

Evaluación del programa de ejercicios físicos y educación diabetológica en Danlí, Honduras

Raúl Orlando Figueroa Soriano ¹

Jaime Nefalí Valerio Fortín ²

Miriam Ordoñez ³

RESUMEN

Existen algunos estudios previos en donde el ejercicio físico se utilizó para controlar la diabetes mellitus II. En el año 2005, el Dr. Orestes demostró beneficios para controlar la glicemia en Cuba y en el mismo año, la Dra. Alicia Norma Alayón ejecutó rutinas aeróbicas para reducir la glicemia. En Honduras, el MSc. Tony Vega y Céleo Padilla realizaron un estudio descriptivo en el año 2012. El objetivo general del estudio fue evaluar los resultados de la aplicación del programa de ejercicios físicos y educación diabetológica para mejorar el control metabólico y calidad de vida de los pacientes diabéticos tipo II del Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) y del Hospital Regional Gabriela Alvarado (HRGA) de la ciudad de Danlí. El estudio se realizó con enfoque cuantitativo, casi experimental. Se estudiaron dos grupos: uno experimental y otro de control. Los criterios de inclusión utilizados fueron: residir en Danlí, disponibilidad de horario, carecer de morbilidad secundaria a diabetes mellitus, no padecer de artritis, ni artrosis osteoarticulares, ni fibromialgia, de edad comprendida entre los 40-75 años. La muestra era de tipo no probabilística por cuota; 30 personas del HRGA (experimental) y 30 personas del IHSS (control).

Los pacientes fueron evaluados por personal de cultura física, Medicina, Enfermería, Psicología, Nutrición y Estadística, durante un periodo de 18 semanas con tres seguimientos semanales. Se controlaban los niveles de glicemia, presión arterial, pulso, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, peso, y estado psicológico. Las pruebas estadísticas realizadas comprendían las medidas de tendencia central, dispersión, y T de student. Los resultados indicaron: disminución de glucosa, hemoglobina glucosi-

¹ Beneficiario de beca sustantiva de la DICYP, profesor del Departamento de Humanidades y Artes, Tec-Danlí, UNAH: pitolamaquina2@hotmail.com

² Beneficiario de beca sustantiva de la DICYP, profesor del Departamento de Ciencias Económicas, Tec-Danlí, UNAH: jaimvale@hotmail.com

³ Beneficiaria de beca sustantiva de la DICYP, profesor del Departamento de Ciencias Médicas, Tec-Danlí, UNAH: Miriam.ordonez79@unah.edu.hn

lada, del LDL, triglicéridos, colesterol total, ácido úrico, masa corporal, índice de cintura cadera y aumento de la hemoglobina en el post test. El VO2 Max presentó un aumento significativo, disminuyendo el Índice de Rufier. La rapidez de pensamiento y la autoestima mejoró en los pacientes post intervención.

Palabras clave: *Diabetes mellitus, ejercicio físico, calidad de vida.*

ABSTRACT

Some previous studies exist where physical exercise was used for controlling the diabetes mellitus type II. In the year 2005, Dr. Orestes demonstrated benefits to control blood sugar in Cuba and in the same year, Dra. Alicia Norma Alayón executed aerobic routines to reduce the blood sugar. In Honduras, the MSc. Tony Vega and Celeo Padilla realized a descriptive study in the year 2012. The general aim of the study was to evaluate the results of the application of the program of physical exercises and diabetes education to improve the metabolic control and quality of life of the diabetic patients type II in the Honduran Institute of National Health Service (IHSS) and the Regional Hospital Gabriela Alvarado (HRGA) of Danlí's city. The study was realized by quantitative approach, semi experimental.

Two groups were studied: the experimental and different one of control. The used criteria of incorporation were: to reside in Danlí, availability of schedule, to lack secondary morbidity to diabetes mellitus, to suffer neither from arthritis, nor degenerative osteoarthritis osteoarticulares, nor fibromyalgia, aging between 40-75 years. The sample was non probabilistic type per quota; 30 persons of the (experimental) HRGA and 30 persons of the IHSS (control). The patients were evaluated by personnel of physical culture, Medicine, Infirmary, Psychology, Nutrition and Statistics, during a period of 18 weeks with three weekly follow-ups. There were controlled levels of blood sugar, arterial pressure, pulse, cardiac frequency, saturation of oxygen, weight, and psychological condition. The statistical realized tests were understanding the measures of central trend, dispersion, and T of student. The results indicated: decrease of glucose, hemoglobin glicosilada, of the LDL, triglycerides, total cholesterol, uric acid, corporal mass, index of waist hip and increase of the hemoglobin in the post test. The VO2 Max presented a significant increase, diminishing Rufier's Index. The rapidity of thought and the auto esteem improved in the patients post intervention.

Key words: *Diabetes mellitus, physical exercise, life quality.*

INTRODUCCIÓN

La diabetes es una enfermedad metabólica crónica causada por un defecto hereditario, para utilizar carbohidratos, proteínas y grasas secundarias a un déficit relativo o absoluto de insulina efectiva, lo que se traduce, en los pacientes no tratados, en un aumento de glucosa en sangre, orina y de lípidos en la sangre. (Augusto, L., 2012). En el tipo (II) que surge en adultos, el cuerpo sí produce insulina, pero, o bien no produce suficiente, o no puede aprovechar la que produce. La insulina no puede escoltar a la glucosa al interior de las células. El tipo (II) suele ocurrir principalmente en personas a partir de los cuarenta años de edad. En la diabetes mellitus tipo (II) o no insulino dependiente, 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 (Chudyk, A. y Petrella, R.J., 2011).

Las complicaciones son frecuentes en el diabético a cualquier edad, y en ocasiones pueden manifestarse desde el inicio clínico de la enfermedad diabética, o tener relación con el tiempo de evolución de la misma. El grado de control metabólico es un factor importante a considerar, ya que en términos generales si el diabético está descompensado (descontrolado), las complicaciones pueden presentarse precozmente, o ser más severas. Como la enfermedad diabética puede afectar todos los sistemas del organismo humano se observan numerosas complicaciones a diferentes niveles (corazón, riñón, vasos periféricos, entre otros). (Chudyk, A. y Petrella, R.J., 2011).

Con respecto a la inclusión del ejercicio en pacientes diabéticos se plantea que: la importancia que tiene en estos pacientes, consiste en que el ejercicio modifica muchos factores de riesgo y disminuye la respuesta inflamatoria en la pared de las arterias (aterosclerosis). (Kwon HR, 2010). El tipo de ejercicio depende de la edad, preparación física, enfermedades asociadas, complicaciones agudas y crónicas, así como preferencias del paciente (conviene que sea aeróbico y de intensidad moderada). El paciente requiere de una valoración previa en busca de complicaciones crónicas que puedan impedir el ejercicio. Los pacientes mayores de 35 años requieren un electrocardiograma previo para descartar la existencia de una cardiopatía isquémica, que limitaría el ejercicio. (Márquez, J.J., Suarez, R. y Márquez, J., 2012).

El ejercicio físico disminuye la glicemia durante y posterior a su realización, mejora la sensibilidad a la insulina, disminuye los lípidos plasmáticos y la tensión arterial,

provoca reducción del peso y el mantenimiento de la masa corporal delgada, da sensación de bienestar y en general mejora la calidad de vida del diabético. (Kwon HR, 2010). Por todo lo anterior se hicieron las siguientes preguntas de estudio:

¿Cómo mejorar el control metabólico y la calidad de vida de los pacientes diabéticos tipo II del IHSS y el HRGA de la ciudad de Danlí?

¿Qué efectividad posee el programa de ejercicios físicos y educación diabetológica en el control metabólico de los diabéticos tipo II del IHSS de la ciudad de Danlí y en el mejoramiento de la calidad de vida?

Se determinó como objetivo general del trabajo de investigación el evaluar los resultados de la aplicación de un programa de ejercicios físicos y educación diabetológica para mejorar el control metabólico y la calidad de vida de los pacientes diabéticos tipo II del HRGA y el IHSS de la ciudad de Danlí.

La actividad física, sin distinción de edad, género, condición social u ocupación, contiene diferentes beneficios para la salud orgánica, emocional y psíquica de las personas, ya que ofrece herramientas que le permiten al individuo afrontar la vida con una actitud diferente, permite que las personas como entes individuales tengan la vitalidad, vigor, fuerza y energía fundamentales para cumplir con su deber en el grupo social al que pertenecen (Aguilar, Y., Sánchez, V., Llaguno, G., 2012).

En la sección de ciencias médicas y el área de cultura física de UNAH-TEC-Danlí, se ha evidenciado la carencia de programas de ejercicios y orientación educacional de los diabéticos tipo II del IHSS y del Hospital Regional "Gabriela Alvarado". Con este estudio experimental se pretende promover la actividad física con el objeto de mejorar la salud, reducir el gasto en compra de medicamentos por el paciente y el Estado, y conocer la patología para poder convivir con ella. El estudio determinó los cambios metabólicos en los que incide la propuesta en mención, referido específicamente a la actividad física y a la educación que se pretende instruir y concientizar antes-durante-después en la aplicación de la intervención en el proceso de la indagación. Entre las implicaciones prácticas y teóricas podemos enunciar que la indagación en curso nos generará un programa de ejercicios y orientación educacional de los diabéticos tipo II adecuado a la población en estudio, el cual podría incorporarse al sistema de salud preventiva de la Secretaría de Salud y el IHSS.

El equipo que se adquirió es utilizado en el gimnasio de actividad física para la salud, sirve para seguir haciendo futuras investigaciones, realizar vinculación con el IHSS y

el HRGA, desarrollar el proceso docente educativo del área de cultura física y vender servicios a la comunidad a costos menores que en el mercado.

En relación con este criterio de calidad de vida. Define como tratamiento completo de la diabetes "... aquel con el que se logra el control metabólico de la enfermedad..." (Chudyk, A. y Petrella, R.J., 2011). El bienestar de estos enfermos no sólo depende de su control metabólico. Si bien de esta condición depende mucho, dicho bienestar, para lograr el tratamiento debe estar constituido por otros elementos:

- Práctica sistemática de ejercicios físicos adecuadamente planificados y estructurados, teniendo en cuenta las habilidades que se requieren para desarrollar en cada uno de los pacientes.
- Educación Diabetológica, con temas, charlas o el simple diálogo sobre los cuidados, las acciones vinculadas al medicamento, etc. con una superación que, como su nombre lo refiere, este dirigida a un verdadero dominio de los diferentes aspectos que esta área incluye, con la aplicación de métodos pedagógicos, evaluación de los conocimientos, y que responda al diagnóstico individual del paciente y a su nivel de escolaridad e información sobre la enfermedad (American Diabetes Association, 2015).

Es conocido y reportado por múltiples autores que el ejercicio físico aplicado como recurso de la cultura física terapéutica, produce mejorías en las capacidades físicas de estos pacientes e induce a una serie de cambios adaptativos entre los que se incluyen la disminución de la adiposidad, aumento de la capacidad oxidativa metabólica del músculo esquelético, mejoría de las funciones cardiovasculares y respiratoria. A todas estas se agregan: incremento de la capacidad máxima de dióxígeno, normalización de la capacidad de trabajo, incremento de la capacidad vital real, de las que resulta la disminución de la tensión arterial, disminución de la insulina o compuestos orales a consumir en el tratamiento medicamentoso de esta enfermedad (Calles, D., 2011).

El ejercicio físico regular se considera importante en el tratamiento de todos los tipos de diabetes y debe prescribirse por las mismas razones por las que debe fomentarse en la población general (8). Además, la práctica regular de ejercicio físico mejora el control glicémico a largo plazo en los pacientes con diabetes tipo II (no insulín dependiente), mientras que en los pacientes con diabetes tipo I (insulín dependiente), aunque reduce los requerimientos de insulina, no suele modificar el control glicémico.

Criterios de inclusión

- Los criterios de inclusión al estudio fueron: Aceptación para la participación en el estudio, residir en la ciudad de Danlí, no tener una morbilidad secundaria a diabetes mellitus (Pre infarto, infarto, angina de pecho, insuficiencia vascular, insuficiencia renal, retinopatía diabética, anemia e hipertensión arterial), no padecer de artritis y artrosis osteoarticulares, no padecer de fibromialgia, edad entre 40-75 años, disponibilidad de horario, dosis de medicamentos.

La muestra: No probabilística por cuota. 30 personas del HRGA. (Grupo experimental) y 30 personas del IHSS. (Grupo control) en base a la capacidad instalada, del medio de transporte disponible y el gimnasio de cultura física.

MÉTODO

Área geográfica

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones del Gimnasio de Cultura Física y Deportes del Centro Regional UNAH-TEC-DANLÍ, aldea de San Marcos Arriba, carretera panamericana hacia la Ciudad de El Paraíso, de la Ciudad de Danlí, El Paraíso, Honduras.

Definición de caso

Todo paciente con Diabetes tipo II, edad entre 40-65 años, que acepte participar en el estudio y que no tenga comorbilidad secundaria a la Diabetes mellitus

Los criterios de selección de la muestra para el grupo de control fueron los siguientes: aceptar la participación en el estudio, residir en la ciudad de Danlí, no tener una comorbilidad secundaria a Diabetes mellitus (pre infarto, infarto, angina de pecho, insuficiencia vascular, insuficiencia renal, retinopatía diabética, anemia e hipertensión arterial), no padecer de artritis y artrosis osteoarticulares, no padecer de fibromialgia, tener una edad entre 40-65 años, poseer disponibilidad de horario, y realizar ejercicio físico supervisado.

Los criterios de selección del grupo experimental fueron los siguientes: aceptar la participación en el estudio, residir en la ciudad de Danlí, no tener una comorbilidad

secundaria a Diabetes mellitus (pre infarto, infarto, angina de pecho, insuficiencia vascular, insuficiencia renal, retinopatía diabética, anemia e hipertensión arterial, no padecer de artritis y artrosis osteoarticulares, no padecer de fibromialgia, tener una edad entre 40-65 años, poseer disponibilidad de horario y no someterse a ejercicio físico supervisado.

Los criterios de exclusión (grupo control y experimental) fueron los siguientes: no aceptar la participación en el estudio, vivir lejos de UNAH TEC Danlí, tener una patología secundaria a la diabetes, ser un paciente con artritis, artrosis osteoarticulares o fibromialgia, ser mayor de 65 años, no disponer de horario y no tener una adherencia a medicamentos.

El proceso de selección de personas realizó con una lista de pacientes que padecían de Diabetes mellitus tipo II del Hospital Gabriela Alvarado, del Seguro Social y del grupo de apoyo de pacientes diabéticos que coordinaba el Dr. Mauricio Erazo. También se utilizó una publicidad por radio y televisión con el apoyo del periodista Antonio Gaytan, por familiares y amigos. Con el objetivo de socializar el estudio se realizó una primera reunión en la Alcaldía Municipal de Danlí y las reuniones posteriores para realizar las evaluaciones en las instalaciones del gimnasio UNAH TEC Danlí. Se incluyeron en el estudio de acuerdo a los siguientes criterios utilizados por Ricardo Ibáñez (2009):

En la evaluación médica se evaluó la historia clínica, exámenes físicos (Anamnesis) y exámenes clínicos (Glicemia, Colesterol Total, Triglicéridos, HDL-c, LDL-c, Hemoglobina, Hemoglobina glucosilada y electrocardiograma). En la evaluación en la cultura física se tomó en cuenta el índice de composición corporal (porcentaje de grasa corporal), índice de masa corporal, índice de cintura cadera, índice de Ruffier, test de marcha de 6 minutos (VO₂ MAX) y capacidad pulmonar real. En la evaluación psicológica se utilizó la prueba de autoestima, prueba de rapidez de pensamiento y el temperamento. Finalmente en la evaluación instructiva se revisó la prueba de conocimiento de la enfermedad y la prueba de nutrición.

Estimación de la muestra

La población del IHSS de la ciudad de Danlí comprende 12,432 afiliados directos y 8,503 afiliados indirectos, de los cuales, 2132 de la población en general son diabéticos, 1672 diabéticos tipo II y 460 diabéticos tipo I. La población del HRGA comprende 45,387 pacientes, siendo 28,217 correspondientes a consulta externa, y 17,170 a

emergencia. 191 de la población general son diabéticos y de estos, 169 son diabéticos tipo II y 22 son del tipo I.

La muestra: No probabilística por cuota. 30 personas del HRGA. (Grupo experimental) y 30 personas del IHSS. (Grupo control) en base a la capacidad instalada, del medio de transporte disponible y el gimnasio de cultura física.

Se describe la Intervención de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 1.

Objetivo específicos	Variables	Dimensiones
1.Modificar los conocimientos de los pacientes diabéticos tipo II de la muestra experimental con respecto al control sobre su enfermedad, así como cambios positivos en la actitud y conductas inadecuadas, para lograr una calidad y estilo de vida más saludable	V.I: Si se diseña y se aplica un programa de ejercicios físicos y educación diabetológica de 18 semanas.	Programa Educación diabetológica
2. Mejorar las pruebas cardiacas y químicas (Glicemia, Colesterol Total, Triglicéridos, HDL-c, LDL-c, Hemoglobina, Hemoglobina Glucosilada) de entrada e intermedia con respecto a la de salida de la muestra experimental con respecto a la de control 3. Disminuir, el uso de medicamentos en el grupo experimental con respecto a la de control, aspecto que concreta una mejor calidad de vida de los diabéticos tipo II. 4. Aumentar la rapidez de pensamiento del diabético tipo II de la muestra experimental con respecto a la muestra control.	V.D: Entonces se mejorará la calidad de vida de los pacientes diabéticos tipo II del Hospital Regional Gabriela Alvarado con respecto a los pacientes del Seguro Social de la Ciudad de Danlí.	Calidad de vida

Indicadores	Ítems	Unidades de análisis	Instrumento a utilizar
Programa de ejercicio	Ver ítems # 7 sobre la manifestación de la Hiperglicemia.	60 Personas	Cuestionario
Conocimiento de la enfermedad (Diabetes Mellitus tipo II)	Ver cuestionario sobre conocimiento de la enfermedad 14 ítems	60 Personas	Cuestionario
Conocimiento sobre la nutrición cuando se posee la enfermedad (Diabetes mellitus tipo II) Ejercicio	Ver cuestionario sobre conocimiento de nutrición para convivir con la enfermedad 10 ítems	60 Personas	Cuestionario
Conocimiento de la dosificación e importancia de la actividad física para el tratamiento de la diabetes mellitus tipo II.	Ver cuestionario sobre conocimiento de la importancia y dosificación del ejercicio 7 ítems	60 Personas	Cuestionario
Psicológica Aplicada por la Psicóloga Elena Zúniga.	Ver test de autoestima. 10 ítems.	60 Personas	<ul style="list-style-type: none"> • Test de autoestima. • Test de rapidez de pensamiento. • Test de Temperamento.
Fisiológica Aplicada por los profesionales en cultura física, coordinados por el PhD Raúl Figueroa	Ver test rapidez de pensamiento.	60 Personas	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de composición corporal (Porcentaje de grasa) • Índice de masa corporal. • Índice de cintura cadera. • Índice de Ruffier. • Test de marcha de 6 minutos (VO2 MAX). • Capacidad pulmonar real.
Química Muestras tomadas por la las Licenciadas en Enfermería y elaborados por el Dr. Ismael Salinas, Microbiólogo del Hospital Gabriela Alvarado.	Exámenes químicos	60 Personas	<ul style="list-style-type: none"> • Historia clínica. Elaborada por el Médico Internista Daniel Alvarado. • Exámenes físicos • Examen cardíaco. • Exámenes clínicos (Glicemia, Colesterol Total, Triglicéridos, HDL-c, LDL-c, Hemoglobina, Hemoglobina Glucosilada)

Todas las evaluaciones psicológicas, clínicas, laboratoriales y físicas, se hicieron en tres momentos: al inicio para la captación de la muestra, a la novena semana (intermedia) y al final del programa implementado. Durante la implementación del programa, diariamente se monitoreaba: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, glucometría y presión arterial.

Fuente propia

Pruebas estadísticas realizadas en ambos grupos de estudio:

El estudio tiene un enfoque cuantitativo y cuasi experimental. Para ello se estudiaron dos grupos: experimental (experimento-intervención) y grupo de control. La muestra utilizada fue no probabilística por cuota: 30 personas del HRGA. (Grupo experimental) y 30 personas del IHSS. (Grupo control) en base a la capacidad instalada del medio de transporte disponible y el gimnasio de cultura física.

Las pruebas estadísticas utilizadas fueron: medidas de tendencia central, de dispersión y la prueba de significancia fue T de student (correlación de variables). Los programas informáticos utilizados fueron: el Excel y el Statistical Analysis System (SAS). Los casos fueron evaluados por personal del departamento de cultura física y deportes y equipo médico, Enfermería, Psicología, Nutricionista y Estadístico. Durante 18 semanas, en tres seguimientos por semana, se controlaba niveles de glicemia, presión arterial, pulso, frecuencia cardiaca, niveles de saturación de oxígeno, peso y estado psicológico del grupo experimental y control.

ANÁLISIS

Instrumentos y técnicas de investigación. Mediciones a realizar a los diabéticos tipo II.

Índice de composición corporal:

El porcentaje de grasa corporal se determina por medio de la siguiente ecuación: (Parizkova y Buzcova, 1971). El porcentaje de grasa corporal no es otra cosa que la cantidad de grasa en relación al peso total de tu cuerpo.

$$\% G = 2.745 + 0.0008 (X_1) + 0.002 (X_2) + 0.637 (X_3) + 0.809 (X_4)$$

Dónde: % G = Porcentaje de grasa corporal.

1. (X1) = Pliegue cutáneo tricipital(mm)
2. (X2) = Pliegue cutáneo infra-escapular(mm)
3. (X3) = Pliegue cutáneo supra-iliaco(mm)
4. (X4) = Pliegue cutáneo bicipital (mm)

Imágenes 1, 2,3 y 4.



Tabla 2.

Mujer	DATOS EN PORCENTAJE				
Edad	Excelente	Buena	Normal	Sobrepeso	Obesidad
Menor o igual 19	17.00	17.1-22.0	22.1-27	27.1-32.0	Mayor igual 32.1
20-29	18.00	18.1-23	23.1-28	28.1-33.0	Mayor igual 33.1
30-39	19.00	19.1-24	24.1-29	29.1-34.0	Mayor igual 34.1
40-49	20.00	20.1-25	25.1-30	30.1-35.0	Mayor igual 35.1
Mayor o igual 50	21.00	21.1-26	26.2-31.0	31.1-36.0	Mayor igual 36.1
Hombre	DATOS EN PORCENTAJE				
Edad	Excelente	Buena	Normal	Sobrepeso	Obesidad
Menor igual 19	12.0	12.1-17.0	17.1-22.0	22.1-27.0	Mayor igual 27.1
20-29	13.0	13.1-18.0	18.1-23.0	23.1-28.0	Mayor igual 28.1
30-39	14.0	14.1-19.0	19.1-24.0	24.1-29.0	Mayor igual 29.1
40-49	15.0	15.1-20.0	20.1-25.0	25.1-30.0	Mayor igual 30.1
Mayor o igual 50	16.0	16.1-21.0	21.1-26.0	26.1-31.0	Mayor igual 31.1

Fuente: Norton 1996.

Tabla 3. Porcentaje de grasa corporal en base a la suma de 4 pliegues subcutáneos (bíceps, tríceps, subescapular y supra iliaco para ambos sexos).

Σ 4 Pliegues	Hombres (edad en años)				Mujeres (edad en años)			
	17-29	30-39	40-49	50+	16-29	30-39	40-49	50+
15	4.8	.	.	.	10.5	.	.	.
20	8.1	12.2	12.2	12.6	14.1	17.0	19.8	21.4
25	10.5	14.2	15.0	15.6	16.8	19.4	22.2	24.0
30	12.9	16.2	17.7	18.6	19.5	21.8	24.5	26.6
35	14.7	17.7	19.6	20.8	21.5	23.7	26.4	28.5
40	16.4	19.2	21.4	22.9	23.4	25.5	28.2	30.3
45	17.7	20.4	23.0	24.7	25.0	26.9	29.6	31.9
50	19.0	21.5	24.6	26.5	26.5	28.2	31	33.4
55	20.1	22.5	25.9	27.9	27.8	29.4	32.1	34.6
60	21.2	23.5	27.1	29.2	29.1	30.6	33.2	35.7
65	22.2	24.3	28.2	30.4	30.2	31.6	34.1	36.7
70	23.1	25.1	29.3	31.6	31.2	32.5	35.0	37.7
75	24.0	25.9	30.3	32.7	32.2	33.4	35.9	38.7
80	24.8	26.6	31.2	33.8	33.1	34.3	36.7	39.6
85	25.5	27.2	32.1	34.8	34.0	35.1	37.5	40.4
90	26.2	27.8	33.0	35.8	34.8	35.8	38.3	41.2
95	26.9	28.4	33.7	36.6	35.6	36.5	39.0	41.9
100	27.6	29.0	34.4	37.4	36.4	37.2	39.7	42.6
105	28.2	29.6	35.1	38.2	37.1	37.9	40.4	43.8
110	28.8	30.1	35.8	39.0	37.8	38.6	41.0	43.9
115	29.4	30.6	36.4	39.7	38.4	39.1	41.5	44.5
120	30.0	31.1	37.0	40.4	39.0	39.6	42.0	45.1
125	31.0	31.5	37.6	41.1	39.6	40.1	42.5	45.7
130	31.5	31.9	38.2	41.8	40.2	40.6	43.0	46.2
135	32.0	32.3	38.7	42.4	40.8	41.1	43.5	46.9
140	32.5	32.7	39.2	43.0	41.3	41.6	44.0	47.2
145	32.9	33.1	39.7	43.6	41.8	42.1	44.5	47.7
150	33.3	33.5	40.2	44.1	42.3	42.6	45.0	48.2
155	33.7	33.9	40.7	44.6	42.3	43.1	45.4	48.7
160	34.1	34.3	41.2	45.1	42.8	43.6	45.8	49.2
165	34.5	34.6	41.6	45.6	43.3	44.0	46.2	49.6
170	34.9	34.8	42	46.1	43.7	44.4	46.6	50.0
175	353	.	.	.	44.1	44.8	47.0	50.4
180	35.6	.	.	.	.	45.2	47.4	50.8
185	35.9	.	.	.	.	45.6	47.8	51.2
190	.	.	.	.	.	45.9	48.2	51.6
195	.	.	.	.	.	46.2	48.5	52.0

Fuente:

- Withers RT, Whittingham NO, Norton KI et al Relative body fat and anthropometric prediction of body density of females athletes. *Eur. J Appl Physiol* 1987; 56:169-180.

Índice de masa corporal

Determina la masa adecuada de los sujetos y su grado de obesidad si la hay.

Su objetivo radica en: Valorar la aceptabilidad o línea de “normalidad” en la relación a la masa o peso y la estatura, el sobrepeso y la obesidad, así como percibir ciertos grados de mal nutrición.

$$\text{IMC} = M (\text{Kg.}) / (\text{Talla m.})^2$$

Donde:

IMC = Índice de masa corporal

M = Masa o peso en kilogramos.

Tabla 4. Clasificación del estado nutricional de acuerdo con el índice de masa corporal

Clasificación	IMC (Kg./m ²)	Riesgo de morbilidad
Bajo peso	< 18,5	Bajo (c/ riesgos de otros problemas clínicos)
Normal	18,5 – 24,9	Promedio
Sobrepeso	≥ 25,0	
Preobeso	25,0 -29,9	Incrementado
Obeso Grado I	30,0 – 34,9	Moderado
Obeso Grado II	35,0 – 39,9	Severo
Obeso Grado III	≥ 40,0	Muy severo

Fuente:

- OMS. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consulting on Obesity. Geneva: WHO/NUT/NCD/98.1, 1998; 9

Índice de cintura cadera.

Objetivo: Estima el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares en personas sedentarias.

CC = Circunferencia de cintura o abdominal

Circunferencia de cadera

Tabla 5.

Grupos Etarios	NIVELES DE RIESGO INDICE CINTURA CADAERA							
	Muy Alto		Alto		Moderado		Bajo	
	H	M	H	M	H	M	H	M
20 a 29	> 0.94	> 0.82	0.88 a 0.94	0.77 a 0.82	0.83 a 0.87	0.71 a 0.76	< 0.83	< 0.71
30 a 39	> 0.96	> 0.85	0.92 a 0.96	0.78 a 0.85	0.84 a 0.91	0.72 a 0.77	< 0.84	< 0.72
40 a 49	> 1.01	> 0.87	0.95 a 1.01	0.80 a 0.87	0.88 a 0.94	0.73 a 0.79	< 0.88	< 0.73
50 a 59	> 1.02	> 0.88	0.96 a 1.02	0.82 a 0.88	0.90 a 0.95	0.74 a 0.81	< 0.9	< 0.74
60 a 69	> 1.03	> 0.91	0.98 a 1.03	0.85 a 0.91	0.91 a 0.97	0.76 a 0.84	< 0.91	< 0.76

Fuente:

- De Valera Hernández, Yolanda. Manual para Simplificar la Evaluación Nutricional Antropométrica en Adultos. U.S.B. 1995.

Índice de masa corporal

Test de Ruffier (12):

Objetivo: Medir la adaptación cardiovascular al esfuerzo.

Metodología:

- Tomar pulso en reposo (P).
- Aplicar carga (30 cuclillas en 45 seg.).
- Tomar pulso inmediatamente finalizada la carga (P1).
- Tomar pulso pasado un minuto luego de terminada la carga (P2).
- Aplicar la siguiente fórmula:

$$R = \frac{(P + P1 + P2 - 200)}{10}$$

Tabla 6. Parámetros de valoración

Excelente	Menor que 0
Bien	1-5
Regular	6-10
Pobre	11-15
Malo	Mayor que 16

Test de caminata de los 6 minutos

Objetivo: Evaluar de forma sistemática o periódica la capacidad funcional a los pacientes que participan en los programas de ejercicios físicos.

Metodología de la prueba

- Mantener en reposo durante 10 minutos al paciente antes de comenzar la prueba.
- Realizar tomas de frecuencia cardíaca en reposo, al culminar la prueba y pasado el primer minuto de recuperación.
- Realizar tomas de presión arterial en reposo, al culminar la prueba y pasado el primer minuto de recuperación.
- Explicarle detalladamente la prueba al paciente antes de comenzar la misma.
- Caminar al máximo de las posibilidades de cada paciente durante 6 minutos.
- Medir la distancia recorrida en metros.

Indicadores fisiológicos que se obtienen a partir del resultado del test de los 6 minutos.

- Consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.).

Fórmulas para determinar el VO₂ máx.

El máximo consumo de oxígeno se obtiene por la fórmula propuesta por el “Colegio Americano de Medicina del Deporte” (CAMD.), para aquellos pacientes que caminaban con una intensidad entre 50 y 100 metros por minutos, para los que lo hicieran con una intensidad entre 100 y 130 metros por minuto 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.): Modificada.

$$VO_2 = [(mts/t) - 133] * 0.17 + 33 =$$

$$VO_2 = [(920/6) - 133] * 0.17 + 33 = 36.46 \text{ ml/kg/min. (Este es un ejemplo).}$$

Tabla 7. Evaluación para el Consumo Máximo de Oxígeno según V.M. Zatsiorki.

1.	Si el CO está entre	53.4 y 60.1 ml/kg/min	el nivel será	Muy bueno
2.	Si el CO está entre	46.0 y 53.3 ml/kg/min	el nivel será	Bueno
3.	Si el CO e stá entre	39.8 y 45.9 ml/kg/min	el nivel será	Regular
4.	Si el CO está entre	36.4 y 39.7 ml/kg/min	el nivel será	Pobre
5.	Si el CO es menor de	36.3 ml/kg/min	el nivel será	Muy pobre

Capacidad real pulmonar

Se refieren a los distintos volúmenes de aire característicos en la respiración humana. Un pulmón humano puede almacenar alrededor de 5 litros de aire en su interior, pero una cantidad significativamente menor es la que se inhala y exhala durante la respiración.

Tabla 8. Nomograma Predictivo - Capacidad Inspiratoria

Edad	Altura									
	58"	60"	62"	64"	66"	68"	70"	72"	74"	74"
	1.47m	1.52m	1.57m	1.63m	1.68m	1.73m	1.78m	1.83m	1.88m	1.88m
20	1900	2100	2300	2500	2700	2900	3100	3300	3500	
25	1850	2050	2250	2450	2650	2850	3050	3250	3450	
30	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	
35	1750	1950	2150	2350	2550	2750	2950	3150	3350	
40	1700	1900	2100	2300	2500	2700	2900	3100	3300	
45	1650	1850	2050	2250	2450	2650	2850	3050	3250	
50	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	
55	1550	1750	1950	2150	2350	2550	2750	2950	3150	
60	1500	1700	1900	2100	2300	2500	2700	2900	3100	
65	1450	1650	1850	2050	2250	2450	2650	2850	3050	
70	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	
75	1350	1550	1750	1950	2150	2350	2550	2750	2950	
80	1300	1500	1700	1900	2100	2300	2500	2700	2900	

Edad	Altura										
	58"	60"	62"	64"	66"	68"	70"	72"	74"	76"	78"
	1.47m	1.52m	1.57m	1.63m	1.68m	1.73m	1.78m	1.83m	1.88m	1.93m	1.98m
20	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000
25	1950	2150	2350	2550	2750	2950	3150	3350	3550	3750	3950
30	1900	2100	2300	2500	2700	2900	3100	3300	3500	3700	3900
35	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
40	1750	1950	2150	2350	2550	2750	2950	3150	3350	3550	3750
45	1700	1900	2100	2300	2500	2700	2900	3100	3300	3500	3700
50	1650	1850	2050	2250	2450	2650	2850	3050	3250	3450	3650
55	1550	1750	1950	2200	2350	2550	2750	2950	3150	3350	3550
60	1500	1700	1900	2100	2300	2500	2700	2900	3100	3300	3500
65	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400
70	1350	1550	1750	1950	2150	2350	2550	2750	2950	3150	3350
75	1300	1500	1700	1900	2100	2300	2500	2700	2900	3100	3300
80	1250	1450	1650	1850	2050	2250	2450	2650	2850	3050	3250

Fuente propia

RESULTADOS

Cuadro 1. Glucosa, hemoglobina glucosilada, ácido úrico y hemoglobina en hombres, mujeres e integrado; antes y a las 18 semanas de la aplicación del programa de ejercicio físico y educación diabetológica.

Hombres				
	Glucosa	Hemog. Glucosilada	Ácido Úrico	Hemoglobina
Sujeto de estudio	9	9	9	9
Pre test	238.1 ± 87.2	7.6 ± 1.7	5.3 ± 1.6	14.0 ± 1.3
Post test	100.1 ± 13.6	5.8 ± 0.38	3.6 ± 0.73	14.2 ± 0.70
Diferencia	138.0 ± 62.4	1.86 ± 1.24	1.7 ± 1.3	0.19 ± 1.04
Probabilidad	0.0014	0.0117	0.0155	0.7058

Mujeres				
	Glucosa	Hemog. Glucosilada	Ácido Úrico	Hemoglobina
Sujeto de estudio	21	21	21	21
Pre test	221.5 ± 109.5	8.2 ± 1.0	4.7 ± 2.0	12.5 ± 1.2
Post test	100.4 ± 12.3	5.7 ± 0.41	3.8 ± 1.0	12.8 ± 0.82
Diferencia	121.1 ± 77.9	2.5 ± 0.80	0.88 ± 1.60	0.33 ± 1.01
Probabilidad	0.0001	0.0001	0.0856	0.2972

Hombres y Mujeres				
	Glucosa	Hemog. Glucosilada	Ácido Úrico	Hemoglobina
Sujeto de estudio	30	30	30	30
Pre test	226.5 ± 102.1	8.0 ± 1.3	4.9 ± 1.9	12.9 ± 1.4
Post test	100.3 ± 12.4	5.7 ± 0.40	3.8 ± 0.92	13.2 ± 0.99
Diferencia	126.2 ± 72.72	2.3 ± 0.95	1.1 ± 1.5	0.29 ± 1.2
Probabilidad	0.0001	0.0001	0.0059	0.3579

Fuente propia

La glucosa, hemoglobina glucosilada ácido úrico y hemoglobina, se midieron en los hombres, se encontraron diferencias significativas ($P=0.0014$, $P=0.0117$ y $P=0.0155$), sin embargo, la hemoglobina normal no presentó un cambio significativo ($P= 0.7058$). La glucosa y hemoglobina glucosilada se midieron en las mujeres, se encontraron diferencias significativas ($P=0.0001$ y $P=0.0001$), no obstante, en el ácido úrico no es significativo, pero posee una tendencia fuerte a disminuir, con una $P= 0.0856$ y la hemoglobina normal no es significativa, porque muestra una probabilidad después de 18 semanas de $P=0.2972$. Lo que significa que en atención al ácido úrico que 11 de cada 12 personas de género femenino que se someten al programa reducen ese aspecto.

La glucosa, hemoglobina glucosilada y ácido úrico, se midieron en los hombres y mujeres, se encontraron diferencias significativas $P=0.0001$, $P=0.0001$ y $P=0.0059$. Sin embargo, la hemoglobina normal no presentó un cambio significativo ($P= 0.3579$), esto demuestra que dos de cada tres personas que se someten al programa de ejercicio mejora su hemoglobina.

Cuadro 2. Triglicéridos, colesterol, colesterol bueno (HDL) y colesterol malo (LDL) y la relación LDL/HDL en hombres, mujeres e integrado; antes y a las 18 semanas de la aplicación del programa de ejercicio físico y educación diabetológica.

Hombres

	Triglicéridos	Colesterol	HDL	LDL	Relación LDL / HDL
Sujeto de estudio	9	9	9	9	9
Pre test	176.9 ± 61.1	205.5 ± 30.6	42.0 ± 13.7	122.8 ± 36.3	2.9
Post test	113.8 ± 32.0	155.3 ± 21.1	22.9 ± 3.3	113.7 ± 18.4	4.97
Diferencia	63.1 ± 48.8	50.2 ± 26.3	19.1 ± 10.0	9.2 ± 28.8	2.04
Probabilidad	0.0014	0.0009	0.0028	0.5085	0.0018

Mujeres

	Triglicéridos	Colesterol	HDL	LDL	Relación LDL / HDL
Sujeto de estudio	21	21	21	21	21
Pre test	194.5 ± 110.7	200.7 ± 41.5	51.4 ± 14.4	116.7 ± 36.4	2.3
Post test	113.1 ± 26.1	153.3 ± 25	26.4 ± 3.6	112.1 ± 22.7	4.2
Diferencia	81.3 ± 80.4	47.4 ± 34.3	25.0 ± 10.5	4.6 ± 30.3	6.4
Probabilidad	0.0034	0.0001	0.0001	0.6266	0.0001

Hombres y Mujeres

	Triglicéridos	Colesterol	HDL	LDL	Relación LDL / HDL
Sujeto de estudio	30	30	30	30	30
Pre test	189.2 ± 97.8	202.1 ± 38.1	51.4 ± 14.4	118.6 ± 35.8	2.4
Post test	113.3 ± 27.4	153.9 ± 23.5	26.4 ± 3.6	112.6 ± 21.2	5.3
Diferencia	75.9 ± 71.8	48.2 ± 31.7	23.0 ± 10.5	6 ± 29.4	3.9
Probabilidad	0.0034	0.0001	0.0001	0.6266	0.0001

Fuente propia

Los triglicéridos, el colesterol y el colesterol bueno o HDL, se midieron en los hombres, se encontraron diferencias significativas ($P=0.0144$, $P=0.0009$ y $P=0.0028$), sin embargo, el colesterol malo (LDL) no presentó un cambio significativo ($P= 0.5085$). Demostrando que de dos de tres personas que se someten al programa de ejercicio físico mejoran dicho componente. Cabe señalar que la relación LDL, o sea, colesterol malo con respecto al HDL o colesterol, es altamente significativo, lo que significa que

los varones que realizan ejercicio físico reducen el riesgo coronario.

Los triglicéridos, el colesterol y el colesterol bueno o HDL se midieron en las mujeres, se encontraron diferencias significativas ($P=0.0034$, $P=0.0001$ y $P=0.0001$), sin embargo, el colesterol malo (LDL) no presentó un cambio significativo ($P=0.6266$), demostrando que una de dos personas que se someten al programa de ejercicio físico mejoran dicho componente. Cabe aclarar que la relación LDL, es decir, colesterol malo con respecto al HDL posee una tendencia débil. Lo que significa que las mujeres que realizan ejercicio físico reducen el riesgo coronario.

Los triglicéridos, el colesterol y el colesterol bueno o HDL se midieron en los hombres y mujeres, se encontraron diferencias significativas ($P=0.0003$, $P=0.0001$ y $P=0.0001$), pero, el colesterol malo o LDL no presentó un cambio significativo ($P=0.4364$). Sin embargo, esto demuestra que una de dos personas mejoró, lo que indica que el 50 % de los que se sometieron al ejercicio redujeron el riesgo coronario.

Cuadro 3. Masa kg, talla cm, porcentaje de grasa, índice de masa corporal e índice cintura cadera en hombres, mujeres e integrado; antes y a las 18 semanas de la aplicación del programa de ejercicio físico y educación diabetológica.

Hombres

	Masa Kg	Talla cm	Porcent. Grasa	IMC	Ind. Cintura Cadera
Sujeto de estudio	9	9	9	9	9
Pre test	78.4 ± 16.4	164.6 ± 4.7	29.8 ± 5.8	28.6 ± 5.5	0.98 ± 0.14
Post test	74.2 ± 14.4	164.6 ± 4.7	27.4 ± 4.4	27.3 ± 4.3	0.95 ± 0.13
Diferencia	4.2 ± 15.4	0 ± 4.7	2.3 ± 5.2	1.2 ± 5	0.03 ± 0.13
Probabilidad	0.5703	1	0.3516	0.6086	0.6431

Mujeres

	Masa Kg	Talla cm	Porcent. Grasa	IMC	Ind. Cintura Cadera
Sujeto de estudio	21	21	21	21	21
Pre test	70.2 ± 11.8	159.0 ± 7.2	32.8 ± 7.0	27.6 ± 4.0	0.94 ± 0.05
Post test	65.5 ± 11.5	159.0 ± 7.2	29.5 ± 6.2	25.8 ± 4.2	0.92 ± 0.05
Diferencia	4.8 ± 11.7	0 ± 7.2	3.2 ± 6.6	1.8 ± 4.1	0.02 ± 0.05
Probabilidad	0.1942	1	0.1213	0.1634	0.1593

Hombres y Mujeres

	Masa Kg	Talla cm	Porcent. Grasa	IMC	Ind. Cintura Cadera
Sujeto de estudio	30	30	30	30	30
Pre test	72.7 ± 13.6	160.6 ± 7.0	31.6 ± 6.7	27.9 ± 4.4	0.95 ± 0.09
Post test	68.1 ± 12.9	160.6 ± 7.0	28.9 ± 5.7	26.3 ± 4.3	0.93 ± 0.08
Diferencia	4.8 ± 13.2	0 ± 7.0	3.0 ± 6.2	1.6 ± 4.3	0.02 ± 0.08
Probabilidad	0.1842	1	0.0712	0.1511	0.2704

Fuente propia

La masa en kilogramos, la talla en centímetros, el porcentaje de grasa, el índice de masa corporal y la índice cintura cadera, se midieron en los hombres, no se encontraron diferencias significativas ($P=0.5703$, $P= 1$, $P=0.3516$, $P=0.6086$ y $P=0.6431$). Sin embargo, en la masa en kg, en el índice de masa corporal y el índice cintura cadera se observan que una de dos personas mejoró al someterse al programa de ejercicios. También, se puede afirmar que dos de cada tres personas que se someten a la intervención, en lo que respecta al porcentaje de grasa, lo disminuyen.

La masa en kilogramos, la talla en centímetros, el porcentaje de grasa, el índice de masa corporal y la índice cintura cadera, se midieron en las mujeres, y no se encontraron diferencias significativas ($P=0.1942$, $P= 1$, $P=0.1213$, $P=0.1634$ y $P=0.1593$). Sin embargo, en la masa en kilogramos, el porcentaje de grasa, el índice de masa corporal y la índice cintura cadera, se demuestra que unas de dos personas mejoraron al someterse a la intervención.

La masa en kilogramos, la talla en centímetros, el porcentaje de grasa, el índice de masa corporal y la índice cintura cadera, se midieron en los hombres y mujeres, no se encontraron diferencias significativas.

La masa en kg posee una $P=0.1842$, sugiriendo que 5 de 6 personas que se someten a la intervención disminuyen la masa en kg. La talla en cm se mantuvo, el porcentaje de grasa posee una probabilidad de $P=0.0712$, lo que significa que existe una tendencia fuerte a que 14 de 15 personas que se someten a la intervención disminuyen dicho componente.

Con respecto al índice de masa corporal se encuentra una $P=0.1511$, lo que significa que existe la probabilidad de que 6 de cada 7 personas que se someten a la intervención mejoran dicho índice; y lo referido al índice cintura cadera, en el cual se encontró una probabilidad de $P=0.2704$, lo que significa que hay una tendencia significativa de que 36 de 37 personas que se sometan a la intervención mejorarían dicho índice.

La literatura entrega evidencia con respecto a que el entrenamiento o ejercicios con sobrecarga de poca duración de tiempo puede mejorar la calidad de vida de las personas y disminuir sus factores de riesgo cardiovascular, siendo la población en estudio de interés por sus características etarias, étnicas y metabólicas. Los beneficios de mejorar la resistencia muscular y masa magra con el entrenamiento de alta intensidad son viables para los pacientes mayores con diabetes tipo II.

Cuadro 4. Volumen máximo de oxígeno, el índice de inspiración y el índice de Ruffier en hombres, mujeres e integrado; antes y a las 18 semanas de la aplicación del programa de ejercicio físico y educación diabetológica.

Hombres			
	Vo2 Max	Inspiración	I. Ruffier
Sujeto de estudio	9	9	9
Pre test	26.8 ± 4.3	2094.4 ± 727	8.9 ± 1.9
Post test	41.6 ± 2.0	2450 ± 648	5.2 ± 1.2
Diferencia	14.9 ± 3.4	355.6 ± 689	3.7 ± 1.6
Probabilidad	0.0001	0.2896	0.0001

Mujeres			
	Vo2 Max	Inspiración	I. Ruffier
Sujeto de estudio	21	21	21
Pre test	29.1 ± 3.3	1769 ± 301.9	9.6 ± 3.7
Post test	40.4 ± 2.2	2147.6 ± 240	6.0 ± 1.8
Diferencia	11.3 ± 2.8	378.6 ± 272.7	3.6 ± 2.9
Probabilidad	0.0001	0.0001	0.0005

Hombres y Mujeres			
	Vo2 Max	Inspiración	I. Ruffier
Sujeto de estudio	9	9	9
Pre test	26.8 ± 3.7	1866.7 ± 481.3	9.4 ± 3.2
Post test	40.8 ± 2.2	2238.3 ± 418.9	5.8 ± 1.7
Diferencia	12.4 ± 3.1	371.7 ± 451.1	3.6 ± 2.6
Probabilidad	0.0001	0.0023	0.0001

Fuente propia

El volumen máximo de oxígeno y el índice de Ruffier se midieron en los hombres, se hallaron diferencias significativas ($P=0.0001$ y $P=0.0001$). No obstante, en el índice de inspiración no se presentó un cambio significativo ($P=0.2896$), pero demuestra una tendencia fuerte, enunciando que 3 de 4 personas que se someten al estudio mejoran su capacidad vital.

El volumen máximo de oxígeno, el índice de inspiración y el índice de Ruffier, se midieron en las mujeres, se encontraron diferencias significativas ($P=0.0001$, $P=0.0001$ y $P=0.0005$). Lo que significa que dichos componentes enunciados mejoraron significativamente.

El volumen máximo de oxígeno, el índice de inspiración y el índice de Ruffier, se midieron en los hombres y mujeres, se encontraron diferencias significativas ($P=0.0001$, $P=0.0023$ y $P=0.0001$). Lo que significa que dichos componentes enunciados mejoraron significativamente.

Cuadro 5. Rapidez de pensamiento y autoestima en hombres, mujeres e integrado; antes y a las 18 semanas de la aplicación del programa de ejercicio físico y educación diabetológica.

Hombres

	Rap. Pensam.	Autoestima
Sujeto de estudio	9	9
Pre test	54.3 ± 29.5	31.8 ± 3.6
Post test	76.2 ± 18.3	35.7 ± 4.4
Diferencia	21.9 ± 24.6	3.9 ± 4.0
Probabilidad	0.0769	0.0556

Mujeres

	Rap. Pensam.	Autoestima
Sujeto de estudio	21	21
Pre test	54.7 ± 21.6	28.5 ± 7.1
Post test	81.1 ± 11.5	39.5 ± 5.1
Diferencia	26.4 ± 17.3	11.0 ± 6.2
Probabilidad	0.0001	0.0001

Hombres y Mujeres

	Rap. Pensam.	Autoestima
Sujeto de estudio	30	30
Pre test	54.6 ± 23.7	29.5 ± 6.4
Post test	76.6 ± 13.7	38.3 ± 5.1
Diferencia	25.1 ± 19.4	8.9 ± 5.8
Probabilidad	0.0001	0.0001

Fuente propia

La rapidez de pensamiento y autoestima se midieron en los hombres, se encontraron diferencias significativas ($P=0.0769$ y $P=0.0556$). Lo que significa que dichos componentes enunciados mejoraron significativamente.

La rapidez de pensamiento y la autoestima se midieron en las mujeres, se encontraron diferencias significativas ($P=0.0001$ y $P=0.0001$). Lo que significa que dichos componentes enunciados mejoraron significativamente.

La rapidez de pensamiento y la autoestima se midieron en los hombres y mujeres, se encontraron diferencias significativas: $P=0.0001$ y $P=0.0001$.

DISCUSIÓN

Al igual que en otras investigaciones, fueron evidentes los beneficios adicionales del ejercicio en el paciente con Diabetes mellitus tipo II.

1. Existen suficientes pruebas en la literatura que justifican la indicación del ejercicio físico, como una herramienta terapéutica efectiva en la prevención y el tratamiento de la DM2 (Sánchez, T. ,2011 y Moreno-Bayona, J. ,2016).
2. La relación positiva entre la circunferencia abdominal, la obesidad central, la resistencia a la insulina, el síndrome metabólico y las enfermedades cardiovasculares convierte la reducción de esa variable en uno de los objetivos importantes en el tratamiento de la DM2. Los pacientes que integraron el grupo denominado experimental mostraron una reducción no significativa de la CC y del IMC de forma indirecta al lograr perder peso durante la realización del programa de ejercicios físicos, hecho este, que se lograría de forma significativa con una exposición más prolongada al programa de ejercicios. Sin embargo, con las cifras tensionales no ocurrió lo mismo en este grupo, cabría destacar que estas personas no mostraron cifras elevadas en la valoración inicial de la investigación, pero si se logró una disminución significativa de las mismas al finalizar el programa aplicado y comparar los valores con el grupo control.(Quílez, P. ,2015) y (Arias-Vázquez, P. ,2015):

Parámetro	Efecto
Cardiovascular	
Riesgo Cardiovascular	Disminuye
Capacidad aeróbica o nivel de fitness	Disminuye/ se mantiene
Frecuencia cardiaca en reposo	Disminuye
Presión arterial	Disminuye
Mortalidad cardiovascular y por todas las causas	Disminuye
Lípidos y lipoproteínas	
HDL	Aumenta
LDL	Disminuye
VLDL	Disminuye
Colesterol total	Disminuye
Antropometría	
Peso	Disminuye
Masa grasa	Disminuye
Metabólico	
Sensibilidad a la insulina	Aumenta
Psicosocial	
Autoconcepto y autocuidado	Aumenta
Depresión	Disminuye
Ansiedad	Disminuye
Respuesta al stress psicológico	Disminuye
Calidad de vida	Aumenta

En el presente estudio de investigación los resultados fueron similares a otros estudios que valoraron el ejercicio físico para el manejo de pacientes con Diabetes mellitus, reportando lo siguiente:

1. Disminución de los valores de la Glucosa, hemoglobina glicosilada, ácido úrico y aumento de la hemoglobina en el post test.
2. Se evidenció disminución del riesgo coronario al reportar descenso del Colesterol LDL, Triglicéridos y colesterol total, también se observó en el presente estudio disminución de la masa corporal e índice de cintura cadera.
3. En relación al VO2 Max presentó un aumento significativo mejorando la calidad de vida del paciente, disminuyendo el Índice de Rufier.
4. La rapidez de pensamiento y la autoestima mejoró en los pacientes diabéticos posterior al programa de ejercicio físico (20,21).

BIBLIOGRAFÍA

- Augusto. L. (2012). *Historia de la diabetes en la antigüedad hasta la insulina*. Recuperado de <http://www.sinazucar.info/>
- Chudyk A, Petrella (2011) RJ. Effects of exercise on cardiovascular risk factors in type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care* 34(5):1228-37
- Kwon HR, Min KW, Ahn HJ, Seok HG, Koo BK, Kim HC (2010). Effects of aerobic exercise on abdominal fat, thigh muscle mass and muscle strength in type 2 diabetic subject. *Korean Diabetes J.* 34(1):23-31, 2010
- Márquez, JJ Arabia. Suarez G, Ramón y Márquez Tróchez, J. (2012). (12 de febrero de 2012). *El ejercicio en el tratamiento de la diabetes Mellitus Tipo 2*. Volumen 48. Recuperado de: <http://www.scielo.org.ar/pdf/raem/v49n4/v49n4a06.pdf>
- Aguilar Rodríguez, Yissel. Sánchez, Vicente. Llaguno Pérez, Guillermo y Col. (2012). *Efecto del ejercicio físico y el control metabólico y factores de riesgo de pacientes con diabetes mellitus tipo 2: estudio cuasi experimental*. Recuperado de: [www.-medwave.cl/link.cgi/Medwave/Estudios/Investigacion/5547](http://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Estudios/Investigacion/5547)
- American Diabetes Association. (2015). *Diagnosis and classification of diabetes mellitus*. Disponible en <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893202766463>
- Calles, Diego. (2011). *Efectividad de un programa de ejercicios físicos terapéuticos aplicado a pacientes con diabetes mellitus tipo II, que asisten al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de Guayas, Ecuador*. Tesis de maestría. Universidad de Ciencia de la Cultura Física Manuel Fajardo. La Habana.
- Ibáñez, Ricardo. (2009). *Orientaciones metodológicas para la preparación del Profesor de cultura física en la atención a embarazadas con diabetes mellitus* (Tesis de maestría). Universidad de Ciencias de la Cultura Física Manuel Fajardo. Santa Clara.
- Morales, Alejandro. (2013). *El ejercicio físico en el diabético*. Universidad de Ciencias de la Cultura Física. Editorial Pueblo y Educación: La Habana.
- Sanchez, Tarym. (2011). *Plan de ejercicios físicos profilácticos y terapéuticos para la rehabilitación de las personas adultas mayores con diabetes mellitus tipo II en el contexto domiciliario* (Tesis de maestría). Universidad de Ciencias de la Cultura Física. La Habana.
- Moreno-Bayona, Jesus y Cote Mogollón, Fernando (2016): *Ejercicio intermitente de alta intensidad como estrategia terapéutica para diabéticos tipo 2 residentes en alturas intermedias*. 42 (4). Recuperado de: <http://www.revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/viewFile/869/803>.

- Márquez Arabia JJ, Ramón Suárez G, Márquez Tróchez J (2012): El ejercicio en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. *Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo* 48 (4), (203–212) Recuperado de: <http://www.scielo.org.ar/pdf/raem/v49n4/v49n4a06.pdf>.
- Organización Mundial de la Salud (2016): *Diabetes*. OMS. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>
- Quílez Llopis, Pablo (2015): Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Nutrición Hospitalaria* 31 (4), (1465–1472).
- Arias-Vázquez. Pedro (2015): Actividad física en Diabetes Mellitus tipo II, un elemento terapéutico eficaz: revisión del impacto clínico. *Actividad física en Diabetes Mellitus tipo II. DUAZARY*. 12 (2), (147–156). Recuperado de: [//dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5156567.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5156567.pdf).