICOS
AERÓBICOS PARA AUMENTAR LA CONDICIÓN
CARDIORRESPIRATORIA EN DIABÉTICOS TIPO 2**

**Autora: Malena Bárbara Capote Jiménez.
Tutor: MSc. Guillermo Alexander Llaguno Pérez.**

Cienfuegos 2012



Hago constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos como parte de la culminación de los estudios en la especialidad Cultura Física; se autoriza a que el mismo sea utilizado por la institución para los fines que estime convenientes, tanto de forma parcial como total y no podrá ser presentado en eventos, ni publicado, sin la aprobación de la Universidad.

Firma del Autor

Los abajo firmantes certificamos que el trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

Computación
Nombres y Apellidos. Firma

Información Científico – técnica
Nombres y Apellidos. Firma

Sistema de Doc. de Proyectos.
Nombres y Apellidos. Firma

Firma del Tutor.
Nombres y Apellidos. Firma

Índice

	RESUMEN	
I.-	INTRODUCCIÓN	8
1.1-	Surgimiento del problema	8
1.2-	Situación Problemática	13
1.3-	Problema Científico	14
1.4	Objetivos	14
1.5	Hipótesis	14
1.6-	Conceptualización y Operacionalización de las variables	15
II.-	Marco Teórico	17
2.1-	Origen y evolución de la Diabetes Mellitus	17
2.2-	Etiología de la Diabetes Mellitus	18
2.3-	Clasificación de la Diabetes Mellitus	19
2.4-	Tratamientos de la Diabetes Mellitus	21
2.5-	Condición Cardiorrespiratoria	24
2.6-	Componentes de la Condición Cardiorrespiratoria	27
2.7-	Aspectos a tener en cuenta para la realización de la actividad física	30
2.8 -	Beneficios del ejercicio físico	32
2.9 -	Importancia del calentamiento	34
2.10 -	Importancia de la recuperación	36
2.11-	Complicaciones del diabético en el ejercicio físico	36
III.-	Métodos y procedimientos	39
IV -	Análisis y discusión de los resultados	56
V -	Conclusiones	62
	Recomendaciones	63
	Bibliografía	
	Anexos	

Resumen

Dentro de las enfermedades crónicas no transmisibles, la Diabetes Mellitus tipo 2, ocupa un lugar preponderante por el nivel ascendente de su aparición. Constituye hoy día importante línea de acción en la actividad del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) y el Instituto Nacional de Deporte, Educación Física y Recreación (INDER) Es por ello que el tratamiento eficaz debe ser integrador. Este trabajo desarrolla un Plan de Intervención de Ejercicios Físicos Aeróbicos para aumentar la condición cardiorrespiratoria en personas que padecen Diabetes Mellitus tipo 2, pertenecientes al consultorio # 8 en la Comunidad de Santa Bárbara, en el municipio de Palmira en Cienfuegos, Cuba. Parte del diagnóstico inicial y la sistematicidad en el monitoreo del comportamiento de los indicadores de dicha condición. Se emplean métodos de diferentes paradigmas. En sus resultados aflora la efectividad del Plan de Ejercicios Físicos Aeróbicos reflejada en los resultados alcanzados en el control metabólico. Además, evidencia la importancia de estas acciones en el entorno comunitario, por cuanto tributa a la participación activa del diabético en la vida social.

“ La prolongación de la vida y la terapia contra numerosas enfermedades consisten hoy día en el ejercicio físico...”

FIDEL CASTRO RUZ

Ha llegado el momento de recordar a todas las personas que me apoyaron para poder llevar a cabo esta investigación:

- Primeramente a los amores de mi vida sin ellos no hubiera sido posible llegar hasta aquí mis padres (Eduardo y Marlén), en especial a mi mamá por cada día guiarme siempre por el buen camino, acompañarme, apoyarme y enseñarme.
- A mi hermano adorado (Marlon) por no abandonarme nunca, a toda mi familia y a las personas que de verdad hayan deseado esto. A mi Juan Carlos que lo quiero mucho gracias por todos tus consejos.
- A todas mis compañeros de aula que son lo máximo. Los voy a extrañar mucho.
- Y en especial a mi tutor el Guille por toda su paciencia y dedicación.

Agradezco a todos los profesores de la Facultad de Cultura Física por todo su apoyo:

- A la Revolución y al Comandante en Jefe por la oportunidad que le ha dado a los jóvenes cubanos para superarse integralmente y llegar a la cúspide como lo estoy haciendo en estos momentos.
- A los trabajadores de Medicina Deportiva.
- A la compañera Berta Linares y Humberto Padrón por darme su ayuda.

1.- INTRODUCCIÓN

1.1-Surgimiento del problema

La Diabetes Mellitus representa un importante problema de salud en el mundo y asciende alrededor de 247 millones las personas que padecen este síndrome por lo que alcanza dimensiones epidémicas, especialmente en diversos países en desarrollo donde el nivel cultural es mayor, como en los subdesarrollados, donde crecen la cifras de casos, de las cuales mueren tres millones cada año. Todo lo cual, evidencia que es una de las enfermedades con mayor repercusión social (Díaz, O. 2007).

Su frecuencia varía en los distintos estudios realizados, no obstante, la mayoría de los investigadores están de acuerdo en que la Diabetes Mellitus ha aumentado y que todas las edades y ambos sexos han experimentado este aumento.(Dr Hernández, R. s/a)

El progreso no es ajeno a las dificultades, a pesar del desarrollo alcanzado en la medicina, cada año aumenta el padecimiento de enfermedades crónicas no transmisibles. Esto se debe a que las personas que lo padecen en la mayoría de los casos, no se preocupan por tener un estilo de vida sano para gozar de una buena salud

El estilo de vida es una determinante de la salud tanto individual, como de una comunidad y es precisamente dentro de las restantes variables (la biología humana, el medio ambiente, la asistencia sanitaria) la que más afecta la salud de las personas. (Lalonde 1996). Por tanto se puede afirmar que la salud del hombre no es un campo donde el dominio exclusivo lo tiene el médico, en ello interviene todo el personal de la salud, el gobierno, el medio en que el individuo se desarrolla y el propio hombre.

El comité integrado por la Organización Mundial de la Salud y la Federación Internacional de Medicina del Deporte, a través de su declaración, fechada en Abril de 1994, recomienda que la actividad física sistemática debe aceptarse como piedra angular de un estilo de vida sano.

Existe abundante evidencia científica de que la actividad física puede producir formidables beneficios para la salud. Sin embargo se ha notado que la gran mayoría de personas, sobre todo aquellos que viven en entornos urbanos no participan regularmente en actividades físicas. Los datos de las encuestas nacionales de salud muestran que cerca del 80% de la población no realizan los ejercicios físicos aconsejados para mantener una buena salud.

En la actualidad la sociedad, no favorece la actividad física, el trabajo requiere menos esfuerzos y movimientos, el tiempo libre es cada vez menor y más inactivo lo que convierte al hombre paulatinamente en un ser cada vez más sedentario, sometido a un mayor estrés por las exigencias de la vida moderna. Incorpora malos hábitos en la alimentación, además de conductas no saludables, como el tabaquismo, el alcoholismo que lo ha conducido a padecer diferentes enfermedades crónicas no transmisibles. La actividad física, la dieta sana, la higiene y el sueño regular son los cimientos para llegar a la vida adulta sanos y poder disfrutar de una vida plena.

El sedentarismo es uno de los principales factores de riesgo para las enfermedades crónicas no transmisibles, el cual trae consigo poco gasto calórico lo que posibilita la obesidad, existiendo un mal control metabólico que incluye cifras de glicemias elevadas, bajos niveles de HDL, colesterol y triglicéridos altos. Pancorbo define una persona sedentaria aquella que no realiza adecuadamente programas de ejercicios físicos en función de la prevención, corrección y rehabilitación de las enfermedades no transmisibles. Advierte el excesivo consumo de calorías en la dieta de personas obesas y con sobrepeso, con predominio de grasas saturadas, comidas rápidas etc. lo que las convierten en un porcentaje elevado de padecer Diabetes Mellitus tipo 2. Según el Dr. Soriguer el incremento de diabéticos tipo 2, se relaciona fundamentalmente con el aumento de la obesidad.

El ejercicio físico es un medio que proporciona años de vida saludable y más vida saludable a los años. La mayoría de las personas pueden beneficiarse de realizar actividad física de forma regular.

Según el Dr Hernández, R la influencia del ejercicio físico como parte del tratamiento de personas con Diabetes Mellitus se conoce desde hace muchas décadas Sin embargo no es hasta esta época reciente que la actividad física se analiza como criterio científico y sus efectos en el tratamiento de la Diabetes en cualquier edad se valoran adecuadamente. De hecho en el momento actual se impone una participación integral en la atención al diabético (endocrinólogos, diabetólogos, rehabilitadores) con un conocimiento cabal teórico y práctico de la actividad física en el diabético.

El pronunciamiento conjunto entre el Colegio Americano de Medicina Deportiva (American College of Sports Medicine) y la (Asociación Americana de Diabetes) (American Diabetes Association) tiene como propósito el de actualizar y cristalizar el pensamiento actual acerca del papel del ejercicio en personas diabéticas. El ejercicio como herramienta terapéutica requiere de analizar los riesgos y los beneficios de cada persona en particular, en ello resulta imprescindible educar a los médicos de atención primaria involucrados en el cuidado de estos pacientes. (MsC Moncada, J. s/a

Saavedra 2007, señala que desgraciadamente los especialistas en esta enfermedad aún desestiman los efectos del ejercicio físico, no prescribiéndolo con mayor rigurosidad y los que lo hacen lo subutilizan en el manejo de la Diabetes Mellitus tipo 2. Estas personas generalmente se presentan con una baja capacidad física y mala tolerancia al esfuerzo lo que hace difícil en un inicio lograr efectos significativos de orden metabólico que apunten hacia una corrección de las variables que esta enfermedad modifica. Poseen niveles de consumo de oxígeno inferiores a sus pares no diabéticos, esto sumado a una secreción anormal de insulina y a una resistencia insulínica van a provocar respuesta metabólicas algo diferentes a los sujetos normales. Los efectos del ejercicio físico se verán reflejados sobre estos dos factores mencionados.

En este sentido Popov, (1988) confirma que “durante el ejercicio físico existe un aumento del consumo de oxígeno en todo el organismo, esto se debe a que hay una mayor demanda energética y los músculos que intervienen en la actividad, utilizan

las reservas de glucógeno procedente del hígado y los triglicéridos (ácidos grasos libres procedente de los depósitos extra musculares)”.

El ejercicio físico, según diferentes autores, se propone cada vez con más énfasis como herramienta terapéutica en caso de personas que viven con enfermedades crónicas no transmisibles (obesidad, hipertensión, diabetes, dislipidemias, entre otras) quienes deben realizarlos de forma sistemática, pues es considerado entre los pilares fundamentales de los tratamientos rehabilitadores.

Producto de los malos hábitos de alimentación, del sedentarismo y del sobrepeso u obesidad, un por ciento elevado de la población se convierte en diabético. La Diabetes Mellitus es un síndrome producido por un trastorno metabólico que ha sido estudiado por diferentes investigadores. Este se desarrolla por una insuficiencia relativa o absoluta de insulina producida por el páncreas (donde hay un deterioro de las células beta), que se traduce en un aumento de la glucosa en sangre (hiperglucemia) y de su excreción por la orina (Glucosuria). Las formas más comunes de presentación de la diabetes son: tipo 1, tipo 2, y la diabetes gestacional.

La Diabetes Mellitus tipo 2 supone el 90 por ciento de todas las formas de Diabetes y más del 80 por ciento de estas personas sufren complicaciones cardiovasculares. Se calcula que en un futuro no lejano, la Diabetes de tipo 2 se convierta en más del 90 por ciento de la Diabetes Mellitus a nivel mundial e incluso aparezca en edades más tempranas. Pancorbo, (2002) afirma que las personas diabéticas tienen una esperanza de vida reducida y una mortalidad dos veces mayor que la población general. Una mejoría en el cuidado de la Diabetes tipo 2 aumentaría la esperanza de vida de estas personas.

Las estadísticas señalan que la Diabetes Mellitus tipo 2 debuta generalmente después de los 40 años de edad. Esta debe ser considerada como un síndrome heterogéneo caracterizado por grados variables de deficiente secreción o acción de la insulina y un aumento en la producción de glucosa hepática, que influye de forma determinante en la hiperglucemia crónica que presentan los pacientes y en las complicaciones sistémicas que pueden aparecer durante su evolución. Esta

predomina sobre todo en aquellas personas que presenten obesidad, constituyendo un factor de riesgo (Avances en Diabetología, 2007).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera a la Diabetes como la sexta causa de muerte, casi con certeza una subestimación por constituir un factor de riesgo de complicaciones cardiovasculares, trastornos visuales, enfermedad renal y amputaciones de miembros inferiores. Por tanto, en muchas ocasiones, las complicaciones propias de la enfermedad constituyen la causa de muerte y la propia enfermedad de base no aparece en el certificado de defunción.

En América, la Diabetes es un problema de salud pública y de alto costo, que aqueja a todos sin distinguir edades o niveles socioeconómicos. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) reporta que el número de personas con Diabetes Mellitus en América se acercaba a los 35 millones en el 2000, de los cuales 19 millones (54 por ciento) vivían en América Latina y el Caribe. Las proyecciones indican que en 2025 la cifra continental ascenderá a 64 millones, de los cuales 40 millones (62 por ciento) corresponderán a América Latina y el Caribe.

En Cuba en el año 2000 la prevalencia de Diabetes en poblaciones adultas fue estimada entre 5,1 por ciento y 6,0 por ciento de los adultos. Estudios recientes del Programa Nacional de Diabetes señalan que su tasa de prevalencia es de 3,44 por cada 100 habitantes (glucemia en ayunas mayor – igual a 6,1 mmol/L) con franco predominio en el sexo femenino (Alfonso, 2008).

En la provincia de Cienfuegos existe un Centro de Atención y Educación al Diabético (CAED) o clínica del diabético, integrado por un equipo multidisciplinario, donde se enseñan estilos de vida que garantizan prevenir complicaciones, la importancia de una dieta balanceada, se educa sobre la necesidad de hacer ejercicios físicos, para disminuir o mantener el índice de masa corporal, la administración de medicamentos, entre otras acciones, que tributan a un mejor control metabólico. A pesar de la realización de planes de intervención integrales con énfasis en la realización de ejercicios físicos continúa el ascenso considerable en las estadísticas de la enfermedad. Existe acá una prevalencia para el sexo femenino de 7 476 y para el masculino de 4 648 para un total de 12 124 según datos en el Centro

Provincial de Salud. La aparición más frecuente del padecimiento en mujeres esta determinada entre otras causas por la labor que realizan en los hogares después de la jornada laboral.

Desde el año 2009 el Centro Provincial de Medicina Deportiva en Cienfuegos se encuentra irradiando la práctica de el ejercicio físico aeróbico en el tratamiento de personas con Diabetes Mellitus, demostrando la influencia positiva que ejercen sobre los factores de riesgos y en el control metabólico cuando los mismos se utilizan de forma diferenciada, sistemática, atendiendo a las características individuales de cada persona. (MsC Llaguno, G. 2009).

En el municipio de Palmira según datos del Departamento de Estadística Municipal de Salud al cierre del 2011se registran 1210 personas con Diabetes Mellitus, de ellos 1108 con Diabetes Mellitus tipo2. En el Consejo Popular Palmira Norte, 266 personas padecen de Diabetes Mellitus tipo 2 y específicamente en la comunidad de Santa Bárbara se registran 106 diabéticos tipo 2 que son atendidos por el consultorio médico # 8 y # 9.

Las reflexiones y análisis realizados revelan la importancia del tema, y evidencia las debilidades y amenazas que aún persiste en la aplicación de ejercicios físicos para el tratamiento del diabético lo que justifica el planteamiento de la situación problemática.

1.2 - Situación Problemática

En el municipio de Palmira a pesar de la prioridad que se le ha concebido al sistema de salud y como parte de este a la educación para la salud de la población, cuyas acciones se desarrollan sustentadas en la integralidad de equipos multidisciplinarios e intersectoriales de trabajo para enfrentar, compensar o prevenir las enfermedades crónicas no trasmisibles, cuyas acciones de influencias llegan hasta las comunidades, sin embargo en la comunidad de Santa Bárbara se perciben estilos de vida insanos consecutivos al cuadro socioeconómico que a propiciado condiciones para la existencia de alta tasa de alcoholismo, malos hábitos alimentarios, hipertensión arterial, diabetes mellitus, sedentarismo con predominio de juegos pasivos(dominó, cartas, etc.) altos niveles de stress, entre otras que frenan o hacen peligrar la salud de sus pobladores Ante la adversa realidad, el incremento de

personas con Diabetes Mellitus tipo 2 , y la insuficiente realización de ejercicios físicos por parte de sus pobladores, nos hizo considerar que a partir de su contextualización se podía convertir en un tipo de intervención, se proyectó así la búsqueda de referentes para conformar un proceso educativo más integral, desde la perspectiva de la sistematización de las acciones del plan.

Por lo que se definió el problema científico.

1.3-Problema Científico

¿Cómo influye un plan de intervención de ejercicios físicos aeróbicos en el aumento de la condición cardiorrespiratoria en las personas que padecen Diabetes Mellitus tipo 2, pertenecientes al consultorio 8 de la comunidad de Santa Bárbara en el municipio de Palmira?

1.4 Objetivos

Objetivo General

- Valorar la influencia de un Plan de Intervención de Ejercicios Físicos Aeróbicos para aumentar la condición cardiorrespiratoria en las personas que padecen Diabetes Mellitus tipo 2, pertenecientes al consultorio 8 de la Comunidad de Santa Bárbara en el Municipio de Palmira.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar el comportamiento de la condición cardiorrespiratoria a las personas que conforman la muestra antes de aplicar el plan de ejercicios físicos aeróbicos .
- Analizar la intensidad del ejercicio físico aeróbico mediante la Frecuencia Cardíaca en Reposo antes y después de realizarlo.
- Comprobar la influencia del plan de intervención después de aplicado sobre la condición cardiorrespiratoria en las personas que lo realizan.

1.5 Hipótesis

Si se aplica un Plan de Intervención de Ejercicios Físicos Aeróbicos en las personas que padecen Diabetes Mellitus tipo 2 pertenecientes al consultorio 8 de la comunidad de Santa Bárbara en el municipio de Palmira, entonces aumentará la condición cardiorrespiratoria de cada persona

1.6 Variables

(Mecanismos de conceptualización y operacionalización de nuestras variables)

Tabla # 1

Variable Independiente	Conceptualización	Operacionalización	
Plan de Intervención de ejercicios físicos aeróbicos	Se establece sobre la base de una intervención comunitaria	Período 1: Captación Visita al consultorio 8, y a los domicilios, se pegaron pancartas promocionando el Plan de Intervención en la comunidad, charlas instructivas educativas, registro de eventos cotidianos.	
		Período 2: Desarrollo del diagnóstico inicial. Chequeo médico, valorar exámenes, selección de la muestra intencional y de líderes naturales promotores del plan.	
		Período 3: Aplicación del plan Adaptación al ejercicio, mayor capacidad aeróbica, evaluación, mantenimiento y comprobación de los objetivos.	
Variable Dependiente	Indicadores	Conceptualización	Operacionalización
Condición	Frecuencia Cardíaca en Reposo	Cantidad de veces que el corazón se contrae, cuantificable en un minuto en estado de reposo.	Pulso en reposo. Citado por Cabrera, (2007).

Cardiorrespiratoria	Máximo Consumo de Oxígeno	Medición máxima de la capacidad de un individuo de transporte de oxígeno del corazón y los pulmones, así como la capacidad de los músculos para utilizar y consumir el oxígeno. Pancorbo, (2002).	Estado físico cardiorrespiratorio en función del consumo máximo de oxígeno, el cual será medido mediante el test de los seis minutos de caminata. Esta evaluación aparece citada por Prof. Lic. Walter Rosales (2007).
VARIABLES AJENAS	Conceptualización		Operacionalización
Edad	Edad cronológica del paciente expresada en años		40 – 60 años
Sexo	Género del paciente		Femenino y Masculino

2. - Marco Teórico

2.1- Origen y evolución de la Diabetes Mellitus.

Esta enfermedad era ya conocida antes de la era cristiana, en el siglo XV mencionada por Ebers en Egipto. En el siglo II fue descrita por Areteo de Capadocia quien la bautizó con el nombre de Diabetes que significa en griego sifón "líquido que se escurre o trasvasa a través de una criba o sifón" (Pérez, 2009). Galeno también se refirió a la Diabetes, y Avicena en su famoso Canon de la medicina.

Paracelso (Felipe Teofrasto Bombasto de Hohenheim) (1491-1541) escribió que la orina de los diabéticos contenía una sustancia anormal que quedaba como residuo de color blanco al evaporarse, y creyó que se trataba de sal por lo cual atribuyó la diabetes a una deposición de ésta sobre los riñones, causa de la poliuria y la sed de estos enfermos.

El carácter hereditario de la diabetes se le atribuye a Guillaume Rondelet (1507-1566), de Montpellier, médico del cardenal de Tour non. En esta misma época un médico y químico famoso desarrolló un método para la determinación de glucosa en sangre, parecido a la cromatografía en papel. Sin embargo, no registró glucemias inferiores a 600 mg/dl. Por consiguiente, redactó un trabajo sobre la inexistencia de azúcar en la sangre de los diabéticos. (Wollaston, H).

Su sintomatología, reconocida como entidad clínica, refiriéndose al sabor dulce de la orina, le dio el nombre de Diabetes Mellitus (sabor a miel) descrita por Tomas Willins 1679. La presencia de la glucosa en la orina se identifica en 1775 por Dopson y su primera observación en un diabético por Cawley ("London Medical Journal" 1778). Los primeros trabajos experimentados relacionados con el metabolismo de los glúcidos fueron realizados por Claude Bernard quien descubrió en el año 1848, el glucógeno hepático y provocó la aparición de glucosa en la orina.

El gran clínico francés Bouchardat señaló en la segunda mitad del siglo XIX la importancia de la obesidad y de la vida sedentaria en el origen de la Diabetes y marco las normas para el tratamiento dietético, basándolo en la restricción de los glúcidos y en el bajo valor calórico de la dieta.

Los trabajos clínicos y anatomopatológicos tomaron gran importancia a fines del siglo pasado en manos de Frerichs, Cantani, Naunyn, Lanceraux, etc. y culminaron con las experiencias de pancreatometomía en el perro, realizadas por Mering y Minkowsky en 1889.

Por primera vez, en el siglo XVIII se realizó estudios en grupos de personas y se informó que estas personas tenían azúcar en la sangre y en la orina, se describió los síntomas de la Diabetes, pensaba que el azúcar se formaba en la sangre por algún defecto de la digestión y los riñones se limitaban a eliminar el exceso. (Mathew Dopson médico Inglés). Por otra parte, ya en 1869 un joven médico berlinés, Paul Langerhans (1847-1888), mientras que trabajaba en su tesis doctoral, había observado unos racimos de células pancreáticas bien diferenciadas de las demás y que podían ser separadas de los tejidos de los alrededores. Langerhans, que entonces tenía 22 años, se limitó a describir estas células sin averiguar cuál era su función (Turnes Ucha, 2007).

Sobre el siglo XX, los médicos chinos también conocían la Diabetes y el hecho de que la orina de los diabéticos atraía las hormigas. También describían su propensión a desarrollar diversos (forúnculos) y una enfermedad pulmonar parecida a la tuberculosis. Para su tratamiento recomendaban evitar el vino y los cereales (Turnes Ucha, 2007).

Los jóvenes canadienses Frederick Grant Banting y Charles H. Best en 1921 consiguieron aislar la insulina y demostrar su efecto hipoglucemiante. Este descubrimiento significó una de las más grandes conquistas médicas del siglo XX porque transformó el porvenir y la vida de los diabéticos y abrió amplios horizontes en el campo experimental biológico para el estudio de la Diabetes y el metabolismo de los glúcidos. En 1966, Y.T.Kung, de la República Popular China y Katzoyannis, de Estados Unidos, consiguen la síntesis de la molécula de insulina, lo que permitió la producción de la insulina sintética para el tratamiento de los personas (Pérez, 2009)

2.2 -La etiología y patogenia

La Diabetes tipo 1 se desarrolla predominantemente en las personas con menos de 30 años de edad. Genéticamente es distinta a las otras formas de Diabetes Mellitus y

se considera que se origina como resultado de la destrucción de las células beta del páncreas, por causa auto inmune, viral o tóxico. El factor genético que se acepta en este tipo de Diabetes es la asociación en estas personas con antígenos específicos de leucocitos humanos (HLA) codificado en el cromosoma 6. Estos antígenos provocarían anticuerpos contra las células del páncreas, lo que llevaría a la destrucción o daño celular de ese tejido.

La hipótesis actual sobre la patogenia de la Diabetes Mellitus tipo 1, es que las células beta del páncreas en un individuo con susceptibilidad genética, sufren en un momento determinado una afección tóxica o infecciosa. Esto provocaría un proceso inmunológico exagerado y mantenido con producción de diferentes anticuerpos contra componentes de las células beta, lo que ocasionaría la ya señalada destrucción de las células, existiría por tanto, menor producción de insulina y, en consecuencia, ya estaríamos en presencia de concentraciones elevadas de glicemia. En la actualidad se estudia con frecuencia la posibilidad de la infección viral, como factor desencadenante en individuos genéticamente susceptibles. Se ha observado que en animales de experimentación la presencia de diferentes virus como (el de la rubeola o el causante de la parotiditis), pueden desencadenar el proceso inmunológico, con daño del tejido pancreático, provocando Diabetes Mellitus.

En la Diabetes Mellitus tipo 2, no se plantea un factor etiológico asociado a factores tóxicos o infecciosos, no hay relación con antígenos HLA y al parecer, en este tipo de Diabetes existe una resistencia a la acción de la insulina así como una defectuosa secreción de insulina.

2.3-Clasificación de la Diabetes Mellitus.

Actualmente la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Asociación Americana de Diabetes (ADA) 1997. Proponen tres tipos principales de manifestación de la Diabetes Mellitus.

2.3.1- Diabetes Mellitus tipo 1

La Diabetes Mellitus tipo 1, también conocida como Diabetes juvenil, es aquella en la que el déficit de insulina es absoluto, pues las células betas de islotes de Langerhans del páncreas, secretoras de esta, han sido destruidas por un proceso autoinmune, de

manera progresiva. El proceso de destrucción puede llevar meses o años, pero la enfermedad se presenta clínicamente cuando solo queda de un 10 a 20 por ciento de tejido indemne. La susceptibilidad de desarrollar Diabetes Mellitus tipo 1 se transmite de manera genética. En esta entidad, la herencia predispone a padecerla, pero se requiere la interacción de factores ambientales para que se manifiesten clínicamente. Los factores ambientales que más se vinculan, hasta el momento, con la génesis de la enfermedad son los virales, dietéticos, psicosociales y tóxicos (Torres, 2009).

La ingestión de leche de vaca en los primeros meses de vida, principalmente antes del cuarto mes, se relaciona con una mayor incidencia de Diabetes Mellitus tipo 1, provocada por las proteínas de esta leche, las cuales inducen mecanismos inmunológicos causantes de la autodestrucción de las células betas del páncreas. De existir en esta etapa alguna complicación gastrointestinal, se incrementaría el riesgo de la enfermedad (Torres, 2009).

- Se caracteriza generalmente por un comienzo súbito.
- Disminución de la secreción de insulina.
- Dependencia de insulina de por vida.
- Es más propenso a la cetosis.
- Puede presentarse en cualquier edad aunque más frecuente en niños adolescentes y adultos jóvenes.

2.3.2- Diabetes Mellitus tipo 2

En la Diabetes Mellitus tipo 2 el páncreas produce poca cantidad de insulina y, en muchas ocasiones, los receptores de las células del organismo que se unirán a la insulina serán resistentes a la acción de estas; ello se conoce con el nombre de insulinoresistencia. Es la más frecuente y se refiere en el 90 por ciento de las personas diagnosticadas. Generalmente se presenta en personas mayores de 40 años, aunque también puede observarse en edades más tempranas. Con cierta frecuencia, las personas con Diabetes Mellitus tipo 2 pueden necesitar tratamientos de insulina en alguna etapa de su vida, para alcanzar un control efectivo de la enfermedad (Torres, 2009).

- Esta forma suele presentarse con escasos síntomas y ser solapada.

- No suele requerir insulina para su control.
- No propensos a la cetosis.
- Puede presentar aumento de los valores de insulina (hiperinsulinismo).
- Puede presentar niveles normales de insulina.
- Con menos frecuencia insulinopenia ligera.
- Aparece después de los 40 años de edad, pero puede ser observada en cualquier grupo etáreo.

2.3.3- Diabetes Gestacional

La Diabetes Mellitus Gestacional es una forma de Diabetes Mellitus inducida por el embarazo. No se conoce una causa específica de este tipo de enfermedad pero se cree que las hormonas del embarazo reducen la capacidad que tiene el cuerpo de utilizar y responder a la acción de la insulina. El resultado es un alto nivel de glucosa en la sangre (hiperglucemia). La incidencia de la DMG es de un 3-10 por ciento de las mujeres embarazadas (Gaviño,2009)

2.4 -Tratamiento de la Diabetes Mellitus.

El tratamiento de las personas con Diabetes Mellitus se sustenta en cuatro pilares fundamentales (Torres, 2009).

2.4.1- Educación sobre la Diabetes.

La educación es la clave de atención y control de las personas con Diabetes Mellitus, constituye el primer aspecto a tener en cuenta por parte del equipo encargado de su cuidado, desde el momento del diagnóstico. Dado que la Diabetes Mellitus es una enfermedad que acompaña a quienes la presentan por toda la vida, es necesario que estén bien informados y educados sobre esta enfermedad, para lograr una adecuada calidad de vida. Educación y cuidado deben marchar unidos (Torres, 2009).

Lo primero que deben comprender las personas con Diabetes Mellitus, es su grado de responsabilidad ante la nueva situación que enfrentan, pues el éxito de las acciones de salud que se tomen dependerá mucho de su disciplina y adherencia al tratamiento prescrito. Resulta indiscutible que para su factibilidad serán necesarios cambios en el estilo de vida, lo cual resultará difícil pero no imposible. (Torres, 2009).

A pesar de todos los conocimientos y seriedad que deben tener las personas que padecen de Diabetes Mellitus para aprender a convivir con el padecimiento, la familia juega un papel fundamental pues es la que va a estar directamente con cada paciente, apoyando y guiando cada paso desde su debut, influyendo positiva o negativamente en el cambio radical del estilo de vida que tienen que realizar. Es importante que las personas diabéticas no realice ninguna actividad física hasta que le hayan quedado bien claras y definidas las orientaciones concretas sobre, qué, como, cuando, y por qué, ante las diferentes exigencias diarias. En materia de educación, es mejor convencer que vencer.

Propósitos del proceso educativo : Torres, (2009).

Propiciar una actitud correcta del paciente hacia su enfermedad.

Lograr un buen control metabólico de la enfermedad.

Prevenir, retrasar o detener la aparición de complicaciones.

Identificar y controlar los factores de riesgos asociados

Mantener o mejorar la calidad de vida.

Ayudar a disminuir la prevalencia de la enfermedad en su medio familiar.

2.4.2- Alimentación Adecuada

La alimentación de las personas es un tema que ha recibido atención por parte de diferentes medios de comunicación debido a que influye en la obesidad, factor de riesgo para diversas enfermedades como son las cardiovasculares, Diabetes Mellitus, dislipidemia, etc. El organismo humano necesita de proteínas, así como de carbohidratos lípidos, encargados de la producción de energías. Los carbohidratos nutrientes más abundantes, comunes y baratos que existen, llamados azúcares simples, son los responsables del sabor dulce en los alimentos y los más consumidos en los mercados nacional e internacional.

A pesar de esto cada nación, según su cultura posee diferentes hábitos alimentarios que repercuten en la vida de los seres humanos. Aunque no solo la diferencia es entre naciones sino también entre etapas de la vida del hombre, específicamente en las personas que viven en nuestro país donde ha cambiado la forma de pensar en cuanto a la cultura alimentaria. Ejemplo de ello es: como en tiempos atrás el niño

obeso se consideraba hermoso, sano, bien alimentado y en estos momentos, la gordura en la niñez se considera una enfermedad y se le encuentra más susceptible a padecer algún tipo de padecimiento crónico no transmisible.

Los países del tercer mundo y en especial los de América Latina se han convertido en un basurero de alimentos chatarra de los países industrializados, pues bajo la atracción de su presentación y divulgación por los medios masivos de comunicación, son muchas las personas que sucumben. Los cambios en los hábitos de vida, o fenómeno de cocacolonización, como lo escribió el filósofo Koestler, favorece en América Latina el incremento de la prevalencia en Diabetes Mellitus (Torres, 2009).

La distribución adecuada de la dieta y el ejercicio físico son fundamentales en el tratamiento de la Diabetes Mellitus. Una dieta equilibrada y una buena planificación de ejercicios físicos tienen efectos sinérgicos muy favorables en el sostenimiento de la salud. La importancia de estos dos factores esta avalada por un gran número de estudios fisiológicos y bioquímicos publicados en los últimos años. Estos dos factores unidos a un estilo de vida sano, pueden aumentar el bienestar y el disfrute de la vida plena.

Por lo antes planteado se puede resumir que una alimentación adecuada es el pilar fundamental sobre el que descansa el tratamiento, pues disminuye los problemas y complicaciones de la Diabetes Mellitus. Esto significa que alrededor de una cuarta parte de la población debe vigilar todo lo que ingiere para controlar un problema de vida o para toda la vida.

2.4.3- Actividad física

Este es el tercer pilar fundamental en el tratamiento de las personas que presentan este padecimiento, aunque no se le presta especial atención por las personas afectadas, pues no le proporcionan un seguimiento a su práctica sistemática. Esto trae consigo el riesgo de un sedentarismo el cual favorece el padecimiento de algunas complicaciones temibles como son los diferentes tipos de cardiopatías, cetoacidosis.

Pancorbo, (2002) plantea que la persona diabética que sea obeso o que tenga sobrepeso no puede bajar de peso más de 1 Kg. a la semana, por lo que el programa

de actividades físicas para la reducción de calorías, debe estar diseñado para que esta combinación tenga un efecto positivo pero gradual, que no afecte la salud del paciente y no se corra el riesgo de descompensarlo. A su vez este además expone que dentro de las modalidades del ejercicio aeróbico la mejor modalidad para el paciente diabético es la caminata o el trote, de no existir contraindicaciones por problemas circulatorios, polineuropatías o pie del diabético, característicos de esta enfermedad. La natación no es recomendada por el riesgo de presentar un cuadro hipoglucémico dentro de la piscina. La cantidad de actividad física necesaria se designa de manera individual para cada paciente, fundamentada siempre en los principios del entrenamiento.

2.4.4-Tratamiento medicamentoso específico

Como es de esperar, el tratamiento medicamentoso de la diabetes mellitus no será el mismo para todas las personas que la padecen, pues para la Diabetes Mellitus tipo 1, en la cual el déficit total de insulina es la característica principal de la entidad, el tratamiento sustitutivo con esta hormona es irremplazable hasta la actualidad (Torres, 2009).

La Diabetes Mellitus tipo 2, que se caracteriza por un déficit parcial o relativo, con un predominio de resistencia a la insulina en gran número de personas, las opciones de tratamiento son variadas. Tras no alcanzar un buen control metabólico luego de un período de dieta y ejercicios, hay que acudir a otras opciones de tratamiento. Ante todo, resulta necesario estar seguro de que las indicaciones dietéticas recomendadas en un inicio se cumplen adecuadamente, pues de no ser así ninguna opción terapéutica será efectiva. (Torres, 2009).

Los fármacos hipoglucemiantes en el tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2 son variables. Para decidir cual será el ideal en la persona a tratar hay que tener presentes algunas consideraciones:

- Evaluar el estado nutricional del paciente: obeso, bajo peso, o normo peso.
- Evaluar la presencia de complicaciones crónicas o no.
- Tener en cuenta el mecanismo de acción del fármaco a utilizar.

La intervención de todos los profesionales que de una u otra forma trabajan con personas diabéticas, debe tributar al conocimiento de estos cuatro pilares fundamentales, y que los incluyan en sus estilos de vida pues son los que posibilitarán reducir los factores de riesgos relacionados a esta enfermedad. Es por esto que en la lucha por cambiar el estilo de vida insano por uno sano está incluida la familia más cercana pues es la que va apoyar en todos los momentos a estas personas.

2.5-Condición Cardiorrespiratoria

Según Pancorbo, (2002) la condición física Cardiorrespiratoria es la más importante para la salud. Su desarrollo se basa en el ejercicio de tipo aeróbico. Para disfrutar de una condición física integral se hace necesario combinar tipos de ejercicios específicos que desarrollen la condición músculo-esquelética isotónica (fuerza, resistencia muscular y flexibilidad)". El desarrollo de la condición cardiorrespiratoria colabora de una forma importante con el control del peso corporal y con el ajuste de una forma saludable del sistema endocrino metabólico.

La condición Cardiorrespiratoria, como componente de la salud, es además un parámetro que permite referenciar la prescripción del ejercicio, las respuestas cardiovasculares al ejercicio son directamente proporcionales a la intensidad de este pues la Frecuencia Cardiaca se incrementará a medidas que el músculo requiera más oxígeno.

Murillo, (2007)"plantea que la resistencia cardiorrespiratoria es la capacidad de realizar trabajos que impliquen la participación de grandes grupos musculares a lo largo de períodos de tiempo prolongados. Esta es básica en el mantenimiento de la salud cardiovascular".

El mejoramiento de la condición cardiorrespiratoria se produce a partir de dos sesiones de entrenamiento semanales. Por otro lado, se ha comprobado que los beneficios no aumentan al realizar más de cinco sesiones semanales. El trabajo muscular produce efectos beneficiosos sobre el control glucémico que se mantienen de las 12 hasta las 72 horas posteriores a su realización, dependiendo de la intensidad y la duración del ejercicio. Para aprovechar al máximo estos efectos se

pautará realizar ejercicio un mínimo de tres días a la semana, en días no consecutivos, y se recomienda realizar hasta cinco sesiones semanales. (Avances en Diabetología, 2007). La mejora de la resistencia cardiorrespiratoria sigue siendo el objetivo prioritario, aunque en los últimos años algunos estudios nos aconsejan añadir ejercicios para la mejora de la resistencia muscular, pues ha quedado demostrado su efecto sobre los factores de riesgo cardiovascular asociados a la diabetes e incluso sobre el control glucémico de personas con Diabetes tipo 2. No se debe olvidar la inclusión de ejercicios dirigidos a la mejora de la flexibilidad, ya que gracias a ellos se obtendrá un incremento de la calidad de vida de las personas diabéticas y se evitará, en parte, la aparición de lesiones músculo esqueléticas.

2.5.1-Indicadores para medir la Condición Cardiorrespiratoria

- **Máximo consumo de oxígeno (Vo2MAX)**

Según Pancorbo, (2002) el máximo consumo de oxígeno (VO_2 máx.) Es la medición máxima de la capacidad de transporte de oxígeno del corazón y los pulmones de un individuo, así como la capacidad de los músculos para utilizar y consumir el oxígeno. Cuando el máximo consumo de oxígeno. llega hasta sus límites se crea una meseta donde, a pesar de aumentar la carga, no existe aumento del VO_2 máx. Se expresa en L/min.

Durante el ejercicio, el máximo consumo de oxígeno de todo el cuerpo puede aumentar hasta veinte veces y aún mayores incrementos pueden ocurrir en los músculos que se ejercitan. Para satisfacer sus necesidades de energía bajo estas circunstancias, el músculo esquelético utiliza en muy altas tasas sus propias reservas de glucógeno y triglicéridos, así como los ácidos grasos libres provenientes de la lipólisis de los triglicéridos del tejido adiposo y de la glucosa liberada del hígado. Para conservar la función del sistema nervioso central, los niveles de glucosa sanguínea son extraordinariamente bien mantenidos durante el ejercicio (El Ejercicio y la Diabetes Mellitus, 1998)

- **Frecuencia Cardíaca en Reposo (Fcrep)**

Como consecuencia de la influencia del mundo exterior sobre nuestro organismo ocurren cambios significativos en la toma de la frecuencia cardíaca en reposo, con la práctica sistemática del ejercicio físico se ve un mejoramiento en el sistema cardiorrespiratorio debido a la disminución de los latidos por minutos, quedando satisfecha la demanda de oxígeno que necesita el organismo para realizar cualquier actividad física, pues el acondicionamiento físico reduce el tono simpático disminuyendo la Frecuencia Cardíaca en Reposo y el gasto cardíaco (Colectivo de autores, 2006).

Según Pancorbo, (2002) “A partir de los 28° C de temperatura, nuestro organismo responde con una pulsación más por minuto en condiciones de reposo y durante el ejercicio, por cada grado de temperatura, a partir de los 28 grados, se incrementa una pulsación más, o sea, para una temperatura de 32° C, aproximadamente, aumentamos 5 pulsaciones/minuto”. De aquí la importancia de planificar los programa de ejercicios para mejorar la Condición Cardiorrespiratoria donde el trabajo se realice bien temprano en la mañana, preferentemente entre los 24°-26° C, o a una temperatura menor.

2.6- Componentes de la Condición Cardiorrespiratoria

Según Pancorbo, (2002), existen cuatro componentes básicos para desarrollar la Condición Cardiorrespiratoria, sustentada en la influencia fisiológica de la actividad física y los efectos en cuanto al tipo de actividad que se realiza, en los que significa según su intensidad, leve, moderada e intensa, esta clasificación de intensidad puede medirse mediante la Frecuencia Cardíaca Máxima (Fc.máx.), la cual para pacientes diabéticos debe oscilar entre un 60 hasta un 80 por ciento, la intensidad sobre valores superiores al 80 por ciento constituye un alto riesgo, siempre que no existan complicaciones.

Tipo de actividad: Los tipos de actividad física para el desarrollo de la Condición Cardiorrespiratoria serán escogidas por el profesional de la Cultura Física, teniendo en cuenta el estado de salud, edad y la capacidad física inicial de cada persona, siempre será de tipo aeróbica, donde participan grandes grupos musculares (213

partes, aproximadamente, de la musculatura total del organismo). Debe ser mantenida durante un tiempo prolongado y con naturaleza rítmica (continuo, mantenido y estable).

Frecuencia: Un programa de ejercicios, oscila entre 3 a 7 días por semana. habitualmente es entre 3-5 veces /semana. El ejercicio, como mínimo, debe realizarse 3 días a la semana, preferentemente en días alternos. De forma gradual se iría aumentando las frecuencias del ejercicio.

Duración: Es otro de los componentes de un programa de actividad física, oscila entre 15 y 60 minutos de trabajo continuo de carga de resistencia aeróbica, que es la parte principal o núcleo de la sesión. Lo más habitual es entre 20 y 45 minutos.

Intensidad del Ejercicio: Establecer y controlar la intensidad del ejercicio es lo más difícil del acondicionamiento físico de cualquier programa. Debe aplicarse de forma individualizada y poseer un rango mínimo y máximo de intensidad, teniendo especial cuidado con este último, ya que puede ser peligroso en diferentes estados de salud, edad y capacidad física inicial. La intensidad del ejercicio puede expresarse en diferentes formas; en términos absolutos cuando nos referimos a la velocidad desarrollada en diferentes actividades aeróbicas; otra expresión absoluta puede referirse a los vatios o METS alcanzados durante un esfuerzo. En términos relativos cuando está relacionada a la capacidad funcional, por ejemplo: el por ciento de la Frecuencia Cardíaca Máxima y el por ciento del Máximo Consumo de Oxígeno. También el criterio de la percepción del esfuerzo (escala Borg) es útil para evaluar la intensidad del trabajo realizado.

Para los componentes de la Condición Cardiorrespiratoria es importante aclarar que no se deben incrementar los 4 componentes básicos al mismo tiempo, el progreso debe ser paulatino. Lo indicado es aumentar uno por uno, en el mismo orden en que se mencionan, con el objetivo de prevenir alguna lesión en las personas.

2.6.1-Tipos de Intensidad a realizar en las personas que padecen Diabetes

Mellitus tipo 2

Leve: No ocurren cambios significativos en la Frecuencia Cardíaca, ya que permanece por debajo de los efectos fisiológicos que aporta el ejercicio físico. Los

ejercicios que se realizan a intensidad leve se encuentran por debajo del 60 por ciento de la Frecuencia Cardíaca Máxima

Moderada: Esta intensidad es caracterizada por diferentes investigadores concedores de la materia como la zona diana (la zona ideal por la que debe transitar un diabético). El trabajo de la misma se realiza entre un 60 y un 80 por ciento de la Frecuencia Cardíaca Máxima.

Intensa: Pancorbo, (2002) plantea que lo ejercicios de intensidad moderada-intensa o intensa por encima del 80 por ciento de la Frecuencia Cardíaca Máxima. y de duración prolongada no es saludable en los pacientes diabéticos pues:

1-Estimula las catecolaminas, las cuales aumentan el nivel de glucosa en sangre por dos motivos:

- Aumenta la conversión del glucógeno muscular y hepático en glucosa sanguínea para darle respuesta a las necesidades energéticas.
- Produce un descenso de la secreción de insulina por el páncreas.

2-Por encima del 80 por ciento de Frecuencia Cardíaca Máxima de intensidad y de duración prolongada, existe un aumento en la producción del glucagón, lo cual incrementa los niveles de glucosa en sangre y disminuye marcadamente la secreción de insulina por el páncreas. Siendo el glucagón y la insulina los componentes determinantes del flujo de combustible dentro y fuera de la célula.

Todo lo antes planteado se encuentra en el (Anexo 1)

De estas tres intensidades se recomienda realizar la moderada por su influencia durante la ejecución, permite mejorar el peso corporal, el perfil lipídico, compensa la hipertensión, produce efectos beneficiosos cardiorrespiratorios, elevando el Máximo Consumo de Oxígeno (VO_2 máx) aumenta la sensibilidad enzimática mitocondrial, incrementa la capilarización muscular, disminuye el estrés, mejora la autoestima, esta debe ser utilizada de forma aeróbica (Pancorbo, 2002).

Debido a que la fórmula irregular antes expuesta (Frecuencia Cardíaca Máxima) es constante para todos los individuos que presentan la misma edad, no permite trabajar de forma individual la carga a recibir. Se tuvo que recurrir a la fórmula irregular del Dr. Karvonen y sus colaboradores, donde se vieron implícitos dos por cientos uno

máximo y otro mínimo, los cuales van a dar la zona de entrenamiento en que debe oscilar una persona entrenada a un nivel submáximo (60 – 80 por ciento). Teniendo presente que esta fórmula irregular no ha sido creada específicamente para personas que padecen de Diabetes Mellitus, pues los valores del por ciento sobrepasan a los de la frecuencia cardíaca máxima permitida, se dio a la tarea de crear nuevos por cientos de entrenamiento permitido, apoyándonos en la zona diana permitida (Fc.máx.) según el Dr. Pancorbo, con el fin de aumentar la calidad de vida de cada integrante. Estos por cientos al que hacemos referencia en este trabajo son el 30 y el 70 por ciento, para trabajar a una intensidad submáxima moderada, la cual permitirá correr menor riesgo de complicaciones cardiovasculares, que son la primera causa de hospitalización que presentan los individuos que padecen de Diabetes Mellitus tipo 2.

2.6.2- Actividad física aeróbica

El entrenamiento de la resistencia aeróbica mejora los sistemas cardiovascular y respiratorio, aumenta el gasto calórico y contribuye a la reducción de peso; asimismo disminuye la presión arterial y puede dar como resultado un descenso de los niveles de colesterol plasmático (Avances en Diabetología, 2007).

Esta resistencia permite que la capacidad funcional de los aparatos circulatorio y respiratorio se ajuste y se recupere de los efectos de la contracción muscular. La resistencia puede manifestarse de dos formas diferentes dependiendo de la vía energética predominante, que requiera el ejercicio físico en las que se encuentran:

2.6.3- Resistencia Aeróbica

Es un equilibrio en el abastecimiento de la energía entre el oxígeno que necesitan los grupos musculares en acción y lo que realmente les llega. No se produce déficit (necesidad o falta) de oxígeno, es una actividad continua que sobrepasa los 2 minutos y medios de trabajo. Es la más efectiva, utiliza como fuente de energía las grasas acumuladas en todo el cuerpo. Involucra el movimiento simultáneo de piernas, brazos y abdomen (Mirallas, 2005).

Según Pancorbo, (2002) La prescripción del ejercicio físico aeróbico en el paciente diabético, tiene la finalidad de mejorar:

- El estado integral de la salud.
- La condición endocrino metabólica.
- La condición física cardiorrespiratoria.
- La condición física músculo esquelética

2.7-Aspectos a tener en cuenta para realizar la actividad física (según los principios del entrenamiento deportivo)

Para la práctica de toda actividad física es necesario cumplir con la metodología de los principios del entrenamiento deportivo, los cuales brindan una mejor dosificación del trabajo por realizar. Se tomaron algunos, los cuales serán explicados a continuación:

- Principio del nivel de dirección con vistas a logros superiores:

El deporte presupone siempre una orientación hacia el logro de elevados resultados deportivos y su constante mejoramiento (Matveev, 1970).

Este principio en la actividad física, con las personas diabéticas se dirige a incrementar la condición cardiorrespiratoria. Es indudable que este principio debe traer consigo, los sistemas de la carga- intensidad- descanso, debe concebirse como una exigencia para alcanzar mejores resultados.

- Principio del aumento progresivo y máximo de las cargas.

Matveev, (1970) plantea con relación a este principio la necesidad de aumentar de manera gradual las cargas funcionales dentro del entrenamiento deportivo. Este expone un grupo de medidas importantes para aumentar las cargas:

-Aumentar la frecuencia de entrenamiento.

-Aumentar el volumen de carga por unidad de entrenamiento con igual densidad de estímulo.

-Aumentar la densidad de estímulos en una unidad de entrenamiento.

Es importante incrementar las cargas durante los entrenamientos, estas cargas cuando no aumentan los niveles de exigencia llegan a perder paulatinamente su efecto .Incumpliendo los objetivos trazados por las personas diabéticas

- Principio de la individualización.

Este principio reclama la necesidad de tener en cuenta la correspondencia entre las verdaderas potencialidades de las personas diabéticas y las exigencias que se le formulan, por lo que tiene que haber una correspondencia entre la estructura del ejercicio seleccionado y la edad del practicante, sexo, nivel de sus posibilidades físicas, preparación deportiva, estado de salud, y cualidades psicológicas de la personalidad (Matveev, 1970).

En el desarrollo de la actividad es importante conocer ante todo la capacidad de trabajo de cada persona, la cual debe potenciarse en el entrenamiento como vía indispensable para su desarrollo. Puede ser conocida mediante el control médico, biológico, psicológico y sociológico. Cada persona es única. No sólo sus características morfológicas y fisiológicas son diferentes, el hombre es algo más que la suma de estas partes. Es un grave error esperar reacciones idénticas entre dos personas que realizan la misma actividad física, la asimilación de las cargas aplicadas es diferente durante una sesión de entrenamiento, lo cual nos llevaría a confeccionar planes individuales para cada persona, para lograr una mejor asimilación.

- Principio de la sistematización.

Harre, (1987) plantea que “La sistematización es el ordenamiento lógico, consecuente, de todas las medidas en función de un desarrollo rápido del rendimiento de todos los atletas, que corresponde a las leyes del desarrollo del estado de entrenamiento”.

Para el cumplimiento de este principio se ha de tener en cuenta la estructura y la forma en la que se organiza el programa de entrenamiento. Estudios realizados por diversos investigadores demuestran los beneficios del ejercicio físico, sobre la base de que estos logros son alcanzados mediante las sesiones ininterrumpidas del ejercicio.

2.8-Beneficios del ejercicio físico

El papel positivo del ejercicio sobre la diabetes se conoce desde hace muchos años. Actualmente se recomienda la práctica deportiva regular a las personas diabéticas

porque junto con la propuesta alimentaria y el tratamiento farmacológico, es uno de los puntos importantes de su tratamiento.

Cualquier práctica deportiva debe efectuarse de forma regular y controlada, así se puede mantener un buen estado físico y psíquico. Al mismo tiempo se consigue un mejor control de la glucemia y una mejor calidad de vida. El ejercicio será un acto agradable y una práctica segura para la persona con diabetes, si se adoptan las medidas correspondientes. La modificación de los hábitos de vida, alimentarios y principalmente la realización del ejercicio físico tiene importantes beneficios sobre la salud. En efecto, mientras los hábitos de vida sedentarios se asocian con un mayor riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles como la Diabetes Mellitus tipo 2, niveles moderados de ejercicio físico producen beneficios considerables en las personas que padecen esta enfermedad, además de disminuir por un tiempo determinado por el médico, el tratamiento medicamentoso.

Durante la práctica del ejercicio se produce un aumento del consumo del combustible por parte del músculo. En los primeros treinta minutos el músculo consume la glucosa de sus depósitos de glucógeno (glucosa almacenada). Una vez agotados dichos depósitos, pasa a consumir glucosa de la sangre. A continuación se establece un suministro continuo desde el hígado, que también produce glucosa, hasta la sangre y de la sangre al músculo.

Según Caballero Figueroa & Hernández García, (2007) el ejercicio físico disminuye en los diabéticos los factores de riesgo cardiovascular, reduciendo la incidencia de hipertensión arterial y de dislipidemia, lo que se asocia globalmente con la reducción del riesgo de enfermedad cardiovascular, además de aportar los siguientes beneficios.

2.8.1- Beneficios Psicológicos

1. Menor activación del sistema nervioso simpático al estrés cognitivo.

2. Reducción favorable de la depresión.

3. Mejora la autoestima y reduce las alteraciones emocionales asociadas a eventos vitales estresantes. Este tipo de beneficios puede facilitar el cumplimiento terapéutico, con un efecto positivo sobre el control glucémico y la salud mental.

4. La práctica de ejercicio físico implica cambios favorables en esta condición que se traducen en una mejoría de la sensibilidad a la insulina. Estos efectos contribuyen a que la práctica regular de ejercicio físico mejore el control glucémico a largo plazo en las personas con Diabetes Mellitus tipo 2, especialmente en aquellos en los que predomina, la resistencia a la insulina (Avances en Diabetología, 2007).

Sin embargo, estos cambios beneficiosos generalmente se deterioran a las 72 horas de la última sesión de ejercicio. El efecto de la actividad física sobre la sensibilidad a la insulina se mantiene entre 24 y 72 horas, dependiendo de factores como la duración y la intensidad del ejercicio (Avances en Diabetología, 2007). En tanto, se recomienda practicar el ejercicio físico de intensidad moderada diariamente, y evitar que se deje de realizar más de dos días consecutivos, el cual resulta consecuente con uno de los principios del Entrenamiento Deportivo, el principio de la sistematicidad del proceso del entrenamiento.

En el *Nurses's Health Study*, que incluía a 5.125 mujeres con Diabetes Mellitus tipo 2, la práctica de ejercicio físico de intensidad moderada dio como resultado una disminución significativa de la incidencia de enfermedad cardiovascular, incluida la cardiopatía isquémica y el ictus. La disminución del riesgo fue de hasta un 40 por ciento y se mantuvo tras el ajuste por otros factores de riesgo cardiovascular (Caballero Figueroa & Hernández García, 2007).

De forma general, el ejercicio físico en personas con Diabetes Mellitus tipo 2 se ha relacionado con un perfil lipídico menos aterogénico, con resultados positivos tales como:

- Disminución en los niveles de triglicéridos y colesterol LDL.
- Incremento en los niveles de colesterol HDL.
- Aumento en la sensibilidad de los receptores de la hormona (reducida en estas personas) que unido al aumento de gasto energético proporciona una mejora en el control de la enfermedad.

Otro beneficio en este sentido, constituye, su acción sobre marcadores de inflamación sistémica, la mejora de la función endotelial vaso dilatadora y del llenado

diastólico precoz, así como la disminución de la grasa abdominal (Caballero Figueroa & Hernández García, 2007).

2.8.2-Beneficios Fisiológicos

- 1.Reduce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.
- 2.Previene y/o retrasa el desarrollo de hipertensión arterial, y disminuye los valores de tensión arterial en hipertensos.
- 3.Ayuda a controlar el sobrepeso, la obesidad y el porcentaje de grasa corporal.
- 4.Mejora el perfil de los lípidos en sangre (reduce los triglicéridos y aumenta el colesterol HDL).
- 5.Disminuye el riesgo de padecer ciertos tipos de cáncer, como el de colon, uno de los más frecuentes y sobre el que existe mayor evidencia.
- 6.Fortalece los huesos, pues aumenta la densidad ósea, y ello ayuda a mejorar la fuerza y resistencia muscular, e incrementa la capacidad funcional de trabajo para realizar otras actividades físicas de la vida diaria (mejor forma física).

2.8.3-Beneficios Sociales

- 1.Fomenta la sociabilidad.
- 2.Aumenta la autonomía e integración social, estos beneficios son especialmente importantes en el caso de las personas que presente alguna discapacidad física o psíquica.

2.9- Importancia del calentamiento

Es importante que todas las personas realicen un buen calentamiento antes de comenzar una actividad física determinada, tiene grandes influencias según el tipo de actividad física a realizar y las personas, está confirmado que un buen calentamiento contrarresta los niveles del Pre – arranque, se prepara el organismo fisiológica y psicológicamente para una actividad más intensa que la normal. En la articulación se encuentra un líquido (llamado líquido sinovial) que cuando se activa mediante la lubricación, cubre la articulación, protegiéndola de incómodas lesiones que pueden ocurrir durante la realización del ejercicio.

Las personas, con el decurso de los años, pierden la agilidad para realizar diferentes movimientos, para mantener el equilibrio y disminuyen sus capacidades físicas. Por

lo que estas necesitan una atención diferenciada con respecto al calentamiento. Rubalcaba, (1989) "sin un calentamiento previo a la actividad física intensa, el corazón se somete a un esfuerzo mayor y puede mostrar signos de un abastecimiento insuficiente de sangre".

Requisitos para la correcta realización del calentamiento general:(Hernández, 2007).

- La oxigenación óptima de las relaciones articulares.
- Nutrición peri e intrarticular.
- Adecuada capilaridad funcional muscular.
- Regularidad de las presiones hidrostáticas arterio- venosas.
- Estabilidad en las frecuencias del trabajo cardiaco.
- Facilitación y rapidez en los procesos de recuperación.
- Facilitación de los procesos sensores intrafusales musculares.
- Adecuados controles de la termorregulación muscular.
- Incrementos de los retornos venosos y linfáticos.
- Promover la profilaxis a la formación de varices venosas.
- Adecuada estimulación de las fibras lisas vasculares.
- Eliminación de sustancias toxicas intramusculares y articulares.
- Incremento en las funcionabilidad de unidades motoras.
- Mejor funcionabilidad neurológica periférica.
- Mejor difusión circulatoria en los cartílagos articulares.
- Adecuada liquidad del líquido articular (sinovial).
- Prevención de los infartos intrarticulares.
- Mejor relación entre los estratos del cartílago articular.
- Facilitación de mejoras en direcciones del movimiento.
- Reducción de los consumos energéticos.
- Mejor calidad de rendimientos.

La actividad física, independientemente de las condiciones ambientales, produce un incremento en la producción de calor corporal y por lo tanto hace que el organismo transpire desechando las sustancias tóxicas que se encuentran dentro del mismo, esto lo podemos observar mediante el sudor, lo cual en demasía puede ocasionar la

deshidratación, por ello es bueno destacar que en la realización de la actividad física, el organismo debe ser hidratado. El hecho de que el agua constituya alrededor del 60 por ciento del peso corporal en los hombres y cerca del 50 por ciento en las mujeres prueba ampliamente su importancia para la vida humana. Mediante su consumo se pueden reemplazar los fluidos adecuadamente, hay que prestarle atención a la ingesta de líquidos en cada oportunidad de la actividad física ya que reduce el riesgo de producir una fatiga prematura.

2.10-Importancia de la recuperación de la actividad física realizada

El Colectivo de Autores, (2006) asume como recuperación un proceso básico mediante el cual tiene lugar el reequilibrio celular y de regeneración, así como el establecimiento energético del organismo.

“La recuperación es el proceso a través del cual pasa el atleta para volver a estar listo para rendir. Involucra el restablecimiento de las reservas de energía y nutrientes, un retorno a la función fisiológica normal, una reducción de los dolores musculares y la desaparición de síntomas psicológicos (irritabilidad, desorientación, inhabilidad para concentrarse), asociados con una fatiga extrema”. (Benardot, 2001).

Por lo antes expuesto, se concluye que la recuperación es de suma importancia para la actividad física, pues esta es un medidor esencial de la planificación física de cada individuo. Con una adecuada recuperación disminuye el riesgo de padecer una sobre fatiga muscular, y una descompensación del estado de salud de cada paciente, casos en los cuales estarán más propensos a padecer de alguna de las complicaciones que presenta la Diabetes Mellitus, como es la hipoglucemia.

2.11- Complicaciones del diabético en el ejercicio físico

Las complicaciones son frecuentes en el diabético a cualquier edad, y en ocasiones pueden manifestarse desde el inicio clínico de la enfermedad diabética, o pueden tener relación con el tiempo de evolución de la misma, si la persona diabética está descompensado o descontrolado, las complicaciones pueden presentarse precozmente, o ser más severas, las complicaciones más frecuentes en los diabéticos y que se debieran prevenir antes de que se realice alguna actividad física son:

- **Hipoglucemia**

Esta es una de las complicaciones más comunes que se le presenta al diabético en la actividad o después de la misma hasta un tiempo entre 12 -15 horas, durante la noche, o al siguiente día. De acuerdo con la Sociedad Española de Diabetes, (2007): Las hipoglucemias que ocurren durante el ejercicio son debido a la disminución de la producción hepática de glucosa, en presencia del uso exagerado de glucosa muscular. causadas por: ingerir pocos carbohidratos, retrasar o saltar comidas, aplicar una dosis alta de insulina, realizar ejercicios sin haberlo planificado, y aplicar la insulina en lugares donde se absorbe muy rápido (Vanesa, s/f).

Puede aparecer de igual forma en el mismo individuo y a su vez variar entre diferentes diabéticos. Se va a presentar como un cuadro clínico de debilidad, hambre, sudoración, palpitación, taquicardia, frialdad, palidez, incoherencia, cefaleas, náuseas, manifestaciones neurológicas severa (convulsiones y coma) según el Colectivo de autores, (2006). Es de gran importancia que las personas diabéticas, antes de realizar determinada actividad física, consuman alimentos adecuados para su realización, de esta forma prevendrían las hipoglucemias.

- **Hiperoglucemias**

Cuando un paciente está descompensado no se recomienda realizar actividad física porque puede aumentar el nivel de glucemias y cetosis, muchas veces estas hiperoglucemias son debidas a un sobre consumo de comida, en un intento de evitar las hipoglucemias posteriores al ejercicio, la omisión de la aplicación de la insulina o una cantidad menor a la necesaria, ingesta de mayores cantidades de alimentos y realización de una actividad física menor a la planificada.

En caso de que la diabetes no esté bien controlada por descuido de la persona y sus familiares, o que aún no se haya diagnosticado, se le pueden presentar los siguientes síntomas y signos: (Vanesa, s/f).

- Poliuria (micción aumentada).
- Polidipsia (sed intensa).
- Polifagia (apetito exagerado).
- Glucosuria (aparición de glucosa en la orina).

-
- Astenia (fatiga o cansancio).
 - Cambios en la agudeza visual.
 - Debilidad.
 - Piel seca.
 - Cambios en el estado de ánimo.

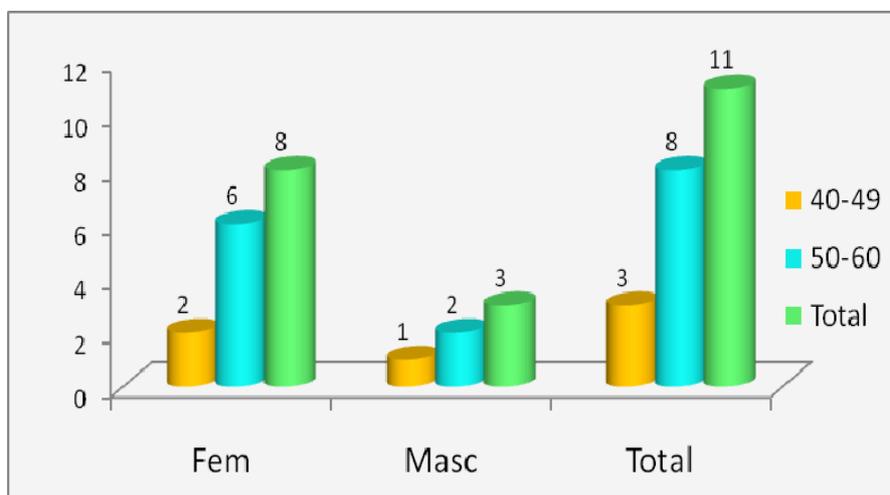
Como los ejercicios pueden ocasionar trastornos perjudiciales para la salud del paciente diabético estos deben consultar con un médico especialista antes de realizar cualquier actividad física. Luego de obtenido el consentimiento del galeno, entonces deberán acercarse al un profesional de la Cultura Física en busca de orientación.

III- Métodos y procedimientos.

3.1- Población y muestra.

Del total de la población con Diabetes Mellitus del Consejo Popular Palmira Norte, 266 padecen Diabetes Mellitus tipo 2. Se trabajó en la Comunidad de Santa Bárbara, que tributa a los consultorios 8 y 9 , se seleccionó el consultorio 8 donde existen 50 personas que padecen Diabetes Mellitus tipo 2 . De la cifra antes expuesta se conformó una muestra extrayendo de este grupo a 11 personas diabéticos tipo 2 de forma intencional que representan el 22 % a los que se les llamó grupo de estudio o experimental.

Grafico 1 Caracterización de la muestra



A todas las personas que fueron objeto de estudio se les visitó en su domicilio, se les realizó examen médico en el consultorio, y los análisis complementarios y con auxilio de los datos que se tienen de las personas en el consultorio se realizó una primera aproximación a la individualidad.

A las persona que accedieron a participar se le dio el consentimiento informado (Anexo 2) para trabajar en el estudio, una vez explicada la importancia y repercusión que tiene para su salud, dándole de esta forma la herramienta necesaria para mejorar el estilo de vida. Posterior a esto se le dio a cada uno un boceto (Anexo 3) donde se explicaba brevemente la historia de la enfermedad, panorama actual, en

que consistía el plan de intervención, precauciones que se deben de tener al realizarlo y los beneficios que obtendrían al participar en el plan de intervención.

3.1.1 – Requisitos para participar en el Plan de Intervención.

- Tener las edades comprendidas entre los 40 – 60 años de edad.
- Ser diabético tipo 2.
- No estar descompensado.
- Poseer una tensión arterial dentro de los parámetros normales citado por la OMS.
- No tomar medicamentos beta bloqueadores.
- Tener como máximo 5 años de diagnosticado la Diabetes Mellitus tipo2.
- No padecer enfermedades cardiovascular que limiten la realización del ejercicio físico (menor de 1 año de aparición).
- Estar de acuerdo en participar en el Plan de Intervención.

3.2 – Metodología

A las personas que participaron se les realizaron pruebas indirectas para obtener los parámetros morfo-funcionales ameritando las mediciones de las variables antropométricas y funcionales.

3.2.1 - Mediciones cardiorrespiratorias

Cálculo para hallar el Máximo Consumo de Oxígeno

Antes, durante y después de haber aplicado el Plan de Intervención se les aplicó el test de caminata de los 6 minutos para conocer cómo se comportó la capacidad de transportar oxígeno al corazón y los pulmones por lo que se tuvo como objetivo:

⇒ Evaluar de forma sistemática o periódica la capacidad funcional de las personas que padecen de Diabetes Mellitus tipo 2.

Metodología de la prueba

- Mantener en reposo durante 10 minutos a las personas antes de comenzar la prueba.
- Realizar tomas de frecuencia cardiaca en reposo, antes y al culminar la prueba y pasado el primer minuto de la recuperación.
- Realizar tomas de presión arterial en reposo.

- Explicarle detalladamente la prueba al paciente antes de comenzar la realización de la misma.
- Caminar al máximo de las posibilidades de cada paciente durante los 6 minutos.
- Medir la distancia recorrida en metros.
- Los indicadores fisiológicos que se van a obtener en la prueba son:

1. Pulso de Entrenamiento.

2. Máximo Consumo de Oxígeno.

Estos se obtendrían desde la siguiente fórmula.

El Máximo Consumo de Oxígeno: se obtiene por la fórmula propuesta por el Colegio Americano de Medicina del Deporte (CAMD) - " para aquellos pacientes que caminan con una intensidad entre los 50 y 100 metros por minutos. Para los que hicieron una intensidad entre los 100 y los 130 metros por minutos se utiliza la fórmula del Colegio Americano de Medicina del Deporte modificada por el equipo de trabajo del centro Actividad Física y Salud del ISCF "Manuel Fajardo".

Fórmula del (CAMD)

$VO_2 \text{ MÁX} = 0.1 \text{ ml/Kg/min (distancia / tiempo) + 3.5 ml/Kg/min.}$

Fórmula del CAMD modificada.

$VO_2 \text{ MÁX} = 0.15 \text{ ml/Kg/min (distancia / tiempo) + 3.5 ml/Kg/min.}$

El pulso de entrenamiento se obtiene a partir de la siguiente fórmula de Karvonen:

$PE = (f_{cmáx} - f_{crep}) \times 0.5 - 0.8 + f_{crep}$

Indicaciones metodológicas del test:

- El test debe ser suspendido y/o si la persona siente molestia precordial.
- Con presión arterial igual o mayor a 160/ 100 mmHg no se debe realizar el test.
- Estimular verbalmente al paciente durante la ejecución de la prueba.
- No se puede realizar una marcha deportiva durante la ejecución del test.
- Debe realizarse en horario de la mañana o bien tarde cuando el sol no afecte.
- Para la ejecución del mismo debe utilizarse calzado bien cómodo.

Equipamiento:

1. Esfigmomanómetro con su estetoscopio
2. Cronómetros
3. Terreno marcado por una cinta métrica.
4. Calculadora
5. Silbato
6. Glucómetro
7. Benedit

Clasificación del estado físico cardiorrespiratorio en función del consumo máximo de oxígeno en mujeres

Edad	Bajo	Regular	Medio	Bueno	Alto
40 - 49	17	17- 23	24 - 30	31 -41	42

Tabla 2 Citada Walter Rosales (2007)

Clasificación del estado físico cardiorrespiratorio en función del consumo máximo de oxígeno en hombres

Edad	Bajo	Regular	Medio	Bueno	Alto
40 - 49	20	20 - 26	27 - 35	36 - 44	45

Tabla 3 Citada Walter Rosales. (2007)

Diversos estudios demuestran que personas portadoras de Diabetes Mellitus tipo 2 poseen niveles de consumo de oxígeno inferiores a sus pares no diabéticos Saavedra, C. (2006) por lo que se tuvo en cuenta los siguientes factores: edad, sexo, tensión arterial, y frecuencia cardíaca. Con estos valores tomados se pudo calcular el

máximo consumo de oxígeno, conocer el pulso de entrenamiento con el que debe trabajar cada uno al comenzar la práctica de la caminata moderada.

3.2.2.- Comportamiento de la frecuencia cardíaca en reposo

Como consecuencia de la influencia del mundo exterior sobre nuestro organismo ocurren cambios significativos en la toma de la frecuencia cardíaca en reposo. Con la práctica sistemática del ejercicio físico se ve un mejoramiento en el sistema cardio-respiratorio debido a la disminución de los latidos por minutos, quedando satisfecha la demanda de oxígeno que necesita el organismo para realizar cualquier actividad física, pues el acondicionamiento físico, reduce el tono simpático (disminuyendo la Frecuencia Cardíaca en Reposo y el gasto cardíaco. Colectivo de autores, (2006).

Es por esto que antes de realizar la práctica de caminata se tuvo en cuenta la toma de la Frecuencia Cardíaca en Reposo evaluándola sistemáticamente por la siguiente tabla.

Edad	Mal	Normal	Bien	Excelente
40 – 49	100 ó +	80 – 98	74 – 78	72 ó -

Tabla 4 Citado por Cabrera Spenk, A. (2006)

3.2.3- Toma de la tensión arterial

Teniendo en cuenta la alta prevalencia de enfermedad cardiovascular asociada a este padecimiento se le tomó la tensión arterial antes de realizar la caminata de acuerdo con la técnica sugerida para la misma por el VII Reporte de Hipertensión Arterial.

El control de la tensión arterial se realizó de la siguiente forma: durante 30 minutos antes de tomarla las personas no debían haber fumado, ni tomado café con un descanso de 5 minutos previo a la medición, en posición de sentado y con el brazo derecho apoyado, el manguito de goma del esfigmomanómetro que cubriera 2 tercios del brazo desnudo, se infló, se palpó la arteria radial, continuamos inflando hasta 20 o 30 mmHg por encima de la separación del pulso, colocamos el diafragma del estetoscopio sobre la arteria humeral en la fosa antecubital y se comenzó a desinflar

el manguito descendiendo la aguja a una velocidad de 3mmHg / seg, considerándose el primer sonido como presión arterial sistólica y la desaparición del mismo como presión arterial diastólica.

La presión arterial fue tomada con el mismo esfigmomanómetro, debidamente calibrado, y el mismo examinador, en este caso es el doctor y el personal calificado para este tipo de procedimiento.

VII Reporte del JNC, (2003).

Categoría	Sistólica (mmHg)	Diastólica (mmHg)
Normal	Menos de 120	Menos de 80
Prehipertensión	120 – 139	80 - 89
Hipertensión		
Grado 1	140 – 159	90 – 99
Grado 2	160 --179	100 --109
Grado 3	180 o más	110 o más

Tabla 5 Citada Colectivo de autores. (2006)

3.2.4.- Métodos de nivel teórico

Permite elevar las relaciones esenciales del objeto de investigación no observables directamente. Participan en las etapas de formulación del problema, la hipótesis y la de análisis de los resultados estableciendo una lógica de descubrimiento mediante la cual los datos obtenidos se transforman en generalizaciones empíricas. Se utiliza en la construcción y desarrollo de la teoría científica. Estévez, M., Arroyo, M. González, C. (2004).

- Analítico–Sintético. Se analiza la Diabetes Mellitus como un todo, hasta particularizarla en la Diabetes Mellitus tipo 2.
- Deductivo–Inductivo. Este se percibe desde la explicación del comportamiento a nivel internacional hasta la comunidad de Santa Bárbara.
- Histórico–Lógico. Aparece en la explicación detallada por la que trascurrió la Diabetes Mellitus desde sus orígenes hasta la actualidad.

- Análisis de Documento. Permitió analizar los documentos normativos del Instituto Nacional de Deporte, Educación Física y Recreación, así como los generados del estudio de investigación.

3.2.5 - Métodos de nivel empírico

Son los que cumplen la función de revelar y explicar las características del objeto vinculado directamente a la práctica.

Métodos de la medición. Se observa cuando se comenzaron a medir todas las variables estudiadas hasta los resultados finales de la investigación.

3.2.6 - Métodos estadísticos (Método SSPS en español)

Permiten conocer los resultados de la investigación y su confiabilidad en cuanto a las variables tratadas.

- Media.
- Desviación estándar
- Valor máximo
- Valor mínimo
- t de Student

3.3- Materiales utilizados:

Materiales:

- Cinta métrica
- Cronómetros
- Silbato
- Esfigmomanómetro
- Estetoscopio
- Historias clínicas
- Hojas

3.3.1- Humanos:

- Especialistas en Medicina Deportiva.
- Especialista en Medicina Interna.
- Especialista en Endocrinología.

- Especialista Médico General Integral.
- Máster en Cultura Física en la comunidad.
- Psicólogo y psicometrista.
- Licenciados en nutrición y alimentos.
- Enfermera.
- Técnicos de laboratorio clínico.
- Estudiante de 5to año de Cultura Física.

3.4.- Plan de Intervención (según Llaguno, G.A. (2009))

Este Plan de Intervención de Ejercicios Físicos Aeróbicos consta de 32 semanas, con 26 semanas de aplicación de ejercicios físicos y caminatas, En el primer período de captación consta de tres etapas (4 microciclos), el segundo período de dos etapas representadas por dos microciclos y el tercer período sub. dividido por cuatro etapas de veintiséis microciclos.

3.5 - Estructura de los períodos de la investigación (según Llaguno, G.A. (2009))

- Primer período: (4 microciclos). Captación

Etapa 1. Dos microciclos. Se realizaron visitas a domicilios.

Etapa 2. Un microciclo. Se intercambió con las personas que aceptaron participar en la investigación.

Etapa 3 Un microciclo. Impartición de charlas y conferencias educativas.

- Segundo período. (2 microciclos). Desarrollo del diagnóstico inicial

Etapa 4. Un microciclo. Chequeo médico previo a la aplicación del Plan.

Etapa 5. Un microciclo. Valorar los resultados de los exámenes médicos y determinar los que estén aptos para participar en la investigación.

- Tercer período (25 microciclos). Desarrollo de la actividad física sobre la base de la caminata moderada

Etapa 6 Seis microciclos. Adaptación al ejercicio físico.

Etapa 7. Dieciocho microciclos. Mayor capacidad aeróbica.

Etapa 8. Un microciclo de mantenimiento

Etapa 9. Un microciclo. Comprobación y Evaluación final de los objetivos de la investigación.

3.5.1.- Explicación de las etapas

Primer período

Etapas 1

Se realizaron visitas a cada domicilio de los posibles participantes del Plan de Intervención, explicándoles que el mismo consiste en aumentar su condición cardiorrespiratoria mediante el ejercicio físico aeróbico , basado en el criterio de la frecuencia cardiaca máxima según diferentes autores y propuesta la fórmula del Pulso de Entrenamiento modificado según Llaguno, G.A. (2011). Antes de comenzar se les realizarán diversas pruebas para saber cómo se encuentra su organismo.

Etapas 2

Se realizó un intercambio con las personas que estaban de acuerdo en participar en el Plan de Intervención de ejercicios físicos aeróbicos.

Una vez matriculado se les solicita su consentimiento informado por escrito para realizar los exámenes médicos y de laboratorio. (Anexo 2)

Etapas 3

Se ofrecieron charlas educativas para las personas diabéticas y sus familiares, donde cada uno de los especialistas del equipo aportó conocimientos que les sirvieron a los matriculados para aclarar todas las dudas con respecto a su padecimiento, ganando de esta forma la sabiduría necesaria para enfrentar los factores de riesgo que pudieran descompensarlos.

Esta etapa es importante pues despierta la motivación y la cultura en la actividad física que se va a realizar, aumentando de esta forma la confianza en la correcta ejecución de los ejercicios. Los temas impartidos fueron:

Diabetes Mellitus y sus factores de riesgos (Especialista Clínico)

Nutrición y Diabetes Mellitus. Malos hábitos alimentarios, Valor calórico de los alimentos. (Lic. en Alimentos)

Actividad Física y Obesidad. (MsC. en Cultura Física)

Control Médico y actividad física (Teórico – Práctico) (Especialista en Medicina deportiva)

Técnicas de relajación para la Diabetes Mellitus. (Especialista en Bioenergía)

Diabetes Mellitus tipo 2 y ejercicios físicos. (MsC. en Cultura Física).

Enseñanza de la toma de la frecuencia cardiaca. (MsC. en Cultura Física).

Segundo período

Etapa 4 (Chequeos médicos y de laboratorio).

- 1.Examen de laboratorio clínico.
- 2.Hemoglobina
- 3.Colesterol
- 4.Triglicéridos
- 5.Glicemia
- 6.Examen cardiorrespiratorio:
- 7.Electrocardiograma en reposo
- 8.Tensión arterial
- 9Frecuencia cardiaca en reposo.
- 10.Test de los 6 minutos. (Máximo consumo de Oxígeno).
- 11.Departamento de Nutrición
- 12.Evaluación de los Hábitos alimentarios. (Entrevista)
- 13.Dietas de orientación dietética de 1800 calorías y 2000 calorías. (Anexo 4.)
- 14.Consulta Médica

Se le realizó por el médico especializado que los atiende por el área de salud el cual pudo analizar los resultados de las pruebas realizadas durante el tiempo de realización.

Etapa 5

Obtenido los resultados de los exámenes realizados, un clínico confecciona la Historia Clínica a cada persona que se registró.(Anexo 5)

Se reúne el equipo multidisciplinario para:

Valorar los exámenes realizados en los diferentes laboratorios.

Dictaminar quiénes no están descompensado para formar parte del Plan de Intervención de Ejercicios Físicos Aeróbicos.

Comenzar con el Plan de ejercicios físicos y caminatas moderadas de forma individualizada en dependencia de la edad y la frecuencia cardíaca en reposo,

según la fórmula del Dr. Karvone y sus colaboradores modificado el rango 30-70 % Pulso de Entrenamiento por Llaguno, G.A. (2011) (Anexo 6).

Formular los requisitos necesarios para participar en el Plan.

Tercer período:

Etapas 6

Al comenzar el Plan de Intervención de Ejercicios Físicos Aeróbicos se tuvo presente que estas personas tenían una vida sedentaria por lo que se le dio un tiempo de 6 semanas para que se adaptaran a la caminata moderada, analizando la frecuencia cardíaca en reposo que tuvieran los participantes y de acuerdo a ello sería el comportamiento de la misma después de la actividad fundamental con el objetivo de realizar la carga física de forma escalonada que permita al organismo adaptarse según las posibilidades individuales de cada participante preparando así al organismo para continuar avanzando en el desarrollo de la actividad física.

Etapas 7

Se comenzó a incrementar la carga física individualizada sistemáticamente guiándonos por la edad en el pulso de entrenamiento, permitiendo que la etapa que está transcurriendo disminuya los factores de riesgo de la Diabetes Mellitus tipo 2 y mejore la función cardiorrespiratoria de cada uno de los participantes.

Etapas 8

Tuvo como objetivo fundamental mantener la intensidad de cada participante, la cual se alcanzó en el transcurso de los dieciocho micro ciclos logrando una mayor adaptación a las cargas aplicadas.

Etapas 9

Se realizó una comprobación y evaluación final sobre el comportamiento de los indicadores de la condición cardiorrespiratoria empleándose el mismo equipo multidisciplinario con sus instrumentos de medición, precisando su realización bajo las mismas condiciones que las anteriores.

3.6-Plan de caminatas moderadas según el Pulso de Entrenamiento. (Según Llaguno, G.A. (2009)

Al comenzar el Plan de Intervención de Ejercicios Físicos Aeróbicos se tuvieron presente los principios del entrenamiento deportivo descrito aplicado a personas que padecen de Diabetes Mellitus tipo 2.

Individualización de la carga física: Mediante el test de los seis minutos se pudo obtener la capacidad de trabajo inicial de cada uno de los integrantes del grupo. La misma permite conocer en qué duración, dada en minutos, debían comenzar. Además se tiene en cuenta el pulso de entrenamiento en el que se ve implícito la frecuencia cardíaca en reposo (antes de comenzar la actividad fundamental). Teniendo esta presente, según sea antes de comenzar la actividad, será específicamente el pulso de entrenamiento que hará la persona ese día.

Intensidad: Se comenzó con un por ciento del pulso de entrenamiento mínimo dentro de los parámetros beneficiosos de la frecuencia cardíaca máxima que dan diferentes autores. a medida que transcurrió el Plan de Intervención de Ejercicios Físicos Aeróbicos se le fue incrementando el por ciento a realizar a cada persona. Además se tuvo presente la escala de percepción del cansancio de Borg (anexo 7), según como las personas se sientan en la ejecución del ejercicio, va a ser la puntuación que nos dará al terminar la actividad. Además permitió que el practicante se pudiera autoevaluar en el transcurso de la misma y aumentar o disminuir la velocidad.

Control sistemático de la tensión arterial: Este control se realiza antes de comenzar la práctica de caminata, las personas que tuvieran la presión arterial alterada no realizarán los ejercicios físicos.

Duración: Se aumentó conforme a lo planificado en el Plan de Intervención de Ejercicios Físicos Aeróbicos teniendo presente que las cargas fueran ondulatorias.

El Plan de Intervención de Ejercicios Físicos Aeróbicos comenzó con una frecuencia de tres veces a la semana, los martes, jueves y sábados a las siete y diez de la mañana aproximadamente, donde sirvió de gran ayuda la atención prestada por los familiares en sus hogares en cuanto a la alimentación adecuada. Con la sistematicidad del ejercicio físico se hicieron sub. grupos 2 o 3 personas como medida de apoyo para realizar juntos la caminata moderada. Los restantes días de la

semana, fueron completados hasta llegar a la quinta sesión de la semana, logrando de esta forma mayores beneficios en cuanto a la salud individual de los participantes.

3.6.1 Plan de caminatas moderadas. Grupo de edad 40–60 años (según Llaguno, G.A. (2009) (Anexo 8)

3.6.2 Evaluación durante la realización del plan de intervención de ejercicios físicos aeróbicos.

Para la evaluación de las personas que participaron en el Plan intervención de ejercicios físicos aeróbicos, se realizó el test de caminata de los 6 minutos, una de las pruebas de terreno menos nociva para el organismo, pues permite evaluar la condición cardiorrespiratoria de cada participante de forma periódica (entre 1, 3, 6 meses, V_{O2} Máx.)

Inicial: Antes de comenzar el Plan de caminata.

1ra Evaluación: micro ciclo 12 finales de la etapa de adaptación

2da: Evaluación: micro ciclo 20 finales del mes 4 la etapa de mayor capacidad aeróbica.

3ra Evaluación: micro ciclo 32 etapa 9 final.

Se realizaron análisis de sangre para conocer el comportamiento de la glicemia y triglicéridos

Inicial: Antes de comenzar el plan.

1ra Evaluación: micro ciclo 12

2da Evaluación: micro ciclo 20

3ra Evaluación: micro ciclo 32

Con los resultados obtenidos anteriormente en cada test se reunía el equipo multidisciplinario para analizar cómo se iba comportando cada persona. Después de esto el equipo multidisciplinario lo debatía con cada una de los personas con el fin de educarlos y guiarlos por el camino de una condición física adecuada.

3.7 Estructura de la clase: (según Llaguno, G.A. (2009).

Al comenzar la clase se tuvieron en cuenta las características individuales de las personas por lo que se tomó un tiempo de 40 minutos para su realización, permitiendo así que el organismo se adapte a la intensidad que se aplica,

aumentándose sistemáticamente la carga física hasta un tiempo de 70 minutos de realización. Teniendo presente lo anterior se estructura la clase en tres partes.

Parte Inicial:

Constituye la parte del comienzo al trabajo físico. Su objetivo fundamental es preparar al organismo tanto física como psicológicamente para la actividad fundamental haciendo que entren con éxito todos los planos musculares.

Acondicionar el sistema cardiorrespiratorio, así como todos los componentes de las articulaciones (tendones, ligamentos, cápsulas) y planos musculares.

El tiempo de realización es de 5-10 minutos, comenzando por el calentamiento general con una lubricación de todas las articulaciones, estiramiento, movilizaciones articulares y calentamiento específico preparando de esta forma al organismo para la entrada de la actividad fundamental.

Parte Principal:

Constituye la parte fundamental de la clase.

Se realiza el ejercicio físico en dependencia de lo dosificado anteriormente en el programa teniendo presente que según sea la frecuencia cardíaca en reposo sistemática será el pulso de entrenamiento que se realice ese día.

Esta parte comenzará con un tiempo de duración de 10 minutos hasta alcanzar los 50 minutos, en dependencia de las características individuales de cada persona que intervenga.

Parte Final:

Es donde la frecuencia cardíaca llega a valores aproximados a los de reposo mediante ejercicios de respiración y de relajación durante una marcha suave, se realizan ejercicios de estiramiento, nunca más allá de sus posibilidades. Se analiza el comportamiento individual del pulso de entrenamiento y se sugiere cómo debe ser la intensidad para la próxima sección. El tiempo es de 5 – 10 minutos.

Planificación de la clase

Objetivos:

Acostumbrar al organismo a la carga de ejercicios físicos a realizar.

Realizar ejercicios de coordinación y flexibilidad.

Trabajar la caminata moderada enfatizando en el pulso de entrenamiento sistemático.

Desarrollar la confianza y el compañerismo en cada uno de los participantes.

Finalizar la frecuencia cardiaca lo más cercano a la de reposo.

Frecuencia: Martes, Jueves, Sábado.

Horario: 7:10am – 8:20am

Parte	Actividades	Tiempo	Procedimientos	Medios
Inicial	Formación. Orientación hacia Objetivos Calentamiento General. Lubricación. Estiramiento Movilidad articular Calentamiento Específico.	10´	Frontal (fila) Frontal (fila) Frontal (fila) Frontal(círculo)	Esfigmomanómetro esteto cronómetro silbato pomo de agua
Principal	Caminata Moderada individualizada y dirigida por el pulso de entrenamiento	40´ - 70´	Frontal disperso	esteto cronómetro silbato pomo de agua tabla del Pulso de Entrenamiento
Final	Recuperación (caminar lento) Estiramiento Análisis de la frecuencia cardiaca individualizada. Despedida	10´	Frontal Frontal Frontal	esteto cronómetro silbato pomo de agua

3.8-Orientaciones diarias que debe tener un diabético para prevenir la hipoglucemia. Llaguno G, (2009).

Haber desayunado como mínimo una hora antes de la práctica.

Ingerir la dosis de medicamento recetada por el médico.

No exponerse a alto grado de temperatura.

Empezar con una carga física baja e irla incrementando en correspondencia con la capacidad aeróbica adquirida.

Llevar carbohidratos de fácil absorción.

3.9 - Sistema de control del equipo multidisciplinario

Control

Los controles de los ejercicios físicos para las personas que padecen de Diabetes Mellitus, deben realizarse antes, durante y al finalizar cada sesión de entrenamiento.

Los signos vitales que más se controlaron fueron la frecuencia cardíaca (en dependencia de la misma será la carga de trabajo que se recibirá) y la tensión arterial teniendo presente que si está elevada no debe realizar ejercicios físicos. Por lo que recomendamos que se realicen antes de comenzar la sesión de ejercicios de la siguiente forma:

- Toma de frecuencia cardíaca de 5 a 10 minutos de estar en reposo, presión arterial y niveles de glucemia (Benedict) el cual se realiza en el hogar.
- Toma de frecuencia cardíaca al finalizar el calentamiento.
- Toma de frecuencia cardíaca al finalizar la caminata fundamental.
- Toma de frecuencia cardíaca a los 5 minutos de haber concluido la parte principal de la clase.

Los resultados de la medición de los signos vitales, así como los datos generales que se le recogieron a cada persona cuando comenzaron la práctica de ejercicios, fueron registrados en unos bocetos que se les dio antes de comenzar su realización. (Anexo 2)

3.10- Enfoque educativo del plan de actividades físicas aeróbicas.

A pesar que antes de comenzar la práctica de la caminata se impartieron por diferentes especialistas conferencias educativas en cuanto a la práctica de ejercicios físicos, se tomaron otras medidas como medio de ayuda para enfrentar el padecimiento. Para esto nos dirigimos a diversas frases de diferentes autores donde se observan exhortaciones al conocimiento del padecimiento, amar la vida y lo que la rodea, buscarle un significado positivo a la actividad que se esté realizando, etc,. Además se les plegables educativos donde cada uno pudiera reflejar como se iba comportando la hipertensión arterial, la frecuencia cardiaca reposo, conjuntamente con la frecuencia cardiaca después de la actividad y reposo, usándola de forma sistemática durante la actividad fundamental. Para esto se les enseñó la toma diaria de la frecuencia cardíaca de la siguiente forma: con los dedos índice y del medio de la mano derecha ubicados en la vena aorta sin oprimirla, para notar la salida de la sangre, en tiempo de 10 seg, luego para obtener la frecuencia cardíaca en 1 minuto. Se realizó la multiplicación del resultado por 6 (Pulso/10seg x 6).

IV. - Análisis y discusión de los resultados.

Al inicio de este acápite se procedió a realizar una descripción estadística de la variable dependiente de la investigación, dando a conocer fundamentalmente el estado inicial de la muestra, para posteriormente realizado el plan poder evaluar la magnitud del cambio operado.

4.1- Análisis de la Frecuencia Cardiaca en Reposo (fcrep)

4.1.1- Descripción estadística de la fcrep en el pre tratamiento.

La siguiente tabla muestra el comportamiento de la frecuencia cardiaca en reposo al inicio del plan, donde se presentó un valor máximo de 90 pulsaciones por minutos y uno mínimo de 78 para una media de 83,4 la cual se redondea a múltiplo de 6 y se lleva a 84 pulsaciones por minutos, predominando la clasificación de normal.

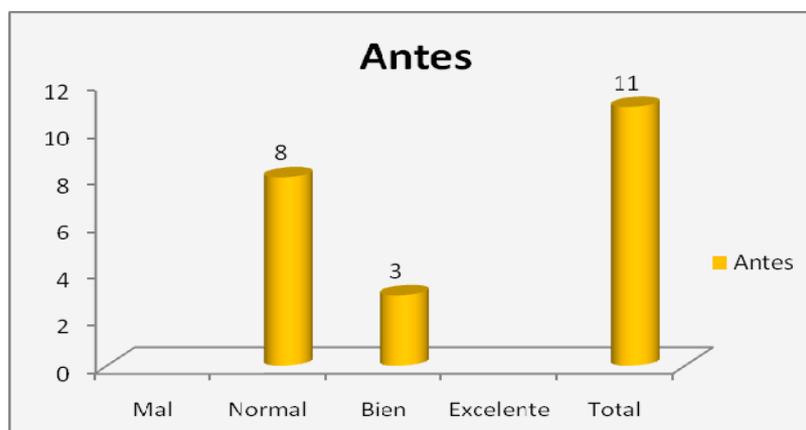
n=11	Pre- tratamiento
X	83,4
S	4,2
Valor Mínimo	78

Tabla 6 Estadística descriptiva para la fcrep.

4.1.2-Clasificación de los niveles de la fcrep pre tratamiento.

El gráfico muestra el comportamiento de las clasificaciones durante la etapa de iniciación del plan de intervención de ejercicios físicos aeróbicos las 11 personas diabéticas donde predomina la clasificación de normal en 8 personas.

Gráfico 2: Comportamiento de los niveles de la fcrep. Pre- test



4.2- Análisis del Máximo Consumo de Oxígeno (VO₂máx).

4.2.1- Descripción estadística del VO₂máx en el pre tratamiento.

La condición cardiorrespiratoria reflejada en la siguiente tabla presentó un valor máximo de 16,8 y 11,4 de valor mínimo, obteniendo una media de 13,7 demostrando estadísticamente la baja capacidad aeróbica existente en el grupo antes del plan de intervención de ejercicios físicos aeróbicos.

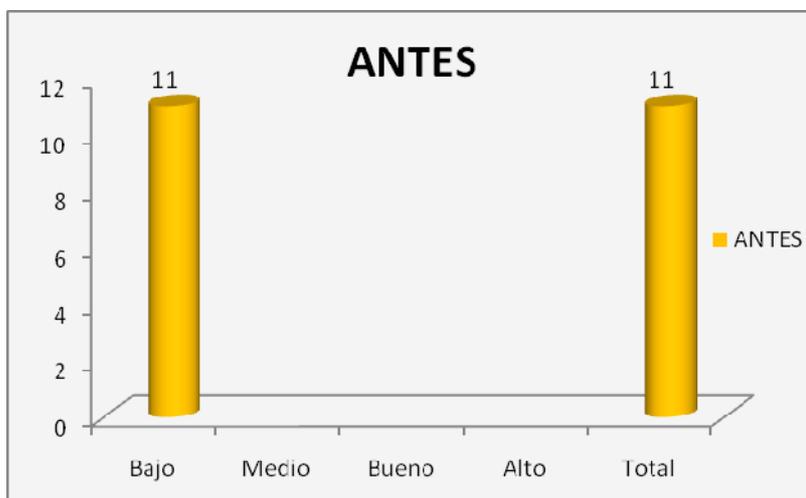
n=11	Pre- tratamiento
X	13,7
S	1,74
Valor Mínimo	11,4

Tabla 7 Estadística descriptiva para el VO₂máx.

4.2.2 - Clasificación del nivel VO₂máx Pre- test.

El gráfico a continuación muestra que el 100% de las personas diabéticas estudiadas presentan una baja capacidad de transporte de oxígeno que sale de los pulmones al corazón y de ahí a los músculos antes de comenzar el plan de intervención de ejercicios físicos aeróbicos.

Gráfico 3 : Comportamiento del nivel VO2máx Pre- test.



4.3- Análisis de la Frecuencia Cardíaca en Reposo (fcrep).

4.3.1- Descripción estadística de la fcrep en el post tratamiento.

Realizando una comparación en las medias estadísticas estudiadas de la frecuencia cardíaca de reposo, antes de comenzar el plan, representó un 83,4 pulsaciones por minutos y después de realizarlo disminuyó a 75,8, disminuyendo a 7,6 pulsaciones por minutos el grupo estudiado.

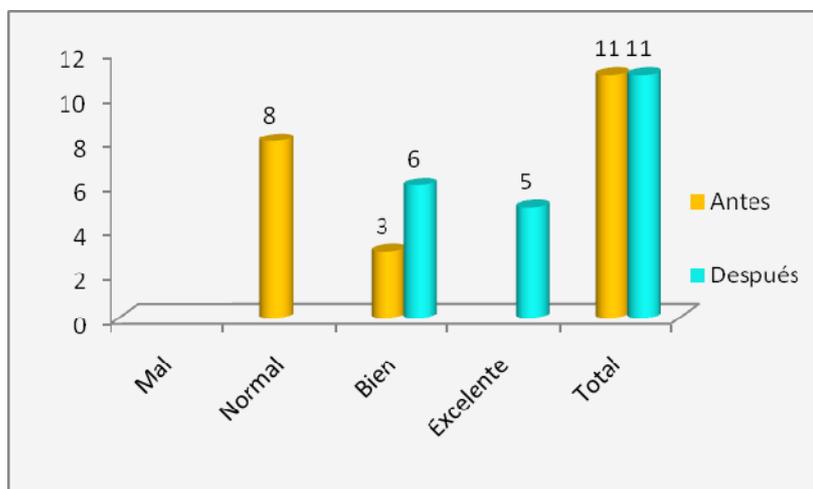
n=1	Post- tratamiento
X	75,8
S	5,54
Valor Mínimo	66

Tabla 8 Estadística descriptiva para la Frecuencia Cardíaca en Reposo.

4.3.2- Clasificación de los niveles fcrep en el post tratamiento.

El gráfico demuestra que antes de comenzar el Plan de Intervención de Ejercicios Físicos Aeróbicos existía una prevalencia de la clasificación normal y posterior al tiempo señalado predomina la calificación de bien con un 54,5 %. Aunque hay que señalar que el 45,4% de estas personas obtuvieron la calificación de excelente.

Gráfico 4 : Comportamiento de los niveles de fcrep.



4.4 – Análisis del Máximo Consumo de Oxígeno (VO₂máx).

4.4.1- Descripción estadística del VO₂máx en el pos tratamiento.

En la tabla se observa el resultado correspondiente a la media estadística en el post test, donde hubo un aumento de 15,4 unidades con respecto al comienzo del plan de intervención de ejercicios físicos aeróbicos, presentando una desviación estadística pequeña (3,1).

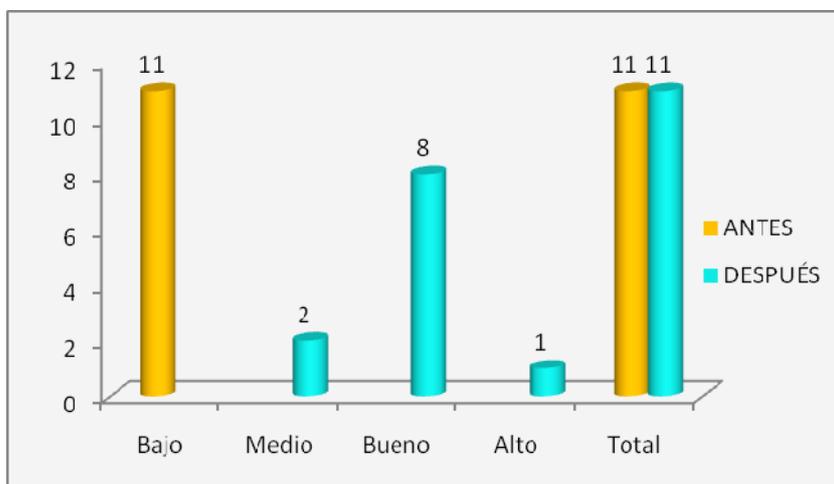
n=11	Post- tratamiento
X	29,1
S	3,1
Valor Mínimo	26,1

Tabla 9 Estadística descriptiva para el Máximo Consumo de Oxígeno.

4.4.2 - Clasificación de los niveles VO₂máx en el post tratamiento.

Realizando una comparación con respecto al inicio y final del Plan de Intervención de Ejercicios Físicos Aeróbicos se puede observar que en el pret test predominaba la calificación de bajo en un 100% y después predomina la calificación de bueno en un 72,7%, por lo que hay que señalar que todas las personas aumentaron su capacidad cardiorrespiratoria al finalizar el plan.

Gráfico 5 : Comportamiento de los niveles VO2máx.



4.5-Prueba de significación estadística de las variables analizadas Pre test-Post test durante el proceso investigativo

Después de haber finalizado el procedimiento de los resultados obtenidos en el pre test-post test en el grupo describiendo el comportamiento de las variables, Máximo Consumo de Oxígeno, y Frecuencia Cardíaca en Reposo, fue aplicada la prueba paramétrica de test de Student para muestras relacionadas con el objetivo fundamental de evaluar el grado de significación estadística en cada una de las variables analizadas durante el plan de intervención de ejercicios físicos aeróbicos.

Con respecto a la misma se alcanzaron valores de la significación entre 0.05 y 000 lo que demuestra las diferencias obtenidas en los resultados en el Pre test-Post test. Teniendo presente que los resultados que no estuvieran en este rango se evaluarán como no significativos.

En la tabla que a continuación le presentamos se muestra la prueba de significación estadística para muestras relacionadas en el período correspondiente al estudio donde, se muestran los resultados obtenidos en el post test de las variables estudiadas, las cuales resultaron estadísticamente significativas.

Variables: Postest	Valor t	Sign.	Int/conf	
			Sup	Inf
Fcrep	6,528	0.13	10,243	5,030
ICC	2,469	,043	,03978	,00204

VO2máx	19,4	,000	18,6	15,1
--------	------	------	------	------

Tabla 10 Comparaciones de las variables examinadas durante el estudio.

V- Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Con la aplicación del diagnóstico inicial para constatar el comportamiento de las personas diabéticas tipo 2, se pudo conocer si podían participar en la práctica de ejercicios propuestos.
- Al analizar los ejercicios físicos aeróbicos según su frecuencia cardiaca en reposo, se pudo regular la intensidad, oscilando dentro del rango moderado de los parámetros deseados en el porcentaje de entrenamiento para pacientes diabéticos.
- Con la comprobación trimestral de las variables examinadas, el equipo multidisciplinario realizó un análisis detallado del comportamiento de la condición cardiorrespiratoria de cada uno de los participantes, demostrando cambios positivos de las variables propuestas.

Recomendaciones

- Continuar con el Plan de Intervención de Ejercicios Físicos Aeróbicos a otras comunidades del municipio de Palmira.
- Ampliar este trabajo a las Enfermedades Crónicas no Transmisibles en el municipio de Palmira para disminuir sus factores de riesgos.

Bibliografía.

1. Alfonso Guerra, Jorge P. (2008) *Obesidad. Epidemia del siglo XXI*. La Habana, Editorial Científico-Técnica.
2. Álvarez, M. (2008) *Actividad Física y Salud*. Ministerio de Educación y Cultura Secretaría General de Educación N. I. P. O.: 18.02.421A.240 I. S. B. N.: 84-369-3293-5 Depósito Legal: M-49.781-1999 Realización.
3. American College of Sport Medicine (1998) *El ejercicio y la diabetes mellitus*.
4. Bierman, L. (1984) *Tratado de medicina interna*. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
5. Cabrera Spenk, A. (2006) *Fundamentos biológicos para el deportista. Material de consulta para estudiantes de Cultura Física de Villa Clara*.
6. Cadierno Matos, Oscar. (2003) *Clasificación y características de las capacidades motrices*. Buenos Aires.
7. Capote, M. (2009) *Plan de intervención comunitaria para mujeres mayores de 30 años con obesidad y sobrepeso. Tesis de Maestría. Facultad de Cultura Física*.
8. Casanueva, E.; Kaufer- Horwits, M.; Pérez, A. B.; Arroyo, P. (2006) *Nutriología Médica*. La Habana.
9. Colectivo de Autores. (2004) *La circunferencia en niños con sobrepeso y obesidad*. Facultad de Medicina Lima.
- 10 Colectivo de Autores. (2006) *Secreto en el Deporte Cubano*. La Habana, Editorial Deporte.
- 11 Contreras, J. (2002) *La obesidad: una perspectiva sociocultural*. La Habana,

Editorial Científico- Técnica.

- 12 Díaz, Oscar (2007) Mesa redonda. La Habana, noviembre 22.
- 13 Estévez, M.; Arroyo, M.; González, C. (2004) La investigación Científica en la Actividad física: su Metodología. La Habana, Editorial Deporte.
- 14 Harre, D. (1987) Teoría del entrenamiento deportivo. La Habana, Editorial Científico-Técnica.
- 15 Hernández Corvo, Roberto (2007) Preparación Biológica del Calentamiento. La Habana, Editorial Deporte.
- 16 Hernández, R.; Bermúdez, R. (2007) Guía de ejercicios físicos. Chile, Portales de Salud Médicos.
- 17 Hernández González, Reinol; Edita Aguilar Rodríguez; Florentino Barrisonte; Jorge L. Gutierrez Ferrer; Hidelisa Carrillo Ceballos; Maricel Lorenzo León (2008) Programa de ejercicios físicos para el tratamiento de la diabetes mellitus
- 18 Llaguno, G. (2009) Plan de intervención de ejercicios físico para personas que padecen diabetes mellitus tipo 2. Tesis de Maestría. Facultad de Cultura Física.
- 19 Llaguno, G.; Bueno, A.; Ruiz de Zárate, R.; Vicente, B. (2011) Ejercicios Moderados para personas que padecen enfermedades crónicas no trasmisibles. VI simposio Internacional "Retos de la Cultura Física en el siglo XXI "

- 20 Marqués, L. (2010) Índices Variabilidad de la Frecuencia Cardiaca en Obesos. Departamento de Cardiología e Cirugía Cardiovascular. Brasil.
- 21 Matveev, L. (1970) Fundamentos del entrenamiento deportivo. Moscú, Editorial Raduga.
- 22 Matveev, L. (1983) Fundamentación de la preparación de los jóvenes deportistas. Moscu.
- 23 Morejón Giraldoni, A. (2010) Un estudio del síndrome Metabólico y sus factores de riesgo. Revista Medisur. (www.medisur.sld.cu).
- 24 Moreno, M. (2007) Diagnostico de obesidad y sus métodos de evaluación. Chile, Universidad Católica.
- 25 Pancorbo Sandoval, A. E. (2002) Medicina del deporte y Ciencias aplicadas al alto rendimiento y la salud. Caxias do Sul: EDUCS. Ed. Afiliada.
- 26 Perera Díaz, René. (2000) Las capacidades físicas. La Habana, Editorial Universitaria.
- 27 Ramírez Campillo, R. (2009) Determinación de la intensidad de esfuerzo físico para personas obesas a partir de la frecuencia cardiaca. Chile, Universidad de los Lagos, Osorno.
- 28 Rosales, Walter (2007) Fisiología del ejercicio. Métodos evaluativos. CD II de la Maestría en Actividad Física

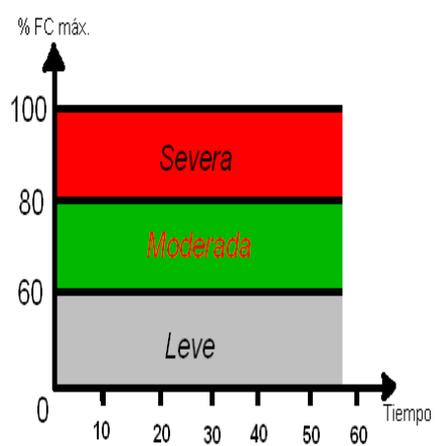
Comunitaria.

29 Ross, W. D., Marfell-Jones, M. J. (1982) Somatotipo y proporcionalidad, Kinanthropometry. Physiological Testing of the Elite Athlete.

30 Rubalcaba, L.; Canetti, S. (1989) Salud vs. Sedentarismo. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.

31 Sociedad Española de Diabetes. (2007) Revista oficial de la sociedad española de diabetes Avances en Diabetología Vol. 23. Número 1.

Anexo # 1. Intensidad del ejercicio en personas diabéticas



Anexo 2

Modelo de Consentimiento informado.

*Por medio de la presente, le invito a cooperar en la investigación titulada
Plan de Intervención de Ejercicios Físicos Aeróbicos para aumentar la condición
cardiorrespiratoria en personas diabéticos tipo 2.*

*Nuestro estudio como su nombre indica es acerca de la Diabetes Mellitus y se va a
desarrollar en un periodo comprendido de 6 meses.*

*Con su consentimiento, su participación se limita a aportar los datos que por mi parte
le preguntaría que incluyen:*

*Nombre y apellidos, edad, dirección (Los cuales en ningún momento serán
divulgados por mi persona, y solo los utilizaría para contabilizar el número de casos).*

*UD. En caso afirmativo me autorizará a tomar de su historia clínica los datos antes
señalados.*

*UD. podrá abandonar la investigación o aporte de información voluntariamente sin
necesidad de explicar las causas y sin menoscabo de la relación médico paciente en
el momento que UD. Lo estime conveniente.*

De nuestra parte,

A UD. no se le realizará ningún proceder invasivo sobre su persona.

A UD. En ningún momento se le expondrá a riesgo biológico, físico o psíquico.

*Los datos recogidos en la encuesta que le muestro una vez contabilizados serán
destruidos.*

*Si UD. está de acuerdo en aceptar nuestra invitación a participar en este estudio
teniendo en cuenta lo antes planteado por mí, le pido por favor firmemos de mutuo
acuerdo esta planilla con nuestro nombre completo.*

Dado en Palmira a los ____ días del Mes de _____ del año _____.

Firmamos:

Malena Bárbara Capote Jiménez: _____

CEPROMEDE, Cienfuegos.

Y su paciente colaborador: _____

Muchas gracias por su participación.

Anexo: 3

Breve Historia de la enfermedad

El origen de la Diabetes Mellitus se localiza, antes de la era cristiana en el año 1 500, encontrado por el egiptólogo alemán George Ebers en 1873. Diez siglos después fue encontrada en la India otra referencia, se describe una extraña enfermedad, cuya característica más peculiar es que su orina tenía un olor dulce, por lo que la llamaron "madhumeha" (orina de miel).

En la segunda mitad del siglo XIX el gran clínico francés Bouchardat marcó las normas para el tratamiento dietético, basándolo en la restricción de los glúcidos y en el bajo valor calórico de la dieta.

Panorama actual

Este trastorno metabólico es hoy en día un problema de salud para la humanidad. En el año 1994 existían 100 millones de pacientes con diabetes, se pronostico que habría 165 millones para el año 2000, 239 millones en el 2010 y 333 millones para el año 2025.

¡Una buena noticia!

La Diabetes mellitas tipo 2 puede ser prevenida o retardada, modificando los dos mayores factores de riesgos: la Obesidad, y la Inactividad Física..

¿En que consistirá el plan de intervención?

Consistirá en caminar de forma moderada, partiendo de la individualización de la carga de trabajo, aumentando de esta forma la intensidad (en el cual se ve implícito el tiempo – velocidad) sistemática y paulatinamente de acuerdo con las condiciones físicas de cada uno en particular.

Precauciones.

- Disponer de ropas y calzados adecuados para la realización de la práctica.
- Disponer de agua para la hidratación.
- Nunca iniciar ejercicios durante el período de descontrol.
- Llevar carbohidratos de fácil absorción.
- Examinar miembros inferiores ante la realización del mismo.

- Evitar la práctica de ejercicios físicos a temperaturas del día muy elevadas.
- Para la realización del ejercicio se debe aumentar la carga de trabajo aeróbico sistemática y paulatinamente.
- Ingerir alimentos de una a tres horas antes de realizar ejercicios.

¿Cuáles son los beneficios que usted obtendrá al realizar ejercicios físicos?

- Disminuye el azúcar en sangre durante y después de su práctica.
- Contribuye al descenso del peso conjunto con la dieta.
- Favorece el descenso del colesterol en sangre
- Contribuye a que mejore el funcionamiento del corazón y la circulación.
- Aumenta la sensación de bienestar, alivia el stress y las tensiones.
- En algunos casos permite disminuir la necesidad de pastillas.
- Contribuye a la elasticidad del cuerpo.

Las acciones a desarrollar por parte del especialista que lleva a cabo este estudio son:

Estructurar un Plan de Intervención a tono con las exigencias derivadas del diagnóstico.

Aplicar el Plan de Ejercicios Físicos enfatizando en la individualización de la carga física sistemática.

Evaluar cómo influye el Plan de Intervención antes, durante y después del control metabólico.

A continuación les ofrecemos una escala de percepción del cansancio para que usted se auto regule en la actividad física diaria. En la misma se observa que los valores ideales para realizar ejercicios físicos oscilan entre los 13 – 14 puntos el cual va ser un esfuerzo algo duro. Con esta escala de percepción nos vamos a guiar en todas las clases para dar al final de la misma, nuestro criterio, en cuanto a:

¿Cómo debemos realizar la caminata?

Ha esta interrogante le vamos a dar una puntuación en la que vamos a anotar en este documento.

ESCALA DE BORG

Escala de 20°

6 - 7	Muy, muy ligero
8 - 9	Muy ligero
11 - 12	Ligero
13 - 14	Algo duro
15 - 16	Duro

Anexo 4

CENTRO DE ATENCIÓN Y EDUCACIÓN EN DIABETES CIENFUEGOS

ORIENTACIÓN DIETÉTICA; 1800 CALORÍAS

DESAYUNO

Escoger: 8 onzas de leche descremada o de yogurt, o 4 onzas de leche evaporada o 3 cucharadas de leche en polvo por cada 8 onzas de agua.

Escoger: 3 dedos de pan de flauta o 1 panecito pequeño, o 4 galletas de sal o soda.

Escoger: 2 cucharaditas de aceite, mantequilla o mayonesa o queso crema.

Escoger. Uno (1) de los siguientes: 30 gramos (1 onza) de carne (cualquier tipo) queso blanco, proceso o amarillo, jamón, jamonada, perro caliente o un huevo hervido.

MERIENDA a media mañana.

Escoger: 2 frutas pequeñas: naranja, mango, tomate, platanito, o una taza de trocitos de Fruta bomba.

Puede tomar una taza de infusión de té, tilo, manzanilla endulzado con sacarina, con un pan pequeño suave o 4 galleticas de sal o soda.

ALMUERZO

Escoger: 90 gramos (3 onzas) de carne (cualquier tipo), o 2 huevos, o 90 gramos (3 onzas) de queso blanco o amarillo (no queso crema)

Escoger: 3 dedos de pan de flauta o un panecito pequeño o 4 galletas de sal o soda.

Escoger: viandas 1/4 de taza de malanga, papa, boniato, yuca, etc.

Escoger: 12 cucharadas de arroz, ó 12 cucharadas de granos, o 12 cucharadas de fideos o espaguetis (se puede combinar siempre que no se pase de 12 cucharadas)

Escoger: 2 cucharadita de aceite, mantequilla, mayonesa o queso crema.

MERIENDA

Escoger: 3 galletas de sal o soda o 2 dedos de pan de flauta o un panecito pequeño. o 2 frutas pequeñas ; naranja, mango, platanito, puede ser un tomate o una taza de trocitos de fruta bomba, ó 1 vaso de leche.

COMIDA

Escoger: 90 gramos de carne, ó 90 gramos de queso, blanco o amarillo (no queso crema), o 2 huevos, o 2 perros calientes o 3 cucharadas de picadillo.

Escoger: 3 dedos de pan de flauta, o un panecito pequeño, o 4 galletas de sal o soda

Escoger: Viandas: 1/4 de taza de malanga, papa, boniato, yuca, etc

Escoger; 12 cucharadas de arroz, o 12 cucharadas de granos, o 12 cucharadas de fideos o espaguetis (se puede combinar siempre que no se pase de 12 cucharadas

Escoger: 2 cucharadita de aceite, mantequilla, mayonesa o queso crema.

CENA al acostarse.

Escoger: 8 onzas de leche descremada o de yogurt, o 4 onzas de leche evaporada con 4 onzas de agua o 4 cucharadas de leche en polvo por cada 8 onzas de agua.

Escoger: 2 dedos de pan de flauta o un panecito pequeño o 4 galletas de sal o soda.

Las ensaladas verdes se pueden comer libremente, aportan minerales y vitamina.

En el potaje y la sopa, solo se miden los granos y los fideos, el líquido es adicional

MEDIDAS CASERAS LSR

Una taza. = 240 CC. = 8 onzas.= Una lata de leche condensada.

Una cucharada. = 1 cuchara sopera. Una cucharadita. = 1 cuchara de postre.

2cm. = 1 dedo de grosor

30 gramos. = 1 onza

NOMBRE _____ FECHA _____

TALLA _____ cm. PESO ACTUAL _____ Kg. PESO IDEAL _____ Kg. EDAD _____

CENTRO DE ATENCIÓN Y EDUCACIÓN EN DIABETES CIENFUEGOS

ORIENTACIÓN DIETÉTICA; 2000 CALORÍAS

DESAYUNO

Escoger: 8 onzas de leche descremada o de yogurt, o 4 onzas de leche evaporada o

3 cucharadas de leche en polvo por cada 8 onzas de agua.

Escoger: 3 dedos de pan de flauta o 1 panecito pequeño, o 6 galletas de sal o soda.

Escoger: 2 cucharaditas de aceite, mantequilla o mayonesa o queso crema.

Escoger. Uno (1) de los siguientes: 30 gramos (1 onza) de carne (cualquier tipo) queso blanco, proceso o amarillo, jamón, jamonada, perro caliente o un huevo hervido.

MERIENDA a media mañana.

Escoger: 2 frutas pequeñas: naranja, mango, tomate, platanito, o una taza de trocitos de Fruta bomba.

Puede tomar una taza de infusión de té, tilo, manzanilla endulzado con sacarina, con un pan pequeño suave o 4 galletitas de sal o soda.

ALMUERZO

Escoger: 90 gramos (3 onzas) de carne (cualquier tipo), o 2 huevos, o 90 gramos (3 queso blanco o amarillo (no queso crema)

Escoger: 3 dedos de pan de flauta o un panecito pequeño o 4 galletas de sal o soda.

Escoger: viandas 1/2 de taza de malanga, papa, boniato, yuca, etc

Escoger: 12 cucharadas de arroz, ó 12 cucharadas de granos, o 12 cucharadas de fideos o espaguetis (se puede combinar siempre que no se pase de 12 cucharadas)

Escoger: 2 cucharadita de aceite, mantequilla, mayonesa o queso crema.

MERIENDA de la tarde.

Escoger: 3 galletas de sal o soda o 2 dedos de pan de flauta o un panecito pequeño. O 2 frutas pequeñas ; naranja, mango, platanito, puede ser un tomate o una taza de trocitos de fruta bomba, ó 1 vaso de leche.

COMIDA

Escoger: 90 gramos de carne, ó 90 gramos de queso, blanco o amarillo (no queso crema), o 2 huevos, o 2 perros calientes o 3 cucharadas de picadillo.

Escoger: 3 dedos de pan de flauta, o un panecito pequeño, o 6 galletas de sal o soda

Escoger: Viandas: 1/2 de taza de malanga, papa, boniato, yuca, etc

Escoger; 12 cucharadas de arroz, o 12 cucharadas de granos, o 12 cucharadas de fideos o espaguetis (se puede combinar siempre que no se pase de 12 cucharadas

Escoger: 3 cucharadita de aceite, mantequilla, mayonesa o queso crema.

CENA al acostarse.

Escoger: 8 onzas de leche descremada o de yogurt, o 4 onzas de leche evaporada con 4 onzas de agua o 4 cucharadas de leche en polvo por cada 8 onzas de agua.

Escoger: 3 dedos de pan de flauta o un panecito pequeño o 6 galletas de sal o soda.

Las ensaladas verdes se pueden comer libremente, aportan minerales y vitamina.

En el potaje y la sopa, solo se miden los granos y los fideos, el líquido es adicional

MEDIDAS CASERAS LSR

Una taza. = 240 cc. = 8 onzas. = Una lata de leche condensada.

Una cucharada. = 1 cuchara sopera.

Una cucharadita. = 1 cuchara de postre.

2cm. = 1 dedo de grosor

30 gramos. = 1 onza

Anexo 5

Modelo de Historia Clínica

Nombre y apellidos

Edad

Sexo

Dirección particular

Número telefónico

Escolaridad

Ocupación

Etapa de la vida en que comienza con el padecimiento.

Complicación a la misma.

Antecedentes patológicos familiares

Hábitos tóxicos.

Resultados de los exámenes de laboratorio desarrollo físico y cardiovascular.

Estado de salud

Anexo 6

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
40	70	144	144	150	150	150	156
40	65	138	138	144	144	144	150
40	60	132	132	138	138	144	144
40	55	126	126	132	132	138	138
40	50	120	120	126	126	132	132
40	45	114	114	120	126	126	132
40	40	108	114	120	120	126	126
40	35	102	108	108	114	120	120
40	30	96	102	102	108	114	120

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
41	70	144	144	144	150	150	150
41	65	138	138	144	144	144	144
41	60	132	132	132	138	138	144
41	55	126	126	132	132	138	138
41	50	120	126	126	126	132	132
41	45	114	114	120	126	126	132
41	40	108	114	114	120	120	126
41	35	102	108	108	114	114	120
41	30	96	102	102	108	114	120

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
43	70	144	144	144	150	150	150
43	65	132	138	138	144	144	150
43	60	132	132	132	138	138	144
43	55	126	126	132	132	132	138
43	50	120	120	126	126	132	132
43	45	114	114	120	120	126	126

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
42	70	144	144	144	150	150	150
42	65	138	138	138	144	144	144
42	60	132	132	138	138	138	144
42	55	126	126	132	132	138	144
42	50	120	120	126	126	132	132
42	45	114	114	120	120	126	132
42	40	108	108	114	114	120	126
42	35	102	108	108	114	114	120
42	30	96	96	102	108	114	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
44	70	144	144	144	150	150	150
44	65	132	138	138	144	144	144
44	60	126	132	132	138	138	144
44	55	126	126	126	132	132	138
44	50	120	120	126	126	132	132
44	45	114	114	120	120	126	126
44	40	108	108	114	114	120	126
44	35	102	102	108	114	114	120
44	30	96	96	102	108	114	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
45	70	144	144	144	144	150	150
45	65	132	138	138	144	144	144
45	60	126	132	132	138	138	144
45	55	120	126	126	132	132	138
45	50	114	120	126	126	132	132
45	45	114	114	120	120	126	126
45	40	108	108	114	114	120	126
45	35	102	102	108	114	114	120
45	30	96	96	102	108	114	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
46	70	138	144	144	144	150	150
46	65	138	138	138	138	144	144
46	60	126	132	132	138	138	144
46	55	120	126	126	132	138	138
46	50	114	120	120	126	126	132
46	45	114	114	120	120	126	126
46	40	108	108	114	114	114	120
46	35	96	102	108	114	114	120
46	30	96	96	102	108	108	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
47	70	138	138	144	144	144	150
47	65	132	138	138	138	144	144
47	60	126	132	132	138	138	138
47	55	120	126	126	132	132	138
47	50	114	120	120	126	126	132
47	45	108	114	114	120	126	126
47	40	102	108	114	114	120	126
47	35	96	102	108	114	114	120
47	30	96	96	102	108	114	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
48	70	138	138	144	144	144	150
48	65	132	132	138	138	144	144
48	60	126	132	132	132	138	138
48	55	120	126	126	132	132	138
48	50	114	120	120	126	126	132
48	45	108	114	114	120	126	126
48	40	102	108	114	114	120	120
48	35	96	102	108	114	114	120
48	30	96	96	102	108	108	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
49	70	138	138	144	144	144	150
49	65	132	132	138	138	144	144
49	60	126	126	132	132	138	138
49	55	120	126	126	126	132	138
49	50	114	120	120	126	126	132
49	45	108	114	114	120	120	126
49	40	102	108	114	114	120	120
49	35	96	102	108	114	114	120
49	30	96	96	102	108	108	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
50	70	138	138	138	144	144	144
50	65	132	138	138	138	138	144
50	60	126	126	132	132	138	138
50	55	120	120	126	126	132	132
50	50	114	114	120	126	126	132
50	45	108	114	114	120	126	126
50	40	102	108	114	114	120	120
50	35	96	102	108	108	114	120
50	30	96	96	102	108	108	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
51	70	138	138	138	144	144	144
51	65	132	132	138	138	138	144
51	60	126	126	132	132	132	138
51	55	120	126	126	126	132	132
51	50	114	120	120	126	126	132
51	45	108	114	114	120	120	126
51	40	102	108	114	114	120	120
51	35	96	102	108	108	114	120
51	30	90	96	102	108	108	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
52	70	138	138	138	144	144	144
52	65	132	132	132	138	138	144
52	60	126	126	132	132	132	138
52	55	120	120	126	126	132	132
52	50	114	114	120	120	126	126
52	45	108	114	114	120	120	126
52	40	102	108	108	114	120	120
52	35	96	102	108	108	114	114
52	30	90	96	102	102	108	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
53	70	132	138	138	138	144	144
53	65	132	132	132	138	138	138
53	60	126	126	132	132	132	138
53	55	120	120	126	126	132	132
53	50	114	114	120	120	126	132
53	45	108	114	114	120	120	126
53	40	102	108	108	114	114	120
53	35	96	102	102	108	114	114
53	30	90	96	102	108	108	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
54	70	132	138	138	138	144	144
54	65	126	132	132	132	138	138
54	60	126	126	126	132	132	138
54	55	120	120	126	126	126	132
54	50	114	114	120	120	126	126
54	45	108	114	114	120	120	126
54	40	102	108	108	114	114	120
54	35	96	102	102	108	114	114
54	30	90	96	102	102	108	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
55	70	132	132	138	138	144	144
55	65	126	132	132	132	138	138
55	60	120	126	126	132	132	138
55	55	114	120	126	126	126	132
55	50	114	114	120	120	126	126
55	45	108	108	114	114	120	126
55	40	102	108	108	114	114	120
55	35	96	102	102	108	114	114
55	30	90	96	102	102	108	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
56	70	132	132	138	138	138	144
56	65	126	132	132	132	138	138
56	60	120	126	126	132	132	132
56	55	114	120	126	126	126	132
56	50	114	114	120	120	126	126
56	45	102	108	114	120	120	126
56	40	102	102	108	114	114	120
56	35	96	102	102	108	114	114
56	30	90	96	102	102	108	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
57	70	132	132	138	138	138	144
57	65	126	126	132	132	132	138
57	60	120	126	126	126	132	132
57	55	114	120	120	126	126	132
57	50	114	114	120	120	126	126
57	45	108	108	114	114	120	126
57	40	102	102	108	114	114	120
57	35	96	102	102	108	114	114
57	30	90	96	96	102	108	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
58	70	132	132	132	138	138	138
58	65	126	126	132	132	132	138
58	60	120	126	126	126	132	132
58	55	114	120	120	126	126	132
58	50	114	114	114	120	120	126
58	45	102	108	114	114	120	120
58	40	102	102	108	114	114	120
58	35	96	102	102	108	114	114
58	30	90	96	96	102	108	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
59	70	132	132	132	138	138	138
59	65	126	126	132	132	132	138
59	60	120	120	126	126	132	132
59	55	114	120	120	126	126	132
59	50	108	114	114	120	126	126
59	45	102	108	114	114	120	120
59	40	102	102	108	114	114	120
59	35	96	96	102	108	114	114
59	30	90	96	96	102	108	114

Edad	Por Cientos	Frecuencia Cardiaca en Estado de Reposo					
		60	66	72	78	84	90
		Frecuencia Cardiaca después de la Actividad					
60	70	132	132	132	138	138	138
60	65	126	126	126	132	132	138
60	60	120	120	126	126	132	132
60	55	114	120	120	126	126	132
60	50	108	114	114	114	120	120
60	45	102	108	114	114	114	120
60	40	102	108	108	114	114	120
60	35	96	96	102	108	114	114
60	30	90	96	96	102	108	114

Anexo 7:

Escala de la Percepción del Esfuerzo (RPE) o Escala de Borg.

PERCEPCION DEL ESFUERZO		FRECUENCIA CARDIACA APROXIMADA (Latidos/Minuto)
6		60
7	BIEN, BIEN LIVIANO	70
8		80
9	BIEN LIVIANO	90 (caminata fácil y lenta a paso confortable)
10		100
11	BASTANTE LIVIANO	110
12		120
13	ALGO FUERTE	130(Estás esforzándote; te sientes cansado pero puedes continuar)
14		
15	FUERTE	140
16		150 ejercicio pesado)
17	BIEN FUERTE	160
		170 (muy extenuante y estás demasiado fatigado)
18		
19	BIEN, BIEN FUERTE	180
20		190(no podrás seguir mucho a este ritmo)
		200

Anexo 8 Plan de caminatas moderadas. (Según Llaguno, G.A. (2009))

Etapa	Meses	Semanas	% pulso de Entrenamiento		Escala de Borg	Duración En minutos	Sesiones
Adaptación	1 mes	7	30	35	11 -12	10 – 12	3
		8	30	35	11 -12	10 – 12	3
		9	30	35	11 -12	10 – 12	3
		10	30	40	11 -12	12 - 15	3
	2 meses	11	30	40	11 -12	12 – 15	3
		12	30	40	11 -12	15 - 20	3
Mayor		13	30	40	13 -14	15 – 20	4
		14	30	45	13 -14	20 - 25	4
	3 meses	15	30	45	13 -14	20 - 25	4
		16	30	45	13 -14	25 - 30	4
		17	30	45	13 -14	25 - 30	4
		18	30	50	13 -14	25 - 30	4
		19	30	50	13 -14	30 - 35	4
	4 meses	20	30	50	13 -14	30 - 35	4
		21	30	55	13 -14	30 - 35	4
		22	30	55	13 -14	30 - 35	4
		23	30	55	13 -14	35 - 40	5
	5 meses	24	30	55	13 -14	35 - 40	5
		25	30	60	13 -14	35 - 40	5
		26	30	60	13 -14	35 - 40	5
		27	30	60	13 -14	40 - 45	5
6 meses	28	30	65	13 -14	40 - 45	5	
	29	30	65	13 -14	40 - 45	5	
	30	30	70	13 -14	45 - 50	5	
Capacidad							
Aeróbica							