



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

RELACIÓN ENTRE NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA Y LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN EL CLUB DE DIABÉTICOS DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO 2017.

CARLOS ANDRES CASTRO LUCERO

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

MAGÍSTER EN NUTRICIÓN CLÍNICA

Riobamba – Ecuador

Enero – 2019



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, titulado RELACIÓN ENTRE NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA Y LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN EL CLUB DE DIABÉTICOS DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO 2017, de responsabilidad del Sr. Carlos Andrés Castro Lucero, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Ing. Fredy Bladimir Proaño Ortiz; PhD.

PRESIDENTE

FIRMA

N.D. Cristina Valeria Calderón Vallejo; M.Sc.

DIRECTORA

FIRMA

N.D. Susana Isabel Heredia Aguirre; M.Sc.

MIEMBRO

FIRMA

N.D. María de los Ángeles Rodríguez Cevallos; M.Sc.

MIEMBRO

FIRMA

Riobamba, Enero 2019

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Carlos Andrés Castro Lucero soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación, el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

CARLOS ANDRES CASTRO LUCERO

No. Cédula: 1003187869

©2019, Carlos Andrés Castro Lucero

Se autoriza la reproducción total o parcial, para fines de investigación, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el derecho de autor.

DEDICATORIA

Este escalón de mi vida educativa lo considero como el resultado del esfuerzo y dedicación al cumplimiento de ser cada día mejor, este trabajo lo dedico a Dios quien cuidó cada paso que he dado para lograr esta investigación, a mis familiares seres especiales que me brindaron su apoyo y comprensión en esta etapa.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento infinito a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo e Instituto de Posgrado y Educación Continua, al personal de la institución que se esmeran por presentar ofertas académicas de excelencia de acuerdo a la demanda de la población.

A mi tutor y miembros de tribunal, quienes supieron orientarme en la elaboración, ejecución y culminación de la presente investigación.

A los miembros del club de diabéticos de la ciudad de Santo Domingo quienes me brindaron la oportunidad y fueron protagonistas de este trabajo.

Andrés

CONTENIDO

RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I	
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del Problema	2
<i>1.1.1. Situación problemática</i>	2
<i>1.1.2. Formulación del problema</i>	3
1.2. Justificación de la Investigación	3
1.3. Objetivos	4
<i>1.3.1. Objetivo General</i>	4
<i>1.3.2. Objetivos Específicos</i>	4
1.4. Hipótesis	4
<i>1.4.1. Hipótesis general</i>	4
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes del problema	5
2.2. Bases teóricas	6
<i>2.2.1. Actividad física</i>	6
<i>2.2.1.1. Fisiología del ejercicio</i>	8
<i>2.2.1.2. Métodos para medir actividad física</i>	9
<i>2.2.1.3. Instrumentos para medir la actividad física</i>	11
<i>2.2.1.4. Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud</i>	15
<i>2.2.2. Composición corporal</i>	16
<i>2.2.2.1. Porcentaje de grasa</i>	17
<i>2.2.2.2. Masa muscular</i>	17
<i>2.2.2.3. Grasa visceral</i>	18
<i>2.2.2.4. Circunferencia de la cintura</i>	18
<i>2.2.3. Diabetes mellitus 2</i>	19
2.3. Marco conceptual	24
<i>2.3.2. Hemoglobina glicosilada</i>	25

2.3.3.	<i>Diabetes Mellitus tipo 2</i>	25
2.3.4.	<i>Dislipidemia</i>	25
2.3.5.	<i>Resistencia a la insulina (RI)</i>	25
2.3.6.	<i>Síndrome metabólico</i>	25
CAPÍTULO III		
3.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	25
3.1.	Metodología	25
3.1.2.	<i>Tipo y diseño de investigación</i>	25
3.1.3.	<i>Métodos de investigación</i>	26
3.1.4.	<i>Enfoque de la investigación</i>	26
3.1.5.	<i>Alcance de la investigativo</i>	26
3.1.6.	<i>Población de estudio</i>	26
3.1.7.	<i>Unidad de análisis</i>	27
3.1.8.	<i>Selección de la población</i>	27
3.1.9.	<i>Tamaño de la población</i>	27
3.2.	Identificación de variables	27
3.2.2.	<i>Técnica de recolección de datos primarios y secundarios.</i>	28
3.2.3.	<i>Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios.</i>	28
3.2.4.	<i>Instrumentos para procesar datos recopilados.</i>	28
3.2.5.	<i>Operacionalización de variables:</i>	30
3.2.6.	<i>Matriz de consistencia</i>	34
CAPÍTULO IV		
4.	RESULTADOS	36
CONCLUSIONES		47
RECOMENDACIONES		48
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-4	Distribución de la población según sexo.....	37
Tabla 2-4	Características según diagnósticos de los parámetros antropométricos, composición corporal y nivel de actividad física de los diabéticos.....	38
Tabla 3-4	Post valoración de los parámetros antropométricos, composición corporal y nivel de actividad física de los diabéticos.....	42
Tabla 4-4	Relación del nivel de actividad física y la composición corporal.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1-4	Relación entre el nivel de actividad física y grasa corporal.....	45
Gráfico 2-4	Relación entre el nivel de actividad física y grasa visceral.....	46
Gráfico 3-4	Relación entre el nivel de actividad física y circunferencia de la cintura.....	47

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo relacionar el nivel de actividad física y la composición corporal del club de diabéticos de la ciudad de Santo Domingo. El estudio fue de tipo relacional y descriptivo donde el tamaño de la población fue de 135 diabéticos, a los cuales se les realizó una pre y post evaluación en un intervalo de 6 meses de la antropometría (peso, talla, circunferencia de la cintura), la composición corporal (% grasa corporal y grasa visceral) y el nivel de actividad física a través del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ versión larga). Se realizó un análisis bivariado del nivel de actividad física y la composición corporal, los datos se analizaron en el software SPSS. En los resultados se encontró que el 78% de la población corresponde al sexo femenino y el 22% al sexo masculino, la edad promedio oscila entre los 56 años de edad, al implementar las recomendaciones de actividad física de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para este grupo etario durante el tiempo de estudio, mostraron modificaciones positivas en la composición corporal. En conclusión, el nivel de actividad física se relaciona directamente con la composición corporal de los diabéticos tipo 2, obteniendo una disminución de la grasa corporal, visceral y circunferencia de la cintura. Es recomendable generar estrategias para generar el hábito de actividad física en diabéticos tipo 2, con la finalidad de apoyar al tratamiento no medicamentoso, evitando que los factores de riesgo asociados a la diabetes se desarrollen en estos pacientes.

Palabras claves: TECNOLOGÍA Y CIENCIAS MÉDICAS, NUTRICIÓN, DIABÉTICOS TIPO 2, ACTIVIDAD FÍSICA, COMPOSICIÓN CORPORAL CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ).

ABSTRACT

The objective of this research was relate the level of physical activity and body composition of the diabetic club in Santo Domingo city. The study had a relational and descriptive type where the population was 135 diabetics, who had a pre and post evaluation in a 6-month interval of anthropometry (weight, height, and waist circumference), body composition (% body fat and visceral fat) and the level of physical activity through the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). A bivariate analysis of the level of physical activity and body composition was performed, the data was analyzed in the SPSS software. In the results showed that 78% of the population are females and 22% males, the average age oscillates between 56 years of age, when implementing the physical activity recommendations of the World Health Organization (WHO)) for this age group during the study time, showed positive changes in body composition. In conclusion, the level of physical activity is directly related to the body composition of type 2 diabetics, obtaining a decrease in body fat, visceral and waist circumference. It is advisable to generate strategies to generate the habit of physical activity in type 2 diabetics, in order to support non-medication treatment, preventing the risk factors associated with diabetes from developing in these patients.

Keywords: TECHNOLOGY AND MEDICAL SCIENCE, NUTRITION, TYPE 2 DIABETICS, PHYSICAL ACTIVITY, BODY COPOSITION, INTERNATIONAL PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE (IPAQ)

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de las últimas décadas la diabetes mellitus se ha ido incrementando considerablemente en cuanto al número de pacientes que la padece, es así que se estima que en el 2014, un aproximado de 422 millones de personas adultas a nivel mundial padecen de diabetes mellitus, en comparación a los 108 millones que la tenían en el año de 1980; es decir que esta enfermedad se ha duplicado a nivel mundial a partir de esa fecha. Un estudio de CARMELA llevado a cabo dentro de siete lugares diferentes de Latinoamérica ha evidenciado la prevalencia de la diabetes mellitus y la glucemia alterada en cifras realmente altas dentro de estas siete ciudades de estudio, de modo que la prevalencia de diabetes como la de glucemia alterada fue aumentando conforme la edad de las personas que las padecían, mismas que se ubicaban en un rango de los 55 a 64 años de edad (Escobedo, *et al*, 2009).

De tal forma que la diabetes se ha convertido en una enfermedad con altos índices de prevalencia a nivel mundial, teniendo un porcentaje del 85% y 95% aproximadamente, mismas cifras que se siguen incrementando mayormente en los países en vías de desarrollo, puesto que son donde mayormente se evidencian factores como inactividad física, edades altas, cambios socioculturales, malos hábitos alimenticios, excesiva ingesta de carbohidratos; estimando de tal forma alrededor de 382 millones de personas sufren de diabetes a nivel mundial (Cho, 2013)

El incremento de la diabetes dentro de Latinoamérica, consiste principalmente en el cambio de vida de los mismos, es decir que estos tienen una actividad física mínima, consumen productos alimenticios con altas calorías incrementando de tal forma el sobrepeso y obesidad, además de los malos hábitos alimenticios y el consumo excesivo de comida poco saludable debido a la facilidad de acceso a la misma.

Es así que según los resultados expuestos de la ENSANUT en el Ecuador 414.514 personas mayores de 10 años sufren de diabetes, entre los cuales más del 90% presenta resistencia a la insulina y entre los no diabéticos casi uno de cada dos presenta el mismo problema, es decir, son pre diabéticos (INEC, 2014). Estableciendo de tal forma que las principales causas de dicha enfermedad son el sobrepeso

y la obesidad, factores que reducen el funcionamiento del metabolismo y el deteriorado estilo de vida que llevan.

Los beneficios fisiológicos que presenta una activada física es inmediata, principalmente en la mejoría de la acción sistémica de la insulina de 2 a 72 h, así mismo puede llegar a proporcionar grandes beneficios para la mejoría de la presión sistólica más que la diastólica y aumento de la captación de glucosa por el músculo y el hígado (La Roche, 2015).

El estudio tuvo como objetivo general analizar la Relación entre el nivel de actividad física y la composición corporal en el club de diabéticos de la ciudad de Santo Domingo de los Colorados, en el que se utilizaron indicadores antropométricos, de composición corporal y niveles de actividad física.

1.1. Planteamiento del Problema

1.1.1. Situación problemática

Es evidente el incremento de la diabetes en Latinoamérica, patología desarrollada principalmente en los estilos de vida con una actividad física mínima, consumo de productos alimenticios con altas calorías incrementando de tal forma el sobrepeso y el consumo excesivo de comida poco saludable debido a la facilidad de acceso a la misma.

Sin embargo, en América Latina se expone a conocimiento de todos sus habitantes que la actividad física en pacientes con diabetes genera varios beneficios, arrojando resultados favorables para los mismos y manteniendo estables sus niveles de glucosa, además de reducir el riesgo de presentar problemas cardiovasculares (Funnell, 2010).

Es así que según los resultados expuestos de la ENSANUT en el Ecuador 414.514 personas mayores de 10 años sufren de diabetes, entre los cuales más del 90% presenta resistencia a la insulina y entre los no diabéticos casi uno de cada dos presenta el mismo problema, es decir, son pre diabéticos (INEC, 2014).

Estableciendo de tal forma que las principales causas de dicha enfermedad son el sobrepeso y la obesidad, factores que reducen el funcionamiento del metabolismo y el deteriorado estilo de vida que llevan. Por lo cual se evidencia que la principal problemática son los problemas metabólicos de las personas, derivados por la ausencia de actividad física, malos hábitos de alimentación y en ciertos casos debido a padecimiento genético y por ende la actividad física es esencial para el tratamiento de

las personas que padecen diabetes para lograr mejorar la composición corporal, puesto que la misma aumenta la sensibilidad de los pacientes, mejorando de igual forma el gasto energético.

1.1.2. Formulación del problema

En el Ecuador, no se conoce de la influencia de la actividad física y la composición corporal en los diabéticos tipo 2.

1.2. Justificación de la Investigación

En la actualidad miles de personas a nivel mundial llevan un estilo de vida muy sedentario, considerando que su preocupación por realizar actividad física y mantener más estable su salud y condición física, se ha visto notablemente disminuida, dando paso a la presencia de patologías como la diabetes mellitus. Es por ello que se denota la importancia de estudiar el problema, considerando que el número de personas que padece dicha enfermedad va en aumento en todos los grupos de la población.

Evidenciando de tal forma la importancia y contribución científica del porque la actividad física es un factor esencial en el tratamiento de la diabetes, permitiéndole al paciente bienestar sin alterar su estado de salud.

El desarrollo de la presente investigación se lo realiza debido a que existe escasa información científica de la relación entre el nivel de actividad física y la composición corporal de los pacientes diabéticos, esto contribuirá a esclarecer las recomendaciones de la actividad física en este tipo de patología y mostrar las relaciones que existen con indicadores de masa grasa total, grasa visceral, masa muscular, circunferencia de la cintura y el Índice de masa corporal de los diabéticos.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Relacionar el nivel de actividad física y la composición corporal en el club de diabéticos de la ciudad de Santo Domingo.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Analizar el nivel de actividad física y la composición corporal del club de diabéticos de la ciudad de Santo Domingo.
2. Implementar la actividad física en el club de diabéticos de la ciudad de Santo Domingo.
3. Relacionar la actividad física y los cambios en la composición corporal en el club de diabéticos de la ciudad de Santo Domingo.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La actividad física mantiene relación con la composición corporal de los diabéticos del club de la ciudad de Santo Domingo.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

En el nivel de actividad física en las personas con diabetes mellitus tipo II se debe considerar la correlación de los factores de riesgo que se desencadenan con la enfermedad, para poder proponer un plan acorde al medio y factibilidad del paciente.

La diabetes tipo 2 es el resultado, cuando no existe la suficiente insulina para regular el nivel de azúcar en la sangre, así como también es producto de la incapacidad que presenta el organismo para utilizar con eficacia la insulina que produce.

La diabetes también representa un importante problema para la salud pública, siendo una de las cuatro enfermedades no transmisibles (ENT) escogidas por los ministros de salud a nivel mundial para intervenir de forma prioritaria, en los últimos años el número de casos y la prevalencia de este tipo de enfermedad se ha incrementado considerablemente. (Organización Mundial de la Salud, 2016)

La Organización Mundial de la Salud identificó a la diabetes como una de las cuatro enfermedades catastróficas más prioritarias dentro del grupo de las enfermedades no transmisibles, tales como la enfermedad cardiovascular (ECV, que incluye el infarto de miocardio y el derrame cerebral), el cáncer y la enfermedad respiratoria crónica.

La diabetes es frecuente, crónica y costosa, la misma que se caracteriza por una hiperglucemia (altos niveles de glucosa en la sangre), ocasionada como resultado de la falta de insulina (diabetes tipo 1) o de que haya insulina insuficiente y resistencia a la misma (diabetes tipo 2).

En el Ecuador la diabetes está afectando a la mayor parte de la población y cada vez con tasa más elevadas, de acuerdo con la encuesta ENSANUT, la prevalencia de diabetes en la población de 10 a 59 años es de 1.7%. Esa proporción va subiendo a partir de los 30 años de edad, y a los 50, uno de cada diez ecuatorianos ya tiene diabetes.

La alimentación no saludable, la inactividad física, el abuso de alcohol y el consumo de cigarrillos, son los cuatro factores de riesgo relacionados directamente con las enfermedades no transmisibles, entre ellas la diabetes (Organización Panamericana de la Salud, 2015)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Actividad física.

La actividad física es la base para mantener la una adecuada composición corporal según la OMS, actualmente el sedentarismo o la falta de actividad física es el causal de enfermedades crónicas degenerativas o al acumulo de ellas. (Hastert, Gong, Campos, & Baylin, 2015). La OMS recomienda realizar actividad física de acuerdo a la edad y condición física, al menos 150 minutos en actividades física moderada o 75 minutos de actividad física moderada semanalmente.

Actividad física no es lo mismo que ejercicio, ya que este es una subcategoría de actividad física que se planea tiempo, duración, frecuencia y fuerza con el objetivo mejorar o mantener uno o más componentes del estado físico, la actividad física moderada e intensa ha mostrado beneficios para la salud. Si las personas practican a rededor de 300 minutos semanales de actividad física pueden lograr mayores beneficios para la salud, las personas con alteraciones en el movimiento deben realizar una rutina de actividad física considerando su capacidad, con el objeto de prevenir el desgaste y atrofia muscular.

La OMS en el 2010 determino a escala mundial que el 23% de los adultos mayores a 18 son sedentarios.

Hay evidencia científica clara, basada en estudios correctamente realizados, en el cual compara las personas inactivas con las personas físicamente activas y se puede determinar que existe una gran diferencia en la composición corporal que disminuye el riesgo a contraer enfermedades crónicas. En el caso de la diabetes, una investigación arrojó como resultado que los pacientes mayores de 60 años, que sufren la enfermedad de diabetes tipo 2, mantienen un nivel de actividad física adecuado en un 12% (Manzaneda & Lazo, 2015).

Los niveles de actividad física, el desempeño deportivo, pueden ser ejecutados por pacientes con diabetes tipo 2 sin ningún inconveniente, siempre y cuando se mantenga un buen control de los niveles de glucemia.

La destreza para igualar el régimen terapéutico (insulina y nutrición) le brinda la oportunidad de obtener una participación segura y un alto desempeño en las actividades físicas, el cual se relaciona estrechamente con el nivel de conocimiento acerca del tipo de enfermedad que los pacientes padecen.

La actividad física es uno de los puntos primordiales para el tratamiento de la diabetes mellitus, el ejercicio físico efectuado de forma regular le permite controlar de manera eficaz los niveles de glucosa en sangre, puesto que una de las características de la diabetes tipo II es su asociación frecuente, de hasta un 80% de los casos, a la obesidad, y en personas mayores de 40 años.

Los beneficios que puede aportar el ejercicio en la diabetes tipo 2 están relacionados con la dieta que el paciente mantiene y la práctica de ejercicio físico regularizado, permitiéndoles controlar su diabetes durante años sin necesidad de medicación retardando la necesidad del uso de la inyección de insulina.

En conclusión, la evolución natural de la diabetes tipo 2 es el agotamiento del páncreas y, por tanto, la necesidad de insulina como tratamiento. Que esto ocurra antes o se demore más tiempo depende en gran parte de que el paciente cumpla con el tratamiento adecuado y mantenga una buena actividad física (Chaparro Ballesteros, 2015).

De acuerdo con el informe investigativo realizado por el autor se puede constatar que la actividad física que puede ser realizada por los pacientes diabéticos, les proporciona grandes beneficios que estimula los resultados de la medicación específica.

En el tratamiento de la diabetes tipo 2 se utilizan agentes antidiabéticos orales y se tiende a facilitar el descenso de peso, esto incluido la actividad física regular, se obtendrá como resultado el restablecimiento de los niveles de glucemia y el descenso de la hemoglobina glucosilada.

La actividad física en estos pacientes permite optimizar la tolerancia a la glucosa y la respuesta insulínica a la ingestión de glucosa, mejorando también la sensibilidad periférica y hepática a la insulina.

Las ventajas fisiológicas inmediatas de la actividad física son mejoría de la acción sistémica de la insulina de 2 a 72 h, mejoría de la presión sistólica más que la diastólica y aumento de la captación de glucosa por el músculo y el hígado. Además, a mayor intensidad de la actividad física, se utilizan más los carbohidratos. La actividad física de resistencia disminuye la glucosa en las primeras 24 horas (Reyes Sanamé, 2016).

El ejercicio físico en los pacientes con diabetes de tipo 2 permite accionar la acción de la insulina, el control de la glucosa, la oxidación de las grasas y disminuye el colesterol LDL, estos beneficios

son incrementados si el paciente pierde el peso de la masa muscular, lo cual le favorece para mejorar la dislipidemia, sin embargo, recientes investigaciones médicas revelan que aunque la actividad física no provoque pérdida de peso, mejora significativamente el control glucémico, reduce el tejido adiposo visceral, los triglicéridos plasmáticos, mejora los niveles de óxido nítrico, la disfunción endotelial, así como también la depresión.

“Al rededor del mundo, 4,6 millones de fallecimientos cada año son atribuibles a la diabetes y, en algunos países, niños y jóvenes mueren por falta de insulina sin haber tenido la posibilidad de recibir un diagnóstico, a la diabetes también se le atribuye las 10 principales causas de discapacidad en el mundo, puesto que desmejora el rendimiento y desarrollo de los seres humanos.

De no promover ninguna acción, se prevé que el número de personas con diabetes se incrementará desde los más de 366 millones de 2011 hasta 552 millones para el año 2030, es decir que de cada 10 adultos uno sufre de diabetes, no existe inmunidad alguna.

El reto para los dirigentes de la salud está enfocado en reducir el costo humano y económico, por medio de un diagnóstico temprano, un control eficaz y la prevención contra el desarrollo de nuevos casos de diabetes en la medida de lo posible” (Federación internacional de diabetes, 2015).

Los dirigentes políticos estatales y empresariales al rededor del mundo son cada vez más conscientes de la dimensión y las consecuencias que genera la epidemia de diabetes en la economía de la sociedad, es por ello que tomaron la decisión de celebrar la cumbre de alto nivel de la ONU en el año 2011 sobre enfermedades no transmisibles (ENT) donde se colocó a la enfermedad de diabetes y al resto de las ENT principales en la agenda de la sanidad mundial.

Se puede afirmar que dichos actores están de acuerdo en que invertir en la prevención y el tratamiento de la diabetes, proporciona beneficios sustanciales en otras áreas de enfermedad y en productividad y desarrollo humano.

2.2.1.1. Fisiología del ejercicio

La fisiología del ejercicio estudia los cambios fisiológicos estimulados por la práctica deportiva de diferente naturaleza y las conciliaciones de dichas funciones que hacen, que la práctica deportiva se convierta en una herramienta para mejorar la salud e incrementar el rendimiento del cuerpo humano. Los beneficios fisiológicos que presenta una activada física es inmediata, principalmente en la mejoría de la acción sistémica de la insulina de 2 a 72 h, así mismo puede llegar a proporcionar grande

benéficos para la mejoría de la presión sistólica más que la diastólica y aumento de la captación de glucosa por el músculo y el hígado (La Roche, 2015).

Por otra parte, cuanto más intensa sea una actividad física, el organismo tiende a utilizar las reservas de carbohidratos, lo que genera una evidente reducción de la glucosa en las primeras 24 horas.

A largo plazo, la actividad física mantiene la acción de la insulina, el control de la glucosa, la oxidación de las grasas y disminuye el colesterol LDL.

Si esto se le incorpora una pérdida de peso, es más efectiva para mejorar la dislipidemia, sin embargo, estudios recientes demuestran que aunque no provoque pérdida de peso, mejora puede llegar a mejorar significativamente el control glucémico, así como también reduciendo el tejido adiposo visceral, los triglicéridos plasmáticos, mejora los niveles de óxido nítrico, la disfunción endotelial y la depresión (González Calvo1, 2011)

2.2.1.2. Métodos para medir actividad física.

Para facilitar la comprensión de los diferentes métodos que evalúan el Nivel de Actividad Física es importante clarificar qué es la confiabilidad y la validez de una prueba o instrumento:

La confiabilidad refleja el grado de acuerdo o similitud que tiene una prueba que es realizada por una o varias personas en diferentes momentos; esto quiere decir que, a mayor similitud de los resultados obtenidos, mayor será su confiabilidad. La validez hace referencia al grado de afinidad que tiene una prueba entre lo que mide y lo que dice medir (Arias, 2013).

Métodos Criterio

En esta categoría se encuentran los que son constantemente definidos en investigación como el “estándar de oro”, siendo la observación directa de comportamientos motores el principal método en esta categoría, entre lo ello se encuentra:

El agua doblemente marcada

Método criterio que se puede aplicar en estudios de laboratorio y de campo. La principal fortaleza de este método es que los procesos metabólicos correspondientes a la AF pueden ser evaluados. Consiste en ingerir cantidades de isotopos estables de deuterio y oxígeno, los cuales se distribuyen en equilibrio con el agua corporal. El deuterio es eliminado del cuerpo en forma de agua a través de la orina, la saliva, el sudor y las heces, mientras que el oxígeno es eliminado en forma de agua y dióxido de

carbono. La diferencia de eliminación de los dos isotopos se relaciona con la velocidad de producción de la cual se usa para calcular el Gasto Energético Total. (Angarita, 2010)

La calorimetría directa

Parte del principio de que el 60% de la energía consumida por el cuerpo se convierte en calor. En su aplicación se utiliza una cabina hermética donde se controla la entrada y la salida del aire, presión de oxígeno, nitrógeno, humedad relativa, los alimentos ingeridos con su respectivo peso y valor calórico, la frecuencia cardíaca y la intensidad del esfuerzo en cada movimiento (Angarita, 2010). Al interior de la cabina, un individuo realiza diferentes movimientos y el aire espirado es analizado, al igual que la orina, que es recolectada por 24 horas; todo ello posibilita conocer el gasto energético producido por la Actividad Física asociada al calor derivado por el organismo (Angarita, 2010).

La calorimetría indirecta

Mide el gasto energético proveniente del consumo de oxígeno diatómico y la posterior producción de dióxido de carbono en una cámara ventilada o en una cámara respiratoria, la cual resulta ser más costosa (Vanhees et al, 2005). El aire del ambiente, con concentraciones conocidas de oxígeno diatómico y dióxido de carbono es arrastrado a un lugar en donde se detiene para el análisis de oxígeno diatómico y dióxido de carbono. (Vanhees et al.2005). El alimento se procesa químicamente, utilizando oxígeno diatómico para entregar energía al cuerpo en forma de calor y energía libre para la locomoción; el consumo de oxígeno diatómico depende de los alimentos que se metabolizan (carbohidratos y grasa)

Métodos Objetivos

Son herramientas reconocidas por su calidad y gran precisión al momento de recolectar datos correspondientes a la realización de Actividad Física en estudios epidemiológicos. Esto se realiza a través de la cuantificación de algunos componentes de la Actividad Física (intensidad, frecuencia y duración); en esta categoría se encuentran acelerómetros, podómetros, el monitoreo de la frecuencia cardíaca.

Los acelerómetros

Miden la aceleración que se da cuando el cuerpo se mueve en relación con las fuerzas musculares responsables de dicho movimiento, registrando así el componente dinámico de la Actividad Física, el manejo y destreza técnica que requieren estos dispositivos es mayor al que requiere el resto de los métodos objetivos, pues la calibración correcta del umbral de corte tendrá una relación directa con el

registro de los niveles de intensidad. Se debe tener en cuenta que los datos registrados son complejos y largos, pero existen programas que ayudan a la reducción de los datos y a su posterior análisis.

Los podómetros

Son otra serie de dispositivos que han cambiado con el pasar de los años, teniendo en cuenta que las primeras versiones funcionaban con un engranaje y que los modelos de generaciones más recientes poseen un circuito electrónico que se activa cuando un brazo de palanca suspendido se mueve arriba y abajo, resultando en aceleraciones verticales que se dan cuando un individuo camina. y son muy prácticos para el manejo de datos; tienen como valor agregado que, al igual que otros monitores de Actividad Física, motivan a las personas a ser más activos físicamente (Feito, 2013).

El monitoreo de la Frecuencia Cardiaca

Es otro método para evaluar el Nivel de Actividad Física. Se fundamenta en la relación lineal que existe entre el aumento de la Frecuencia Cardiaca y el aumento del gasto energético proveniente de las actividades dinámicas que envuelven a los grandes grupos musculares (Warren et al, 2010)

Métodos Subjetivos

Los métodos subjetivos se caracterizan por determinar el gasto energético proveniente de la información suministrada por la persona evaluada; son muy utilizados por su practicidad, tanto para el evaluador como para quien se evalúa, lo que facilita su uso en estudios poblacionales.

2.2.1.3. Instrumentos para medir la actividad física.

Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)

La OMS en el año 2004 en Ginebra desarrolló el GPAQ para la vigilancia de la actividad física. Se desarrolló este instrumento principalmente para uso en los países en desarrollo. El GPAQ fue sujeto a un programa de investigación que mostró que es válido y fiable, pero también capaz de adaptarse para incorporar diferencias culturales u otros aspectos importantes en el país respectivo. En un Método progresivo de la OMS para la vigilancia de los factores de riesgo de las enfermedades crónicas.

El GPAQ en general, pero especialmente en la versión auto-administrados pueden ofrecer un método relativamente barato para medir la actividad física de los diferentes tipos y en diferentes dominios. Sin embargo, puede haber sesgo en las mediciones GPAQ dependiendo de la actividad física en

general. Es aconsejable incorporar acelerómetros en futuros estudios, sobre todo cuando se miden diferentes intensidades de actividad física. (Organización Mundial de la Salud, 2016)

Sistema de Observación de Actividades Físicas y Recreativas en Comunidad (SOPARC)

SOPARC fue diseñado para obtener información directa de la utilización de los parques por la comunidad, incluyendo características importantes de estos lugares públicos y sus usuarios. SOPARC es un instrumento de observación sistemática que permite recolectar información acerca de los niveles de actividad física de los usuarios de los parques (género, tipos de actividad física y estimación de grupos de edad). Adicionalmente, provee información individualizada sobre las diferentes condiciones de un parque, tales como grado de accesibilidad, utilización, supervisión y organización.

SOPARC se adaptó a numerosos ajustes y estos resultados de la revisión se pueden utilizar para mejorar los estudios futuros utilizando la herramienta, demostrar maneras de comparar los datos del parque, e informar a las promociones del parque y la programación.

SOPARC utiliza la técnica de muestreo momentáneo en la que se realizan mediciones sistemáticas y periódicas de los individuos y de los factores contextuales en las áreas predeterminadas de los parques. Durante la observación, la actividad de cada individuo es codificada de manera mecánica o electrónica utilizando tres categorías: sedentario (acostado, sentado o de pie), caminando, y muy activo. Las observaciones se hacen de manera separada para hombres y mujeres, estimando los grupos de edad y grupo étnico (si aplica), también se realizan registros de la hora del día, accesibilidad y uso del área, presencia de supervisión y equipos, presencia y clasificación de actividades organizadas.

Los resultados describen el número de participantes por género, modos y niveles de actividad, así como el grupo de edad estimado. El instrumento permite realizar comparaciones de los niveles de actividad física entre diferentes áreas o en la misma área pero a diferentes horas del día. Igualmente, es posible tener estimaciones del gasto energético (Kcal/hg/min) para un área determinada, con base a constantes previamente validadas para cada nivel de actividad física (Organización Mundial de la Salud, 2016).

Sistema de Observación del Tiempo de Instrucción de Condición Física (SOFIT)

Es una herramienta integral para medir aspectos de las clases de educación física mediante la recolección simultánea de información respecto a la actividad física de los estudiantes, el contenido de la clase y la participación del profesor.

Esta herramienta se ha utilizado y ha mostrado el tiempo de instrucción de la condición física en preescolares, por lo que se propone como un nuevo método para medir la actividad física entre preescolares. (Organización Mundial de la Salud, 2016)

Es una herramienta SOFIT 31 frecuentemente utilizada como sistema de medición mediante la observación directa con el objetivo de proveer información, de línea de base o de intervenciones, útil tanto para instructores como para investigadores. La información se relaciona con:

Variable resultado: Nivel de actividad física de los estudiantes: número de minutos y porcentaje del tiempo de la clase en actividad física de intensidad moderada a vigorosa (MVPA), actividad vigorosa (VPA), acostado, sentado, de pie y caminando; así como también el gasto energético estimado para la clase (kcal/kg), y la tasa de gasto energético (kcal/kg/min).

Variables de proceso:

1. Intensidad horaria de la educación física: frecuencia de las clases y cumplimiento de los horarios (clases canceladas), duración de la clase (planeada y realmente dada).
2. Contenidos de la clase: minutos y porcentaje del tiempo de la clase en organización, instrucción, condición física, habilidades, juegos y otros.
3. Comportamiento del profesor: porcentaje de los intervalos de la clase dedicados a la promoción de actividad física y condición física durante y fuera de la clase. (Organización Mundial de la Salud, 2016)

Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)

A partir de 1996 expertos internacionales convocados por el Instituto Karolinska, la Universidad de Sydney, la Organización Mundial de la Salud (OMS) en conjuntos con organizaciones, han trabajado en la elaboración, mejora e implementación de dicho instrumento, el cual se ha implementado por primera vez en Ginebra en el año 1998.

El IPAQ versión corta consta de 7 preguntas acerca de la frecuencia, duración e intensidad de la actividad (moderada e intensa) realizada en los últimos siete días, así como el caminar y el tiempo sentado en un día laboral. Se puede aplicar mediante entrevista directa, vía telefónica o encuesta auto complementada.

La actividad física semanal se registra en MET (Metabolic Equivalent of Task o Unidades de Índice Metabólico) por minuto y semana, clasificándole de la siguiente manera según la actividad donde caminar representa 3,3 Mets, la actividad física moderada es de 4 MET y la actividad física vigorosa es de 8 MET y 1 MET corresponde al consumo que existe en reposo (Carrera, 2017).

En la Encuesta Nacional de Salud en España en el año 2011/2012 se obtuvieron los siguientes resultados en la aplicación del IPAQ arrojó un 33,6% de la población entre 18 y 69 años se sitúa en la categoría baja de actividad física, el 38.6% en la categoría media y el 27.8% en la categoría alta.

A través del cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ), se pudo constatar que a partir de una muestra de 122 diabéticos adultos tipo II, el 34% de los encuestados mantienen un sedentarismo e inactividad física de 288 minutos al día, este comportamiento se incrementa según avanza la edad.

Para determinar el nivel de actividad física a través del IPAQ se lo considera de la siguiente manera:

La actividad física leve es el resultado que comprende las actividades realizadas al ser multiplicadas por el MET correspondiente indica un valor menor de 600 MET en 7 días.

La actividad física moderada comprende realizar tres o más días de actividad con nivel vigoroso al menos 20 minutos, las actividades recomendadas ciclismo, futbol, natación entre otras; o optar realizar actividad física moderada al menos 5 días a la semana donde se considere caminatas al menos de 30 minutos con el objeto de lograr un mínimo de 600 MET.

La actividad física vigorosa se debe realizar al menos tres días a la semana obteniendo al menos 1500 MET, se consigue también este tipo de actividad cuando se realiza la combinaciones de actividad física moderado con vigorosa obteniendo al menos 3000 MET.

La versión larga tiene 27 ítems y recoge información acerca de las actividades de mantenimiento del hogar, jardinería, ocupacionales, transporte, tiempo libre y actividades sedentarias. Al ser más larga y compleja que la versión corta, limita su uso en estudios de investigación. Ambas versiones evalúan tres características de la actividad física (AF): intensidad (leve, moderada o vigorosa), frecuencia (días por semana) y duración (tiempo por día)

2.2.1.4. Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud.

La OMS en el 2010 elabora modelos de actividad física para los diferentes grupos de edad, estas directrices cuentan con la evidencia científica recopilada de varios estudios, por lo se convierte en una herramienta para ser aplicada en los diferentes grupos de edad y pueden ser aplicadas en personas con enfermedades no transmisibles (ENT) crónicas. Las personas con dolencias específicas deben consultar al especialista el tipo, frecuencia y tiempo que debe desarrollar actividades.

El grupo poblacional estudiado, se encontró en los rangos de 30 a 69 años de edad, se consideró las recomendaciones de actividad física de la OMS, considerando los tiempos establecidos: al menos 150 minutos semanales de actividad física moderada y 75 de vigorosa o intensa.

Las directrices establecidas se convierten en una herramienta para ser aplicada en los diferentes grupos de edad y pueden ser aplicadas en personas con ENT crónicas como la diabetes o enfermedades cardiovasculares, quienes deben buscar el asesoramiento para lograr desarrollar un esquema de actividad física de acuerdo a la condición física que se encuentre la persona. (Organización Mundial de la Salud, 2010)

Estas recomendaciones son utilizadas para orientar a la promoción de la actividad física con el objeto de mejorar la salud, se ha considerado su validez para realizar políticas que garanticen la actividad física, así también ayudan a educar a través de mensajes de fácil entendimiento acerca de las características que engloba una actividad física suficiente para mantener o mejorar la salud de la población y pueden ser aplicadas por los profesionales de la salud para la estudios que sean necesarios.

Recomendaciones en diferentes grupos de edad.

Las recomendaciones para niños y jóvenes de 5 a 17 años comprenden actividades propias de la etapa de vida donde se consideran deportes, actividades recreativas y físicas que son aplicadas en instituciones educativas con la finalidad de evitar las ENT crónicas en edades tempranas. Se debe considerar las inversiones de tiempo a cada actividad por lo que se recomienda 60 minutos diarios de

actividad esta debe ser con intensidad de moderada a vigorosa, esta puede ser aeróbica para el fortalecimiento muscular y desarrollo normal del individuo.

En la edad adulta a partir de los 18 años de edad hasta los 64 años se deben considerar las actividades de ocio, recreativas, ocupacionales, deportivas y otras actividades diarias que se realizan en casa o el trabajo. Se debe invertir semanalmente 150 minutos en actividad física aeróbica con una intensidad moderada o 75 minutos de actividad vigorosa, en la práctica de actividad aeróbica se debe realizar sesiones de 10 minutos mínimos de duración.

Este grupo poblacional puede obtener mayores resultados si aumentan la práctica de actividad física a 300 minutos semanales con una intensidad combinada de moderada a vigorosa, acompañado de ejercicios musculares para el fortalecimiento de la masa magra.

En adultos mayores a 65 años se debe considerar las actividades similares a la de los adultos jóvenes sin embargo la duración e intensidad pueden ser menores en relación a la capacidad muscular, pulmonar y cardíaca, se establece 150 minutos semanales para realizar actividades que se semejen como caminar o andar en bicicleta, deportes con una duración mínima de 10 minutos será necesario para el fortalecimiento del estado físico, en caso de practicar actividad vigorosa lo recomendable es aplicar 75 minutos (Organización Mundial de la Salud, 2010).

2.2.2. Composición corporal.

La composición corporal es un método útil que permite evaluar el grado de obesidad de un individuo por medio del estudio del cuerpo humano, a través de medidas y evaluaciones de su tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y funciones corporales (Garrido Chamorro, 2015)

Un análisis químico completo de la composición corporal del hombre, indica que está formado por materiales similares a los que se encuentran en los alimentos, puesto que el hombre es producto de su propia nutrición.

Por lo tanto, el cuerpo de un hombre joven sano de unos 65 kg de peso está formado aproximadamente de 11 kg de proteína reflejado en masa muscular, 9 kg de masa grasa, 1 kg de hidratos de carbono, 4 kg de minerales depositados especialmente en la estructura ósea, 40 kg de agua y una fracción mínima de vitaminas (Garrido Chamorro, 2015).

2.2.2.1. Porcentaje de grasa.

El tejido magro o masa libre de grasa (MLG) lo conforma el (80%) dentro de los cuales se incluye todos los componentes funcionales del organismo implicados en los procesos metabólicamente activos por lo tanto el contenido de la MLG es muy heterogéneo debido a que cada fracción que constituye la misma se encuentra principalmente en la estructura ósea, músculos, enzimas y células.

La cantidad y el porcentaje de todos estos componentes son variables y depende de diversos factores como edad o sexo, entre otros. (Garrido Chamorro, 2015)

La MLG es mayor en hombres y aumenta progresivamente con la edad hasta los 20 años, disminuyendo posteriormente en el adulto, el contenido de grasa, por el contrario, aumenta con la edad y es mayor en las mujeres. Una vez alcanzada la adolescencia las mujeres adquieren mayor cantidad de grasa corporal que los hombres y esta diferencia se mantiene en el adulto, de forma que la mujer tiene aproximadamente un 20-25% de grasa mientras que en el hombre este componente sólo supone un 15% o incluso menos (Garrido Chamorro, 2015)

2.2.2.2. Masa muscular

La masa muscular es el volumen del tejido corporal total, desde el punto de vista de la composición corporal corresponde a la masa magra, existen tres tipos de músculo, el músculo cardiaco que forma parte del corazón, el músculo liso que se encuentra en las vísceras y el músculo esquelético, responsable de llevar a cabo los distintos movimientos y mantener la postura del cuerpo humano. El aumento o hipertrofia de la masa muscular puede lograrse mediante el entrenamiento físico, se crea resistencia muscular dependiendo el tipo de ejercicio, la duración, frecuencia e intensidad. El extremo opuesto de la hipertrofia muscular es la sarcopenia que consiste en la condición propia del envejecimiento o patologías crónicas degenerativas caracterizada por la disminución de la masa muscular que se manifiesta como debilidad y la disminución de la fuerza del cuerpo humano.

La masa muscular o músculo esquelético está conformado por el 40% del peso total, es el componente más importante de la MLG (50%) y es reflejo del estado nutricional de la proteína.

La masa ósea, la que forma los huesos, constituye un 14% peso total y 18% de la MLG (Garrido Chamorro, 2015). Para la valoración de la masa muscular existen diversos métodos sin embargo una revisión sistemática indica que el principal método utilizado es la doble absorciometría de rayos X (DXA), y en el resto de las investigaciones se utilizó la tomografía computarizada (CT), impedancia bioeléctrica (BIA) biopsia muscular, resonancia magnética nuclear (RMN) y ultra sonido. (Moreira, Patrocinio, Lujan, Romero, & de Paz, 2015)

2.2.2.3. Grasa visceral

El compartimento graso, tejido adiposo o grasa de almacenamiento (20%) está formado por adipocitos. La grasa, que a efectos prácticos se considera metabólicamente inactiva, tiene un importante papel de reserva y en el metabolismo hormonal, entre otras funciones.

La grasa visceral tiene una relación directa con las dislipidemias y la diabetes debido a su actividad imposibilita procesos metabólicos normales, los individuos que presente una circunferencia abdominal aumentada puede desarrollar un acumulo excesivo de grasa visceral, la medición de este indicador se lo puede realizar a través de resonancia magnética y bio impedancia eléctrica, los valores que arrojan estos métodos pueden ser útiles, considerando los rangos que estos consideren saludables o exceso para el diagnóstico pertinente, la bioimpedancia eléctrica se ha convertido en un método útil y puede ser considerado para la generación de resultados de una población considerando su valores de referencia. (Zinman, 2004)

Se diferencia, por su localización, en grasa subcutánea (debajo de la piel, donde se encuentran los mayores almacenes) y grasa interna o visceral. Según sus funciones en el organismo, puede también dividirse en grasa esencial y de almacenamiento (Garrido Chamorro, 2015).

2.2.2.4. Circunferencia de la cintura.

La circunferencia de la cintura presenta una clara diferencia en la distribución de la grasa, los hombres tienden a depositarla en las zonas centrales del organismo, en el abdomen y en la espalda, mientras que en las mujeres se encuentra preferentemente en zonas periféricas (en caderas y muslos). Esta diferente distribución permite distinguir dos somatotipos.

El androide o en forma de manzana en el caso de los hombres y el ginoide o en forma de pera en las mujeres. El primero puede representar un mayor riesgo para desarrollar algunas enfermedades crónico-degenerativas (Garrido Chamorro, 2015). Con la edad se produce una internalización de la grasa y un aumento del depósito en las zonas centrales del cuerpo que puede desencadenar el síndrome metabólico ya que pueden presentar el acumulo de tres o más factores de riesgo establecidos por la Federación Internacional de Diabetes, entre los cuales encontramos una circunferencia de la cintura mayor a 90 en hombres y mayor a 80 en mujeres, asociado a una dislipidemia, hipertensión y diabetes.

2.2.3. *Diabetes mellitus 2*

También conocida como diabetes no insulino dependiente se presenta mayormente en el inicio de la edad adulta, ocasionada por la mala utilización de la insulina que produce el organismo, siendo la mayor parte de los casos de diabetes que se presentan a nivel mundial, obedeciendo en gran medida a la falta de una adecuada alimentación, inactividad física y excesivo peso corporal.

Los síntomas que presenta la diabetes tipo 2 son similares a los síntomas de la diabetes tipo 1 pero con menor intensidad, sin embargo, no pueden ser diagnosticados cuando la enfermedad presente varios años de evolución, donde se presenta mayores complicaciones.

Según el diario EL MERCURIO, se conoce que en el país existe un total de 6% de la población que adolece la enfermedad de diabetes, alrededor de 840.000 personas viven los síntomas y se estima un sinnúmero de personas sufren un estado de pre diabetes sin saberlo.

En el mundo hay más de 220 millones de personas con diabetes, sólo en el 2005 se estimó que fallecieron 1,1 millones de pacientes (el 50% corresponde a individuos de menos de 70 años, 55% de este grupo es femenino).

Esas fueron las estadísticas presentadas en la Conferencia sobre esta enfermedad realizada en Quito, Guayaquil y Cuenca, las cuales están respaldadas por José A. Mesa, médico endocrinólogo, cubano mexicano, exsecretario General de la Asociación Latinoamericana de Diabetes y actual Coordinador del Grupo Latinoamericano del Estudio del Pie diabético. El experto vino al país para dictar una charla organizada por los Laboratorios Industriales farmacéuticos del Ecuador (LIFE) que cumplen 70 años en el país (Diario El Mercurio, 2011).

Estas cifras en la actualidad se han incrementado considerablemente, indicando que esta patología es una de las principales causas de muerte en el país, la misma que se acrecienta de forma alarmante.

Según proyecciones para el 2030, las personas que sufran de esta enfermedad ascenderán a 370 millones de individuos. Los síntomas más frecuentes que presenta la Diabetes Mellitus constan la enfermedad isquémica del corazón y la nefropatía diabética.

Años atrás la diabetes de tipos 2 solo se presentaba en personas con edad adulta, sin embargo, en la actualidad la enfermedad se está manifestando también en niños y adolescentes, ocasionada por el desorden alimenticio y los sedentarismos que presenta la nueva sociedad.

“Hoy día, ya hay 366 millones de personas con diabetes y otros 280 millones bajo riesgo identificable de desarrollarla. De no hacerse nada, para 2030 esta cifra se calcula que aumentará hasta alcanzar los 552 millones de personas con diabetes y otros 398 millones de personas de alto riesgo.

Tres de cada cuatro personas con diabetes viven hoy en países de ingresos medios y bajos. A lo largo de los próximos 20 años, las regiones de África, Oriente Medio y Sudeste Asiático soportarán el mayor aumento de la prevalencia de diabetes. Incluso en los países ricos, los grupos desfavorecidos, como los pueblos indígenas y las minorías étnicas, los migrantes recientes y los habitantes de barrios marginales sufren un mayor índice de diabetes y sus complicaciones. Ningún país, rico o pobre, es inmune a la epidemia” (Federación internacional de diabetes, 2015)

Fisiología

La diabetes mellitus tipo 2 está relacionada casi que necesariamente a la condición de obesidad y, por lo tanto, con la resistencia a la insulina (RI), pero se requiere adicionalmente de un deterioro de la función de la célula b pancreática, esta célula puede generar un aumento incontrolado de insulina que se manifiesta a través de hiperinsulinismo, para poder lograr asimilar la glucosa, sin embargo el desarrollo del mismo termina en un déficit de la síntesis de insulina produciendo la diabetes mellitus tipo 2.

Fisiopatología

La fisiopatología de la Diabetes Mellitus 2 (DM2) presenta las siguientes características:

- Insulinorresistencia y déficit relativo de secreción de insulina frente al estímulo con glucosa.

- Los niveles de insulina de una persona con DM2 pueden ser normales, pero son insuficientes para contrarrestar la hiperglicemia y la insulinoresistencia.
- La DM2 se presenta en pacientes obesos o con aumento de grasa abdominal, que puede ser intraabdominal o intravisceral.
- Existe una evolución subclínica en la mayoría de los casos.
- Estos pacientes son metabólicamente estables, pero pueden debutar con complicaciones o con síndrome hipermolar nociotóxico (SHONC), y excepcionalmente con cetoacidosis.
- Los pacientes no requieren insulina para sobrevivir.
- Actualmente están apareciendo casos de DM2 en niños y adolescentes obesos.

Tratamiento

El tratamiento de la diabetes mellitus 2 está basado fundamentalmente en tres pilares:

- Dieta
- Ejercicio físico
- Medicación.

Los mismos que guardan como objetivo ayudar a que los niveles de glucosa en sangre se mantengan dentro de los niveles normales evitando la aparición de factores de riesgo asociados a la enfermedad.

Personas con diabetes tipo 2 no necesariamente deben utilizar medicación farmacológica, si se puede llegar a mantener un control estricto del exceso de peso promedio de un programa de ejercicio físico regularmente activo.

Sin embargo, es recomendable que los pacientes que padecen la enfermedad realicen de forma frecuente realicen un monitoreo de glicemias para determinar el uso y la cantidad de insulina administrada vía oral.

Los fármacos hipoglucemiantes orales son prescritos siempre y cuando la terapia nutricional combinado la actividad física no logra mantener los valores de glucosa dentro los rangos normales, con la finalidad de evitar trastornos metabólicos que se desarrollan por las hiperglicemias.

Tratamiento con insulina:

Los pacientes con diabetes tipo 1 deben mantener una administración exógena de insulina debido a que el páncreas es incapaz de producir esta hormona. Es necesario la aplicación en la diabetes tipo

2 siempre y cuando el tratamiento no farmacológico no haya tenido una respuesta favorable. (Gonzales, 2015)

Los diabéticos que tienen como hábitos una dieta saludable junto con una actividad física regular requiere ser valorados por el especialista para modificar las dosis de administración, esta puede ser administrada a través de dispositivos médicos a través de jeringas u otros.

Diagnóstico de la diabetes

Existen varias maneras de diagnosticar la diabetes, realizando varias pruebas dentro del entorno medico (como el consultorio de su médico o un laboratorio). Estableciendo el nivel de glucosa en la sangre o síntomas clásicos de glucosa alta, la misma que si se presenta positiva confirmara la presencia de la enfermedad

El diagnóstico de la diabetes se basa fundamentalmente en los criterios de glucosa plasmática, ya sea el valor de la glucosa plasmática en ayunas o el valor de la glucosa plasmática de 2 horas después de una prueba oral de tolerancia a la glucosa de 75 g, recientemente, un Comité Internacional de Expertos añadió la hemoglobina glicosilada (A1C = umbral $\geq 6.5\%$) como una tercera opción para diagnosticar la diabetes (OMS, 2015).

Otra forma de diagnosticar la presencia de la enfermedad es la Glucosa plasmática en ayunas, esta prueba se realiza a primeras horas en la mañana, en ayunas, por medio de una valoración del nivel de glucosa en la sangre.

Prueba de tolerancia a la glucosa oral.

Esta prueba tiene una duración de dos horas y permite evaluar que mide el nivel de glucosa en la sangre antes de beber unas bebidas azucaradas especiales y 2 horas después de tomarla.

Prueba aleatoria (o casual) de glucosa plasmática. Esta prueba es un análisis de sangre en cualquier momento del día cuando tiene síntomas de diabetes severa (Asociación Americana de diabetes, 2015).

Etiología de la diabetes tipo 2

Años atrás se consideraba que el factor que sugestionaba la enfermedad era el excesivo consumo de carbohidratos de rápida absorción, sin embargo, en la actualidad se descubrió que la enfermedad de diabetes de tipo 2 es desarrollada principalmente por la inactividad física y la mala nutrición.

De igual forma se constata que la diabetes de tipo 1 puede ser causa de una malformación genética, la misma que se puede llevar en a lo largo de toda la vida sin que pueda ser diagnosticada.

Por otra parte esta enfermedad puede desarrollarse a través de un factor externo (papera, gripe, rubeola, varicela entre otros).

Hoy en día se considera que los factores más importantes para que se desarrolle la enfermedad de diabetes tipo 2 son la resistencia a la insulina y la intolerancia a la glucosa, así como también el exceso de peso y la inactividad física.

En la actualidad se encuentran diversos métodos que permiten evaluar el nivel de grasa corporal, tales como las mediciones antropométricas basadas en el peso y estatura, determinación de pliegues cutáneos, pesaje hidrostático, técnicas de impedancia bioeléctrica y radioisotópicas.

Cada uno de estos métodos se caracteriza por el costo económico que representa, por otra parte existen métodos de valoración clínica cuyo costo es más asequible y su exactitud es aceptable.

La obesidad es una situación de exceso de la masa corporal de tejido adiposo... y aunque se considera equivalente a un aumento del peso corporal... esto no es necesariamente así, pues individuos muy musculados pueden exceder su peso teórico en términos numéricos sin incremento real en adiposidad (Serrano, 2012)

Según el autor el contenido de grasa del organismo refleja el equilibrio entre la ingesta de energía y el consumo de la misma, es decir que el equilibrio de la masa corporal se encuentra en el control de los alimentos ingeridos y la actividad física que mantiene una persona, en esencia la grasa corporal se presenta como resultado de la interacción entre genes y factores ambientales.

El impacto que genera la obesidad en las personas es muy negativo para la salud, la falta de actividad física regular pone en riesgo la salud de las personas en edades prematuras si respetar características sociales y culturales.

En el Ecuador la obesidad en niños y adolescentes constituye en la actualidad un problema de salud pública muy emergente, el mismo que se incrementa con constancia y rapidez, con todas las consecuencias adversas que esto conlleva.

En el año 2001, se realizaron estudios con la finalidad de establecer la prevalencia de sobrepeso/obesidad en niños y adolescentes escolares, con una población de 93.105 niños y niñas de 7.5 hasta 8.5 años, que asistían a 2121 escuelas de ciertas provincias y ciudades, como Ambato,

Cuenca, Guayaquil, Manta, Machala, Portoviejo, Santo Domingo de los Tsáchilas y Quito, cuya muestra alcanzo a un total de 1.866 estudiantes.

Los datos más relevantes encontrados fueron: la prevalencia de niños con sobrepeso fue del 14% mientras que el 5,3% presentó obesidad, siendo la prevalencia de exceso de peso la suma de las dos cifras.

La prevalencia de exceso de peso se presentó especialmente en niñas y niños pertenecientes a las escuelas privadas (20,6%), pero también se encontraron cifras significativas en las escuelas públicas (10,4%). Curiosamente se encontró que la prevalencia de exceso de peso fue similar a la encontrada en niños con peso Bajo (16%) (Serrano, 2012, pág. 200).

Relación entre la obesidad y la diabetes

La diabetes es considerada una de las principales causas de morbi-mortalidad en los países desarrollados y también en los que están en vías de desarrollo. Principalmente en las personas de raza negra y en los hispanos.

La prevalencia de diabetes en la mayoría de países de Latinoamérica es alta y las proyecciones indican que continuará en constante desarrollo impulsado por la evidente falta de control, tanto de los factores de riesgo como de la enfermedad, con aumento de las complicaciones y de la mortalidad (Serrano, 2012, pág. 209)

Según varios estudios se conoce que la presencia de la diabetes de tipo 2 en la población ecuatoriana alcanzo para el año 2010 a un total de 5.5%, con un total de 443.000 personas con diabetes tipo 2, sin embargo, este porcentaje se ha incrementado notablemente, con una tasa de incremento anual de 15.000 pacientes que adolecen dicha enfermedad.

El ejercicio físico ayuda a mejorar una buena administración de las reservas de azúcares en el organismo regulando las glucemias, permitiendo que las reservas de glucógeno se incrementen y se dosifican mejor cuando el cuerpo se encuentra en actividad, puesto que las grasas del cuerpo se queman con más facilidad, mediante una reserva carbohidratos (Asociación Americana de diabetes, 2015).

2.3. Marco conceptual

2.3.2. Hemoglobina glicosilada

Un tipo de hemoglobina glicosilada, con una hexosa unida al N terminal de la cadena b. También llamada hemoglobina glicosilada, sus niveles están aumentados en la diabetes mal controlada.

2.3.3. Diabetes Mellitus tipo 2

La diabetes tipo 2 es el resultado marcador elevados de glucemia., se produce cuando el páncreas no sintetiza la cantidad de insulina o el organismo no hace una correcta utilización de la misma.

2.3.4. Dislipidemia

La dislipidemia es una serie de diversas condiciones patológicas cuyo único elemento común es una alteración del metabolismo de los lípidos, con su consecuente alteración de las concentraciones de lípidos y lipoproteínas en la sangre.

2.3.5. Resistencia a la insulina (RI)

La resistencia a la insulina es el desarrollo progresivo de una alteración fisiopatológica que desencadena la diabetes.

2.3.6. Síndrome metabólico

El síndrome metabólico es caracterizado por el acumulo de tres o más patólogas, especialmente las enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes, hipertensión, dislipidemia, obesidad entre otras.

CAPÍTULO III

3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

3.1. Metodología

3.1.2. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación a desarrollarse en el presente estudio es descriptivo, relacional, considerando que se podrá conocer diversas características como hábitos de actividad física y su relación con la composición corporal en la población de estudio, permitiendo de tal forma establecer resultados a lo largo de toda la investigación.

El diseño de la investigación será cuasi experimental, puesto que este nos permite investigar y deducir si existe relación entre el nivel de actividad física y la composición corporal en personas con diabetes; de modo que se establezca la importancia de la misma y además se apliquen medidas que contribuyan a su fomento.

3.1.3. Métodos de investigación

El método a utilizarse dentro del desarrollo de la presente investigación es el método sintético, considerando que este permite realizar un análisis detallado y minucioso a fenómenos poco estudiados o desconocidos, de forma que se construya un todo. A través de este se sintetizará toda la información que se recopile y se analiza de forma que se llegue a comprender la esencia de un fenómeno.

Otro método que se utilizará es el analítico, debido a que a través de este se desglosara el principal fenómeno elementos para determinar las causas y efectos del mismo, esto a través de la observación directa permitiéndole al investigados comprender la esencia en cuanto a la problemática establecida.

3.1.4. Enfoque de la investigación

Es un estudio cuantitativo por las estadísticas que presenta y cualitativo por el detalle y narración de resultados analizados.

3.1.5. Alcance de la investigativo

La investigación es descriptiva, relacional que con los datos resultantes de los indicadores utilizados.

3.1.6. Población de estudio

El universo lo conformaron 135 diabéticos del club de la ciudad de Santo Domingo de los Colorados.

3.1.7. Unidad de análisis

Los participantes de la investigación son diabéticos del club mismos que fueron evaluados la composición corporal y el nivel de actividad física con los instrumentos necesarios previa aceptación del consentimiento informado y cumplieron con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión: Diabéticos de ambos sexos con edad entre los 30 a 69 años, que sepan leer, escribir y que asistan al club de diabéticos.

Criterios de exclusión: Diabéticos menores de 30 y mayores de 69 años, Poseer marcapasos o placas, tener una discapacidad física que imposibilite realizar actividad física.

3.1.8. Selección de la población

El tipo de muestreo a emplear fue no probabilístico por cuotas, ya que los diabéticos seleccionados en la muestra cumplen con criterios de inclusión para ser parte de la investigación.

3.1.9. Tamaño de la población

La población fue de ciento treinta y cinco (135) diabéticos del club de los cuales 105 son de sexo femenino y 30 de sexo masculino.

3.2. Identificación de variables

Variante principal:

- Nivel de Actividad Física

Variante secundaria:

- Composición corporal

Variables intervinientes:

- Edad

- Sexo
- Nivel de Actividad Física
- Porcentaje de grasa corporal
- Grasa visceral
- Circunferencia de la cintura
- Índice de masa corporal

3.2.2. Técnica de recolección de datos primarios y secundarios.

3.2.2.1. Fichaje

Se recolecto la información a través de una ficha nutricional, para lo cual se realizó una valoración nutricional obteniendo los siguientes datos: edad, sexo, antropometría y composición corporal de los diabéticos.

3.2.2.2. Encuesta

Se aplicó el cuestionario del IPAQ versión larga para determinar el nivel de actividad física de los diabéticos.

3.2.3. Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios.

- Balanza de bioimpedancia:** Bioimpedancia eléctrica TANITA BC-549 Ironman ©.
- Tallímetro:** La toma de talla se realizó de forma vertical utilizando una cinta métrica mecánica de marca SECA modelo 216 con capacidad hasta 230 cm.
- Cinta antropométrica:** Para la obtener la medida de la circunferencia de la cintura se realizó aplicando la técnica de medición utilizando una cinta ergonómica SECA modelo 201.
- Actividad Física:** Para determinar el nivel de actividad física se aplicó por dos ocasiones el cuestionario internacional de actividad física IPAQ versión larga.

3.2.4. Instrumentos para procesar datos recopilados.

El instrumento para procesar la información se utilizó el programa estadístico SPSS, además se utilizó el programa Microsoft Excel. Cuyos resultados son expresados en números y porcentajes.

Acercamiento y Procedimiento

- a) Se emitió un oficio solicitando la autorización para realizar el estudio, dirigido al Dr. Marcelo Herrera, representante del club de diabéticos de la ciudad de Santo Domingo.
- b) Se procedió a escoger la población de estudio mediante criterios de inclusión, a quienes se les dio a conocer el consentimiento informado para ser parte del estudio (Anexo A).
- c) En el mes de abril 2017 se realiza la primera valoración de las medidas antropométricas y de la composición corporal a través de bioimpedancia eléctrica TANITA BC-549 Ironman, la información se registró en la ficha nutricional (ANEXO B).
- d) Se entregó a los participantes el cuestionario del IPAQ para el llenado con la información real de los tiempos que dedican a cada actividad considerada en el cuestionario. (Anexo C)
- e) Se realizó educación y consejería de actividad física saludable, para que los participantes la incorporen en su estilo de vida, se les entregó un esquema de actividades para ser ejecutados ambulatoriamente. (Anexo D)
- f) Se realizó la segunda toma de datos antropométricos, composición corporal y nivel de actividad física, en el mes de septiembre 2017 (6 meses después de la primera medición.)

Procesamiento de la información

- a) Los datos fueron procesados de manera manual y electrónica.
- b) Se elaboró una base de datos en Microsoft Excel, para realizar los análisis correspondientes se utilizó el software estadístico SPSS.
- c) Respecto a las variables de escala nominal se utilizó el número y porcentaje.
- d) Respecto a las variables de escala continua se utilizó valores máximos, medios y mínimos.
- e) Se realizó un análisis de la correlación entre variables estudiadas.

3.2.5. Operacionalización de variables:

VARIABLES	DIMENSIÓN	ESCALA	INDICADORES
Características generales	Sexo	Nominal	Masculino Femenino
	Edad	Continua	30 – 69 años
Nivel de Actividad Física	Actividad física	Ordinal	< 600 METS Actividad física leve. 600 a 1500 METS Actividad física moderada 1500 a 3000 MET Actividad física vigorosa
Composición corporal	Peso	Continua	Kilogramos
	Talla	Continua	Metros
	Porcentaje de grasa corporal	Ordinal	Hombres 20-39 años. 0 al 8 % Grasa baja. 8 al 20 % Grasa saludable 20 a 25 % Exceso de grasa

			<p>> 25 % Obeso</p> <p>40 a 59 años.</p> <p>0 al 11 % Grasa baja</p> <p>11 al 22 % Grasa saludable</p> <p>22 a 28 % Exceso de grasa</p> <p>> 28 % Obeso</p> <p>60 a 79 años.</p> <p>0 al 13 % Grasa baja:</p> <p>13 al 25 % Grasa saludable.</p> <p>25 a 30 % Exceso de grasa.</p> <p>> 30 % Obeso.</p> <p>Mujeres</p> <p>20-39 años.</p> <p>0 al 21 % Grasa baja</p> <p>21 al 33 % Grasa saludable</p> <p>33 a 39 % Exceso de grasa.</p>
--	--	--	--

			<p>> 39 % Obeso.</p> <p>40 a 59 años.</p> <p>0 al 23 % Grasa baja:</p> <p>23 al 34 % Grasa saludable:</p> <p>34 a 40 % Exceso de grasa:</p> <p>> 40 % Obeso</p> <p>60 a 79 años.</p> <p>0 al 24 % Grasa baja.</p> <p>24 al 36 % Grasa saludable.</p> <p>36 a 42 % Exceso de grasa.</p> <p>> 42 % Obeso.</p>
	Grasa visceral	Ordinal	<p>0 -12 Nivel Saludable</p> <p>13 -59 Nivel en Exceso</p>

	Circunferencia de la cintura	Ordinal	<p>Hombres:</p> <p>< 94 cm Riesgo bajo</p> <p>94-102 cm Riesgo moderado</p> <p>> 102 cm Riesgo alto</p> <p>Mujeres</p> <p>< 80 cm Riesgo bajo</p> <p>80-88 cm Riesgo moderado</p> <p>> 88 cm Riesgo alto</p>
	Índice de Masa Corporal (IMC)	Ordinal	<p>< 18.5 Bajo peso</p> <p>18.5 a 24.9 Normal</p> <p>25 a 29.9 sobrepeso</p> <p>30 a 34.9 Obesidad Grado I</p> <p>35 a 39.9 Obesidad Grado II</p> <p>>40 Obesidad Grado III</p>

3.2.6. Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivo General	Hipótesis general	Variables	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
En el Ecuador, no se conoce de la influencia de la actividad física y la composición corporal en los diabéticos tipo 2.	Relacionar el nivel de actividad física y la composición corporal en el club de diabéticos de la ciudad de Santo Domingo.	La actividad física mantiene relación con la composición corporal de los diabéticos del club de la ciudad de Santo Domingo.	Sexo	Femenino Masculino	Bioimpedancia: Eléctrica	Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios: Balanza TANITA BC-549 Tallímetro Cinta antropométrica SECA. Cuestionario IPAQ Instrumentos para procesar datos recopilados. 1. Microsoft Excel 2. Software estadístico SPSS
			Edad	Años		
			Peso	Kg	Antropometría:	
			Talla	M	Talla	
			IMC	Bajo peso: < 18.50 Peso normal: 18.50 a 24.99 Sobrepeso: 25 a 29.99 Obeso tipo I: 30 a 34.99 Obeso tipo II: 35 a 39.99 Obeso tipo III: ≥ 40	Peso Circunferencia de la cintura	
				Circunferencia de la cintura	HOMBRES Riesgo bajo: <94 Riesgo moderado: ≤102 Riesgo alto: >102	

				MUJERES Riesgo bajo: <80 Riesgo moderado: ≤88 Riesgo alto: >88		
			Actividad Física (IPAQ)	Leve < 600 MET Moderado 600 a 1500 MET Vigoroso 1500 a 3000 MET		

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

Tabla 1-4: Distribución de los diabéticos según el sexo.

Variable	Número	Porcentaje
Sexo		
Femenino	105	78
Masculino	30	22
TOTAL	135	100

Fuente: base de datos del estudio

Realizado por: Andrés Castro.

ANÁLISIS

La presente investigación lo conformaron 135 diabéticos (105 mujeres y 30 hombres) los cuales tenían un rango de edad entre los 30 a 69 años.

Tabla 2-4: Características según diagnósticos de los parámetros antropométricos, composición corporal y nivel de actividad física de los diabéticos.

Variable	Clasificación	Número	%	Promedio	Desviación Estándar
Composición Corporal					
IMC (índice de masa corporal)	Bajo peso	0	0	-	-
	Normal	35	26	20.51 ±	2.05 ±
	Sobrepeso	45	33	27.08 ±	2.01 ±
	Obesidad	55	41	36.51 ±	3.85 ±
	TOTAL	135	100		
Circunferencia de la cintura (cm)	Riesgo bajo	11	8	78.56 ±	1.25 ±
	Riesgo moderado	33	24	85.52 ±	2.28 ±
	Riesgo alto	91	67	99.52 ±	3.25 ±
	TOTAL	135	100		
Grasa corporal (%)	Bajo	3	2	12.52 ±	1.25 ±
	Saludable	54	40	25.45 ±	2.36 ±
	Exceso	44	33	38.50 ±	3.26 ±
	Obeso	34	25	43.50 ±	2.01 ±
	TOTAL	135	100		
Grasa visceral	Saludable	112	83	8.51 ±	3.45 ±
	Exceso	23	17	15.21 ±	2.25 ±
	TOTAL	135	100		
Nivel de actividad física	Leve	46	34	525.56 ±	21.25 ±
	Moderado	64	47	1015.21 ±	207.25 ±
	Vigoroso	25	19	1903.24 ±	224.36 ±
	TOTAL	135	100		

Fuente: base de datos del estudio

Realizado por: Andrés Castro.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Antropometría 1: IMC (índice de masa corporal)

La población según índice de masa corporal (IMC) se encuentra en un mayor porcentaje en el sobrepeso y obesidad en un 33 y 41% respectivamente, se encontró un valor máximo de 42 kg/m² correspondiente a obesidad grado III o mórbida y un valor mínimo de 19 kg/m² correspondiente a normo peso, de la población de estudio se determinó un promedio de 29.07 kg/m² con una desviación estándar de 5.37, comparado con la investigación “Prevalencia de la diabetes mellitus tipo 2 y sus factores de riesgo en individuos adultos de la ciudad de Cuenca- Ecuador”, se establece que según la clasificación del IMC por la OMS, la categoría más frecuente fue el Sobrepeso con un 39,7 (Altamirano & al, 2017). En efecto, el sobrepeso y la obesidad, en particular la obesidad abdominal, se han identificado como factores de riesgo para DM2 de manera virtualmente ubicua. En este sentido, la acumulación de tejido adiposo visceral parece ser especialmente relevante, en un fenómeno denominado adiposopatía, donde la disfunción de este tejido promueve un estado proinflamatorio sistémico crónico, que favorece la instalación no sólo la resistencia a la insulina y DM2, sino también otras alteraciones cardiometabólicas, como HTA, disfunción endotelial y dislipidemias.

Antropometría 2: Circunferencia de la Cintura (CC)

La circunferencia de la cintura es un instrumento de fácil determinación y de gran utilidad en la práctica clínica se lo relaciona con el índice de riesgo cardiovascular (Aráuz-Hernández, Guzmán-Padilla, & Roselló-Araya, 2013). En esta investigación el 67% de la población estudiada presenta un riesgo cardiovascular alto, con un promedio de 94.36 cm. Los valores encontrados se relaciona con los de referencia por la Federación Internacional de Diabetes (IDF) en el 2005, estableció que el mayor riesgo cardiovascular es cuando las cifras se encuentran en valores de ≥ 94 cm para los hombres y ≥ 80 cm para las mujeres (International Diabetes Federation., 2005). Resultados de una investigación muestran que la obesidad abdominal en varones se relaciona con el desarrollo y progresión de la DM2 e hipertensión arterial, los cuales en conjunto elevan el riesgo de enfermedades cardiocirculatorias. (Torres & al., 2016)

Composición corporal

Componente 1: Grasa Corporal

La valoración de la composición corporal de los diabéticos mediante bioimpedancia eléctrica (BIA) permitió determinar que el instrumento estimada los diferentes indicadores de la composición del cuerpo humano, al analizar valores de grasa corporal, se encontró que el 33 % de la población tiene un exceso de grasa corporal, indicando que el 25% tienen obesidad, el 40% se encuentra en la normalidad, dando una desviación estándar de 7.58 y un promedio de 34.39 %. Es importante recalcar en consideración a un estudio de correlación de métodos para la valoración del porcentaje de grasa a relación estimada con bio impedancia eléctrica serviría como sustituto o instrumento para la estimación de la grasa, sin embargo, se tiene duda sobre la precisión de la misma para la estimación en exceso de grasa. (Alvero-Cruz, Alacid, Fernández Vázquez, & Jiménez López, 2015)

Con el incremento de la edad existe la existe la probabilidad de una tendencia a una disminución progresiva de la masa muscular, conduciendo a la sarcopenia el incremento de la masa grasa, llevando al incremento de la resistencia a la insulina; por lo que es necesario fortalecer la masa muscular para evitar los factores de riesgo asociados. (Sigal RJ, 2006)

Componente 2: grasa visceral

En cuanto a nivel de grasa visceral se encontró que el 83% de los diabéticos tienen niveles saludables de grasa visceral, apenas el 17% restante presente un exceso de grasa visceral, los niveles de grasa visceral van de 4 hasta 24, con una desviación estándar de 3.99. se ha podido determinar que la presencia de la grasa visceral en exceso es un factor de riesgo considerables en la resistencia la insulina en diabéticos tipo 2 . (Eglit T, 2012)

NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA

La distribución de la población según el nivel de actividad física mediante la aplicación del cuestionario internacional IPAQ versión larga, se encontró que el 47% presenta un nivel moderado de actividad física, el 34% presenta un nivel de actividad física bajo, es decir dedican a las actividades cotidianas menos de 600 MET por semana. Mientras que el 19% de los diabéticos presentan un nivel de actividad física vigorosa sumando un total mínimo de 1500 MET invertidos en las actividades en las cuales se ha evidenciado una combinación entre caminatas y ejercicios. Una recomendación

estándar para las personas con DM, es que el programa de ejercicios incluya un período adecuado de calentamiento en cual consiste en la realización de 5 a 10 minutos de actividad aerobia (caminar, pedalear, entre otros), con una intensidad baja. (American Diabetes Association, 1998)

Tabla 3-4: Post valoración de los parámetros antropométricos, composición corporal y nivel de actividad física de los diabéticos.

Variable	Clasificación	Número	%	Promedio	Desviación Estándar
Composición Corporal					
IMC (índice de masa corporal)	Bajo peso	0	0	-	-
	Normal	66	49	22.25 ±	1.25 ±
	Sobrepeso	50	37	27.58 ±	1.36 ±
	Obesidad	19	14	35.25 ±	3.36 ±
	TOTAL	135	100		
Circunferencia de la cintura (cm)	Riesgo bajo	39	29	75.25 ±	3.75 ±
	Riesgo moderado	47	35	87.32 ±	1.64 ±
	Riesgo alto	50	37	92.46 ±	2.65 ±
	TOTAL	135	100		
Grasa corporal (%)	Bajo	-	-	-	-
	Saludable	93	69	22.52 ±	1.85 ±
	Exceso	27	20	32.25 ±	5.25 ±
	Obeso	15	11	38.45 ±	7.52 ±
	TOTAL	135	100		
Grasa visceral	Saludable	129	96	5.25 ±	4.58 ±
	Exceso	6	4	14.01 ±	1.52 ±
	TOTAL	135	100		
Nivel de actividad física	Leve	-	-	-	-
	Moderado	73	54	957.25 ±	325.25 ±
	Vigoroso	62	46	1989.86 ±	450.24 ±
	TOTAL	135	100		

Fuente: base de datos del estudio.

Realizado por: Andrés Castro.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.

Luego de haber realizado la educación y consejería de la actividad física en base a las recomendaciones mundiales según la OMS publicadas en el año 2010, se procedió a valorar seis meses después los datos de composición corporal y el nivel de actividad física, en el cual se pudo determinar lo siguiente.

La tasa de obesidad según el IMC disminuyó en un 27% en el periodo de evaluación, La circunferencia de la cintura disminuyó en un 30% el riesgo alto. La grasa corporal en exceso disminuyó en un 14% de los diabéticos, así como también la grasa visceral en exceso disminuyó un 13%.

La aplicación de la actividad física con intensidad moderada y vigorosa en los diabéticos mostro un aumento en un 7% y 27% respectivamente, a nivel que los diabéticos realizan actividad física lo deben convertir en un hábito ya que es un pilar fundamental en el tratamiento de la diabetes mellitus, incluso en su prevención. (Rodríguez & Manuel, 2010)

Los resultados de esta investigación apoyan a los resultados de un estudio donde se determinó que realizar un nivel de actividad física moderado a vigoroso se relaciona con la disminución del porcentaje grasa, así como muestra un estudio cuasi experimental en diabéticos donde se pudo determinar una disminución significativa en el porcentaje de grasa aplicado un programa de ejercicio físico y consejería nutricional. (Mangiamarchi & al, 2017). Se debe considerar que principales hallazgos en un estudio de chile aplicaron 12 semanas de ejercicio más consejería nutricional mejoran no solo parámetros de la salud cardio metabólica (reducción de la grasa, glicemia, HbA1c), sino también parámetros relacionados con la calidad de vida de pacientes con diabetes.

Tabla 4-4: Relación entre el nivel de actividad física y la composición corporal.

Nivel de actividad física	IMC	% grasa corporal	Grasa visceral	Circunferencia de la cintura
Leve	108	-,078**	-70**	-033
Moderado	112	-,198**	-89**	-056
Vigoroso	113	-,350**	-110**	-067

. **La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).}
*. **La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).**
IMC: Índice de Masa Corporal.

Fuente: base de datos del estudio.

Realizado por: Andrés Castro.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.

La correlación entre el nivel de actividad física y la composición corporal es evidente, se puede determinar que las variables de grasa corporal, grasa visceral y circunferencia de la cintura mantienen una relación directa.

Esta correlación nos manifiesta que entre más alto sea el nivel de actividad física menor será el porcentaje de grasa corporal, grasa visceral y con ello la circunferencia de la cintura, estos resultados se suman a la evidencia de un estudio “Efectos de un programa de 16 semanas de Pilates mat sobre las variables antropométricas y la composición corporal en mujeres adultas activas tras un corto proceso de desentrenamiento” en el cual se determinó que la práctica de este ejercicio provocó cambios positivos en el estado de salud respecto en las variables antropométricas, sobre todo en los pliegues cutáneos que disminuyeron significativamente, la masa grasa disminuyó y músculo aumento. (Vaquero, Alacid, Esparza, Muyor, & López, 2015). Otro estudio determinó que realizar un nivel de actividad física moderado a vigoroso se relaciona con la disminución del porcentaje grasa y aumento de la masa muscular, así como muestra un estudio cuasiexperimental en diabéticos donde se pudo determinar una disminución significativa en el porcentaje de grasa aplicado un programa de ejercicio físico y consejería nutricional. (Mangiamarchi & al, 2017).

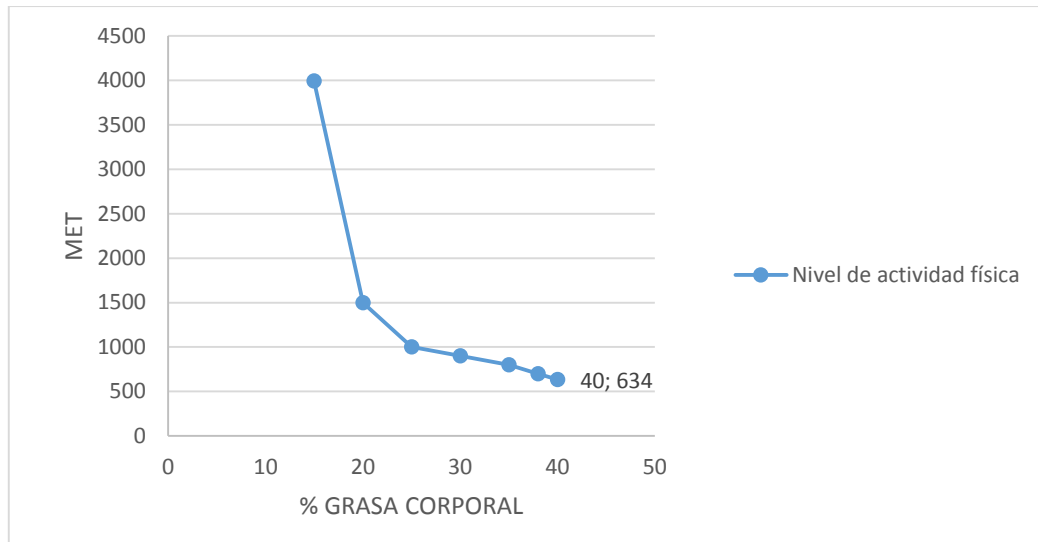


Gráfico 1-4 Relación del nivel de actividad física y porcentaje de grasa corporal.

Realizado por: Andrés Castro.

ANÁLISIS

En el gráfico se puede observar que la población estudiada aumento el nivel de actividad física por lo que se determina que a mayor nivel de actividad física moderada y vigorosa el porcentaje de grasa disminuye significativamente.

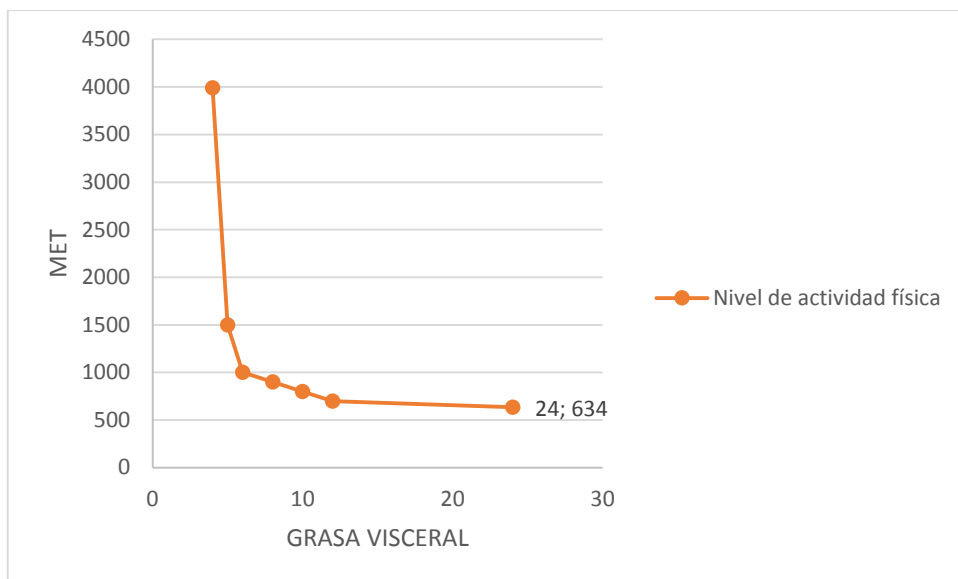


Gráfico 2-4 Relación entre el nivel de actividad física y grasa visceral.

Realizado por: Andrés Castro.

ANÁLISIS

En el gráfico se puede observar que los niveles de actividad física influyen directamente sobre la grasa visceral, es importante recalcar que el 96% de la población presenta un nivel de grasa visceral saludable, en el periodo de 6 meses se logró disminuir el 13% de niveles de grasa visceral en exceso.

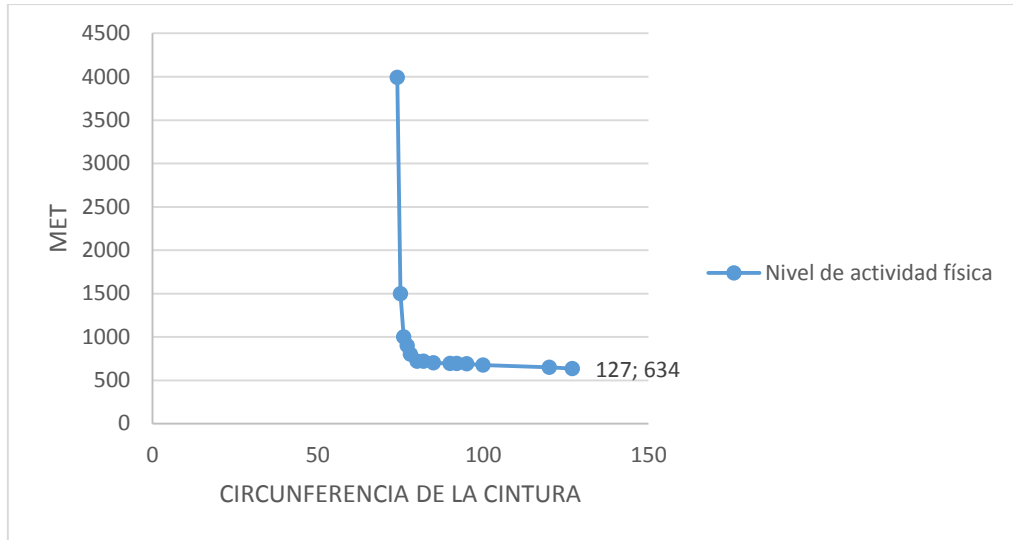


Gráfico 3-4 Relación entre el nivel de actividad física y la circunferencia de la cintura.

Realizado por: Andrés Castro.

ANÁLISIS

El gráfico muestra que el nivel de actividad física influye en el indicador circunferencia de cintura significativamente y los valores se ven afectados si la actividad física va entre moderada a vigorosa. Por lo que las recomendaciones de actividad física siguen teniendo fuerza en la composición corporal.

CONCLUSIONES

1. La actividad física actúa independientemente de la diabetes mellitus tipo 2, en los componentes corporales.
2. Existe una disminución en el porcentaje de grasa al realizar actividad física en la población de estudio.
3. De acuerdo a la relación entre el nivel de actividad física y la composición corporal se determinó que a mayor nivel de actividad física los componentes como grasa corporal, grasa visceral y circunferencia de la cintura disminuyen en los diabéticos con una actividad física vigorosa, que aplican 7 días en combinación de actividad física moderada y vigoroso consiguiendo al menos 3000 MET semanales.
4. La relación entre nivel de actividad física y el IMC no existieron diferencias estadísticamente significativas, por lo que no se establece una relación concisa, sin embargo, se puede decir que los diabéticos con IMC mayor a 29 dedican menor tiempo a las actividades deportivas, esto se relaciona con los resultados de investigaciones que han caracterizado este grupo de población en diferentes partes del mundo.

RECOMENDACIONES

1. Replicar estudios con mayor población de la relación que existe entre los niveles de actividad física y la composición corporal de los diabéticos en del Ecuador.
2. Se recomienda utilizar el cuestionario internacional de actividad física IPAQ versión larga para determinar el nivel de actividad física en diabéticos.
3. Realizar el análisis de componentes corporales a través de bioimpedancia es un método práctico, no invasivo, y de bajo costo que permite al investigador determinar los valores de grasa corporal, grasa visceral y masa muscular.
4. Se sugiere la elaboración de un protocolo de ejercicios de acuerdo a las condiciones físicas de los diabéticos, con la finalidad de minimizar efectos adversos para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Altamirano, L., & al, e.** (2017). Prevalencia de la diabetes mellitus tipo 2 y sus factores de riesgo en individuos adultos de. *Avances en Biomedicina*, 10-21.
- Alvero-Cruz, J. R., Alacid, F., Fernández Vázquez, R., & Jiménez López, M.** (2015). Evaluación de la grasa corporal por impedancia bioeléctrica y su correlación con. *Nutrición Hospitalaria*, 2778-2778.
- Aráuz-Hernández, A. G., Guzmán-Padilla, S., & Roselló-Araya, M.** (2013). La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular. *AMC*, 122-127.
- Asociación Americana de diabetes.** (2015). Diagnóstico de la diabetes.
- Barnes AS.** The epidemic of obesity and diabetes: trends and treatments. *Tex Heart Inst J.* 2011; 38: 142-4.
- Bermúdez V, Paredes CS, Cano C, Fonseca E, Rojas J, Velasco M.** The Sick Adipocyte Theory: The Forces of Clustering at Glance [Internet]. INTECH Open Access Publisher; 2011.
- Caravali, N. Y.** (2012). Validación del Cuestionario de Actividad Física del IPAQ en Adultos Mexicanos con Diabetes Tipo 2. *Journal off Negativo*.
- Carrera, Y.** (2017). Cuestionario Internacional de actividad física. *Revista Enfermería del Trabajo* , 49-54.
- Chaparro Ballesteros, E. J.** (2015). *Actividad física y diabetes tipo II*. España: Fdeportes.
- Cho, N. H.** (2013). *Atlas de la diabetes de la FIB*. Ediciones Internatial Trad.
- Department of health and human services.** (2013). Técnicas de medición para la toma de peso y estatura. Obtenido de http://www.cdi.gob.mx/albergues/medicion_peso_talla.pdf
- Department of Health and Human Services.** (2008). *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report*. Washington, DC, US.
- Diario El Mercurio.** (2011). El 6% de la población del Ecuador padece diabetes.

- DMedicina.com.** (22 de 11 de 2015). Salud y bienestar. Recuperado el 18 de 01 de 2017, de Salud y bienestar: <http://www.dmedicina.com/enfermedades/digestivas/diabetes.html>
- Eglit T, R. T.** (2012). Metabolic syndrome in Estonia:Prevalence and associations with insulin. *Int J Endocrinol* .
- Federación internacional de diabetes.** (2015). Plan mundial contra la diabetes. Nueva York.
- Funnell, M.** (2010). La actividad física y la diabetes. Obtenido de Nipro Diagnostics: http://www.niprodiagnostics.com/diabetes_resources/downloads/true_insight/MKT0217S-physical%20activity-sp.pdf
- Garrido Chamorro, R.** (2015). Valoración de la proporcionalidad mediante el método combinado. Estudio realizado con 873 futbolistas.
- Gonzales, J. A.** (2015). Salud al día . Madrid: Hospital San Gregorio.
- González Calvo1, S. H.** (2011). Nutrición Hospitalaria . Scielo.
- INCIENSA.** (2011). Manual de procedimiento para la medición de la circunferencia abdominal. Costa Rica: Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud.
- INEC.** (2014). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2011-2013. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- International Diabetes Federation.** (2005). Worldwide definition of the Metabolic Syndrome.
- La Roche, A.** (23 de 11 de 2015). Ejercicio y obesidad. Recuperado el 11 de 01 de 2017, de <http://grupofuceme2013.blogspot.com/2015/11/efecto-del-ejercicio-nivel-biomolecular.html>
- Ledesma Solano, J. Á., & Palafox López, M. E.** (2012). Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional. México: McGraw-Hill.
- Mangiamarchi, P., & al, e.** (2017). Ejercicio intermitente y consejería nutricional mejoran control glicémico y calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Med Chile*, 845-853.

- Mantilla Toloza SC, G. C.** (2007). El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado para el seguimiento de la actividad física poblacional. *Iberoam Fisioter Kinesol* , 10.
- Manzaneda, A. J., & Lazo, M.** (2015). Actividad Física en pacientes ambulatorios con diabetes mellitus 2. Lima: Hospital Nacional de Perú.
- Mesa, M.** (2010). Métodos para la estimación de la composición corporal II. Antropometría aplicada a la Nutrición. Madrid, España: Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación.
- Moreira, O., Patrocinio, C., Lujan, R., Romero, E., & de Paz, J.** (2015). Métodos de evaluación de la masa muscular: una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios. *Nutrición Hospitalaria* , 977-985.
- Natalia Echegaray, N. B.** (2008). evaluación del nivel de actividad física mediante la aplicación del cuestionario internacional de actividad física ipaq en una muestra de población adulta (35-69 años) de la ciudad de buenos aires. *Revista electrónica de Ciencias Aplicadas al Deporte*.
- Organización Mundial de la Salud.** (2016). Informe sobre la diabetes . World Health Organization.
- Organización Mundial de la Salud.** (febrero de 2017). OMS. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/es/>
- Organización Mundial de la Salud.** (2010). Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud.** (2002). Informe sobre la salud en el mundo 2002: Reducir los riesgos y promover una vida sana. Ginebra.
- Organización Panamericana de la Salud.** (2015). La Diabetes, un problema prioritario en la salud en el Ecuador. Ecuador.
- Reyes Sanamé, F. A.** (2016). Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2. Holguin: Correo científico .

- Seca.** (2016). Seca 206. Obtenido de https://www.seca.com/es_ec/productos/todos-los-productos/detalles-del-producto/seca206.html
- Rodríguez, J., & Manuel, L.** (2010). Papel del ejercicio físico en las personas con diabetes mellitus. *Revista Cubana de Endocrinología*, 182-201.
- Serrano, M.** (2012). *La obesidad como pandemia del siglo XXI*. España: Edipack.E.L.
- Sigal RJ, K. G.-S.** (2006). Physical activity/exercise and type 2 diabetes: a consensus statement from the American Diabetes Association. *Diabetes Care* , 29.
- Torres, N., & al., e.** (2016). Relación de la circunferencia abdominal con el grado de obesidad y diabetes mellitus tipo 2, en pobladores de la localidad de coroico, gestión 2014. *Revista de Investigación e Información en Salud*, 48-54
- TANITA.** (2014). Manual de Instrucciones. Obtenido de Analizador de Composición corporal DC-360: <http://tanita.eu/media/wysiwyg/manuals/professional-body-composition-analysers/dc-360ma-instruction-manual-es.pdf>
- Vaquero, C., Alacid, F., Esparza, F., Muyor, J., & López, P.** (2015). Efectos de un programa de 16 semanas de Pilates mat sobre las variables. *Nutrición Hospitalaria*, 1738-1747.
- Zinman, E. T.** (2004). Bioelectrical impedance analysis (BIA) using bipolar foot electrodes in the assessment of body composition in Type 2 diabetes mellitus. *Diabetic Medicine*, 125-128.

ANEXOS

ANEXO A

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN DEL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL.

Usted ha sido invitado(a) a participar en el estudio titulado: RELACIÓN ENTRE NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA Y LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN EL CLUB DE DIABÉTICOS DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO 2017.

Es un estudio descriptivo longitudinal analítico y cuasi experimental financiado por el investigador, tiene por propósito analizar la relación que existe entre el nivel de actividad física y la composición corporal de las personas que padecen diabetes mellitus tipo 2.

- Edad de 30 a 69 años
- Saber leer y escribir
- No poseer marcapasos o placas internas
- Asistir con regularidad al club
- Los equipos e instrumento que se utilizaran son:

Para la valoración de la composición corporal se utilizará:

- Balanza de bioimpedancia TANITA BC-549 Ironman ©.
- Tallímetro, cinta métrica.

El instrumento que se utilizará para la medición del Nivel de Actividad física, es el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) versión larga.

Razones por las que se invita a participar.

Los resultados de esta investigación pueden ser necesarios para nuevas recomendaciones para mejorar los hábitos y conductas de las personas que padecen diabetes tipo 2.

Los riesgos para el participante son mínimos ya que los equipos no son agresivos para la medición de la composición corporal.

Descripción de datos de contacto en caso de Cualquier reclamo, comentarios o preocupaciones relacionadas con la conducción de la investigación o preguntas sobre sus derechos al participar en el estudio, Usted puede dirigirse comunicarse con el investigador:

- Carlos Andrés Castro Lucero
- Teléfono: 0990366189
- Email: andrenarquia@gmail.com
- Dirección: Urb Plaza Asturias, Av La Lorena y Av de las Américas. Santo Domingo.

ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se me ha invitado a participar en el estudio de **RELACIÓN ENTRE NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA Y LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN EL CLUB DE DIABÉTICOS DE LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO 2017.**

He leído el documento, entiendo las declaraciones contenidas en él y la necesidad de hacer constar mi consentimiento, para lo cual lo firmo libre y voluntariamente, recibiendo en el acto copia de este documento ya firmado.

Yo,, Cédula de Identidad....., de nacionalidad....., autorizado participar en la investigación denominada: Relación entre niveles de actividad física y la composición corporal en el club de diabéticos de la ciudad de Santo Domingo 2017.

Firma del participante.

ANEXO B

FICHA NUTRICIONAL

1. Datos

NOMBRE:		FECHA DE VALORACIÓN:	
SEXO:	MASCULINO ___ FEMENINO ___	EDAD:	

2. Datos antropométricos y composición corporal.

ANTROPOMETRÍA

Peso:	kg
Talla:	cm
Circunferencia de la cintura:	cm

COMPOSICIÓN CORPORAL

Grasa corporal	%
Grasa visceral	n°

ANEXO C

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA

Estamos interesados en saber acerca de la clase de actividad física que la gente hace como parte de su vida diaria. Las preguntas se referirán acerca del tiempo que usted utilizó siendo físicamente activo(a) en los últimos 7 días. Por favor responda cada pregunta aún si usted no se considera una persona activa. Por favor piense en aquellas actividades que usted hace como parte del trabajo, en el jardín y en la casa, para ir de un sitio a otro, y en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte.

Piense acerca de todas aquellas actividades vigorosas y moderadas que usted realizó en los últimos 7 días. Actividades vigorosas son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte que lo normal. Actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado y le hace respirar algo más fuerte que lo normal.

PARTE 1: ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON EL TRABAJO

La primera sección es relacionada con su trabajo. Esto incluye trabajos con salario, agrícola, trabajo voluntario, clases, y cualquier otra clase de trabajo no pago que usted hizo fuera de su casa.

No incluya trabajo no pago que usted hizo en su casa, tal como limpiar la casa, trabajo en el jardín, mantenimiento general, y el cuidado de su familia. Estas actividades serán preguntadas en la parte 3.

1. ¿Tiene usted actualmente un trabajo o hace algún trabajo no pago fuera de su casa?

Sí

No Pase a la PARTE 2: TRANSPORTE

Las siguientes preguntas se refieren a todas las actividades físicas que usted hizo en los últimos 7 días como parte de su trabajo pago o no pago. Esto no incluye ir y venir del trabajo.

2. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas vigorosas como levantar objetos pesados, excavar, construcción pesada, o subir escaleras como parte de su trabajo?

Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

_____ días por semana

Ninguna actividad física vigorosa relacionada con el trabajo

Pase a la pregunta 4

No sabe/No está seguro(a)

3. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas vigorosas en uno de esos días que las realiza como parte de su trabajo?

_____ horas por día _____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

4. Nuevamente, piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo Usted actividades físicas moderadas como cargar cosas ligeras como parte de su trabajo? Por favor no incluya caminar.

_____ días por semana

No actividad física moderada relacionada con el trabajo Pase a la pregunta 6

5. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas moderadas en uno de esos días que las realiza como parte de su trabajo?

_____ horas por día _____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

6. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por lo menos 10 minutos continuos como parte de su trabajo? Por favor no incluya ninguna caminata que usted hizo para desplazarse de o a su trabajo.

_____ días por semana

Ninguna caminata relacionada con trabajo Pase a la PARTE 2: TRANSPORTE

7. ¿Cuánto tiempo en total pasó generalmente caminado en uno de esos días como parte de su trabajo?

_____ horas por día _____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

PARTE 2: ACTIVIDAD FÍSICA RELACIONADA CON TRANSPORTE

Estas preguntas se refieren a la forma como usted se desplazó de un lugar a otro, incluyendo lugares como el trabajo, las tiendas, el cine, entre otros.

8. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días viajó usted en un vehículo de motor como un tren, bus, automóvil, o tranvía?

____ días por semana

No viajó en vehículo de motor Pase a la pregunta 10

9. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días viajando en un tren, bus, automóvil, tranvía u otra clase de vehículo de motor?

____ horas por día ____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Ahora piense únicamente acerca de montar en bicicleta o caminatas que usted hizo para desplazarse a o del trabajo, haciendo mandados, o para ir de un lugar a otro.

10. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días montó usted en bicicleta por al menos 10 minutos continuos para ir de un lugar a otro?

____ días por semana.

No montó en bicicleta de un sitio a otro Pase a la pregunta 12

11. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días montando en bicicleta de un lugar a otro?

____ horas por día ____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

12. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos para ir de un sitio a otro?

_____ días por semana

No caminatas de un sitio a otro Pase a la PARTE 3: TRABAJO DE LA CASA, MANTENIMIENTO DE LA CASA, Y CUIDADO DE LA FAMILIA

13. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días caminando de un sitio a otro?

_____ horas por día _____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

PARTE 3: TRABAJO DE LA CASA, MANTENIMIENTO DE LA CASA, Y CUIDADO DE LA FAMILIA

Esta sección se refiere a algunas actividades físicas que usted hizo en los últimos 7 días en y alrededor de su casa tal como como arreglo de la casa, jardinería, trabajo en el césped, trabajo general de mantenimiento, y el cuidado de su familia.

14. Piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas vigorosas tal como levantar objetos pesados, cortar madera, palear nieve, o excavar en el jardín o patio?

_____ días por semana

Ninguna actividad física vigorosa en el jardín o patio. Pase a la pregunta 16

15. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas vigorosas en el jardín o patio?

_____ horas por día _____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

16. Nuevamente, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como cargar objetos livianos, barrer, lavar ventanas, y rastrillar en el jardín o patio?

_____ días por semana

Ninguna actividad física moderada en el jardín o patio Pase a la pregunta 18

17. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas en el jardín o patio?

_____ horas por día _____ minutos por día.

No sabe/No está seguro(a)

18. Una vez más, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como cargar objetos livianos, lavar ventanas, estregar pisos y barrer dentro de su casa?

_____ días por semana

Ninguna actividad física moderada dentro de la casa Pase a la PARTE 4: ACTIVIDADES FÍSICAS DE RECREACIÓN, DEPORTE Y TIEMPO LIBRE

19. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas dentro de su casa?

_____ horas por día _____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

PARTE 4: ACTIVIDADES FÍSICAS DE RECREACIÓN, DEPORTE Y TIEMPO LIBRE

Esta sección se refiere a todas aquellas actividades físicas que usted hizo en los últimos 7 días únicamente por recreación, deporte, ejercicio o placer. Por favor no incluya ninguna de las actividades que ya haya mencionado.

20. Sin contar cualquier caminata que ya haya usted mencionado, durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por lo menos 10 minutos continuos en su tiempo libre?

_____ días por semana

Ninguna caminata en tiempo libre Pase a la pregunta 22

21. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días caminando en su tiempo libre?

_____ horas por día _____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

22. Piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas vigorosas tal como aeróbicos, correr, pedalear rápido en bicicleta, o nadar rápido en su tiempo libre?

_____ días por semana

Ninguna actividad física vigorosa en tiempo libre Pase a la pregunta 24

23. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas vigorosas en su tiempo libre?

_____ horas por día _____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

24. Nuevamente, piense únicamente acerca de esas actividades físicas que hizo por lo menos 10 minutos continuos. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas moderadas tal como pedalear en bicicleta a paso regular, nadar a paso regular, jugar dobles de tenis, en su tiempo libre?

_____ días por semana

Ninguna actividad física moderada en tiempo libre Pase a la PARTE 5: TIEMPO DEDICADO A ESTAR SENTADO(A)

25. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas en su tiempo libre?

_____ horas por día _____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

PARTE 5: TIEMPO DEDICADO A ESTAR SENTADO(A)

Las últimas preguntas se refieren al tiempo que usted permanece sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto incluye tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando televisión. No incluya el tiempo que permanece sentado(a) en un vehículo de motor que ya haya mencionado anteriormente.

26. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día en la semana?

_____ horas por día _____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

27. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día del fin de semana?

_____ horas por día _____ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Final del cuestionario, gracias por su participación

ANEXO D

Guía de actividad física para adultos.

Esta guía le permite a usted conocer los tipos de actividad física que debe realizar para mejorar y mantener su salud.

La actividad física que realizara consiste en actividades recreativas o de ocio, desplazamientos como paseos a pie o bicicleta, actividades ocupacionales en el trabajo, tareas domésticas, juegos, deportes o ejercicios programados.

Detalle (tiempo e intensidad)	Actividad	Duración
Mínimo 150 minutos semanales a la práctica de actividad física aeróbica, de intensidad moderada, o;	Correr, nadar, caminar, montar en bicicleta, bailar.	Se practicará en sesiones de 10 minutos de duración, como mínimo.
75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa semanal	Ascender a paso rápido o trepar por una ladera; desplazamientos rápidos en bicicleta; aeróbicos; natación rápida; deportes y juegos competitivos (fútbol, voleibol, baloncesto); trabajo intenso con pala o excavación de zanjas; desplazamiento de cargas pesadas (> 20 kg).	
<i>A fin de obtener aún mayores beneficios para la salud, debe incrementar la actividad física al menos 300 minutos semanales de actividades aeróbicas, o 150 minutos semanales de actividad física intensa aeróbica con una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa.</i>		

Indicaciones:

- Deberán llevar el registro de minutos empleados en la actividad física.
- No abandonar la rutina de la actividad física.
- Tener en cuenta que será valorado en 6 meses.

ANEXO E

FORMULARIO DE COMPOSICIÓN CORPORAL CON RANGOS DE REFERENCIAS. TANITA BC-549 IRONMAN.



TANITA Segmental Body Composition Readings

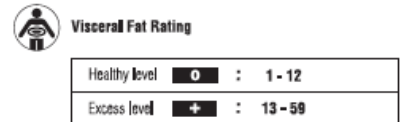
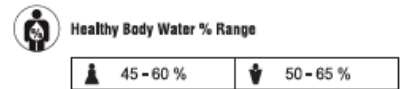
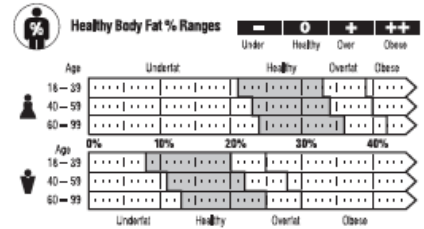


NAME: _____

MODEL #: _____

DCI: InnerScan Models / BMR: Ironman Models

DATE	TIME						
		Weight	DCI / BMR	Metabolic Age	Body Water %	Visceral Fat	Bone Mass



Bone Mass Ranges
Average of estimated bone mass (lb)

	Weight		
Male	Less than 110 lb 4.3 lb	110 lb - 165 lb 5.3 lb	165 lb and up 6.5 lb
Female	Less than 143 lb 5.9 lb	143 lb - 209 lb 7.3 lb	209 lb and up 8.1 lb

