

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DEPORTIVO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA
RELACIONADA CON LA SALUD (CVRS), ÍNDICES BIOQUÍMICOS,
ADIPOSIDAD Y CAPACIDAD AERÓBICA, EN USUARIAS CON
HIPOTIROIDISMO DEL SERVICIO DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL
VALLE**

**ANDREA GARCES ARTEAGA
NATALY NIETO GARCIA
FREDDY SUAREZ SANCHEZ**



**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACION Y PEDAGOGIA
PROFESIONAL EN CIENCIAS DEL DEPORTE
SANTIAGO DE CALI
2012**

**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DEPORTIVO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA
RELACIONADA A LA SALUD(CVRS), ÍNDICES BIOQUÍMICOS, ADIPOSIDAD Y
CAPACIDAD AERÓBICA, EN USUARIAS CON HIPOTIROIDISMO DEL
SERVICIO DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE**

**ANDREA GARCES ARTEAGA
NATALY NIETO GARCIA
FREDDY SUAREZ SANCHEZ**

**Trabajo de Grado para optar al Título de
Profesionales en Ciencias del Deporte**

**Director
HECTOR REINALDO TRIANA
Licenciado en Educación Física y Salud
Especialista en Actividad Fisica Terapéutica**



**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACION Y PEDAGOGIA
PROFESIONAL EN CIENCIAS DEL DEPORTE
SANTIAGO DE CALI
2012**

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGIA

ACTA DE EVALUACION DE TRABAJO DE GRADO

Señale con X si se trata de: PROYECTO: _____

INFORME FINAL: X

TITULO DEL TRABAJO DE GRADO:
EFFECTOS DE UN PROGRAMA DEPORTIVO
SOBRE LA CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD, INDICES
BIOQUIMICOS, ADIPOSIDAD Y CAPACIDAD AEROBICA, EN USUARIAS CON
HIPOTIROIDISMO DEL SERVICIO DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL
VALLE.

DIRECTOR: REYNALDO TRIAND.

ESTUDIANTE: (Nombres y Apellidos Completos, Código y programa académico)

<u>FREDY</u>	<u>SUAREZ SANCHEZ</u>	<u>052.6648</u>	<u>-</u>	<u>3410.</u>
<u>ANDREA</u>	<u>GARCES ORTEGA</u>	<u>052.6199</u>	<u>-</u>	<u>3410.</u>
<u>NATALY</u>	<u>MIGTO GARCIA</u>	<u>052.6961</u>	<u>-</u>	<u>3410.</u>

EVALUADORES: FRANCISCO AMU.

FECHA Y HORA DE EVALUACION: JULIO - 16 - 2012.

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

(Si se considera necesario, usar hojas adicionales)

EVALUACION (Marque con una X la evaluación dada)

APROBADO: X MERITORIO: LAUREADO:
NO APROBADO: APROBADO CON RECOMENDACIONES:
INCOMPLETO:

En caso de ser aprobada con recomendaciones, estas deben presentarse en un plazo de (máximo un mes) ante:

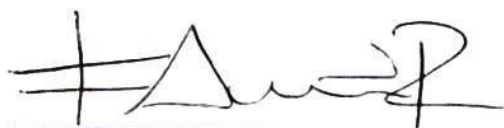
Director de Trabajo: Evaluador 1: Evaluador 2: Todos:

En caso que el informe final se considere "incompleto" se da un plazo máximo de semestre(s) para realizar una nueva reunión de evaluación.

En caso que no se pueda emitir una evaluación por falta de conciliación de argumentos entre Director, Evaluador (es) y estudiante (s), expresen claramente la razón del desacuerdo y las alternativas de solución que proponen:



Director del Trabajo de grado

A stylized handwritten signature in black ink, featuring a large 'H' followed by a triangle and a 'P'.

Evaluador 1

Evaluador 2

NOTA DE ACEPTACIÓN

El presente Trabajo de Grado fue aprobado por el Director del Programa Académico de Profesional en Ciencias del Deporte, el Director del Trabajo de Grado y el Jurado Evaluador.

Profesora
CECILIA ORTIZ
Directora Programa Académico

Profesor
HECTOR REINALDO TRIANA
Director Trabajo de Grado

Evaluador

Evaluado

Santiago de Cali, Agosto de 2012.

DEDICATORIA

A Dios como el supremo hacedor de todas las cosas, pues fue Él quien nos dio aliento, inspiración, fuerza para culminar felizmente esta obra.

A nuestros padres, hermanos y amigos, pues se convirtieron en nuestros cómplices benévolos, tanto emocional como económicamente para su ejecución.

A todos ellos, verdaderos baluartes debido a que se sacrificaron y recibieron poca atención por el escaso tiempo que les ofrecimos.

A todos nuestros futuros pacientes y discípulos, pues son ellos el verdadero motivo de la existencia de nuestro proyecto.

AGRADECIMIENTO

A Dios, a nuestra familia y amigos, y en especial deseamos expresar nuestro mayor sentimiento de gratitud a todos aquellos compañeros, docentes de la salud deportiva y en especial al Lic. Reinaldo Triana, nuestro tutor y orientador de nuestro proyecto.

A todos aquellos que de una u otra forma nos brindaron apoyo, capacitación, ayuda, y orientación, ya que sin esos elementos, nuestro trabajo hubiera sido sólo una utopía.

Siempre ocuparán ustedes un lugar privilegiado en nuestro corazón.

***Mientras el río corra, los montes
Hagan sombra y en el cielo haya
estrellas, debe durar la memoria
del beneficio recibido en la mente
del hombre agradecido.***

Virgilio

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	15
INTRODUCCIÓN	17
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
2. JUSTIFICACIÓN	21
3. MARCO TEÓRICO	23
3.1 FISIOPATOLOGÍA DEL HIPOTIROIDISMO	23
3.1.1 Clasificación del Hipotiroidismo	24
3.1.2 Sintomatología del hipotiroidismo	25
3.1.3 Afecciones consecuencia del hipotiroidismo	26
3.1.4 Causas de hipotiroidismo	31
3.1.5 Diagnóstico del hipotiroidismo	33
3.1.6 Tratamiento del hipotiroidismo	34
3.2 PROGRAMA DEPORTIVO	35
3.2.1 Componentes del Programa Deportivo	36
3.2.2 Planificación	40
3.3 ÍNDICES BIOQUÍMICOS	42
3.3.1 TSH (hormona estimulante de la tiroides)	42

3.3.2 Perfil lipídico	43
3.4 CALIDAD DE VIDA RELACIONADA A LA SALUD	44
3.5 LA ADIPOSIDAD	45
3.5.1 El tejido adiposo como órgano endocrino	46
3.6 CAPACIDAD AERÓBICA	46
4. OBJETIVOS MÉTODOS Y ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO	49
4.1 OBJETIVOS	49
4.1.1 Objetivo General	49
4.1.2 Objetivos Específicos	49
4.2 MÉTODOS	49
4.2.1 Tipo de estudio	49
4.2.2 Población	50
4.2.3 Plan de muestreo	50
4.2.4 Localización	51
4.2.5 Criterios	51
4.2.5.1 Criterios de Inclusión	51
4.2.5.2 Criterios de Exclusión	52
4.2.6 Metodología y Procedimientos	52
4.2.6.1 Organigrama de Método y Procedimiento	53
4.2.6.2 Recolección de Información	54
4.2.6.3 Pruebas de Laboratorio	54
4.2.6.4 Cuestionarios de Registro de Salud, Personal y Antecedentes	54

4.2.7 Consideraciones Éticas	55
4.2.7.1 Medidas Antropométricas	58
4.2.7.2 Impedancia	66
4.2.7.3 Valoración e Instrumentos	68
4.2.7.4 Test Funcional	69
4.2.8 Programa de ejercicio físico	70
4.2.8.1 Características del Programa	71
4.2.9 Operacionalización de Variables	72
4.3 ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO	73
4.4 RECURSOS MATERIALES Y FÍSICOS	73
4.4.1 Materiales deportivos – físicos	73
4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	74
4.5.1 Estrategia de medición	74
4.5.2 Resultados	76
4.5.2.1 Medidas Antropométricas	76
4.5.2.2 Desempeño Funcional	76
4.5.2.3 Medidas de impedância	77
4.5.2.4 Índices Bioquímicos	77
4.5.3 Análisis Inferencial Univariado	78
4.5.3.1 Medidas antropométricas	78
4.5.3.2 Medidas de Impedancia	81
4.5.3.3 Medidas de desempeño funcional	83
4.5.3.4 Calidad de vida	84

4.5.3.5 Índices Bioquímicos	85
5. DISCUSIÓN	88
6. CONCLUSIÓN	92
7. RECOMENDACIONES	93
BIBLIOGRAFÍA	94
ANEXOS	98

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Plan de trabajo	42
Cuadro 2. Análisis de Laboratorios (pruebas)	44
Cuadro 3. Tamaños de muestra para distintos niveles de significancia, potencia estadística y diferencia $d = 1$	51
Cuadro 4. Descripción de procedimientos	52
Cuadro 5. Cuestionario de la salud y SF-12	58
Cuadro 6. Medidas Antropométricas	68
Cuadro 7. Test Funcional (Físico)	69
Cuadro 8. Características del programa	71
Cuadro 9. Operacionalización de variables	72
Cuadro 10. Relación entre dimensiones y variables	74

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Valores p de la pruebas de hipótesis para las variables antropométricas.	78
Tabla 2. Valores p para la variable impedancia	81
Tabla 3. Valores p para el desempeño funcional	83
Tabla 4. Efectos del ejercicio físico aeróbico sobre la calidad de vida relacionada a la salud en mujeres con hipotiroidismo	85
Tabla 5. Valores p para el análisis de índices bioquímicos	85

LISTA DE ECUACIONES

	pág.
Ecuación 1. $IMC = \text{Peso (Kg)} / \text{Estatura}^2 \text{ (Mt)}$	60
Ecuación 2. $\text{Masa grasa} = \text{Peso} - \text{Masa muscular}$	67
Ecuación 3. $VO_2 \text{ máx.} = 132.853 - 0.0769 \times P - 0.3877 \times E + 6.315 \times G - 3.2649 \times T - 1565 \times FC.$	69

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Organigrama de Método y Procedimiento	53
Figura 2. Báscula de impedancia Ref. Tanita 545	60
Figura 3. Medición de pliegues	62
Figura 4. Medición perímetro del brazo	64
Figura 5. Medición de la circunferencia de cintura	65
Figura 6. Conformación del tejido adiposo	67

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Ficha de registro	98
Anexo B. Acta Consentimiento informado del paciente según Art. 14 Resolución 00843	99
Anexo C. SF-12	105
Anexo D. Ficha de control para el Test Rockport	109
Anexo E. Ficha control medidas antropométricas	107
Anexo F. Ficha control medidas impedancia	108
Anexo G. Listado de pacientes mujeres con hipotiroidismo adscritas al servicio de salud de la Universidad del Valle rango de edad 40 a 60 años	110
Anexo H. Variables significativa	115

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo evaluar los efectos de un programa deportivo en pacientes diagnosticados con hipotiroidismo de género femenino adscritas a una entidad de salud pública de la ciudad de Santiago de Cali, Colombia. Este programa fue realizado en las instalaciones del Centro Deportivo de la Universidad del Valle. El programa estimuló el mejoramiento integral y funcional de las pacientes y a su vez aportó al desarrollo biopsicosocial que determina la calidad de vida relacionada a la salud y los hábitos saludables.

Para la obtención del objetivo propuesto se utilizó un tipo de investigación experimental, de diseño pre experimental de corte longitudinal; en este caso para la aplicación del programa deportivo se realizó una pre prueba y una post prueba al grupo.

En primer lugar, se recolectaron datos teóricos sobre la enfermedad y su tratamiento, información relevante para el desarrollo del presente estudio. En segunda instancia, se seleccionó la muestra, la cual se obtuvo gracias a la base de datos suministrada por el servicio de salud de la Universidad del Valle. Posteriormente, con la ayuda de profesionales en el área de la salud, se valoró el estado de salud inicial en el que se encontraban las pacientes (muestra), observando además factores como la adiposidad y la capacidad aeróbica por ser éstas las que generalmente presentan más alteraciones en la población objeto de estudio. La adiposidad se evaluó con el método de impedancia y mediciones antropométricas, la capacidad aeróbica se valoró a través del test funcional de Rockport; en cuanto a los índices bioquímicos fue necesario tomar pruebas de laboratorio, que arrojaron resultados y valores de la TSH y el perfil lipídico.

Seguidamente se analizó, a través de un cuestionario, la calidad de vida relacionada a la salud, la adiposidad a través del método de impedancia, los índices bioquímicos por medio de exámenes de laboratorio y capacidad aeróbica por medio de test funcional. Además, se expusieron los beneficios de la actividad deportiva en la población en general, así como también en personas que padecen de hipotiroidismo.

Así mismo, se explicaron los conceptos del programa deportivo y la aplicación de test funcionales de campo, el cual evaluó la condición física de las pacientes y teniendo en cuenta la información obtenida, se desarrolló un programa deportivo para la salud, orientado a mejorar sus condiciones físicas que sea acorde a las

condiciones presentes en cada una de ellas, adecuando en cada caso, el manejo y distribución de cargas de cada sesión de trabajo, su intensidad, frecuencia y tiempo.

Finalmente, se seleccionaron los ejercicios específicos a trabajar en los grupos. Se llevó un registro con el fin de observar y evaluar los cambios, progresos o estancamientos que pudieran presentarse, logrando manejar, de manera adecuada, el incremento de cargas y en caso de ser necesario, la variación de los ejercicios durante el transcurso y desarrollo del programa deportivo.

Una vez finalizado el programa deportivo se observaron cambios positivos en algunas variables, arrojados después del análisis estadístico. El pre y el post de los exámenes de laboratorio en cuanto al resultado estadístico se observa que la variable TSH presenta una disminución significativa lo cual favorece a las pacientes con hipotiroidismo, se observó también una disminución importante en cuanto a las medidas de impedancia en el perímetro de cintura, cadera y porcentaje de grasa, los cuales tuvieron una significativa disminución.

Igualmente el porcentaje de agua aumentó, siendo éste uno de los componentes determinantes para la realización de las prácticas. Debido al ejercicio se observa un incremento de la masa muscular en las pacientes con hipotiroidismo, por otra parte la capacidad aeróbica es una de las variables con mayor significancia se observa que la frecuencia cardiaca inicial tuvo una disminución significativa en comparación de las mediciones antes de la participación de las mujeres en el programa deportivo.

Palabras Clave: Hipotiroidismo, calidad de vida, programa deportivo, capacidad aeróbica, adiposidad, ejercicio.

INTRODUCCIÓN

El hipotiroidismo es una alteración de la glándula tiroides que ocasiona una disminución de la producción de hormonas tiroideas, afectando el metabolismo de quien la padece generando, entre otras consecuencias, un aumento progresivo de peso¹.

En los últimos años el diagnóstico de enfermedad tiroidea ha podido realizarse en forma más confiable y segura, dada la aparición de metodologías más sensibles para la determinación de hormonas tiroideas, en particular de la TSH, y de anticuerpos antitiroideos. Esto ha contribuido al reconocimiento de formas subclínicas de la enfermedad, lo que ha llevado a replantearse la prevalencia e incidencia tradicionales de patología tiroidea.

Estudios recientes en otras regiones del mundo también avalan la existencia de una alta prevalencia de disfunción tiroidea en población aparentemente sana, la que oscila entre el 3-6% de los sujetos, siendo ésta más alta en mujeres y personas mayores².

Si a la situación descrita anteriormente se le suma la inactividad física y/o vida sedentaria, característica en la mayoría de la población, se generan otras dificultades de salud, empeorando la situación inicial, así se esté siguiendo de manera estricta un tratamiento médico orientado al control de la patología diagnosticada.

Así pues, se propone un tipo de investigación experimental, con un diseño pre-experimental de corte longitudinal en mujeres que padecen hipotiroidismo, en este caso pacientes adscritas al servicio de salud de la Universidad del Valle ubicada en la ciudad de Santiago de Cali Colombia.

Este estudio plantea el desarrollo de un Programa Deportivo para la salud, que aporte al mejoramiento de los síntomas de esta enfermedad y al mismo tiempo, incida en la toma de conciencia, de cómo la actividad física representa un complemento al tratamientos médico, ya que generalmente, las pacientes se

¹ ORREGO, Arturo. Fundamentos de la Medicina, Endocrinología. 6 ed. Medellín, Colombia: Corporación para investigaciones biológicas. 2005, p. 39.

² Alta prevalencia de enfermedad tiroidea subclínica en sujetos que concurren a control de salud. En: Revista Médica de Chile Vol. 129, N° .2, Santiago de Chile, febrero 2001.

limitan sólo a controlar la enfermedad con medicamentos sin tener en cuenta otras opciones como el ejercicio físico diario, una alimentación balanceada y hábitos de vida saludables. Con el propósito de determinar los efectos del programa deportivo en la salud sobre la población objeto de estudio, con los resultados arrojados se hará un análisis comparativo con respecto a los objetivos inicialmente propuestos.

El presente estudio, se ha organizado de la siguiente manera:

En el primer capítulo, se aborda el concepto de hipotiroidismo, sus posibles causas, consecuencias y se explica de manera breve el tratamiento a seguir. También se explican los conceptos de programa deportivo, calidad de vida relacionada a la salud, adiposidad, índices bioquímicos y capacidad aeróbica. Además, se exponen los beneficios de la actividad deportiva en la población en general, así como también en personas que padecen de Hipotiroidismo.

En el segundo capítulo, se explican detalladamente los objetivos del proyecto por el cual se está realizando el presente trabajo, la metodología en la que se explican paso a paso el tipo de estudio, las características de la población, la organización general del estudio, los métodos a utilizar en el diseño del programa, instrumentos que se van utilizar, los datos estadístico el cual explica los hechos y resultados que tuvo el programa, y finalmente, la discusión y conclusiones producto del presente análisis.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años el diagnóstico de enfermedad tiroidea, ha podido realizarse de manera más segura y confiable, gracias a la aparición de métodos más eficaces que a su vez han hecho aportes al reconocimiento de formas subclínicas de la enfermedad. Asimismo, se ha replanteado la prevalencia e incidencias históricas de la patología tiroidea. “Alrededor de 100 millones de personas en el mundo padecen hipotiroidismo generado en su mayoría, por tener una dieta deficiente en yodo. Un porcentaje de entre el 4% y el 8% de la población general, padece de hipotiroidismo. Estos porcentajes se elevan hasta 9% y 16% entre las personas mayores de 60 años, afectando cinco veces más a las mujeres que a los hombres”³.

En la información recopilada sobre la población afiliada al servicio de salud de la Universidad del Valle, se encuentra que de los 6.300 afiliados, (que equivalen al 100%,) de ellos 70 hombres y 300 mujeres, padecen esta alteración, para un total de 370 pacientes que representan el 5.8% de la población adscrita, hallando que las mujeres son las más afectadas por esta enfermedad (según reporte estadístico entregado por el servicio de salud de la Universidad del Valle). Desafortunadamente, en términos generales, sólo se limitan al seguimiento del tratamiento médico formulado por el especialista, y aún no han tomado conciencia acerca de la importancia de la práctica deportiva para el progreso en su calidad de vida relacionada a la salud, pues en el hipotiroidismo entre otras consecuencias, existe una dificultad para quemar las grasas, una tendencia al almacenamiento de las mismas y una disminución del gasto energético lo cual se asocia al sobrepeso.

Vale la pena aclarar que las actividades físicas cotidianas, no representan como tal hábito deportivo significativo, que logre mejorar los síntomas que produce el hipotiroidismo. La American Thyroid Association⁴, hace referencia a tales síntomas como son sensaciones de frío, fatiga, piel reseca, pérdida progresiva de la memoria, depresión, dificultad para perder peso, estreñimiento, entre otros. Si a estos síntomas se les suma es una vida sedentaria, se generan otras alteraciones en la salud como osteoporosis, enfermedades cardiovasculares, diabetes, y otras patologías, que de igual forma deben tener un control de varios especialistas donde se debe incluir al profesional del deporte para que contribuya en el proceso de mejoramiento de su condición física y pueda repercutir en la mejora de su calidad de vida relacionada a la salud. De esta forma, el organismo encuentra

³ DOMÍNGUEZ, Juan. Tiroides eje normal, calidad de vida [en línea]. Colombia: SURA, s.f., [consultado mayo 2010]. Disponible en Internet: <http://www.sura.com>.

⁴ THE AMERICAN THYROID ASSOCIATION - ATA [en línea]. Estados Unidos: ATA, 2010, [consultado mayo de 2010]. Disponible en Internet: <http://www.thyroid.org/>.

beneficios en el entrenamiento físico regular, además presenta en sus diferentes sistemas modificaciones morfológicas y funcionales denominadas adaptaciones, las cuales van a permitir por una parte prevenir o retrasar la aparición de determinadas enfermedades y por otra parte mejorar la capacidad de realizar un esfuerzo físico.

El campo emocional, vital en el buen funcionamiento del organismo y desempeño en la cotidianidad de la vida, también encuentra grandes beneficios con la actividad física practicada de manera regular.

Se recomienda incluir una alimentación sana y equilibrada e hipograsa, con el complemento de una actividad física diaria. Estos dos pilares junto con la adecuada medicación, lograrán que una persona hipotiroidea mantenga sus funciones vitales normalizadas y un adecuado peso corporal.

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el efecto de un programa deportivo para la salud sobre la calidad de vida relacionada a la salud, índices bioquímicos, adiposidad y capacidad aeróbica en mujeres con hipotiroidismo adscritas al servicio de salud de la Universidad del Valle?

2. JUSTIFICACIÓN

Es importante resaltar que este estudio es un aporte a las investigaciones realizadas acerca del hipotiroidismo y de su relación con el ejercicio físico, además las escasas investigaciones acerca de la importancia de la actividad física en esta población, obliga al profesional en el área del deporte a indagar y profundizar más en este tema. Es por esto que el presente trabajo será una aproximación a la investigación sobre cómo un programa deportivo para la salud aporta al mejoramiento de los síntomas de esta enfermedad y de cómo la actividad física representa un complemento al tratamientos médico en pacientes con hipotiroidismo adscritos al Servicio de salud de la Universidad del Valle, instaurando así, un antecedente para la atención y tratamiento de los pacientes con esta patología, ya que generalmente, estas personas se limitan sólo a controlar la enfermedad con medicamentos sin contar con otras opciones como es el ejercicio físico diario, una alimentación balanceada y hábitos de vida saludables.

A este tema se refieren Wilmore y Costill,⁵ al comentar que las reacciones en el organismo como resultado del ejercicio, son inmediatas, y que se logran más beneficios a lo largo del tiempo, trabajando series repetidas de ejercicio.

Es así como la actividad física, ofrece un complemento vital al tratamiento médico, pues genera mejoría en las condiciones físicas, psíquicas y emocionales de quien la práctica. De acuerdo a Serratosa, Luis,⁶ la actividad física produce mejoras en la composición ósea y en los elementos articulares, además en la coordinación motriz. En el sistema cardiovascular, fortalece las paredes y en general el trabajo del corazón, aumento de glóbulos rojo y elementos defensivos. A nivel respiratorio, mejoramiento de la actividad respiratoria. A nivel metabólico, mejora la capacidad desintoxicadora. A nivel psicosocial, aporta al mejoramiento del bienestar en general, aumento del nivel de autoestima, libera tensiones de diverso tipo, entre otras.

Los pacientes que padecen esta enfermedad, en su mayoría son mujeres, ejemplo claro en los adscritos al servicio de salud de la Universidad del Valle, por lo tanto el presente proyecto, apunta el desarrollo del programa deportivo para la salud a la población femenina.

⁵ WILMORE Jack H. y COSTIL David I. Fisiología del Esfuerzo y del Deporte. 6 ed. Barcelona: Editorial Paidotribo, 2007. p. 171.

⁶ SERRATOSA, Luis. Beneficios de la actividad física [en línea]. Fisica.net, 2000 [consultado mayo de 2010]. Disponible en Internet: <http://www.actividadfisica.net/actividad-fisica-beneficio-actividad-fisica.html>.

El presente estudio, es un aporte al tema de costo – efectividad, es decir, que a través de éste, el servicio médico de la Universidad del Valle podrá mejorar la atención y el tratamiento a los usuarios que padecen dicha patología y a su vez, podrá prevenir enfermedades consecuentes por el hipotiroidismo como la osteoporosis, la obesidad, el estrés, la depresión y los desórdenes alimenticios, ya que dichas enfermedades acarrearán gastos extras al de la enfermedad inicial, lo que significa, todos estos beneficios tendrán una repercusión final en la reducción del gasto sanitario, siendo ésta una razón de peso para que tanto las administraciones públicas como privadas apoyen la promoción de la actividad física en todos los estamentos de nuestra sociedad.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 FISIOPATOLOGÍA DEL HIPOTIROIDISMO

La glándula tiroides es una importante estructura del organismo, encargada de producir las hormonas tiroideas, vitales para el buen funcionamiento del cuerpo. El hipotiroidismo es una alteración de la glándula tiroides, en la que se produce una cantidad insuficiente de hormonas tiroideas circulantes, es decir, la glándula tiroides no es capaz de producir suficiente hormona tiroidea para mantener el cuerpo funcionando de manera normal. La glándula tiroides utiliza yodo para fabricar las hormonas tiroideas. Las dos hormonas tiroideas más importantes son la tiroxina (T4) y la triyodotironina (T3). T4 tiene cuatro moléculas de yodo, mientras que T3 sólo lleva tres. Estas hormonas tiroideas son esenciales para la función de cualquier célula del organismo: Ayudan a regular el crecimiento y desarrollo, la frecuencia cardíaca, la tensión arterial, la temperatura corporal y la tasa metabólica del cuerpo, es decir, la velocidad con la que los alimentos consumidos, se convierten en energía. La hipófisis, que es la glándula endocrina más importante del cuerpo, está situada sobre la base del cráneo. Una de sus funciones más importantes, es la de producir las hormonas tiroideas y al mismo tiempo la hormona TSH para estimular la tiroides. A esto se refiere Orrego⁷, al afirmar que cuando la producción de hormonas tiroideas desciende, la secreción de TSH aumenta para estimular la glándula tiroides a aumentar su producción y así tratar de restablecer la normalidad. Es decir, cuando la concentración de hormonas tiroideas aumenta, como ocurre en el hipertiroidismo, la secreción de TSH permanece suprimida, de esta manera las regula, y así condiciona estas hormonas en sangre como debe ser.

El hipotiroidismo, también llamado mixedema se da normalmente por el funcionamiento insuficiente de la glándula tiroides y en este caso el nivel de TSH en sangre, se encuentra elevado. Contrariamente, existen casos en los cuales el hipotiroidismo se debe a una insuficiente producción de TSH por la glándula hipófisis y en esos casos el nivel de TSH en sangre es bajo. Los desniveles de estas hormonas, pueden generar otras enfermedades de la tiroides, además del hipotiroidismo, está entre otras, la tiroiditis y el hipertiroidismo.

⁷ ORREGO. Óp., cit., p. 40.

Pinzón⁸ manifiesta que el hipotiroidismo, lo genera una inflamación de la glándula tiroides que comúnmente se conoce como bocio, que es la aparición de un bulto prominente en la parte anterior del cuello. Mientras la glándula tiroides normalmente, pesa de 20 a 30 gramos, una inflamada puede pesar hasta un kilogramo, dificultando la respiración y la deglución, además, una apariencia estéticamente desagradable, que incide directamente en el nivel de autoestima de la persona que lo sufre.

El hipotiroidismo puede darse en cualquier edad pero en el adulto, tiene más incidencia, siendo más vulnerable, la población femenina. De acuerdo a Ramsay⁹, los síntomas más comunes son estreñimiento, sequedad en piel, caída del cabello, fatiga, apetito escaso, aumento de peso, debilidad muscular, sordera, trastornos menstruales, entre otros.

3.1.1 Clasificación del Hipotiroidismo. De acuerdo al sitio en el que se dé la deficiencia, así mismo se clasifica esta patología. A este respecto, Hartman, I.¹⁰ coincide con otros especialistas endocrinólogos, al exponer una clasificación, que se resume así:

- **Hipotiroidismo Primario.** Éste se da, cuando la enfermedad, comienza primitivamente en la propia glándula tiroidea. Se caracteriza por niveles bajos de hormonas tiroideas con concentraciones elevadas de TSH. Éste constituye el 98% de los casos de hipofunción tiroidea.
- **Hipotiroidismo Secundario.** Es el que depende de una insuficiencia de TSH, sobre la glándula tiroidea, causada una deficiencia de la hipófisis.
- **Hipotiroidismo terciario.** Se da por la secreción inadecuada de TSH, siendo la hipófisis aparentemente normal, pero existiendo, probablemente, una secreción insuficiente de hormona hipotalámica liberadora de tirotrópica. La clasificación anterior, hace parte del hipotiroidismo clínico.

⁸ PINZÓN, Juan Fernando. Hipotiroidismo: aspectos epidemiológicos. En: Médicas UIS, Revista de los Estudiantes de Medicina de la Universidad Industrial de Santander. Vol. XIV. N° 3, 2010 p.157.

⁹ RAMSAY, Ian. FRCP, MRCP Endocrinología y Metabolismo. Barcelona: Ediciones Toray, S. A., 1981. p. 50.

¹⁰ HARTMAN, Isabel. Conceptos del hipotiroidismo [en línea]. Colombia: Unne, s.f., [consultado mayo de 2010]. Disponible en Internet: <http://www.med.unne.edu>.

Además de esta clasificación, es importante tener en cuenta la existencia del **hipotiroidismo subclínico** que es una enfermedad que a diferencia del **hipotiroidismo clínico**, las hormonas T3 y T4, están dentro de los valores normales, no así la TSH u hormona estimulante de la tiroidea cuyo valor se encuentra alterado.

Hernández- Cassis¹¹, manifiesta que el hipertiroidismo subclínico, abarca una variedad de consecuencias clínicas que trascienden varias especialidades médicas. El retardo en el crecimiento y la baja talla pueden ser otra consecuencia del mismo del mismo problema y el tratamiento con hormonas tiroideas es una alternativa a la suplementación con yodo para ayudar a los niños a recuperar su talla normal.

3.1.2 Sintomatología del hipotiroidismo. Los pacientes con hipotiroidismo en etapas iniciales, pueden no tener ningún síntoma. Los síntomas se hacen más evidentes a medida que la enfermedad progresa y generalmente se relacionan con una disminución del metabolismo corporal. El hipotiroidismo se desencadena por una producción deficiente de hormonas tiroideas y provoca lentitud en los procesos corporales, ocasionando en los casos severos, cansancio crónico, debilidad, piel seca, intolerancia al frío, caída de pelo, dificultad de concentración, mala memoria, estreñimiento y aumento del peso corporal y aunque esta patología es más frecuente de lo que se piensa, muchos pacientes no son conscientes de padecerla, pues los síntomas, normalmente se confunden con otros cuadros clínicos.

“El síndrome de hipofunción tiroidea es bastante frecuente aunque muchas veces resulta subdiagnosticado debido a su escasa expresividad clínica razón por la cual el paciente no consulta o bien lo hace con algunos signos no característicos que llevan al médico a pensar en otras patologías como sucede en la ganancia de peso, que equivocadamente diagnostica obesidad o por la apatía, astenia, hiporexia, inmovilidad (no quieren levantarse de la cama) y torpeza mental, evocando una demencia o una depresión”¹².

Así pues, muchos de los de los casos de hipotiroidismo se diagnostican “de casualidad”, según los endocrinos.

¹¹ HERNÁNDEZ- CASSIS, Carlos. Artículo de reflexión. A propósito del consenso para el manejo de las disfunciones tiroideas mínimas. En: Revista Salud Uninorte. Vol.23. Nº 2. Barranquilla, 2007. p. 3.

¹² DOMÍNGUEZ. Óp., cit., Disponible en Internet: <http://www.sura.com>.

El hipotiroidismo de los adultos se manifiesta más en personas mayores de 40 años de edad. Los síntomas se presentan de manera lenta y progresiva razón por la cual, el paciente no toma conciencia de ellos en etapas iniciales de la enfermedad. A este tema se refiere Puig¹³ cuando expone que los casos avanzados de hipotiroidismo no ofrecen dificultad diagnóstica, ya que representan situaciones de larga evolución, estimándose que existe un período de 10 años entre el inicio del proceso patológico y la conciencia del paciente de padecer la enfermedad.

Es importante resaltar, que la mayoría de los trastornos de la glándula tiroides son más frecuentes en las mujeres que en la población masculina, ya que la población femenina tiende a padecer enfermedades autoinmunes y en los trastornos de la glándula tiroides hay implícito un mecanismo autoinmune.

De acuerdo a Rengifo¹⁴ normalmente, el organismo produce anticuerpos, que son defensas contra elementos extraños, como bacterias, virus, hongos y en las enfermedades autoinmunes, el organismo falla y se ataca a sí mismo, en este caso a la glándula tiroides. Igualmente afirma que las enfermedades autoinmunes son feministas y se presentan más en mujeres entre otras razones porque los estrógenos (hormona femenina por excelencia), están involucrados en la alteración de los mecanismos de defensa. En el caso del hipotiroidismo son atacadas sustancias importantes de la tiroides y se producen anticuerpos contra ella, bloqueando su función.

Por su parte, Vila¹⁵ explica que si los síntomas de hipotiroidismo no se tratan, pueden ocasionar una reducción de la fertilidad, aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares, que podrían estar relacionadas con un aumento del colesterol asociado a la situación, además, en caso de embarazo, no sólo aumenta el riesgo de abortos y de prematuridad, sino también de que los hijos tengan una disminución en sus capacidades intelectuales.

3.1.3 Afecciones consecuencia del hipotiroidismo. Como es sabido, cualquier alteración de la glándula tiroides, afecta todos los procesos del organismo. Con

¹³ PUIG, Manuel Semana Internacional de la Tiroides [en línea]. Salamanca, España: 52 Congreso 2010, Revista SEEN, [consultado junio de 2011]. Disponible en Internet: <http://www.seen.es/pdf/notasdeprensa/26052010ntSemanaInternacionalTiroides.pdf>.

¹⁴ RENGIFO, Héctor Mario. En: Revista Coomeva. Medicina Prepagada, hipotiroidismo en las mujeres la glándula tiroides. Vol. N^o, año, p.

¹⁵ VILA, Luís. Semana Internacional de la Tiroides [en línea]. Salamanca, España: 52 Congreso 2010, Revista SEEN, [consultado junio de 2011]. Disponible en Internet: <http://www.seen.es/pdf/notasdeprensa/26052010ntSemanaInternacionalTiroides.pdf>.

respecto al hipotiroidismo en particular, la American Thyroid Association¹⁶ refiere a continuación, las principales afecciones causadas por un hipotiroidismo severo:

Características en la cara y boca

- **Amimia.** También conocida como cara empastada o cara de payaso, debido a la palidez cérea en la que resalta el enrojecimiento malar), con inexpresividad manifiesta, aspecto tosco. Cuando es exagerado puede que se desarrolle un coma mixedematoso. También hay que diferenciarlo de un síndrome parkinsoniano.
- **Blefaroptosis.** Caída del párpado superior por parálisis (ptosis palpebral).
- **Edema palpebral o periorbitario.** Bolsas en los párpados inferiores.
- **Macroglosia.** Aumento en la cantidad de tejido en la lengua, provocando mordedura de la lengua con frecuencia y provocar un síndrome de apnea obstructiva del sueño. Hay que distinguirlo de la acromegalia. Labios gruesos.
- **Voz ronca.** A veces apagada, lenta, gutural, profunda y áspera.
- **Caída del pelo de la cola de las cejas.** Debida a procesos autoinmunes con anticuerpos contra el pelo. Hay que diferenciarlo de la lepra.
- **Piel engrosada.** La piel aparece casi como piel de naranja, en la que se marcan mucho los surcos nasogenianos, que dan una imagen envejecida a la cara, que en general, no es real. Se los llama surcos de la amargura

Sistema respiratorio

- **Hipoventilación.** Se refiere a una respiración demasiado superficial o demasiado lenta, que no satisface las necesidades del cuerpo. También puede referirse a la reducción de la función pulmonar.

¹⁶ THE AMERICAN THYROID ASSOCIATION. Óp., cit., Disponible en Internet: <http://www.thyroid.org/>.

- **Atelectasia** Es el colapso de una parte o de todo el pulmón, provocado por una obstrucción de las vías aéreas (bronquio o bronquiolos) o por presión sobre el pulmón.
- **Derrame pleural.** Es una acumulación de líquido entre las capas de tejido que recubren los pulmones y la cavidad torácica.
- **Retención de anhídrido carbónico.** Los pulmones no pueden eliminar todo el dióxido de carbono que el cuerpo produce, pudiéndose provocar una acidosis respiratoria que consiste en que los líquidos corporales, especialmente la sangre, se vuelvan demasiado ácidos y conducir a un coma mixedematoso.

Sistema cardiovascular

- **Derrame pericárdico.** Es una acumulación anormal de líquido en la cavidad pericárdica, debido al limitado espacio en esta cavidad intratorácica, ya que la cubierta similar a un saco alrededor del corazón (pericardio) resulta inflamada.
- **Hipertensión arterial.** Aparece en el 30% de los casos.
- **Inotropismo.** Afección de la fuerza de contracción del músculo del corazón. (La contractilidad del miocardio).

Sistema excretor

- **Oliguria.** Se refiere a la disminución o ausencia de producción de orina, por retención de líquidos.

Sistema nervioso

- **Letargia.** Enlentecimiento de la función intelectual, pérdida de iniciativa (abulia) y memoria (amnesia), somnolencia, apatía que debe distinguirse de la demencia.
- **Trastornos psiquiátricos.** Ocurren raras veces y se caracteriza por psicosis paranoica o depresión (locura mixedematosa) y retraso mental.

- **Cefalea.** Dolor de cabeza que se produce por déficit de hormonas tiroideas y también por agrandamiento de la silla turca que se refiere a un nicho en forma de hueco, en el cráneo humano, que aloja a la hipófisis o glándula pituitaria. Este agrandamiento se debe a que la hipófisis tiene que producir mucha TSH.
- **Neuralgias.** Dolor que sigue la ruta de un nervio.
- **Parestesias.** Sensación de hormigueo, adormecimiento. El síndrome del túnel carpiano por compresión del nervio mediano, es un claro ejemplo de las neuralgias y parestesias.

Los sentidos

- **Anosmia.** Pérdida o disminución del sentido del olfato.
- **Ageusia.** Pérdida o disminución considerable del sentido del gusto.
- **Hipoacusia.** Pérdida parcial de la capacidad auditiva.

Sistema locomotor

Aparece rigidez por contracturas musculares, cansancio fácil, calambres musculares, a veces hipotonía muscular generalizada (disminución del tono muscular) que empeora con el frío, engrosamiento muscular en pantorrillas y brazos.

- **La Piel.** La piel aparece pálida, gruesa, reseca, escamosa, sin sudor, pastosa y fría.
- **Cloasma.** Pigmentación de frente y pómulos como en las embarazadas.
- **Uñas gruesas,** estriadas, quebradizas y de lento crecimiento.
- **Alopecia.** No sólo del cuero cabelludo sino del resto del cuerpo. La resequedad de la piel y cabellos se debe a vasoconstricción periférica, que consiste en el

estrechamiento de un vaso sanguíneo. Cuando un vaso sanguíneo se constriñe, se produce una restricción o disminución del flujo sanguíneo.

- **Mixedema.** En hipotiroidismos graves existe una acumulación de tejidos, que se rodean de agua y producen engrosamiento de la piel y rasgos faciales.

- **Sistema reproductor.**

- Aunque no se ha comprobado una asociación significativa entre HSC y función del sistema reproductor, se reportan trastornos de la fase lútea en mujeres con disfunción preclínica tiroidea.

- La presencia de autoanticuerpos tiroideos en mujeres con HSC se relaciona con la recurrencia de abortos. La preeclampsia se manifiesta en pacientes con HSC, aunque la causa no ha sido bien establecida¹⁷.

Glándulas suprarrenales. En el hipotiroidismo puede existir una insuficiencia suprarrenal. Es una afección potencialmente mortal que ocurre cuando hay insuficiencia de cortisol, una hormona producida por las glándulas suprarrenales, que entre otras cosas, Ayuda a regular el azúcar (glucosa) en la sangre, Inhibe la respuesta inmunitaria y además es liberado como parte de la respuesta corporal al estrés.

Alteración del metabolismo. Existe una disminución del metabolismo energético con la disminución de producción de calor.

- **Disminución del metabolismo basal,** que es la energía que se consume en las actividades mecánicas de sostén de los procesos vitales como: la respiración, la circulación de la sangre, la síntesis de constituyentes orgánicos, conservación de la temperatura corporal, etc.

- **Intolerancia al frío y baja temperatura basal.** Ésta es la temperatura corporal de una persona que se acaba de despertar después de haber dormido durante mínimo 5 horas. Esta temperatura es la que se utiliza para efectuar el método de

¹⁷ Hipotiroidismo subclínico. En: Revista Cubana Endocrinología, Vol.16 N°. 3 Ciudad de la Habana sep.-dic. 2005.

la temperatura basal, el cual se utiliza con fines tanto conceptivos como anticonceptivos (método también conocido como planificación familiar natural).

Alteraciones en los análisis de sangre.

- **Anemia:** es una afección en la cual el cuerpo no tiene suficientes glóbulos rojos sanos. Los glóbulos rojos le suministran el oxígeno a los tejidos corporales.
- **Hipocolesterolemia:** colesterol elevado de la sangre.
- **Elevación de CPK,** tanto muscular como cardíaca. La Creatin Kinasa (CK), también conocida como Creatin FosfoKinasa (CPK) es una enzima que se encuentra en varios tipos de tejido muscular. Su función es facilitar que en el músculo se libere la energía que éste requiere para su contracción.
- **Hiponatremia dilucional.** Es una afección metabólica en la cual no hay suficiente sodio en los líquidos corporales por fuera de las células. El sodio circula en los líquidos corporales por fuera de las células y es muy importante para mantener la presión arterial. El sodio también se necesita para el trabajo apropiado de los nervios y los músculos.
- **Disminución de hormonas tiroideas.** La TSH está elevada en el hipotiroidismo primario y disminuido en el hipotiroidismo secundario y terciario.

3.1.4 Causas de hipotiroidismo. Son variadas las razones por las cuales las células de la glándula tiroidea no producen suficiente hormona tiroidea. Las causas que conllevan a esta enfermedad, pueden ser la ausencia de tejido tiroideo o tejido tiroideo ectópico, deficiencia hereditaria de una de las enzimas responsables de la síntesis de hormonas tiroideas, deficiencia de yodo, personas que sufren de hipertiroidismo y por el medicamento pasan a hacer hipotiroidismo, enfermedades hipotalámicas, entre otras. Ramsay¹⁸ explica de manera clara estas causas.

- **Falta de yodo.** En algunas regiones del mundo donde existe deficiencia de yodo en la dieta, como Chile, Ecuador, India, el Congo, Los Andes y los Himalayas, puede haber incidencia de hipotiroidismo severo en 5-15 % de la

¹⁸ RAMSAY. Óp. cit., p. 50-55.

población. Por tal razón, se acostumbra añadirse yodo a la sal de mesa. “La falta de yodo en la dieta puede llevar a hipotiroidismo, por eso en Colombia se agregó yodo a la sal y es esa la que se debe consumir”¹⁹.

- **Tiroiditis.** Es una inflamación de la glándula tiroides, también conocida como **tiroiditis de Hashimoto** en honor al Dr. Hakaru Hashimoto, que la descubrió en 1912. Esta enfermedad es muy frecuente en mujeres. Otro tipo de tiroiditis pueden ocurrir después del embarazo o de una enfermedad vírica, y que pueden llevar a estados transitorios de hipotiroidismo.

- **Extracción por medio de la cirugía de una parte o la totalidad de la glándula tiroides o Tratamiento radiactivo.** Algunas personas con nódulos tiroideos, cáncer de tiroides, requieren de una intervención quirúrgica para eliminar parcial o totalmente la glándula tiroides. Al retirar toda la glándula, la persona sin duda alguna desarrollará hipotiroidismo. Si contrariamente se deja intacta una parte de la tiroides, ésta puede producir suficiente hormona tiroidea para mantener los niveles sanguíneos dentro del rango normal. Coincide Saavedra²⁰, cuando manifiesta que en casos como estos no hay implícito un mecanismo autoinmune, sino que es la extirpación del tejido glandular lo que conduce a una secreción insuficiente de hormonas tiroideas a la sangre.

- **Hipotiroidismo congénito (hipotiroidismo de nacimiento).** Algunos bebés nacen sin la glándula tiroides o con una glándula parcialmente formada. Otros tienen una parte o toda la glándula tiroides en un lugar diferente al que debe de estar, (tiroides ectópica). En otros casos, las células tiroideas de los bebés, no funcionan en forma normal. Orrego²¹, se refiere a este aspecto como la disminución de la producción de la hormona tiroidea en un neonato y en casos severos, no hay producción de dicha hormona. Si el bebé nació con esta afección, se denomina hipotiroidismo congénito. Cuando se desarrolla poco después del nacimiento, se llama hipotiroidismo adquirido en el período neonatal.

- **Hipotiroidismo farmacógeno.** Es el inducido por la ingesta de medicamentos. Pinzón²² comenta que el hipotiroidismo puede ser causado por tratamiento con litio usado en la depresión bipolar, el cual bloquea la liberación de hormonas tiroideas.

¹⁹ Ibíd., p. 50-55.

²⁰ SAAVEDRA Carlos. Enfermedades metabólicas modernas y ejercicio. Chile: Laboratorio de Metabolismo Energético del INTA, 2003. p. 12.

²¹ ORREGO. Óp., cit., p. 42.

²² PINZÓN. Óp., cit.

Ante el descenso de hormonas tiroideas, la TSH aumenta compensatoriamente, y si su efecto no es adecuado, el cuadro deriva en hipotiroidismo.

De otro lado, el yodo, en personas que pueden tener predisposición a patologías de la tiroides. Los medicamentos utilizados para el hipertiroidismo por ejemplo, como el propiltiouracilo (PTU), yodo radioactivo, yoduro de potasio y el metimazol, pueden causar hipotiroidismo.

3.1.5 Diagnóstico del hipotiroidismo. Cuando se tiene sospecha de este diagnóstico, inicialmente por referencia de la historia clínica, usualmente se solicita un examen de sangre llamado TSH (es la sigla en inglés de la Hormona Estimulante de Tiroides). Esta es la hormona que desde la hipófisis viaja por sangre y estimula a la tiroides a producir hormona tiroidea o tiroxina, también llamada T4. Cuando la tiroides produce poca T4, el TSH se aumenta por encima de los valores normales y así se confirma el diagnóstico.

Rengifo²³ comenta que además existen otros exámenes complementarios, que dan a conocer las causas del hipotiroidismo. Entre ellos están:

- **Ecografía Tiroidea.** Es un examen muy útil, no invasivo, no requiere medios de contraste ni suspender medicamentos, en presencia de irregularidades de la tiroides al palpar la glándula o ante la presencia de masas en la tiroides. En la tiroiditis autoinmune se encuentra alteración en la estructura de la glándula.
- **T4 libre.** Cuando el nivel de dicha hormona está bajo confirma hipotiroidismo.
- **Colesterol.** Por la frecuencia de presentarse hipercolesterolemia se solicita, pues se sabe que estos pacientes tienen mayor riesgo de enfermedad cardíaca.
- **Hemoglobina.** Es frecuente la anemia, por lo cual es necesario este examen.
- **Anticuerpos anti-tiroideos.** En casos leves o si hay sospecha de autoinmunidad, es necesario valorar anticuerpos para determinar si el paciente debe ser tratado o se puede dejar en observación sin tratamiento.

²³ RENGIFO. Óp., cit.

3.1.6 Tratamiento del hipotiroidismo. El tratamiento debe ser individualizado y debe establecerlo, el especialista internista o endocrinólogo con base al cuadro clínico, exámenes, edad y grado de la enfermedad. El tratamiento consiste específicamente en la administración por parte del médico, de hormonas tiroideas o en la supresión de todos aquellos fármacos que dificulten o entorpezcan la actividad de la glándula tiroides. La American Thyroid Association²⁴, describe a continuación, el tratamiento farmacológico adecuado para esta patología:

- **Reemplazo de la Tiroxina (T4).** Aunque el hipotiroidismo es irreversible, si es posible controlarlo por completo. Inicialmente, se reemplaza la cantidad de hormona tiroidea que la glándula tiroides ya no puede producir, para devolver su TSH y T4 a niveles normales. Las píldoras de tiroxina sintética contienen hormona exactamente igual a la T4 que produce normalmente su glándula tiroides. Todos los pacientes hipotiroideos salvo aquellos con mixedema severo pueden ser tratados en forma ambulatoria, sin tener que ser hospitalizados.

- **La alimentación.** Debido a los efectos secundarios que se dan ante la disminución del nivel de hormonas tiroideas (ralentización del metabolismo y procesos digestivos, etc.), es de vital importancia cuidar los hábitos de alimentación. Una de las consecuencias que acarrea el hipotiroidismo es el aumento de peso, por ello es recomendable, llevar una dieta equilibrada, hipocalórica, es decir, baja en grasas y rica en frutas, verduras y suficiente en proteínas.

Una vez recibido el tratamiento adecuado, el metabolismo se normaliza y los líquidos se eliminan adecuadamente. Además es recomendable, complementar con la práctica regular de una actividad física. Estos dos pilares junto con la adecuada medicación, lograrán que una persona hipotiroidea mantenga sus funciones vitales normalizadas y un adecuado peso corporal.

- **Práctica Deportiva.** La mayoría de las personas que padecen esta enfermedad, tienden a aumentar el peso corporal, y no como consecuencia de comer en demasía, sino por la incapacidad de quemar las calorías, utilizar correctamente la energía corporal y al agua retenida en los tejidos. Así pues, La actividad física practicada de manera regular, sin duda alguna permite que el organismo presente en sus diferentes sistemas modificaciones morfológicas y funcionales que a la postre van a permitir por una parte prevenir ó retrasar la

²⁴ THE AMERICAN THYROID ASSOCIATION. Óp., cit., Disponible en Internet: <http://www.thyroid.org/>

aparición de determinadas enfermedades y por otra parte, mejorar los síntomas de otras, además de mejorar la capacidad de realizar un esfuerzo físico.

A este respecto, Serratosa²⁵, expone de manera breve los beneficios de la actividad física en los diferentes sistemas del organismo:

A nivel óseo y Articular, se producen mejoras en la composición ósea y en los elementos articulares: cartílagos, ligamentos, etc. A nivel muscular, aumenta la capacidad de proteínas en el músculo, fortaleza, elasticidad, coordinación motriz. (Sistema nervioso). A nivel cardiovascular, refuerzo en las paredes del corazón, aumento de glóbulos rojo y elementos defensivos. A nivel respiratorio, mejoramiento de la actividad respiratoria. A nivel metabólico, mejora la capacidad desintoxicadora. A nivel psicosocial, aporta al mejoramiento del bienestar en general, aumento del nivel de autoestima, libera tensiones de diverso tipo, etc.

3.2 PROGRAMA DEPORTIVO

Para la programación de actividades deportivas o ejercicios físicos, se debe tener en cuenta varios conceptos entre ellos y quizás los de más importancia, la planificación y programación de las actividades que se desean realizar. A través de estos dos conceptos se podrán elaborar las ideas proyectadas para los deportistas que se pretenden preparar.

Todo plan de entrenamiento deportivo debe tener unas bases sólidas de las tareas que se van a desarrollar, ya que la organización de éstas serán fundamentales para la búsqueda de los resultados u objetivos que se desean alcanzar.

Como lo afirma Bompa²⁶ el proceso de planificación es un procedimiento metódico y científico para ayudar a los deportistas a mejorar los niveles de entrenamiento y rendimiento. Es la herramienta más importante con la que cuenta un instructor para de esta manera llevar a cabo un programa deportivo bien organizado. Es por esto, la eficacia del programa depende de la organización y la planificación.

²⁵ SERRATOSA. Óp., cit., Disponible en Internet: <http://www.actividadfisica.net/actividad-fisica-beneficio-actividad-fisica.html>.

²⁶ BOMPA, Tudor. Periodización, teoría y metodología del entrenamiento. Barcelona: Hispanoeuropea, 2003. p.160.

Para la elaboración de un programa deportivo, además de tener en cuenta las necesidades de los deportistas o practicantes, la experiencia y conocimiento del instructor de las sesiones de trabajo programadas, son parte fundamental del éxito del entrenamiento, de esta manera, se logrará la realización de los ajustes necesarios, adecuados a los cambios fisiológicos que el deportista vaya obteniendo.

A este tema se refiere Bompa²⁷, cuando afirma que para que los esfuerzos del entrenamiento sean efectivos, el entrenador debe tener un elevado nivel de experiencia y que además, el programa de entrenamiento planificado debe ser sencillo, sugestivo y flexible de manera que pueda adaptarse al ritmo de los progresos del deportista.

Un aspecto clave para tener en cuenta, es que el entrenamiento deportivo constituye el elemento esencial a través del cual se puede interpretar y entender el avance y el desarrollo del deporte moderno. Granell y Cervera²⁸ explican que se debe a que los aportes provenientes de las denominadas ciencias aplicadas al deporte y los avances obtenidos en el entrenamiento de los deportistas de élite, terminan aplicándose más tarde en el deporte recreativo y en el deporte salud.

3.2.1 Componentes del Programa Deportivo. Todo programa deportivo, se estructura con base a unos componentes clave en el logro de los objetivos propuestos. Rodríguez²⁹, explica cada uno de estos componentes:

- **Intensidad del ejercicio.** Se refiere al grado de exigencia con el que el organismo trabaja, cuando está haciendo un ejercicio de resistencia, de fuerza o de flexibilidad. La intensidad puede medirse en VO₂ (volumen de consumo de O₂), o en METS (Consumo de O₂ en mL/min. en estado de reposo por Kg. de peso.) El objetivo central es controlar la intensidad del ejercicio en el rango más adecuado para cada individuo, de forma que pueda completar de 15 a 60 minutos de actividad física.

- **Duración del ejercicio.** Es el tiempo (en general, en minutos) que se emplea para realizar un ejercicio (aparte del calentamiento y la recuperación) requerido

²⁷ Ibíd., p. 160.

²⁸ CAMPOS GRANELL, José y CERVERA, Víctor Ramón. Teoría y Planificación del Entrenamiento Deportivo. Barcelona: Editorial Paidotribo, 2003. p.13

²⁹ RODRÍGUEZ, Ferrán Prescripción de ejercicio para la salud, resistencia cardiorrespiratoria. España: Edit. apuntes, 1995. p. 95 – 99.

para mejorar o mantener la capacidad funcional de una persona sana, puede variar entre 15 y 60 minutos. Lo más habitual son los periodos de 20 a 30 minutos. La respuesta funcional adaptativa de una sesión de actividad física está en función del producto entre intensidad y duración del ejercicio (gasto total de energía) Lo cual significa que, a efectos de acondicionamiento, la duración y la intensidad son inversamente proporcionales: a mayor duración, menos intenso puede ser el ejercicio.

- **Frecuencia de las sesiones de ejercicio.** La frecuencia de las sesiones depende en parte de la duración y de la intensidad del ejercicio, ya que es el tercer factor determinante del gasto calórico total en un periodo de tiempo determinado, por ejemplo semanal o mensual. La frecuencia recomendada varía desde varias sesiones diarias a 3 ó 5 por semana, siempre en función de las necesidades, disponibilidad de tiempo y capacidad funcional de los sujetos.

Existen otros conceptos a tener en cuenta cuando se habla de acondicionamiento físico o entrenamiento deportivo:

- **Preparación física. (p.f.)** En este proceso se dirige al practicante o deportista a una adaptación fisiológica y anatómica para mejorar sus cualidades físicas donde se van a favorecer las expresiones motrices. De igual forma, esta preparación ayuda al acondicionamiento físico para el mejoramiento de la salud a través del ejercicio.

Según Pradet³⁰, la preparación física es el conjunto organizado y jerarquizado de los procedimientos de entrenamiento cuyo objetivo es el desarrollo y la utilización de las cualidades físicas del deportista.

Este autor comenta que la preparación física se preocupa casi exclusivamente del desarrollo de los "los factores condicionales y coordinativos físicos de la performance" también llamadas cualidades físicas. Entonces, para contribuir de manera exitosa la puesta en forma física al deportista o practicante, deben aprovecharse sus aptitudes naturales, al tiempo que se desarrollan sus cualidades físicas por medio de ejercicios sistemáticos y graduales que permitan la adaptación del cuerpo a un trabajo específico y obtener el máximo rendimiento deportivo posible.

³⁰ PRADET, Michel. La preparación Física. Barcelona: Editorial Inde, 1999. p. 17.

- **Cualidades físicas.** También llamadas capacidades físicas se constituyen en los elementos esenciales de la condición física para la prestación motriz y deportiva.

Una cualidad física es una característica global de la motricidad y un individuo la posee de verdad cuando es capaz de aplicarla en la mayoría de las situaciones que se puede encontrar.

“Así esta cualidad está dotada de un carácter transferible y operativo que facilita la adquisición y la calidad de los aprendizajes motrices a los que se someterá el individuo que la posee”³¹.

Por tanto, para mejorar el rendimiento físico, el trabajo a desarrollar debe fundamentarse en el entrenamiento de las diferentes capacidades.

A continuación se definen las cualidades físicas básicas:

- **Coordinación:** Es ser capaz de responder a las exigencias impuestas de una tarea que incluye la sincronía neuromuscular.
- **Fuerza:** la capacidad para resistir un empuje o un peso.
- **Resistencia:** la capacidad para mantener un esfuerzo eficaz durante el mayor periodo de tiempo posible.
- **Velocidad:** mayor capacidad de desplazamiento que se tiene en el menor tiempo posible.
- **Flexibilidad:** capacidad que tienen los músculos de adaptarse mediante su alargamiento a distintos grados de movimiento articular.

- **Preparación biológica.** La preparación biológica es uno de los principales mecanismos de adaptación puesto que este proporciona equilibrio del organismo y depende del diario vivir del deportista incluyendo en esta sus hábitos alimenticios muchas de las reacciones biológicas y fisiológicas en un entrenamiento depende

³¹ Ibid., p. 19.

de los cuidados que se tengan en el cuerpo humano pues así mismo es su respuesta a las cargas aplicadas en el ejercicio físico y a su vez interviene en la recuperación factor importante en la preparación biológica.

Según Feriche y Delgado³², el concepto de preparación biológica se basa en el binomio inseparable de fatiga y recuperación, por tanto ésta debe ser contemplada dentro del sistema de entrenamiento deportivo y mostrar evidentes relaciones con la preparación física.

Por otra parte, Feriche y Delgado³³, definen la preparación biológica como la administración de productos que contribuyen a aumentar la capacidad de trabajo, acelerar las reacciones de recuperación, disminuir el cansancio e intensificar los procesos de adaptación sin perjudicar la salud. Así pues, la preparación biológica, La preparación se basa en los factores que permiten al organismo conservar su estado de homeostasis funcional, gracias a la mejora de los procesos de recuperación y regeneración, tras el esfuerzo.

- **Sistemas energéticos (S.E.)** Representan la base de un buen rendimiento y son el oxidativo (aeróbico), láctico y alactico (anaeróbico). Éstos proporcionan energía en actividad de muy alta intensidad y corta duración, igualmente al inicio de cualquier actividad física. Por su parte, el Sistema Aeróbico, es el principal productor de energía para actividades que duran entre 2 minutos y 2 a 3 horas³⁴.

Estos sistemas, no funcionan aisladamente sino que los mismos se encuentran funcionando en una continua interacción, por lo tanto debe hablarse siempre de una predominancia de un S.E. sobre el resto y no de una exclusividad en la vía del aporte de energía para la realización de una determinada actividad física.

De acuerdo con Bompa³⁵, la energía es la capacidad del deportista para ejecutar un trabajo. El trabajo es la aplicación de la fuerza, la contracción de músculos para aplicar una fuerza contra una resistencia. La energía es un prerequisite indispensable para la realización de trabajo físico durante el proceso de preparación.

³² FERICHE FERNÁNDEZ-CASTANY, Belén y DELGADO FERNÁNDEZ, Manuel. La Preparación Biológica. Barcelona: Editorial Paidotribo, 2003. p. 28

³³ Ibid., p. 28.

³⁴ BOMPA. Óp. cit., p. 32.

³⁵ Ibid., p. 32.

3.2.2 Planificación. La planificación en el entrenamiento deportivo, tiene como base una estructura definida que se encarga de unir los elementos necesarios dando un orden racional y un mejor entendimiento a esta programación. Se debe tener en cuenta la importancia de diferentes aspectos para llevar a cabo la planificación entre los que se encuentran el entrenamiento físico general, entrenamiento físico específico, entrenamiento físico técnico, entre otros y siempre teniendo en cuenta parámetros tales como las cargas de entrenamiento, secuencias, sesiones, periodos y ciclos.

El diseño de la planificación es el directriz para afianzar al deportista en su nivel deportivo dando un desarrollo integral, individual y duradero en su vida de atleta.

Manzano³⁶ afirma que la planificación es el molde del deportista, ya que en una buena planificación se encuentra el nivel que el atleta pueda obtener. Presenta tres métodos para planificar según la importancia de entrenamiento y los objetivos de éste, a largo plazo, a medio plazo o a corto plazo.

El método a largo plazo, es la cronología del deportista elite, toda su duración deportiva, desde sus inicios, preparación, profesión y resultados. A medio plazo es una planificación que va de dos a cuatro años, donde se tiene en cuenta objetivos específicos por los cuales se va a trabajar y a corto plazo, se refiere a una planificación entre 3 a 12 meses, que tiene por objetivo afianzar al deportista a una competencia o un entrenamiento a personas que quieran hacer deporte sin ser deportistas. La importancia de esta planificación a corto plazo, es que se deriva de elementos básicos para realizarla como es el macrociclo, mesociclo, microciclo y sesión permitiendo el desarrollo de un buen entrenamiento deportivo con resultados comparativos desde su inicio hasta el final.

Así pues, es necesario resaltar que para personas con enfermedades patológicas, partícipes de un programa de ejercicio, se deben seguir las pautas ofrecidas por un entrenamiento a corto plazo.

- **Macro ciclo.** Un macrociclo es un ciclo de entrenamiento que tiene una duración entre 3 a 12 meses. Comprende tres periodos importantes, preparatorios, competitivos y transitorios. El período preparatorio busca como objetivo darle forma al deportista y encontrar sus capacidades motoras, coordinativas y un desarrollo habitual, trabajando de lo general a lo específico. El período

³⁶ MANZANO (2004) citado por PLATONOV, V. El entrenamiento deportivo, teoría y metodología. 4 ed. Barcelona: Paidotribo, 2000.

competitivo, consiste en mantener la forma deportiva alcanzada y aplicarla para la consecución de logros deportivos. El mantenimiento del deportista se sostiene gracias a trabajos específicos e intensidades y volúmenes altos. El periodo transitorio es la recuperación y renovación del deportista.

Es importante resaltar que el macrociclo es una ayuda para la planificación del programa deportivo ya sea dirigido a deportistas como a personas que realicen trabajos de ejercicios para el mejoramiento de la salud. Este entrenamiento organizado se comprende de mesociclo, microciclo y sesiones que ayudan que el macrociclo conserve su forma y un orden para llegar a cumplir los objetivos propuestos del programa deportivo.

- **Mesociclos.** También llamados ciclos medios, se encuentra dentro del macrociclo y tiene una duración de entre tres a ocho semanas dependiendo de los microciclos trabajados. Su objetivo es darle la forma general al deportista, promover los volúmenes de trabajos, las cargas y corregir errores.

- **Microciclos.** Los microciclos o ciclos pequeños son estructuras de organización del entrenamiento y están constituidos por las sesiones de entrenamiento. Los microciclos se derivan de los mesociclos. Su duración es de una semana y su objetivo es entrenar al deportista por sesiones que van entre una o dos diarias. Se caracterizan por un aumento uniforme de las cargas atendiendo principalmente al volumen y por un nivel limitado de la intensidad en la mayoría de las unidades de entrenamiento.

- **Sesión.** Constituye la estructura de elementos del ciclo de trabajo como es el aprendizaje, perfeccionamiento, valoración, lo físico, lo técnico y táctico, grupo, desarrollo, mantenimiento y recuperación. Las sesiones de trabajo se encuentran sujetas en los microciclos, su duración es entre una a dos horas dependiendo del deportista y se puede trabajar entre una a dos sesiones de trabajo según el programa deportivo para el que se vaya a dirigir y trabajar según los objetivos propuestos.

Cuadro 1. Plan de trabajo

PLAN DE TRABAJO		
MACROCICLO		
ETAPA I		
MESOCICLO		
1ER MES	2DO MES	3ER MES
Adaptación fisiológica a las actividades físicas	Acondicionamiento físico a través del ejercicio, el juego y actividades acuáticas	Mejoramiento de las actividades físicas e integración social
MICROCICLOS (12 SEMANAS)		
SESIONES (36 HORAS)		

3.3 ÍNDICES BIOQUÍMICOS

3.3.1 TSH (hormona estimulante de la tiroides). Es la hormona estimulante de la tiroides (TSH) en la sangre. La TSH es producida por la hipófisis y le ordena a la glándula tiroides producir y liberar las hormonas tiroxina (T4) y triyodotironina (T3).

Valores normales

Los valores normales son de 0.4 a 4.0 mIU/L para aquellos sin síntomas de un funcionamiento anormal de la tiroides. Sin embargo, aquellas personas sin signos o síntomas de una actividad tiroidea baja que tengan un valor para TSH por encima de 2.0 mIU/L, pero niveles normales de T4, pueden desarrollar hipotiroidismo en algún momento en el futuro. Esto se denomina hipotiroidismo subclínico (tiroides levemente hipoactiva) o hipotiroidismo en etapa temprana. Cualquier persona con un valor para TSH por encima de este nivel debe estar bajo estricta observación médica.

Si la persona está bajo tratamiento para un trastorno de tiroides, el nivel de TSH debe estar entre 0.5 y 2.0 mIU/L.

Nota: los rangos de los valores normales pueden variar ligeramente entre diferentes laboratorios. La persona debe hablar con el médico acerca del significado de los resultados específicos de su examen.

3.3.2 Perfil lipídico. Se le llama perfil lipídico a las concentraciones de lípidos en sangre: triglicéridos, colesterol total, colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad (HDL-colesterol) y colesterol asociado a las lipoproteínas de baja densidad (LDL-colesterol).

La determinación del perfil lipídico es útil para valorar el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular, como aterosclerosis e hipertensión, las cuales se asocian con el riesgo de sufrir un infarto cardiaco. A partir del perfil lipídico, puede obtenerse un coeficiente denominado índice aterogénico, que representa la relación colesterol total: HDL-colesterol. Un valor mayor de cinco en esta relación informa la posibilidad de formar ateromas (depósitos de grasa) en las arterias y desarrollar una enfermedad cardiovascular³⁷.

Al HDL-colesterol se le considera “colesterol bueno”, dado que la lipoproteína HDL es la encargada del transporte reverso del colesterol, o sea, el transporte del colesterol de los tejidos hacia el hígado. De esta forma, las lipoproteínas HDL participan en la eliminación del colesterol que se encuentre en la pared de las arterias y, por lo tanto, un valor elevado de HDL-colesterol es un indicador de menor riesgo de enfermedad cardiovascular³⁸.

Por el contrario, un valor elevado en los niveles plasmáticos del colesterol asociado a las lipoproteínas de baja densidad (LDL-colesterol) implica un alto riesgo de enfermedad cardiovascular, dado que las LDL en exceso pueden ser oxidadas por los radicales libres y se depositan en la pared de los vasos sanguíneos: por eso se les llama “colesterol malo”.

El cálculo de la concentración del colesterol asociado al LDL, para personas con una concentración de triglicéridos menor a 400 mg/dl, se realiza mediante la fórmula de Friedwald, que se basa en que la concentración del colesterol total sanguíneo se encuentra integrado a las lipoproteínas LDL, HDL y VLDL.

Los triglicéridos por cinco equivalen a la concentración sanguínea de las lipoproteínas de muy baja densidad. Normalmente se utiliza la medición directa de los triglicéridos en lugar de la medición directa de las lipoproteínas VLDL.

³⁷ QUESADA Silvia, Manual Experimentos de Laboratorio para Bioquímica. San José de Costa Rica: Edit. EUNED, 2007. p. 79.

³⁸ *Ibíd.*, p. 79.

Cuadro 2. Análisis de Laboratorios (pruebas)

PRUEBA	MUESTRA	CANT DE MUESTRA	CONTROL	VALORES
PERFIL LIPÍDICO	Sangre	5 c.c	Cantidad de lípidos	LDL 70 A 130 MG/DL HDL: superior a 40 - 60 mg/ Colesterol total: menos de 200 mg/dL Triglicéridos: 10 - 150 mg/dL VLDL: 2 - 38 mg/DI
TSH	Sangre	5 c.c	Nivel de estabilidad	0,4 - 4 UU/ML
OBSERVACIÓN: con una muestra de 5 cc se realizan las dos pruebas				

3.4 CALIDAD DE VIDA RELACIONADA A LA SALUD

La actividad física, representa un fundamento y una condición importante, no sólo para el desarrollo físico, sino también para el desarrollo intelectual y socio afectivo, es decir, sus efectos deben asumirse no sólo desde el punto de vista biológico, sino que deben tenerse en cuenta sus repercusiones sobre todas las dimensiones del ser humano³⁹.

De acuerdo a la OMS,⁴⁰ la inactividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad más importante de todo el mundo, pues influye de manera considerable en la prevalencia de enfermedades no transmisibles y en términos generales en la salud y por ende en la calidad de vida de la población. La OMS⁴¹ también define la salud, como “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”.

Por su parte Riveros, Castro y Lara-Tapia⁴², argumentan que las escalas de calidad de vida relacionadas con la salud, (CVRS), tienen en cuenta aspectos que repercuten no sólo en las acciones físicas y biológicas, sino también en la interacción social. Estas escalas miden aspectos que llevan a que el individuo perciba su grado de bienestar o de malestar, frente a la situación de su salud y en

³⁹ SAN MARTÍN, H. Tratado general de la salud en las humanas. México: Prensa Médica Mexicana, 1992.

⁴⁰ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Artículo Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Ginebra: Edit. OMS, 2010. p. 7.

⁴¹ *Ibíd.*, p. 7.

⁴² CRAMER y SPILKER, citados por RIVEROS CASTRO y LARA-TAPIA. Características de la calidad de vida en enfermos crónicos y agudos. *En:* Revista Latinoamericana de Psicología. México: Edit. RLP, 1998. p. 293.

general de su vida. Así pues, se mide el nivel de incapacidad, incomodidad o insatisfacción que serían afectadas por un proceso de enfermedad. La importancia de esta medición, permite destacar el estado funcional del paciente que refleje su salud física, mental y social.

Es vital entonces tener en cuenta, que la inactividad física incide directamente sobre el nivel de calidad de vida relacionada a la salud, por lo tanto, el incremento en mejoras de la calidad de vida es uno de los argumentos más poderosos para realizar actividad física. Con su práctica regular, no sólo se obtienen beneficios en la dimensión física, también hay mejoras en el estado de ánimo, por la estimulación cerebral y muy posiblemente por la secreción de aminor y beta endorfinas, sustancias propias del cerebro, cuya misión es reorganizar el ritmo del cuerpo, mejorando el proceso del sueño, generando sensaciones de placer, bienestar, contrarrestar el dolor, reforzar el impulso sexual, entre otras.

3.5 LA ADIPOSIDAD

La adiposidad es considerada como una consecuencia del aumento de peso y en general de la obesidad que padecen algunas personas, pero este tema tan común para muchos no necesariamente se relaciona con el sobrepeso, también se debe a patologías que afectan el metabolismo. Es importante reconocer la forma corporal preestablecida que tiene cada persona ya sea por herencia o genética, factores hormonales, metabólicos, circulatorios, etc.

De otro lado, La obesidad es una enfermedad crónica, que se caracteriza por un exceso de grasa, que a su vez se traduce en un aumento de peso, que sobrepasa en un 15% el peso teórico, debido al aumento de las reservas adiposas. La obesidad es el trastorno más frecuente de las sociedades desarrolladas y puede afectar ya sea a niños jóvenes o adultos. Actualmente se considera a la obesidad como la enfermedad del siglo XXI, como consecuencia de inadecuados hábitos alimenticios, sedentarismo, entre otros.

Kokkoris, P.⁴³ expone que esta patología se asocia con otras patologías crónicas como son la hipertensión arterial, cáncer, diabetes, cardiopatías coronarias, tiroides, enfermedades respiratorias etc. las cuales limitan las expectativas de las personas que los padecen y su calidad de vida, representando un serio problema para la salud pública mundial.

⁴³ KOKKORIS P, Pi-Sunyer FX. Obesity and endocrine disease. Endocrinal Metab Clin North Am 2003; 32: 895.

3.5.1 El tejido adiposo como órgano endocrino. El tejido adiposo o tejido graso es el conformado por la asociación de células que acumulan lípido en su citoplasma. El tejido adiposo, por un lado cumple funciones mecánicas: una de ellas es servir como amortiguador, protegiendo y manteniendo en su lugar los órganos internos así como a otras estructuras más externas del cuerpo, y también tiene funciones metabólicas y es el encargado de generar grasas para el organismo.

Como explica Trujillo⁴⁴, el tejido adiposo no sólo almacena lípidos sino que secreta numerosas hormonas, siendo éste el órgano endocrino de mayor tamaño equivalente del 10 al 60% del peso total de un individuo según su IMC. A diferencia de otras glándulas endocrinas, éste es variable y puede aumentar o disminuir de tamaño dependiendo de la edad, la actividad física, la ingesta de alimentos y la predisposición genética.

“Se ha demostrado que diferentes células del tejido graso secretan numerosos factores o adipoquinas que participan en el metabolismo sistémico, la regulación del ciclo menstrual, la coagulación y resistencia vascular. Algunos de estos factores tienen efecto principalmente paracrino y otros tienen importantes efectos sistémicos describiéndose recientemente el eje hipotálamohipófisis - tejido adiposo”⁴⁵.

3.6 CAPACIDAD AERÓBICA

Independientemente de lo eficaz que sea el sistema cardiovascular suministrando cantidades adecuadas de sangre a los tejidos, la capacidad de resistencia se verá perjudicada si el sistema respiratorio no aporta suficiente oxígeno para satisfacer las demandas. El funcionamiento del sistema respiratorio no suele limitar el rendimiento por que la ventilación puede incrementarse en mayor medida que la función cardiovascular. Pero al igual que la función cardiovascular, el sistema respiratorio experimenta adaptaciones específicas en las prácticas de fondo para maximizar su eficacia⁴⁶.

⁴⁴ TRUJILLO ME, Scherer PE. Adipose tissue-derived factors: impact on health and disease. *Endocr Rev* 2006; 27: 762

⁴⁵ SCHOLMERICH J, Buechler C. The role of 'adipotropins' and the clinical importance of a potential hypothalamic-pituitary-adipose axis. *Nat Clin Pract Endocrin Metab* 2006; 2: 374-83.

⁴⁶ WILMORE y colaboradores. *Op.*, cit., p. 171.

Martínez, E⁴⁷ expone que las grasa en especial, son la fuente de energía preferida en los procesos de tipo aeróbico. El organismo las aprovecha al máximo ya que en él existen en abundancia y ofrecen un mayor rendimiento que los carbohidratos las proteínas. “aproximadamente el doble de la energía, se obtiene por el desdoblamiento de un gramo de grasa, comparado con un gramo de hidrato de carbono o de proteínas”⁴⁸.

La capacidad aeróbica se considera como la medida fisiológica más importante en el ser humano para pronosticar su rendimiento físico en actividades de larga duración en cierta forma para conocer la funcionalidad de los distintos sistemas orgánicos involucrados en el transporte de oxígeno.

Casi todos los sistemas participan en el proceso del metabolismo aeróbico. Por lo tanto puede afirmarse que la medida de la capacidad aeróbica es al mismo tiempo una prueba funcional integral del organismo, de su potencia energética y especialmente una prueba de eficiencia de los sistemas cardiovascular y respiratorio.

En este tema infiere Martínez⁴⁹ la descripción de factores no propiamente orgánicos que afectan el consumo máximo de oxígeno, la capacidad aeróbica, es decir, el nivel de tolerancia de ejercicios intensos, rítmicos y prolongados. Destaca los siguientes.

- **Medio ambiente.** El aire circundante es rico (20%o aproximadamente) en oxigeno pero la cantidad de este gas en el aire, varía según la altura, la presión atmosférica, la contaminación, la arborización, etc.
- **Sexo.** Las mujeres tienen un consumo de oxigeno máximo 10 a 15 por ciento menor que el de los hombres, probablemente porque esta población, posee una menor cantidad de hemoglobina y además porque la proporción de grasa corporal es notablemente más alta al tiempo que la masa corporal más baja en comparación con los varones.

⁴⁷ MARTÍNEZ, Elkin. La capacidad aeróbica. En: Revista de Educación Física y Deporte. Medellín: 1985. p. 71.

⁴⁸ Ibíd., p. 73.

⁴⁹ Ibíd., p. 73.

- **Edad.** La capacidad aeróbica se incrementa gradualmente después del nacimiento hasta alcanzar su máximo valor alrededor de los 20 años de edad, después de lo cual se inicia un decremento muy gradual al principio pero más acentuado a partir de los 30-35 años para hacerse muy marcado en el descenso hacia la edad senil.

- **Entrenamiento físico.** El condicionamiento corporal con el ejercicio, especialmente si es continuo, progresivo y de larga duración incrementa la capacidad aeróbica en un porcentaje variable entre 10 y 35%/aproximadamente.

- **Herencia.** La genética es probablemente el determinante fundamental de nuestra capacidad aeróbica al lado de la cual los aspectos ambientales pierden un poco de importancia. Esto quiere decir que la razón primera para que un individuo tenga un mayor o menor consumo de oxígeno durante un esfuerzo vigoroso, radica en la dotación genética que ha heredado de sus padres, claro está, susceptible de ser modificada en alguna medida por influencias del medio en el cual se desarrolla el individuo. La genética condiciona, pues, en gran parte la funcionalidad de los sistemas orgánicos antes mencionados como participantes en el proceso aeróbico.

Es entonces, que el entrenamiento deportivo proporciona grandes beneficios para la salud debido a que desarrolla mejoras en el sistema cardiorrespiratorio, además de quemar calorías, reducir de peso, oxigenar el organismo entre otras; adaptándose todo el organismo a trabajar de forma rápida, coordinativa y eficiente y una calidad de vida mucho mejor.

Caminata, natación, ciclismo, trote, tenis, baile y aerobio entre otras son algunas de las actividades que se deben practicar para mejorar la capacidad aeróbica.

4. OBJETIVOS MÉTODOS Y ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO

4.1 OBJETIVOS

4.1.1 Objetivo General. Evaluar cuáles son los efectos de un Programa Deportivo sobre la calidad de vida relacionada a la salud, índices bioquímicos, adiposidad y capacidad aeróbica en mujeres con hipotiroidismo adscritas al servicio de salud de la Universidad del Valle.

4.1.2 Objetivos Específicos:

- Establecer los alcances de un Programa Deportivo sobre indicadores de calidad de vida relacionada a la salud, para mujeres con Hipotiroidismo.
- Identificar la influencia que tiene el Programa Deportivo sobre la valoración del TSH y el perfil lipídico en las pacientes con hipotiroidismo.
- Demostrar los cambios que se presenta en la adiposidad y la capacidad aeróbica para estas personas.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Tipo de estudio. Se propone un tipo de investigación experimental, con un tipo de diseño pre-experimental de corte longitudinal en mujeres que padecen hipotiroidismo, en este caso pacientes adscritas al servicio de salud de la Universidad del Valle ubicada en la ciudad de Santiago de Cali Colombia.

Tamayo⁵⁰ explica ampliamente los fundamentos en la investigación y plantea que un tipo de investigación experimenta, consiste en la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el objeto de describir de qué manera o por qué razones se produce una situación en particular. Explica también, que en el diseño pre-experimental, no existe un grupo

⁵⁰ TAMAYO y TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica. Fundamentos de investigación. México: Editorial Limusa S.A., 1982. p. 36 y 37.

control, donde se realiza una post – prueba y puede realizarse un pre – prueba. Comenta además, que una investigación de corte longitudinal, es aquella en la que el investigador, observa y analiza cambios a través del tiempo, en la población objeto de la investigación.

4.2.2 Población. El servicio de salud de la Universidad del Valle de, cuenta con una población de 6.300 afiliados entre cotizantes y beneficiarios, de los cuales 70 hombres y 300 mujeres padecen de hipotiroidismo, para un total de 370 pacientes diagnosticados, siendo el 5.8% de la población adscrita la que sufre esta patología. Todas son personas, residentes en Santiago de Cali - Colombia.

Se seleccionó un grupo de pacientes según el criterio médico, de género femenino en un rango de edad entre 40-60 años para la socialización del estudio.

4.2.3 Plan de muestreo. En este trabajo de investigación se realizó un muestreo aleatorio simple entre el grupo de pacientes seleccionados perteneciente al servicio de salud de la Universidad del Valle diagnosticados con hipotiroidismo. Del total de esta población, se tomó la muestra para la participación del programa teniendo en cuenta los criterios de inclusión, y exclusión. Estos datos los aporta el programa de promoción y prevención del servicio de salud de la Universidad del Valle.

Un aspecto fundamental en el diseño de estudios clínicos es la determinación del tamaño de muestra apropiado. Si el tamaño de muestra es muy pequeño, el estudio tendrá baja potencia estadística y en consecuencia, las estimaciones serán menos precisas y la probabilidad de encontrar diferencias significativas entre tratamientos o grupos será menor. Por otra parte, si el tamaño de muestra es muy grande, se estará haciendo un mal uso de recursos de investigación y sometiendo a pruebas a más pacientes de los estrictamente necesarios⁵¹.

A continuación se presentan valores de tamaño de muestra con lo anteriormente descrito evaluados para distintos valores de diferencias: (Ver Cuadro 3, página siguiente).

⁵¹ Ibíd., p. 36 y 37.

Cuadro 3. Tamaños de muestra para distintos niveles de significancia, potencia estadística y diferencia $d = 1$

α	Z_{α}	Potencia	Z_{β}	n
0.01	2.326	0.8	0.842	16
0.05	1.645	0.9	1.282	14
0.1	1.282	0.95	1.645	15
0.05	1.645	0.95	1.645	17

En el cuadro anterior se observa el tamaño de muestra requerido según la magnitud diferencia significativa para la variable TSH considerada por el investigador para 0.01, 0.05 y 0.1 niveles de significancia y potencias del 80%, 90% y 95%.

Para una magnitud de cambio en la valoración de TSH, nivel de significancia y potencia del 95% se tiene que el número de pacientes a evaluar antes y después de aplicar el programa deportivo es de 17 personas (Ver Cuadro 3).

4.2.4 Localización. El programa se llevó a cabo en las instalaciones del Centro Deportivo de la Universidad del Valle, donde se hizo uso específico de las zonas verdes, la pista de atletismo y el coliseo; así mismo se utilizaron las instalaciones de la piscina del Club Puente Palma de la ciudad de Santiago de Cali.

4.2.5 Criterios

4.2.5.1 Criterios de Inclusión

- Pacientes que se les haya diagnosticado hipotiroidismo.
- Rango de edad entre 40 a 60 años.
- Que pertenezcan al Servicio de Salud de la Universidad del Valle.
- Que residan en la ciudad de Santiago de Cali y cerca del perímetro urbano.
- Presentar un control médico actualizado y un examen de TSH, con una antigüedad de máximo 6 meses.

4.2.5.2 Criterios de Exclusión

- Quienes presenten patologías cardiovasculares, (diagnóstico respaldado por certificación medica).
- Hipersensibilidad al cloro.
- Pacientes que tengan limitación física o mental.

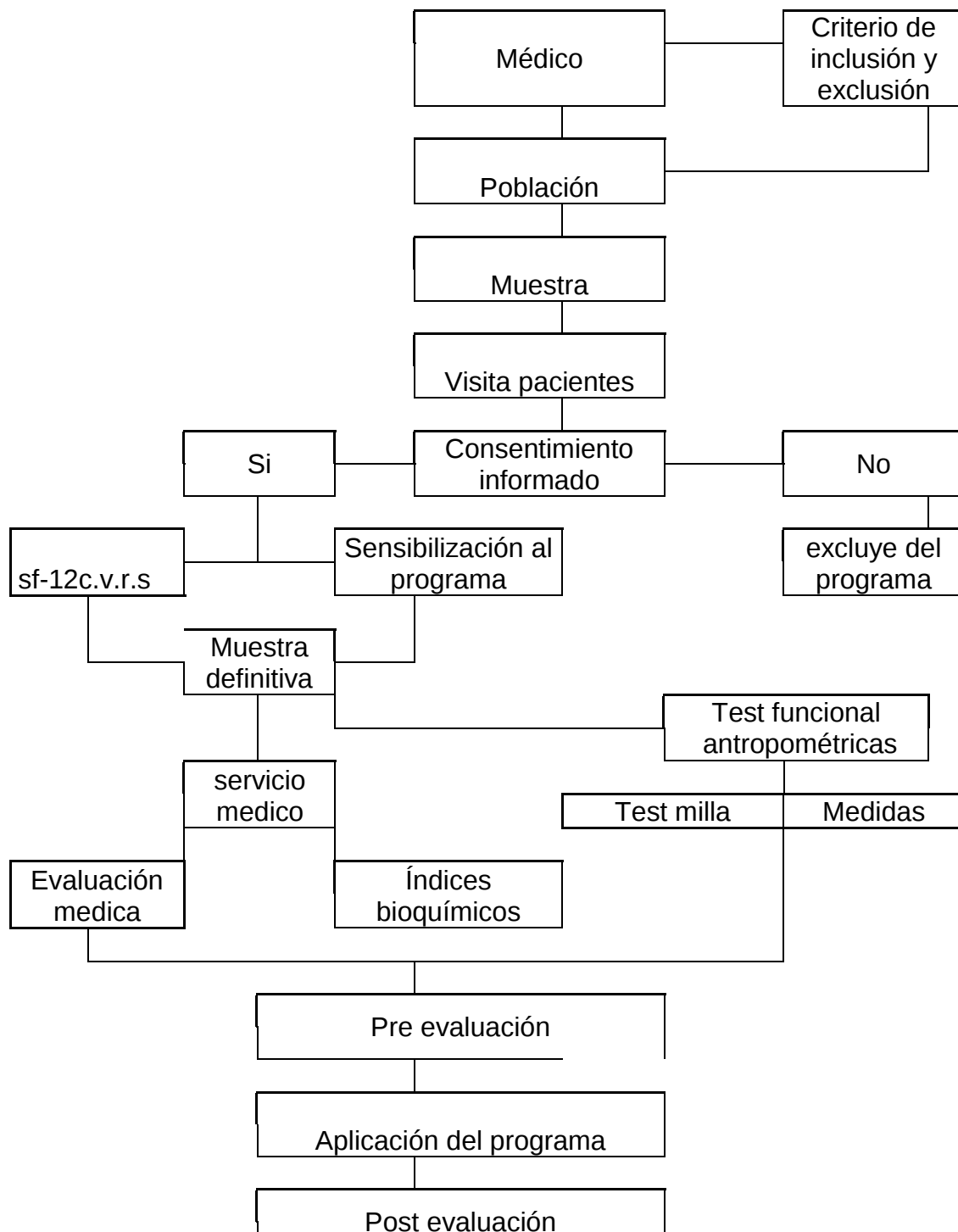
4.2.6 Metodología y Procedimientos. En términos de investigación existen dos tipos de estudio pre - experimental, diseño de estudio de caso de un solo intento y diseño con prueba previa y posterior de un grupo; El diseño de prueba previa y posterior a un grupo, le interesa estudiar qué tan efectivo es el método a utilizar de modo que este diseño es el seleccionado para ejecutar el desarrollo del programa.

Cuadro 4. Descripción de procedimientos

GRUPOS	SECUENCIA DE REGISTRO		
	PRETEST	TRATAMIENTO	POSTEST
Mujeres adscritas al servicio médico de la universidad del valle	valoración médica -perfil lipídico -adiposidad -índices bioquímicos calidad de vida -cuestionario sf12 test funcional -capacidad aeróbica -medidas antropométricas	efectos de un programa deportivo	valoración médica -perfil lipídico -adiposidad -índices bioquímicos calidad de vida -cuestionario sf12 test funcional -capacidad aeróbica -medidas antropométricas

4.2.6.1 Organigrama de Método y Procedimiento

Figura 1. Organigrama de Método y Procedimiento



Fuente: Los autores.

4.2.6.2 Recolección de Información. El estudio se inició indagando y recolectando información acerca de la enfermedad (hipotiroidismo) y a su vez la relación de esta con el ejercicio físico igualmente se investiga sobre la calidad de vida relacionada con la salud y el mejoramiento de esta a través del deporte relacionado con la salud. Es importante aclarar que este incluye pacientes con una patología considerable, es necesario que el estudio lo evalúe y apruebe el comité de ética humana de la facultad de salud de la Universidad del Valle, el cual avala y permite la realización del programa e intervención de los pacientes.

Seguidamente el área de promoción y prevención del servicio de salud de la Universidad del Valle, con el doctor coordinador del área, quien supervisó la selección de las pacientes a quienes se les ha diagnosticado hipotiroidismo y cumplen con los criterios establecidos para la ejecución del programa.

Posteriormente se solicitó a cada paciente los exámenes de laboratorio de perfil lipídico y TSH, tomados por el servicio de salud de la Universidad del Valle cuyos resultados deben estar dentro de los últimos tres meses para iniciar con la ejecución del programa deportivo, en caso de que las pacientes no tengan dichos exámenes con el límite de tiempo el servicio de salud de la Universidad del Valle realizara en su laboratorio la toma de estos, con el fin de conocer el estado de salud inicial de cada paciente.

4.2.6.3 Pruebas de Laboratorio

Preparación para el examen

Un artículo publicado por la Clínica por la clínica Dam de España⁵², expone las principales características de este examen.

4.2.6.4 Cuestionarios de Registro de Salud, Personal y Antecedentes. Para la convocatoria de las personas con posibilidades de participación en el programa, se realizaran entrevistas individualizadas con las cuales se pretende obtener su consentimiento y recopilación de información, siendo muy explícitos en la forma en la cual se desarrollara el proyecto. (Ver Anexo A).

⁵² CLÍNICA DAM. Análisis de la hormona estimulante de la tiroides (TSH). Enciclopedia Médica. España: Clínica Dam, 2010.

Convocatoria

Para realizar la convocatoria se planea, a partir de una base de datos suministrada por el área de promoción y prevención (PyP) del servicio de salud de la Universidad del Valle, contactar por vía telefónica a cada una de las personas y programar visitas a sus lugares de residencia o de trabajo para realizar las entrevistas.

Entrevistas con las pacientes

Se procede a dar la debida información sobre el estudio a través de un cuestionario dirigido a las pacientes con el fin de registrar algunas patologías diferentes, si las pacientes se han realizado alguna cirugía o igualmente se hay alguna molestia osteomuscular y algunos detalles relacionados con el índice de masa muscular. De esta forma se podrá organizar de manera eficiente las actividades a las que las pacientes estarán sometidas, pues esto ayudará a la prevención de lesiones y otras dificultades de salud que puedan ocurrir durante el proceso del estudio o el desarrollo del programa deportivo.

4.2.7 Consideraciones Éticas

Conforme al artículo 11 de la resolución No 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, actual Ministerio de Protección Social⁵³, se rige por la categoría de investigación con riesgo mínimo a los participantes, puesto que a estos se les realizara toma de medidas antropométricas, exámenes médicos, pruebas físicas y psicológicas (cuestionario de salud SF-12) estas pruebas se realizan al inicio y al final de la investigación con una duración de 12 semanas.

La información obtenida en el estudio fue utilizada única y exclusivamente como material de investigación, manteniendo en absoluta reserva los datos personales de los pacientes tales como, nombres y apellidos, dirección de residencia, teléfono, numero de celular, correo electrónico y números de cedula.

Para la convocatoria de los pacientes con posibilidades de participación del programa se realizaran entrevistas individualizadas, con las cuales se pretende

⁵³ COLOMBIA. Ministerio de la Protección Social. Resolución N° 008430 de 1993. Bogotá D.C., 1993, Art. 11.

obtener su consentimiento siendo muy explícitos de cómo se desarrollara el proyecto, la convocatoria se plantea a partir de la base de datos que entregara el programa de promoción y prevención del servicio de salud de la Universidad del Valle y contactar vía telefónica a cada una de las pacientes, programar visitas a sus lugares de residencia o trabajo para realizar dichas entrevistas.

Realizadas por los estudiantes del plan profesional en ciencias del deporte encargados del proyecto.

El programa deportivo fue ejecutado en las instalaciones del Centro Deportivo Universitario y las actividades acuáticas en el centro recreacional club Puente Palma.

Riesgos del estudio

Los riesgos que predominan en la investigación pueden presentarse por el peso de las personas en cuanto al manejo de su propio cuerpo, para lo cual pueden estar asociados con lesiones musculares, articulares y de tejidos blandos por tropezones o caídas. A pesar de que se realizara un control sobre la intensidad del ejercicio, no está descartada la posibilidad que se pueda presentar algún caso fortuito como una baja de la presión arterial.

Inicialmente para contrarrestar alguna situación de riesgo que pueda presentarse, se deben tener en cuenta el conocimiento inicial sobre primeros auxilios que posee cada uno de los integrantes encargados del estudio y el botiquín de primeros auxilios que se organizó y estuvo disponible en cada sesión de entrenamiento. De igual manera, atendiendo a los protocolos de manejo inicial de pacientes, se contó con el servicio de ambulancia de la universidad del Valle el cual se activa por intermedio del personal de vigilancia que se encuentra constantemente dentro del centro deportivo.

Por otro lado con el factor motivacional que se mantuvo dentro de las sesiones de entrenamiento, fue el ánimo de manejar los factores de depresión que puedan tener las pacientes y de la misma manera cuando el programa sea llevado al agua, disminuir factores que puedan ocasionar el frío en los pacientes.

Es importante que el practicante realice un adecuado calentamiento previo al desarrollo de la actividad con el fin de prevenir considerablemente riesgos osteomusculares durante las prácticas.

Vale la pena aclarar que el programa está diseñado para la población que se requiere para el estudio y sí por alguna razón resultara algún inconveniente, la Universidad del Valle cuenta con un servicio de emergencias que respalda en estos casos y cubre el área donde se realizaran las prácticas; del mismo modo, la ambulancia del club Puente Palma disponible las 24 horas para resolver cualquier situación que ocurra durante las actividades acuáticas y sus primeros auxilios.

Por otra parte los criterios establecidos en el proyecto garantizan mayor seguridad en el momento de la ejecución de las prácticas por el cual se requiere que: se encuentren en un rango de edad entre 40 a 60 años, que pertenezcan al servicio de salud de la Universidad del Valle, las pacientes deben tener un control médico actualizado, evaluación de la enfermedad en el último año, valoración del médico familiar y a su vez el consentimiento para la realización del programa. Las pacientes no deben presentar patologías cardiovasculares, igualmente aquellas que tengan hipersensibilidad al cloro no podrán ser parte de este ya que la práctica tiene un contenido de actividades acuáticas, finalmente que no tengan limitación física o mental.

Este proyecto busca el bienestar de la población tratada a través del ejercicio; así mismo, esta investigación y sus resultados constituye un aporte a futuros estudios ya que podrán ser utilizados por la comunidad del servicio de salud de la Universidad del Valle. Una vez firmado el consentimiento informado, el paciente podrá ingresar al programa deportivo. (Ver Anexo B).

Cuestionario SF- 12

El cuestionario de salud SF-12 (Ver Anexo C) , adaptación realizada para España por Alonso⁵⁴, proporciona un perfil del estado de salud, una de las escalas genéricas con mayor potencial de uso en la evaluación de los resultados clínicos, se recomienda que sea auto administrado y de entrevista personal, este cuestionario cubre dos áreas, el estado funcional y el bienestar emocional de los pacientes, para poder indagar en qué estado llega el paciente en el momento del

⁵⁴ ALONSO y Cols. Puntuación del instrumento. Adaptación del cuestionario de salud SF12. Versión española del SF 36. Instituto municipal de investigación médica (IMIM-IMAS) Barcelona: Unidad de Investigación de Servicios Sanitarios, 2002.

estudio y de esta manera hacer un análisis y poder aportar en lo concerniente a lo biopsicosocial.

Dimensiones e ítems de SF-12

Consta de 12 ítems provenientes de las 8 dimensiones del SF-36 Función Física (2), Función Social (1), Rol físico (2), Rol Emocional (2), Salud mental (2), Vitalidad (1), Dolor corporal (1), Salud General (1).

El número de opciones de respuesta oscila entre tres y seis, dependiendo del ítem.

Cuadro 5. Cuestionario de la salud y SF-12

CUESTIONARIOS	No DE PREGUNTAS	VALORACION	TIPO DE VARIABLE
SF-12	12	Calidad de vida relacionada a la salud	Numérico
Ficha recolección de datos		Estado inicial del paciente	Ordinal

4.2.7.1 Medidas Antropométricas. De la misma manera se tuvieron en cuenta la evaluación antropométrica la cual calificó la reserva calórica y la reserva proteica, las variables operacionales a tener en cuenta serán⁵⁵: (Ver Anexo D).

Talla (estatura)

Es la altura que tiene un individuo en posición vertical desde el punto más alto de la cabeza hasta los talones en posición de “firmes”, se mide en centímetros (cm).

- Material

⁵⁵ ALBA VERDEAR, Antonio Luis. Evaluación y prescripción del ejercicio para instructores de acondicionamiento físico, Fitness. 6 ed. Cali. p. 10.

- Estadímetro portátil.
- Cinta adhesiva.
- Hoja de registro de antropometría.

Método

Instalación del estadímetro: Se Localiza una pared y un piso lo más liso posible, sin zoclo, ni grada, no inclinado o sin desnivel. La pared y el piso deben formar un ángulo recto de 90°⁵⁶.

Medición de peso

Es la medida de la masa corporal expresada en kilogramos. Se basa en la relación total entre el peso corporal magro, el peso óseo, el porcentaje graso, la cantidad de líquido, los cuales se establecen en dependencia del nivel de entrenamiento la edad y género.

Material

Báscula para adulto portátil, electrónica de impedancia Ref. Tanita 545 con capacidad mínima de 150 Kg. y precisión de 100 a 200 g.

Método

Instalación de la báscula se localiza una superficie plana horizontal y firme para colocarla. No se coloca sobre alfombra ni tapetes se procede a calibrar la báscula antes de empezar el procedimiento.

Procedimiento

La medición se realizó con la menor ropa posible y sin zapatos. Se pide al sujeto que suba a la báscula colocando los pies paralelos en el centro, de frente el

⁵⁶ VELÁSQUEZ, Oscar. Manual de procedimientos Toma de Medidas Clínicas y Antropométricas en el adulto y adulto mayor. México: Secretaría de Salud, abril 2002.

examinador. Debe estar erguido, con la vista hacia el frente, sin moverse y con los brazos que caigan naturalmente a los lados, se registra el peso en la hoja de antropometría⁵⁷.

Figura 2. Báscula de impedancia Ref. Tanita 545



Fuente: VELÁSQUEZ, Oscar. Manual de procedimientos Toma de Medidas Clínicas y Antropométricas en el adulto y adulto mayor. México: Secretaría de Salud, abril 2002. p. 29.

IMC

Índice de Masa Corporal (IMC) representa la relación entre masa corporal (peso) y Talla (estatura) Sirve para identificar: bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad.

Método

El IMC se obtiene al dividir el peso en kilogramos entre la estatura en metros elevada al cuadrado, como se observa en la siguiente fórmula:

Ecuación 1. $IMC = \text{Peso (Kg)} / \text{Estatura}^2 \text{ (Mt)}$

Este índice ha sido muy utilizado en la valoración de la salud y guarda una estrecha correlación con los valores de grasa corporal, hiperlipidemia, hipertensión

⁵⁷ Ibíd.,

arterial, diabetes tipo II y con el riesgo de padecer enfermedades cardíacas asociadas a la obesidad.

Procedimiento

Se mide la talla (estatura) y el peso de la persona aplicando los procedimientos antes referidos.

Paso 1. Se elevó la talla al cuadrado, es decir se multiplico ej. $1.75 \times 1.75 = 3.0625$

Paso 2. Se dividió el peso entre la talla al cuadrado, es decir, se hace la siguiente operación: $85 / 3.0625 = 28.1 = \text{IMC}$ ⁵⁸

Porcentaje de grasa y pliegues

Porcentaje de grasa, se realizara a través de la medición de pliegues cutáneos que se utilizara con el fin de determinar el grado de adiposidad. De allí se deriva aproximadamente un 50% de la grasa total del organismo, su medida mediante los pliegues cutáneos reflejara el grado de adiposidad total de las pacientes⁵⁹.

Los cambios del adulto mayor hacen necesarias mediciones que permitan interpretar con mayor precisión su composición corporal. Cuando se produce pérdida de grasa ésta ocurre de modo proporcional en todo el organismo.

Aunque conviene realizar las mediciones en más de un pliegue para obtener información más confiable, la medición del pliegue tricipital es la más utilizada. La medición de sus pliegues (bíceps, tríceps) el pliegue tricipital es un índice aproximado de la magnitud de reserva energética endógeno, proveniente de triglicéridos y de sustratos metabólicos, Además de la información que proporciona este pliegue, su relación con la circunferencia de brazo nos da datos adicionales como: área de brazo, circunferencia muscular de brazo, área muscular de brazo.

⁵⁸ Ibíd.,

⁵⁹ ALBA VERDEAR. Óp., cit.

Pliegues Cutáneos

Medición del Pliegue Tricipital y bicipital

Material

- Cinta Métrica de fibra de vidrio
- Caliper

Método

Se Identifica el punto medio existente entre la saliente ósea del acromion y el olecranon, a lo largo de la lateral del brazo no dominante, con el codo flexionado a 90° como se observa en la figura, se Identifica del punto medio del brazo.

Una vez identificado el punto medio, se dejará caer el brazo de manera natural, y se procede a realizar la medición del grosor del pliegue tricipital con el caliper en el punto medio del brazo⁶⁰.

Figura 3. Medición de pliegues



Fuente: VELÁSQUEZ, Oscar. Manual de procedimientos Toma de Medidas Clínicas y Antropométricas en el adulto y adulto mayor. México: Secretaría de Salud, abril 2002. p. 35 y 36.

⁶⁰ VELÁSQUEZ. Óp., cit.

Procedimiento

Para hacer la medición se ubica de pie detrás del sujeto. Se toma el pliegue del tejido adiposo subcutáneo entre los dedos pulgar e índice de la mano izquierda, coloque las puntas del caliper en el sitio donde los lados del pliegue estén aproximadamente paralelos y a un centímetro, de donde el pliegue se toma. La posición del caliper debe estar de tal forma en que se lea fácilmente, Obtenga la medición aproximadamente 4 segundos después de colocado el caliper.

Perímetro del brazo izquierdo, cintura y cadera

Cuando se habla de perímetros se define como las medidas lineales realizadas circunferencialmente se recomienda que el evaluador sujete la cinta con la mano derecha y el extremo libre con la mano izquierda se ayudara con los dedos para mantener la cinta métrica en la posición correcta conservando el ángulo recto con el eje del hueso o del segmento que se mide⁶¹.

Se sitúa la cinta sobre la zona al nivel requerido, sin comprimir los tejidos blandos. La lectura se hace en el lugar en que la cinta se yuxtapone sobre sí misma.

Perímetro del brazo

Consiste en la medición del perímetro del brazo (izquierdo) a la misma altura que en la medición de los pliegues tricipital y bicipital. El perímetro mide el compartimiento graso y muscular, de manera que es posible calcular el perímetro muscular del brazo (PMB) restando al perímetro total (PTB) el valor del pliegue tricipital⁶².

Material

Cinta métrica de fibra de vidrio.

⁶¹ ALBA VERDEAR. Óp., cit.,

⁶² Ibíd.,

Método

Se Identifica el punto medio existente entre la saliente ósea del acromion y el olecranon, a lo largo de la lateral del brazo no dominante, con el codo flexionado a 90° como se muestra en la figura 3 Una vez identificado el punto medio, se deja caer el brazo de manera natural, y se coloca la cinta horizontalmente alrededor del punto indicado figura 5, página siguiente.

Se observa que la cinta métrica debe permanecer alineada con respecto al brazo. Realice el procedimiento por triplicado y anote el valor promedio⁶³.

Figura 4. Medición perímetro del brazo



Fuente: VELÁSQUEZ, Oscar. Manual de procedimientos Toma de Medidas Clínicas y Antropométricas en el adulto y adulto mayor. México: Secretaría de Salud, abril 2002. p. 33.

Perímetro de cintura y cadera

Una de las variables antropométricas para medir los niveles de grasa intra abdominal es la relación entre el índice cintura-cadera (IC-C) es un indicador de la distribución de la grasa corporal. Pone en relación la medida de la cintura con la medida de la cadera para determinar si existe riesgo de contraer determinadas enfermedades asociadas a la obesidad. La OMS establece unos niveles normales de 0,8 en mujeres, valores superiores indicarían obesidad abdominovisceral, lo cual se asocia a un riesgo cardiovascular aumentado. El índice cintura-cadera se calcula dividiendo el resultado de medir el perímetro de la cintura a la altura de la última costilla flotante entre el resultado de medir el perímetro de la cadera a nivel de los glúteos⁶⁴.

⁶³ VELASQUEZ. Óp., cit.

⁶⁴ ALBA VERDEAR. Óp., cit.,

Cintura o Circunferencia Abdominal

Es la medición de la circunferencia de la cintura. Permite conocer la distribución de la grasa abdominal y los factores de riesgo a que conlleva esto.

Material

Cinta métrica de fibra de vidrio.

Método

Se traza una línea imaginaria que parta desde la axila hasta la cresta iliaca. Sobre ésta, se identifica el punto medio entre la última costilla y la parte superior de la cresta iliaca (cadera). En este punto se encuentra la cintura.

Procedimiento

Se coloca la cinta métrica en el perímetro del punto antes mencionado y se procede a la medición de esta circunferencia, con el individuo de pie y la cinta horizontal. Evite que los dedos del examinador queden entre la cinta métrica y el cuerpo del paciente, ya que esto conduce a error (Figura 6)⁶⁵.

Figura 5. Medición de la circunferencia de cintura



Fuente: VELÁSQUEZ, Oscar. Manual de procedimientos Toma de Medidas Clínicas y Antropométricas en el adulto y adulto mayor. México: Secretaría de Salud, abril 2002. p. 39.

⁶⁵ VELÁSQUEZ, óscar *Óp. cit*

4.2.7.2 Impedancia. La Bioimpedancia, o también llamada Impedancia Bioeléctrica, es una técnica que sirve para calcular el porcentaje de grasa corporal sobre la base de las propiedades eléctricas de los tejidos biológicos, esta mide la oposición que posee un conductor biológico al paso de una corriente alterna. Trata de analizar el comportamiento de la corriente eléctrica al atravesar fluidos, células y tejidos del organismo. (Ver Anexo E).

Procedimiento

Primero se calcula el porcentaje de masa magra o el agua corporal total y una vez obtenido ese dato se calcula la grasa corporal total, calculada como la diferencia entre el peso corporal total y la masa magra.

El tejido muscular, los huesos y los vasos sanguíneos son tejidos corporales que poseen un alto porcentaje de agua y tienen la capacidad de conducir la electricidad de forma fácil (poseen baja impedancia). Por otra parte, el tejido graso tiene escasa conductividad eléctrica.

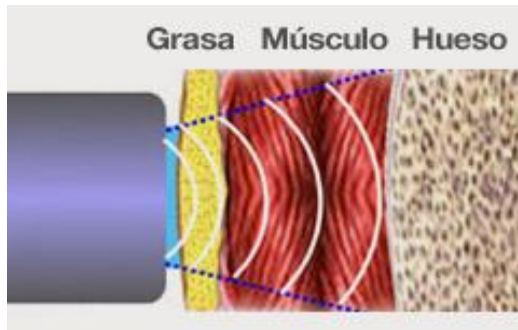
La resistencia va a depender de la cantidad de agua que tiene el organismo, muy presente en el tejido muscular, ya que aproximadamente un 73% de los músculos son agua

Una vez obtenido ese dato, se obtiene la cantidad de masa muscular de todo el cuerpo teniendo en cuenta además la edad, sexo y estatura de la persona en cuestión.

El tejido adiposo está formado por células (adipocitos) que contienen la masa grasa, una porción escasa de agua y de proteínas. La masa grasa está formada por triglicéridos, un tipo de lípidos que son aislantes y no conducen la electricidad (posee alta impedancia).

(Ver Figura 6, página siguiente).

Figura 6. Conformación del tejido adiposo



Fuente: La Bioimpedancia para calcular el porcentaje de grasa corporal [en línea]. Colombia: Blog Hsn Store, 2012, [consultado julio de 2012]. Disponible en Internet: <http://blog.hsnstore.com/la-bioimpedancia-para-calculer-el-porcentaje-de-grasa-corporal/>

De ésta, se obtiene la cantidad de masa grasa a través de la siguiente ecuación:

Ecuación 2. Masa grasa = Peso – Masa muscular

Esta técnica tiene en cuenta toda la totalidad de las grasas, incluso la grasa localizada, así como la del abdomen o las caderas y el margen de error es de sólo un 3 a 5%.

La bioimpedancia es una técnica responsable y fiable de controlar el peso, porque indica realmente la cantidad de grasa que pierde el individuo, no es invasiva y además es muy económica.

Advertencias

Hay que tener en cuenta que esta técnica no tiene gran utilidad en menores debido a la variación en la cantidad de agua de su organismo y a las diferentes estaturas que van alcanzando en la etapa de crecimiento. Tampoco es muy fiable en el caso de las personas que realizan culturismo, ya que la medición no es indicada cuando existe hipertrofia aislada en los músculos. Este método no

puede realizarse en personas que poseen marcapasos o estimuladores cardíacos⁶⁶.

4.2.7.3 Valoración e Instrumentos. Es importante aclarar que las medidas se realizan en un espacio privado para comodidad de las pacientes, las medidas fueron tomadas por los estudiantes encargados de la ejecución del programa, apoyados por monitores estudiantes de profesional en ciencias del deporte, los evaluadores tomaran un registro que se hizo para uso exclusivo de la investigación.

Este fue uno de los puntos de partida, el cual identificó el estado inicial en el que se encontraban las pacientes; la medición de las variables fue tomada al iniciar el estudio, se realizan con los protocolos establecidos para sus mediciones donde se utilizan instrumentos como:

- Calibrador (caliper): instrumento de medición de pliegues cutáneos mide el espesor del tejido adiposo en determinados puntos de la superficie corporal su característica básica es la presión constante de 10 g/ cm (cuadrado) en cualquier abertura la precisión debe ser de 0.1mm.
- Cinta antropométrica: la medida se dan en cm con precisión de 1mm debe ser flexible mas no elástica preferiblemente metálica de anchura inferior a 7mm es importante que disponga de un espacio sin graduar antes del 0 y con una escala de fácil lectura que permita una identificación rápida de los números
- Bascula de impedancia.

Cuadro 6. Medidas Antropométricas

VARIABLES	MEDIDAS	INSTRUMENTOS	DETERMINANTES
Cintura – cadera	Cm	cinta métrica	riesgo cardiaco
Bíceps	Cm y 0,1mm pliegue	cint métrica- caliper	>% grasa
Tríceps	Cm y 0.1mm pliegue	cint métrica- caliper	>% grasa
IMC	Talla/peso ²	formula-bacula	obesidad
Peso	kg/m2	impedancia bioeléctrica	peso
Talla	Cm	Metro	estatura

⁶⁶ La Bioimpedancia para calcular el porcentaje de grasa corporal [en línea]. Colombia: Blog Hsn Store, 2012, [consultado julio de 2012]. Disponible en Internet: <http://blog.hsnstore.com/la-bioimpedancia-para-calculer-el-porcentaje-de-grasa-corporal/>

4.2.7.4 Test Funcional

Test de campo (Rockport)

Para evaluar la capacidad física de las pacientes se realiza a través del test funcional de campo de Rockport de caminata de una milla el cual consiste en recorrer una distancia de una milla (1609 metros), controlando la frecuencia cardiaca al terminar el recorrido, la adaptación cardiovascular al esfuerzo y la capacidad de recuperación, así como el tiempo empleado. La determinación del VO₂ máximo (es la máxima cantidad de oxígeno captada por los pulmones, transportada por la hemoglobina, bombeada por el corazón y consumida por las mitocondrias de la fibras musculares, es un importante indicador de salud y de Fitness. Se expresa en litros O₂ por minuto o en ml / kg / min. La magnitud del vo₂ max se alcanza durante el ejercicio cuando coincide el máximo volumen minuto cardiaco con la máxima diferencia arteriovenosa para el oxígeno) se realiza a partir de la siguiente ecuación⁶⁷. (Ver Anexo F).

Ecuación 3. VO₂ máx.= 132.853 - 0.0769 x P- 0.3877 x E + 6.315 x G – 3.2649 x T – 1565 x FC.

Donde PC: peso corporal; G: Genero (0: mujeres); T: Tiempo en recorrer esta distancia expresado en minutos (min+seg / 60); FC: la frecuencia al finalizar en pulsaciones por minuto.

Cuadro 7. Test Funcional (Físico)

PRUEBA	DISTANCIA	VARIABLES	VALORACION	DESCRIPCION
Rock Port	1600 m	FC-peso-genero-tiempo	Vo2 max	Caminata
Observación: este test se realiza a través de una formula (vo ₂ máx.= 132.853 - 0.0769 x p- 0.3877 x e + 6.315 x g – 3.2649 x t – 1565 x fc) el cual medirá la capacidad aeróbica del paciente donde pc: peso corporal; g: genero (0: mujeres); t: tiempo en recorrer esta distancia expresado en minutos (min+seg / 60); fc: la frecuencia al finalizar en pulsaciones por minuto.				

Finalizada esta serie de valoraciones realizadas por los estudiantes encargados del proyecto y coordinadas por su director, se orientó a las participantes hacia la

⁶⁷ Ibíd.

ejecución del programa deportivo para pacientes con hipotiroidismo, el cual pretende optimizar sus cualidades físicas a través de ejercicios enfocados en la flexibilidad, fuerza y resistencia con diversidad de prácticas deportivas que sean agradables. Para el desarrollo del presente estudio se debe tener en cuenta variables que determinan un proceso de viabilidad del diseño del programa, que tiene como fin la búsqueda del bienestar de las pacientes con hipotiroidismo, este incluye variedad de actividades orientadas a facilitar la ejecución de las practicas.

Algo muy importante en el diseño, son las variables básicas para la prescripción del ejercicio; el principio de (F.I.T.T.-P.V):

- Frecuencia, se refiere a las veces por semana que las persona deben realizar una actividad determinada,
- Intensidad, determina cuanto debe trabajar una persona en cada sesión, en referencia al esfuerzo,
- Tiempo, consiste en la duración de cada ejercicio y la sesión.
- Tipo o actividad, hace referencia a las diferentes clases de ejercicios realizados por una persona para conseguir beneficios saludables.
- Progresión, consiste en cómo debe aumentar el nivel de los ejercicios y su mantenimiento.
- Variedad, todo programa físico debe tener una diversidad de actividades que evitaren el riesgo de lesiones que se pueden ver involucradas en el trabajo repetitivo, como son las articulaciones y grupo musculares. (guía de lectura).

Estas actividades servirán de orientación para elaborar y gestionar el plan de ejercicios que se llevará a cabo; estas variables se podrán combinar y facilitar así la organización de las sesiones semanales de ejercicios. Igualmente el número de sesiones por semana depende de la intensidad y la duración de estas, se recomienda más sesiones por semana de baja intensidad y de esta forma se irá incrementando según la adaptación del paciente.

También se observa y analiza a cada paciente para que pueda realizar la actividad adecuada, combinando así las actividades, además se realizan ejercicios con intervalos de un día para un buen descanso, dependiendo de los grupos que se puedan conformar. Es importante tener en cuenta que el desarrollo del programa será planificado en un macrociclo de tres meses de duración.

4.2.8 Programa de ejercicio físico. Este programa está dirigido para un grupo de mujeres con hipotiroidismo, entre edades de 40 a 60 años, el cual propone

optimizar las cualidades físicas, el sistema cardiovascular, la fuerza de los principales grupos musculares, flexibilidad, coordinación y propiocepción. Por otra parte contribuir al mejoramiento de la calidad de vida relacionada con la salud, índices bioquímicos, adiposidad y capacidad aeróbica

4.2.8.1 Características del Programa

Cuadro 8. Características del programa

El programa de ejercicios tendrá una duración de 12 semanas (macrociclo) dividido en 3 periodos de un mes cada uno (mesociclo) y 3 sesiones por cada semana,(microciclos) con una duración de 1 hora por sesión. Las cuales se realizaran lunes miércoles y sábado en un horario de 7:00 a 8:00 am. El macrociclo se divide en 3 períodos con sus respectivas actividades y objetivos y se desarrollaran de la siguiente forma.		
PRIMER PERIODO	SEGUNDO PERIODO	TERCER PERIODO
Familiarización y Adaptación fisiológica, se busca en este periodo que los practicantes realicen sus primeros pasos hacia la práctica deportiva con diferentes actividades en tierra y agua, igualmente que empiece una relación social con sus compañeros de práctica y el grupo encargado de la investigación, este periodo tendrá una duración de un mes equivalentes a 12 sesiones o sea un mesociclo donde las cargas serán moderadas de acuerdo a las evaluaciones previamente realizadas a través de las actividades físicas resistencia, fuerza y flexibilidad se busca que el cuerpo vaya respondiendo de forma positiva a las tareas realizadas buscando un acondicionamiento y fortalecimiento de las cualidades físicas y que los diferentes sistemas del cuerpo vayan teniendo una respuesta interesante al ejercicio.	Fortalecimiento progresivo de las cualidades físicas, aumento de las cargas según la respuesta de adaptación del primer periodo se busca que el cuerpo vaya obteniendo un mejor nivel para el desarrollo y el aumento gradual de las actividades físicas de esta forma habrá un bienestar corporal y a su vez un fortalecer la parte biopsicosocial este periodo igual al anterior tendrá una duración de un mes equivalente a 12 sesiones de trabajo 3 por semana y se realizaran en tierra y agua.	Afinación de las actividades en tierra y agua y mejoramiento de las cualidades físicas e integración social este periodo también tendrá una duración de un mes 12 sesiones 3 por semana, después de los dos periodos anteriores y con sus respectivas evaluaciones se afianzaran las actividades para la etapa final buscando el estado ideal de las actividades para el mejoramiento progresivo que se da en el segundo periodo. Fortalecimiento del trabajo cardiovascular, integración de las actividades físicas con su diario vivir y de igual forma fortalecer en el grupo vínculos de buenas relaciones interpersonales, fomento de la salud a través de prácticas deportivas y buenos hábitos.

Las características del programa se manejaron de la siguiente manera:

Intensidad: del 60% al 70% de la capacidad de las pacientes.

Frecuencia: 3 sesiones por semana una sesión por día.

Duración: 1 hora cada sesión distribuidas con sus respectivas actividades diarias (resistencia, fuerza, flexibilidad y actividades acuáticas). (Ver Anexo G).

4.2.9 Operacionalización de Variables

Cuadro 9. Operacionalización de variables

CATEGORIA DE ANALISIS	VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	INSTRUMENTO	CLASIFICACION DE LA VARIABLE
CONDICIÓN DE SALUD	Calidad de Vida	Percepción subjetiva, influenciada por el estado de salud actual, de la capacidad para realizar aquellas actividades importantes para el individuo (Schumaker y Naughton).		Ordinal	Cuestionario de salud SF-12	Respuesta
	Medidas antropométricas – Índice de masa corporal (IMC) peso talla	peso de la persona en kilogramos dividido entre su estatura por metro cuadrado	[Peso (kg)/Talla ² (m)]	Númerica		Explicativa
	Medidas antropométricas – Perímetro de cintura cadera y pliegues	Medida del perímetro del abdomen. Medida de pliegues	Cm	Númerica		Explicativa
	Test Funcional	Prueba de capacidad aeróbica	Mtrs			Explicativa
	Índices Bioquímicos Perfil lipídico TSH	Concentraciones de lípidos en sangre: triglicéridos, colesterol total, colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad (HDL-colesterol) y colesterol asociado a las lipoproteínas de baja densidad (LDL-colesterol). Valores de TSH en sangre (normal de 0,4 a 4 mml)				Explicativa

4.3 ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO

Para el desarrollo y ejecución del estudio, se utilizó el listado de pacientes con hipotiroidismo suministrado por el área de Promoción y Prevención del Servicio de Salud de la Universidad del Valle. (Ver Anexo H).

Se estableció una metodología de seguimiento activo y directo, el cual permitió estar al tanto de las evoluciones o inconvenientes que surjan en el transcurso de la ejecución del programa deportivo. El objetivo, es analizar e interpretar el desarrollo de las actividades programadas para mejorar el estado de salud física de las pacientes.

El estado inicial de las practicantes lo proporcionó la valoración de las diferentes variables teniendo en cuenta el pretest. A través del Servicio de Salud de la Universidad del Valle se gestiona la valoración de las pacientes y la toma de exámenes de laboratorio. Igualmente se solicitó al coordinador del Centro Deportivo Universitario (Lic. Cesar Leonardo Bolaños) y al Club Puente Palma un espacio que cuente con instalaciones adecuadas para la ejecución del programa deportivo.

4.4 RECURSOS MATERIALES Y FÍSICOS

4.4.1 Materiales deportivos – físicos. El centro deportivo universitario facilitó los implementos y espacios deportivos para el programa (platos, conos, palos, lasos, estacas, pitos, cronómetros, pulsímetros, báscula, caliper, tablas, gusanos, cinta dimétrica, pie de rey, decámetro, escalera, pelotas, teraband, mancuernas pesas de plomo, colchonetas, cintas elásticas, step, aros); de igual manera, los espacios físicos utilizados fueron el Coliseo Alberto León Betancourt, espacios de zonas verdes y el gimnasio de la Universidad del Valle.

Otros materiales utilizados para el estudio son (computadores portátiles, videocámaras, USB) igualmente se cuenta con el apoyo del Club Puente Palma para realizar las diferentes actividades acuáticas.

4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

4.5.1 Estrategia de medición. Potencialmente el análisis del efecto del tratamiento se realizó sobre cuatro dimensiones macros, a las cuales se dio respuesta mediante la medición de diferentes variables específicas. La relación dimensiones – variables se presentan en el cuadro 11.

Cuadro 10. Relación entre dimensiones y variables

DIMENSIONES	VARIABLES
ANTROPOMÉTRICAS	Relación cintura cadera
	Pliegues bíceps tríceps
	Peso
	Talla
	I.M.C
	Porcentaje de grasa
DESEMPEÑO FUNCIONAL	Test de la caminata 1609 mtr
ÍNDICE DE CALIDAD DE VIDA	Cuestionario SF 12
ÍNDICES BIOQUÍMICOS	TSH
	Perfil lipídico

Se realizó un análisis exploratorio que describió cada una de las variables empleadas en este estudio, con el fin de conocer el estado antes y después de participar en el programa deportivo de las mujeres con hipotiroidismo adscritas al servicio de Salud de la Universidad del Valle. En el análisis exploratorio univariado se realizaron boxplot (diagramas de cajas y alambres) y tablas en las que se muestra un resumen estadístico para cada grupo de variables en el pre y post.

De la misma forma, se realizaron tablas de correlaciones de las variables para observar que posibles asociaciones existen y tomar decisiones acerca de que variables se analizarán en conjunto.

Para realizar la prueba t-Student⁶⁸ de muestras pareadas, empleada para averiguar la efectividad del programa deportivo de las observaciones antes y

⁶⁸ WAYNE, Daniel. Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. México: Editorial Limusa, 1985. p 175-178.

después que se encuentran relacionadas debido a que fueron tomadas al mismo individuo, se debe cumplir que la variable diferencia sea normal, para probar este supuesto se usó el software estadístico R 2.15⁶⁹ con la función *Shapiro.test* de la librería *lmtest*, en esta prueba se plantean las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula: Los datos de la variable diferencia son normales

Hipótesis alterna: Los datos de la variable diferencia no son normales

Esta prueba arroja un valor que p que se contrasta con un nivel de significancia (α) del 5%, si el valor $p < \alpha$, se rechaza la hipótesis nula, es decir, que la variable diferencia en este caso no es normal. Si se cumple la normalidad se realiza la prueba t-Student invocando la función *t.test* de la librería *stats* en la cual se proponen las hipótesis de acuerdo a lo que el investigador plantee en el estudio:

Hipótesis:

$$\begin{array}{l} H_0: \mu_d = 0 \quad \text{vs} \quad H_1: \mu_d \neq 0 \quad \text{ó} \\ \quad H_1: \mu_d > 0 \\ \quad H_1: \mu_d < 0 \end{array}$$

Donde μ_d es el promedio de las diferencias. La hipótesis nula plantea que el promedio de las diferencias es igual a cero, mientras que la hipótesis alterna propone que el promedio de las diferencias es distinta de cero, la dirección de la hipótesis alterna puede ser mayor o menor dependiendo de lo que pretenda probar el investigador. Si el valor p que proporciona esta prueba es menor que el nivel de significancia del 5% se rechaza la hipótesis nula, es decir, que si existen diferencias significativas.

En caso de que no se cumpla la normalidad se recurre a realizar la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas que en el paquete R se realiza a partir de la función *wilcox.test* de la librería *stats* en la cual se plantean las mismas hipótesis de su contra parte paramétrica t-Student.

⁶⁹ R Development Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2011. ISBN 3-900051-07-0.

Para el cálculo del tamaño de muestra se emplea la siguiente fórmula para la prueba de una cola:

$$n = \frac{(Z_{\alpha} - Z_{\beta})^2 \hat{S}^2}{d^2}$$

Los valores Z_{α} y Z_{β} están asociados al nivel de significancia α y la potencia estadística $(1 - \beta)$ y se presentan a continuación:

Como en este caso es una prueba de una cola y con un nivel de significancia del 0.05 se tiene que el valor Z_{α} es 1.645 y una potencia Z_{β} de 0.842 y prueban distintos valores de la diferencia (d) deseada para la variable TSH.

4.5.2 Resultados

4.5.2.1 Medidas Antropométricas. (Ver Anexo I, Gráfica 1).

Análisis exploratorio cintura y cadera

Se considera que una mujer tiene obesidad abdominal cuando el perímetro de su cintura es igual o superior a 88cm, en cuanto al resultado estadístico se observó (ver figura 1) una disminución importante en el perímetro de cintura y de la cadera después de la realización del programa deportivo.

Análisis exploratorio de PBM

En la gráfica 1, el perímetro del brazo izquierdo no presenta diferencias importantes según los gráficos.

4.5.2.2 Desempeño Funcional. (Ver Anexo I, Gráfica 2).

Análisis exploratorio de la FCI y FCF

Gráficamente se observa que la frecuencia cardiaca inicial tuvo una disminución significativa a comparación de las mediciones antes de la participación de las

mujeres en el programa deportivo, demuestra el esfuerzo realizado por la practicante y a su vez su capacidad de oxígeno al terminar la prueba, en el análisis estadístico demuestra un cambio positivo lo cual determina que su resistencia mejoro y pueden realizar actividad física con un poco más de exigencia.

Análisis exploratorio de TIEMPO Y VO₂ MÁX

El tiempo disminuyo satisfactoriamente lo cual significa que la prueba final se realizó más rápido que la inicial resultando un cambio positivo al disminuir el tiempo en la prueba. El VO₂ MÁX (el volumen máximo de oxígeno), es el máximo transporte de oxígeno que nuestro organismo puede transportar en un minuto, lo que significa que mejoraron satisfactoriamente en su capacidad y resistencia aeróbica.

4.5.2.3 Medidas de impedância. (Ver Anexo I, Gráfica 3).

Análisis exploratorio % DE AGUA, % DE GRASA Y MASA MUSCULAR

En los gráficos se observa una disminución en el porcentaje de grasa, el cual es un cambio positivo y el porcentaje de agua aumentó después de la participación en el programa deportivo mejorando las condiciones para realizar actividades físicas. Debido al ejercicio se observa un incremento de la masa muscular en las pacientes con hipotiroidismo.

Análisis exploratorio de grasa visceral

En la grasa visceral aunque hubo significancia, no se presenta un cambio o gran diferencia entre el pre y post del tratamiento.

4.5.2.4 Índices Bioquímicos. (Ver Anexo I, Gráfica 4).

Análisis exploratorio de TSH

En la gráfica 4 se observa que la variable TSH presenta una disminución significativa lo cual favorece a las pacientes con hipotiroidismo, la mediana de la variable diferencia se encuentra alejada del valor cero.

4.5.3 Análisis Inferencial Univariado. A continuación y a modo de resumen se indicarán cada una de las hipótesis estadísticas planteadas y probadas con la prueba t de Student o prueba de Wilcoxon según se cumpla o no el supuesto de normalidad de los datos:

4.5.3.1 Medidas antropométricas

Tabla 1. Valores p de la pruebas de hipótesis para las variables antropométricas.

	Pre Intervención	Post Intervención	prueba normalidad	t. student	Wilcoxon
Variable	Media $\pm$ DE	Media $\pm$ DE		valor p	
Peso	73,57 $\pm$ 13,54	73,15 $\pm$ 13,72	0.4075	0.2829	=====
IMC	29,99 $\pm$ 4,48	29,80 $\pm$ 4,39	0.0106	=====	0.1201
Cintura	93,47 $\pm$ 10,39	90,41 $\pm$ 10,24	0.6323	0.0007*	=====
Cadera	109,65 $\pm$ 10,51	106,41 $\pm$ 9,36	0.0361	=====	0.0007*
Bíceps	14,941 $\pm$ 3,596	15,824 $\pm$ 3,026	0.3082	0.8443	=====
Tríceps	25,47 $\pm$ 5,71	24,18 $\pm$ 5,68	0.1071	0.0644	=====
PMB pre	33,41 $\pm$ 4,60	31,24 $\pm$ 6,96	0.0000	=====	0.0006*

Datos presentados en Media $\pm$ Desviación Estándar (DE)

*Diferencias significativas evaluadas con las pruebas t-Student y Wilcoxon

A continuación se presenta de forma detalla la realización de las pruebas del análisis inferencial univariado.

Peso

Decisión: como el p-valor es mayor que un nivel de significancia de 0.05, entonces no se rechaza la hipótesis nula, es decir, que los datos de la variable diferencia del peso son normales y por lo tanto se pudo realizar la prueba T-Student para datos pareados, en esta prueba el Valor p es mayor que un nivel de significancia de 0.05, no se rechaza la hipótesis nula, en este caso quiere decir que no existen diferencias significativas entre el peso de las mujeres con hipotiroidismo antes y después de la participación en el programa deportivo.

IMC

Decisión: como el p-valor es menor que un nivel de significancia de 0.05, entonces se rechaza la hipótesis nula, es decir, que los datos de la variable diferencia no son normales y por lo tanto se puede aplicar una prueba no paramétrica para datos pareados.

Se aplica la prueba no paramétrica test de Wilcoxon, en la que se obtuvo que el valor p que arrojó la prueba de una cola fue de 0.1201 lo que quiere decir, que no se rechaza la Hipótesis nula, es decir que el IMC de las mujeres con hipotiroidismo que participaron en el programa deportivo no tuvo una disminución significativa.

Cintura

Prueba de normalidad de la variable diferencia de la cintura arrojó un valor p de 0.6323 con lo cual no se rechaza la hipótesis nula que propone la normalidad de la variable diferencia entre el antes y el después de participar en el programa deportivo.

Por lo cual se realiza la prueba T-Student y se tiene que como el p-valor es menor que un nivel de significancia del 5%, se rechaza la hipótesis nula, es decir que la medida de la cintura en cm de las mujeres participantes del programa deportivo disminuyó significativamente, a la luz de los datos.

Cadera

La prueba de normalidad de la variable diferencia de la medida de la cadera pre y post arrojó un Valor $p = 0.03607$, entonces se rechaza la hipótesis nula de normalidad de los datos, con lo que se concluye que la variable de interés no tiene distribución normal.

Debido a que los datos de la variable diferencia no son normales se realizó el test de Wilcoxon y se obtuvo un valor $p=0.0007$ que arrojó esta prueba se tiene que es menor que un nivel de significancia del 5%, se rechaza la hipótesis nula, es decir que la medida de la cadera en cm de las mujeres participantes del programa deportivo disminuyó significativamente lo que favorece el estado de salud de las mujeres con hipotiroidismo que participaron en el programa deportivo.

Bíceps

El valor p que arrojó la prueba de normalidad de la variable diferencia entre el pre y el post de los bíceps fue de 0.3082, con lo cual se prueba que los valores de la variable diferencia son normales.

Dado que la variable diferencia de los bíceps es normal se realizó la prueba de t-Student.

Decisión: como el p-valor es mayor que un nivel de significancia del 5%, no se rechaza la hipótesis nula, es decir que la medida de los bíceps en cm de las mujeres participantes del programa deportivo no disminuyó.

Tríceps

La prueba de normalidad de la diferencia entre el pre y post de la medida de los tríceps arrojó un valor $p = 0.1071$, entonces no se rechaza la hipótesis nula de normalidad de esta variable.

Dado que variable diferencia tiene distribución normal, se realizó una prueba t-Student teniendo como resultado

Valor $p = 0.0644$

Decisión: como el valor p es mayor que un nivel de significancia del 5%, no se rechaza la hipótesis nula, es decir que la medida de los tríceps en cm de las mujeres participantes del programa deportivo no disminuyó.

Perímetro del brazo izquierdo

Al realizar la prueba Shapiro Wilk en el paquete estadístico R para probar la hipótesis nula de normalidad de la variable diferencia del perímetro del brazo izquierdo se obtuvo el siguiente resultado:

Valor $p = 1.542e-07$

Decisión: se rechaza la hipótesis nula, es decir, existe suficiente evidencia para pensar que los datos de la variable diferencia no tienen distribución normal, se

realizó la prueba de Wilcoxon tiene que un $p=0.0006$ que es menor que un nivel de significancia del 5%, se rechaza la hipótesis nula, es decir que la medida del perímetro del brazo izquierdo en cm de las mujeres participantes del programa deportivo disminuyó.

4.5.3.2 Medidas de Impedancia

Tabla 2. Valores p para la variable impedancia

	Pre Intervención	Post Intervención	prueba normalidad	t. student	wilcoxon
Variable	Media $\pm$ DE	Media $\pm$ DE			
Grasa	39,75 $\pm$ 5,70	38,52 $\pm$ 5,01	0.6561	0.0071*	=====
Agua	41,60 $\pm$ 3,39	42,88 $\pm$ 2,85	0.8975	0.0015*	=====
Masa musc	41,42 $\pm$ 4,21	42,19 $\pm$ 5,11	0.0410	=====	0.0511
Masa Ósea	2,22 $\pm$ 0,22	2,24 $\pm$ 0,26	0.0120	=====	0.2627
Visceral	9,53 $\pm$ 2,50	9,00 $\pm$ 2,26	0.0163	=====	0.0123*

Datos presentados en Media $\pm$ Desviación Estándar (DE)

*Diferencias significativas evaluadas con las pruebas t-Student y Wilcoxon

Porcentaje de grasa

Al realizar la prueba Shapiro Wilk en el paquete estadístico R se obtuvo el siguiente resultado:

Valor $p = 0.6561$

Decisión: para esta variable se obtuvo que la prueba de normalidad se cumple, por lo que la prueba pertinente para conocer si hubo diferencias significativas es la prueba t de Student que arrojó un valor $p=0.0071$, entonces se rechaza la hipótesis nula, con lo que se concluye que el porcentaje de grasa tuvo una disminución significativa después de aplicado el programa deportivo en las pacientes con hipotiroidismo evaluadas por lo que clínicamente, deportivamente o nivel de salud se encontró que se tuvo una mejoría.

Porcentaje de agua

Al realizar la prueba Shapiro Wilk en el paquete estadístico R se obtuvo los siguientes resultados:

Valor $p = 0.8975$

Dado que variable diferencia tiene distribución normal, se realizó una prueba t-Student Se obtuvo el siguiente resultado:

$$\text{Valor } p = 0.0015$$

Decisión: Como el p-valor es menor que un nivel de significancia del 5%, se rechaza la hipótesis nula, es decir que la variable % de agua de las mujeres aumentó después de asistir al programa deportivo.

Masa muscular

La variable diferencia entre el pre y el post de la masa muscular, según las pruebas realizadas evidenció no ser normal, por lo tanto se realizó la prueba de Wilcoxon para muestra apareadas en la que se obtuvo un valor $p=0.0511$, con lo cual se rechazó la hipótesis nula que proponía que la masa muscular en las mujeres con hipotiroidismo no aumentó después de asistir al programa deportivo, es decir, que la masa muscular de las mujeres con hipotiroidismo aumentó después de asistir al programa deportivo.

Valoración Física

Decisión: para esta variable no se cumplió el supuesto de normalidad de los datos, por lo que se analiza a través de la prueba no paramétrica de Wilcoxon, con la que se obtuvo que a la luz de los datos no se obtuvo un cambio significativo (analizar con catálogo).

Tasa Metabólica Basal (BMR)

Hipótesis de investigación: La variable BMR después de la aplicación del programa deportivo aumentó.

$$H_0: \mu_a = \mu_d \quad H_a: \mu_a < \mu_d$$

Decisión: para esta variable no se encontraron diferencias significativas según los investigadores esta variable era muy difícil de que modificara.

Masa ósea

Decisión: para esta variable no se encontraron diferencias significativas según las pruebas realizadas.

Grasa visceral

Decisión: para esta variable no se cumplió el supuesto de normalidad y se encontró diferencias significativas.

4.5.3.3 Medidas de desempeño funcional

Tabla 3. Valores p para el desempeño funcional

	Pre Intervención	Post Intervención	prueba normalidad	t. student	wilcoxon
Variable	Media $\pm$ DE	Media $\pm$ DE			valor p
FCI	79,35 $\pm$ 11,51	73,29 $\pm$ 7,48	0.827	0.017*	=====
FCF	132,94 $\pm$ 24,75	139,47 $\pm$ 20,39	0.104	0.154	=====
Tiempo	18,645 $\pm$ 1,850	16,734 $\pm$ 1,652	0.675	0.000*	=====
VO2	17,85 $\pm$ 8,40	22,84 $\pm$ 6,79	0.364	0.000*	=====

Datos presentados en Media $\pm$ Desviación Estándar (DE)

*Diferencias significativas evaluadas con las pruebas t-Student y Wilcoxon

Frecuencia cardiaca inicial

Validación de supuesto de normalidad

Con el resultado obtenido de la prueba de normalidad, se observa que el valor p es mayor que el nivel de significancia esperado, por tanto no se rechaza la hipótesis nula, es decir, que existe suficiente evidencia para pensar que la variable diferencia de la frecuencia cardiaca inicial sigue una distribución Normal, por tanto se procede a efectuar la prueba t de Student para saber si hay diferencias significativas en esta variable.

Decisión: dado que el valor p asociado al estadístico de prueba es menor que el nivel de significancia por tanto se rechaza la hipótesis nula, es decir que según la prueba paramétrica existe suficiente evidencia para pensar que la frecuencia cardiaca tuvo una disminución significativa en las pacientes con hipotiroidismo lo que supone un mejor desempeño funcional.

Frecuencia cardiaca final

Decisión: la variable diferencia entre el antes y el después de la frecuencia cardiaca final tiene distribución normal. Entonces se realizó la prueba t-Student y según el p-valor de la prueba, la frecuencia cardiaca en mujeres con hipotiroidismo efectivamente no tuvo un aumento significativo.

Tiempo

Decisión: según el p-valor con una confianza del 95% se tiene evidencia estadística suficiente para decir que en mujeres con hipotiroidismo el tiempo en realizar el test, el tiempo disminuyo satisfactoriamente lo cual significa que la prueba final se realizó más rápido que la inicial resultando un cambio positivo al disminuir el tiempo en la prueba.

VO₂ Max

Para esta variable se cumple el supuesto de normalidad con un p valor de 0,3812 y hay un aumento significativo en la variable VO₂ máx. en las pacientes que participaron del programa deportivo .El volumen máximo de oxígeno, es el máximo transporte de oxígeno que nuestro organismo puede transportar en un minuto, lo que significa que mejoraron satisfactoriamente en su capacidad y resistencia aeróbica.

4.5.3.4 Calidad de vida. Para evaluar la calidad de vida se evaluaron los puntajes obtenidos en la encuesta antes y después de la aplicación del programa deportivo, queriendo determinar si se tuvo un cambio significativo en éste una vez concluido el programa, para esto se realizaron las pruebas no paramétricas de Rangos y rangos con signo.

En la tabla siguiente se resume los valores p obtenidos para cada variable:

Tabla 4. Efectos del ejercicio físico aeróbico sobre la calidad de vida relacionada a la salud en mujeres con hipotiroidismo

Dominio SF-12	Pre- Intervención	Post- Intervención	valor p
	Media±DE	Media±DE	
Sumatoria Componente Físico	43,5±7,5	46,5±6,1	0,214
Función Física	47,4±8,8	47,9±9,1	0,871
Rol Físico	26,6±3,6	28,5±2,6	0,090
Dolor Corporal	44,9±12,2	52,0±10,3	0,073
Salud General	41,6±8,7	47,7±5,6	0,022*
Sumatoria Componente Mental	39,7±8,0	46,8±7,4	0,011*
Vitalidad	56,6±9,3	63,1±7,2	0,030*
Función Social	43,5±9,3	53,6±5,9	0,001*
Rol Emocional	18,9±4,8	20,6±4,4	0,306
Salud Mental	48,4±9,4	55,2±9,2	0,040*

Datos presentados en Media ± Desviación estándar (DE)

*Diferencias evaluadas con prueba *t student*

Decisión: para esta variable se obtuvieron diferencias significativas en los dominios pertenecientes a la sumatoria del componente mental, observado a través de la prueba t de Student que arrojó un valor $p=0.011$, en el componente físico sólo hubo significancia en el dominio de dolor corporal, por lo que se concluye que después de realizado el programa deportivo, la calidad de vida relacionada a la salud en términos generales tuvo cambios positivos. Una vez más se puede afirmar que la práctica deportiva o el ejercicio físico aporta beneficios para la salud.

4.5.3.5 Índices Bioquímicos

Tabla 5. Valores p para el análisis de índices bioquímicos

	Pre Intervención	Post Intervención	prueba normalidad	t. student	wilcoxon
Variable	Media ± DE	Media ± DE			valor p
TSH	2,904 ± 1,56	2,156 ± 1,29	0.9700	0.0131*	=====
COLESTEROL	218,88 ± 25,55	215,65 ± 30,60	0.3499	0.3312	=====
HDL	57,18 ± 13,97	57,74 ± 12,78	0.0885	0.4213	=====
TRIG	137,4 ± 64,4	146,2 ± 62,0	0.8169	0.7784	=====
Colesterol Total	84,65 ± 11,68	86,98 ± 15,11	0.0194	=====	0.9338
LDL	134,24 ± 23,26	128,67 ± 30,13	0.2875	0.2343	=====

Datos presentados en Media± Desviación Estándar (DE)

*Diferencias significativas evaluadas con las pruebas t-Student y Wilcoxon

TSH

Al realizar la prueba Shapiro Wilk en el paquete estadístico R se obtuvo un valor $p=0.97$, por lo que datos de la variable diferencia del TSH tienen distribución normal.

Se realizó una prueba T para datos pareados y se obtuvo los siguientes resultados:

Valor $P = 0,0131$

Decisión: como el p-valor es menor que un nivel de significancia del 5%, se rechaza la hipótesis nula, es decir que el TSH en las mujeres con hipotiroidismo tuvo una disminución significativa después de asistir al programa deportivo, es decir, que el programa deportivo influyó positivamente en la disminución de los síntomas que produce esta enfermedad.

Colesterol

Dado que variable diferencia tiene distribución normal, se realizó una prueba T para datos pareados y se obtuvo el siguiente resultado:

Valor $P = 0,3499$

Decisión: como el p-valor es mayor que un nivel de significancia del 5%, no se rechaza la hipótesis nula, es decir que el colesterol en las mujeres con hipotiroidismo no tuvo una disminución significativa después de asistir al programa deportivo.

HDL

Dado que variable diferencia entre el pre y post de la variable HDL tiene distribución normal, se realizó una prueba t-Student para muestras pareada y se obtuvo el siguiente resultado:

Valor $p = 0,4213$

Decisión: Como el p-valor es mayor que un nivel de significancia del 5%, no se rechaza la hipótesis nula, es decir que el HDL en las mujeres con hipotiroidismo no tuvo un aumento significativo después de asistir al programa deportivo.

Triglicéridos

Dado que variable diferencia de los triglicéridos tiene distribución normal, se realizó una prueba t-Student para muestras pareadas:

Valor $p = 0,7784$

Decisión: como el p-valor es mayor que un nivel de significancia del 5%, no se rechaza la hipótesis nula, es decir que los triglicéridos no disminuyeron significativamente en las mujeres con hipotiroidismo después de asistir al programa deportivo.

Colesterol Total

Dado que la variable diferencia entre el pre y post del colesterol total no tiene distribución normal, se realizó una prueba de Wilcoxon, donde se obtuvo:

Valor $P = 0,9338$

Decisión: como el p-valor es mayor que un nivel de significancia del 5%, no se rechaza la hipótesis nula, es decir que el colesterol total disminuyó significativamente en las mujeres con hipotiroidismo después de asistir al programa deportivo.

LDL

Dado que variable diferencia entre el pre y post de la variable LDL tiene distribución normal, se realizó una prueba t-Student para muestras pareadas.

Valor $p = 0,2343$

Decisión: como el valor p es mayor que un nivel de significancia del 5%, no se rechaza la hipótesis nula, es decir que el LDL en las mujeres con hipotiroidismo no tuvo un aumento significativo después de asistir al programa deportivo.

5. DISCUSIÓN

Además de aportar beneficios en el campo mental y físico, también produce mejoras el estado emocional; en la parte física funcional no hubo cambios importantes debido a que las participantes iniciaron el programa siendo pacientes sedentarias y presentaron dolencias corporales, lo que significa que la etapa de adaptación fue más lenta, sin embargo en las etapas siguientes mejoraron sus dolencias, realizaron los ejercicios con menor gasto físico y disminución de la fatiga.

Varios estudios se han enfocado en la calidad de vida relacionada a la salud, con los beneficios del ejercicio sobre los componentes principales (mental y funcional). Ejemplo de ello es el estudio realizado con un grupo de 50 mujeres, con edad promedio de 50 años⁷⁰, donde se buscaba indagar, acerca de los beneficios percibidos por mujeres en climaterio, gracias a su participación dentro de un programa de actividad física terapéutica, desarrollado durante un periodo de 3 meses (12 semanas). Dicho estudio, evidenció cambios significativos en la evaluación de la calidad de vida, en los dominios de vitalidad, rol emocional y dolor corporal, lo que demuestra que el fortalecimiento físico en general sí genera beneficios y contribuye al mejoramiento de la calidad de vida relacionada a la salud.

Así mismo se observa como la calidad de vida en estas personas se ve afectada ya que los síntomas que genera el hipotiroidismo la desmejora; es por esto la necesidad de obtener cambios en la TSH principal hormona estimulante de la glándula tiroidea a través del ejercicio; en cuanto a la variabilidad de la TSH como índice bioquímico, el valor significativo pre ($2,904 \pm 1,56$) post ($2,156 \pm 1,29$) valor p (0.0131) demostró la disminución de los niveles del post, este análisis se ve reflejado en la tabla número 19 del análisis univariado resultados estadísticos tstudent y Wilcoxon indican la significancia de la TSH, variable principal para el análisis del estudio, bajo la luz de los datos analizados, esta mostró cambios positivos dentro de los rangos establecidos. Esto conlleva a deducir que el ejercicio como acelerador metabólico, genera reacciones positivas. Al respecto Wilmore y Costill refieren que la liberación de la TSH aumenta durante el ejercicio. Es sabido que esta hormona, controla la liberación de la t3 y t4 en sangre, por lo que el aumento de TSH inducido por el ejercicio logra estimular la glándula tiroidea. En efecto el ejercicio produce la regulación de t3 y t4 en sangre y retrasa

⁷⁰ RAMÍREZ VÉLEZ, Robinson; LÓPEZ ALBAN Carlos Alejandro; TRIANA REINA Héctor Reynaldo; IDARRAGA Mónica y GIRALDO GENSINI, Florencia. Beneficios percibidos de un grupo de mujeres en climaterio incorporadas a un programa de actividad física terapéutica. En: Revista Apuntes Medicina L'Espore, Colombia, 2008. 157, 14, 23.

la elevación de los niveles de TSH en el organismo. Lo anterior resalta el papel fundamental del ejercicio y la positiva intervención de éste en el metabolismo. Así pues, el efecto generado por la aplicación y desarrollo del programa deportivo sobre la población intervenida, logró regular los valores de la TSH.

La población afectada por el hipotiroidismo, padece de trastornos en el metabolismo, ocasionando irregularidades en el perfil lipídico, puesto que se generan alteraciones negativas. De igual forma ocurre con la oxidación de los ácidos grasos que no cumplen la función adecuada, es por esto que el colesterol y los triglicéridos tienden a aumentar, desarrollando así funciones tardías y resultados no adecuados para ellas. Si la TSH se regula a través del ejercicio y hay un mejor comportamiento en la función del metabolismo, el perfil lipídico también debe obtener cambios. Aunque no hubo diferencia significativa de éste en el análisis estadístico, sí tuvo cambios mínimos en relación al programa, como se ve en la media de algunas subvariables. (Ver tabla 5 pruebas univarias del perfil lipídico). Así mismo se puede decir que el ejercicio tiene beneficios en el perfil lipídico, para que resulten cambios significativos es importante tener en cuenta que la duración de este debe ser a largo plazo; a este tema hace referencia BORAYTA⁷¹ “el cual indica que la respuesta en el perfil lipídico después de una sesión de ejercicio físico, así como los efectos sobre aquel de un programa de entrenamiento, es diferente según el tipo de ejercicio, la intensidad, la frecuencia, la duración de sesión y el tiempo de permanencia en el programa de entrenamiento físico”, otros estudios que relaciona Duperly⁷² acerca de los lípidos y el ejercicio regular, demuestran mayor impacto sobre los lípidos en individuos con alteraciones mayores, esto depende de las características del programa, es importante considerar que la intervención del programa deportivo en esta variable, no tuvo cambios significativos puesto que la duración del programa deportivo fue muy corto, lo cual demuestra que las respuestas positivas dependen de la duración del programa y el tipo de ejercicio como refiere⁷³ el entrenamiento de resistencia se asocia a un incremento de la sensibilidad betaadrenergica en el tejido adiposo, lo que provoca un mayor consumo de ácidos grasos como fuente energética este fenómeno adaptativo es máximo a los cuatro meses de haber iniciado un programa de entrenamiento; de igual manera se puede decir que las alteraciones de los índices bioquímicos en personas hipotiroideas se ven reflejados en el porcentaje de grasa y la adiposidad, en el programa deportivo se evaluaron medidas de impedancia y antropométricas las cuales presentaron valores significativos en algunas sub variables como perímetro de cintura, cadera, tríceps, PMB, % de grasa % de agua, masa muscular, grasa visceral. (Ver Tablas

⁷¹ BORAYTA, Araceli. Artículo: La práctica deportiva mejora el perfil lipídico plasmático, pero ¿a cualquier intensidad? En: Revista Española de Cardiología 2004; 57 (6): 495-8.

⁷² DUPERLY, John. Sedentarismo vs ejercicio en el síndrome metabólico, Acta Medica Colombiana, Vol. 30, núm. 3, Junio-Septiembre, 2005. p. 133 - 136

⁷³ *Ibíd.*, p. 133-136.

1 y 2). Los resultados obtenidos muestran como el ejercicio puede actuar en este aspecto, puesto que a través del tiempo y la literatura se ha demostrado como las prácticas deportivas benefician así a los problemas referente al síndrome metabólico, obesidad, dislipidemia, diabetes, entre otras; prueba de ello Wilmore y Costill,⁷⁴ refieren en su libro que, al examinar las reacciones del ejercicio donde el cuerpo se prepara para realizar una actividad, este responde a las exigencias dadas en un programa deportivo dirigido y controlado, es por esto que la relación del ejercicio con las enfermedades metabólicas obtienen resultados positivos, puesto que hay una adaptación fisiológica en el organismo.

De igual manera Becker y otros y autores⁷⁵ describen que el trabajo realizado y todo cambio de temperatura aumenta el metabolismo, este aumento conlleva también a un mejor rendimiento, la relación entre la energía que se libera hacia afuera en forma de energía y la energía generada por el cuerpo al mismo tiempo se denomina grado de efectividad = rendimiento/metabolismos. Igualmente Quevedo en su artículo denomina que un plan de ejercicios organizado, controlado y evaluado bajo parámetros fisiológicos, mejora los diferentes sistemas relacionados con el cuerpo humano, obteniendo menores índices de morbilidad y mortalidad; gracias al soporte teórico de los artículos ya mencionados, se puede determinar que los resultados obtenidos de las prácticas deportivas del programa son positivos. El alto índice de obesidad en personas con hipotiroidismo se ven afectadas en su desempeño funcional y a su vez en la deficiencia del consumo de oxígeno, reflejándose así en las prácticas deportivas. se puede observar que cuando hay un mejoramiento de estas debido al ejercicio y a la práctica deportiva genera efectos positivos del funcionamiento del organismo; De igual manera el programa deportivo beneficio el mejoramiento de dicha variable Vo_2max . (Ver tabla 18) esto se demuestra en los resultados estadísticos; se observa que la capacidad aeróbica durante la realización del programa reflejo una reducción en la fatiga, el mejoramiento de la resistencia en las practicantes y el aumento progresivo de las cargas. Duperly⁷⁶ en su estudio indica que Existe una correlación positiva entre el consumo de oxígeno máximo (Vo_2max), como indicador de la capacidad aeróbica y la captación tisular de glucosa como reflejo de la sensibilidad a la insulina, independientemente de la edad y del peso corporal. Una vez más se confirma que las prácticas deportivas y el ejercicio son la base fundamental para la salud en general.

Por otra parte haciendo un marco conceptual del hipotiroidismo se demostró que esta patología genera alteraciones metabólicas que afectan el organismo de los

⁷⁴ Ibid.,

⁷⁵ BECKER, A. HUTTER, H. SCHEWE, W. HEIPERTZ. Fisiología y teoría del entrenamiento. España: Editorial Paidotribo, 2006. p. 254-256.

⁷⁶ Ibid., p. 254-256.

pacientes. Generando enfermedades como la obesidad, HTA, diabetes, alteraciones del perfil lipídico entre otras.

Es por esto la necesidad de crear programas preventivos enfocados al ejercicio los cuales benefician a los pacientes con estas y otras patologías, cabe resaltar que las personas hipotiroideas después de este diagnóstico deberán llevar un control riguroso de medicamento en su diario vivir, el programa deportivo no interviene sobre el hipotiroidismo directamente, aunque sí sobre la sintomatología y ayuda a prevenir de otras patologías que se derivan de este.

Una vez analizados los resultados del estudio, se sugiere, tener una muestra más amplia, de igual forma poder extender el tiempo del programa, así se podrán encontrar mejores resultados tanto físicos como emocionales. Consideramos importante mencionar las dificultades para integrar la muestra debido a que los sujetos rechazaban la invitación, a participar del programa por las siguientes causales 1) distancia entre el domicilio y la sede de la práctica, 2) tiempo laboral, 3) otras patologías 4) pacientes fuera del país 5) falta interés del programa, si bien las primeras cuatro pudieran ser aceptables, la última demuestra la poca información que las pacientes tienen sobre la importancia del ejercicio en personas con hipotiroidismo esto denota la necesidad de educar e informar a esta población de los riesgos de esta enfermedad cuando no se crean hábitos saludables.

6. CONCLUSIÓN

- El estudio hizo un aporte hacia la salud, debido a que se indago acerca del hipotiroidismo en usuarios afiliados al servicio de salud de la universidad del valle, encontrando en esta población un índice significativo de afectados por la enfermedad y a su vez poco conocimiento sobre la sintomatología.
- La creación del programa generó en las participantes interés por las prácticas deportivas, lo cual se reflejó en la asistencia al programa observándose en ellas la inclusión en sus hábitos diarios la práctica deportiva. Vale la pena resaltar que el programa deportivo presento una deserción de una muestra de 18 participantes solo una fue, desertada por salir de la ciudad.
- En cuanto al área de promoción y prevención se crea la necesidad de incluir en sus servicios programas deportivos que aporten al mejoramiento de la calidad de vida y la salud general de las pacientes, aportando de esta manera al costo efectividad del servicio puesto que una población sana genera menos gastos farmacológicos, incapacidades, exámenes, entre otros.
- Con el desarrollo de este trabajo se pretende aportar a nuevas investigaciones enfocadas en la salud siendo este un factor determinante en la calidad de vida de la sociedad en general
- Se cree que se abre una información para próximos estudios, pues el tema es de relevancia y afecta a gran parte de la sociedad.
- Se puede decir que una vez más se demuestra que el ejercicio es de vital importancia para el funcionamiento normal del cuerpo humano, es por esto que los profesionales en deporte, licenciados en educación física y personal especializado en el área de la salud debemos difundir más el deporte, el ejercicio, la actividad física o cualquier otro término que se le quiera dar a la expresión de prácticas deportivas, que deben ser dirigidos y controlados por los profesionales en deporte, aun mejor si se actúa con un grupo multidisciplinario especializado en salud y patologías. Cabe resaltar que el hipotiroidismo acarrea una serie de enfermedades crónicas no transmisibles que no sólo alteran el metabolismo de los sujetos sino también su condición de salud, en el programa se pudo observar que hubo cambios importantes.

7. RECOMENDACIONES

- El estudio se puede tomar como referencia para futuras investigaciones interesadas en el aporte del ejercicio y su influencia sobre enfermedades crónicas no transmisibles y especialmente sobre el hipotiroidismo.
- Los datos reflejan beneficios sobre quienes realizan prácticas deportivas, por ello es importante generar en los pacientes hábitos sanos de vida los cuales incluyan el ejercicio en su vida.
- El programa deportivo debe tener continuidad y es importante tener en cuenta los controles, y sobre todo las prácticas deben tener en su prescripción ejercicios que resulten agradables y variados para evitar así la deserción de este.
- Fomentar el ejercicio y difundir información de la patología a través de charlas que permitan que el paciente conozca y se concientice que con el control de médico, los hábitos alimenticios y la práctica regular de ejercicio físico se puede mejorar su calidad de vida y a su vez la salud en general.
- Por lo anterior el área de la salud se ve favorecida por la disminución de gastos si la población en general adquiere dichos hábitos.

BIBLIOGRAFÍA

ALBA VERDEAR, Antonio Luis. Evaluación y prescripción del ejercicio para instructores de acondicionamiento físico.

ALONSO y Cols. Puntuación del instrumento. Adaptación del cuestionario de salud SF12. Versión española del SF 36. Instituto municipal de investigación médica (IMIM-IMAS) Barcelona: Unidad de Investigación de Servicios Sanitarios, 2002.

Alta prevalencia de enfermedad tiroidea subclínica en sujetos que concurren a control de salud, Rev. méd. Chile v.129 n.2 Santiago feb. 2001

BECKER, A., HUTTER, H. SCHEWE, W. HEIPERTZ. Fisiología y teoría del entrenamiento. España: Editorial Paidotribo, 2006. p. 254-256.

BOMPA, Tudor. Periodización, teoría y metodología del entrenamiento. Barcelona: Hispanoeuropea, 2003. p.160. CAMPOS GRANELL, José y CERVERA, Víctor Ramón. Teoría y Planificación del Entrenamiento Deportivo. Barcelona: Editorial Paidotribo, 2003. 13 p.

BORAYTA, Araceli. Artículo: La práctica deportiva mejora el perfil lipídico plasmático, pero ¿a cualquier intensidad? En: Revista Española de Cardiología 2004; 57 (6): 495-8.

CAMACHO-Sandoval J. Acta Médica Costarricense. Colegio de Médicos y Cirujanos, 2008, Vol. 50 (1)

CAMPOS, Granell José y CERVERA, Víctor Ramón. Teoría y Planificación del Entrenamiento Deportivo. Barcelona: Edit. Paidotribo. 2003. 13 p.

CLÍNICA DAM. Análisis de la hormona estimulante de la tiroides (TSH). Enciclopedia Médica. España: Clínica Dam, 2010.

COLOMBIA. Ministerio de la Protección Social. Resolución N° 008430 de 1993. Bogotá D.C., 1993, Art. 11.

DELICADO, Pedro (2008). Curso de Modelos no Paramétricos. Departamento de Estadística Investigación Operativa, Universidad Politécnica de Cataluña.

DOMÍNGUEZ, Juan. Tiroides eje normal, calidad de vida [en línea]. Colombia: SURA, s.f., [consultado mayo 2010]. Disponible en Internet: <http://www.sura.com>.

DUPERLY, John. Sedentarismo vs ejercicio en el síndrome metabólico, Acta Medica Colombiana, Vol. 30, núm. 3, Junio-Septiembre, 2005. 136 p.

FERICHE FERNÁNDEZ-CASTANY, Belén y DELGADO FERNÁNDEZ, Manuel. La Preparación Biológica. Barcelona: Editorial Paidotribo, 2003. 28 p.

GONZALES, Byron H. La prueba de Shapiro & Wilk para verificar la normalidad de un conjunto de datos proveniente de muestras pequeñas Universidad Rafael Landívar, Guatemala C.A., 2006.

HARTMAN, Isabel. Conceptos del hipotiroidismo [en línea]. Colombia: Unne, s.f., [consultado mayo de 2010]. Disponible en Internet: <http://www.med.unne.edu>.

HERNÁNDEZ- CASSIS, Carlos. Artículo de reflexión. A propósito del consenso para el manejo de las disfunciones tiroideas mínimas. En: Revista Salud Uninorte. Vol.23. Nº 2. Barranquilla, 2007. p. 3.

Hipotiroidismo subclínico. En: Revista Cubana Endocrinología, Vol.16 Nº. 3 Ciudad de la Habana sep.-dic. 2005.

KOKKORIS P, Pi-Sunyer FX. Obesity and endocrine disease. Endocrinal Metab Clin North Am 2003; 32: 895.

La Bioimpedancia para calcular el porcentaje de grasa corporal [en línea]. Colombia: Blog Hsn Store, 2012, [consultado julio de 2012]. Disponible en Internet: <http://blog.hsnstore.com/la-bioimpedancia-para-calculer-el-porcentaje-de-grasa-corporal/>

MARTÍNEZ, Elkin. La capacidad aeróbica. En: Revista de Educación Física y Deporte. Medellín: 1985. 71 p.

MICHEL P. *La preparación Física*. Barcelona: Edit. Inde, 1993.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Artículo Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. Ginebra: Edit. OMS, 2010. 7 p.

ORREGO, Arturo. Fundamentos de la Medicina, Endocrinología. 6 ed. Medellín, Colombia: Corporación para investigaciones biológicas. 2005, 39 p.

PINZÓN, Juan Fernando. Hipotiroidismo: aspectos epidemiológicos. En: Médicas UIS, Revista de los Estudiantes de Medicina de la Universidad Industrial de Santander. Vol. XIV. Nº 3, 2010 p.157.

PLATONOV, V. El entrenamiento deportivo, teoría y metodología. 4 ed. Barcelona: Paidotribo, 2000.

PRADET, Michel. La preparación Física. Barcelona: Editorial Inde, 1999. 17 p.

PUIG, Manuel Semana Internacional de la Tiroides [en línea]. Salamanca, España: 52 Congreso 2010, Revista SEEN, [consultado junio de 2011]. Disponible en Internet:

<http://www.seen.es/pdf/notasdeprensa/26052010ntSemanaInternacionalTiroides.pdf>.

QUESADA Silvia, Manual Experimentos de Laboratorio para Bioquímica. San José de Costa Rica: Edit. EUNED, 2007. 79 p.

R Development Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2011. ISBN 3-900051-07-0.

RAMÍREZ VÉLEZ, Robinson; LÓPEZ ALBAN Carlos Alejandro; TRIANA REINA Héctor Reynaldo; IDARRAGA Mónica y GIRALDO GENSINI, Florencia. Beneficios percibidos de un grupo de mujeres en climaterio incorporadas a un programa de actividad física terapéutica. En: Revista Apunts Medicina L'Espore, Colombia, 2008. 157, 14, 23.

RAMSAY, Lan. FRCP, MRCP Endocrinología y Metabolismo. Barcelona: Ediciones Toray, S. A., 1981. 50 p.

RENGIFO, Héctor Mario. Hipotiroidismo en las mujeres la glándula tiroides. En: Revista Coomeva. Medicina Prepagada. Cali: Coomeva, 2011.

RIVEROS CASTRO y LARA-TAPIA. Características de la calidad de vida en enfermos crónicos y agudos. En: Revista Latinoamericana de Psicología. México: Edit. RLP, 1998. 293 p.

RODRÍGUEZ, Ferrán Prescripción de ejercicio para la salud, resistencia cardiorrespiratoria. España: Edit. apuntes, 1995. 99 p.

SAAVEDRA Carlos. Enfermedades metabólicas modernas y ejercicio. Chile: Laboratorio de Metabolismo Energético del INTA, 2003. 12 p.

SAN MARTÍN, H. Tratado general de la salud en las humanas. México: Prensa Médica Mexicana, 1992.

SCHOLMERICH J, Buechler C. The role of 'adipotropins' and the clinical importance of a potential hypothalamic-pituitary-adipose axis. Nat Clin Pract Endocrinal Metab 2006; 2: 374-83.

SERRATOSA, Luis. Beneficios de la actividad física [en línea]. Fisica.net, 2000 [consultado mayo de 2010]. Disponible en Internet: <http://www.actividadfisica.net/actividad-fisica-beneficio-actividad-fisica.html>.

TAMAYO y TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica. Fundamentos de investigación. México: Editorial Limusa S.A., 1982. 37 p.
THE AMERICAN THYROID ASSOCIATION - ATA [en línea]. Estados Unidos: ATA, 2010, [consultado mayo de 2010]. Disponible en Internet: <http://www.thyroid.org/>.

TRUJILLO ME, Scherer PE. Adipose tissue-derived factors: impact on health and disease. Endocr Rev 2006; 27: 762

VELÁSQUEZ, Oscar. Manual de procedimientos Toma de Medidas Clínicas y Antropométricas en el adulto y adulto mayor. México: Secretaría de Salud, abril 2002.

VILA, Luís. Semana Internacional de la Tiroides [en línea]. Salamanca, España: 52 Congreso 2010, Revista SEEN, [consultado junio de 2011]. Disponible en Internet: <http://www.seen.es/pdf/notasdeprensa/26052010ntSemanaInternacionalTiroides.pdf>.

VILLANUEVA, Víctor José. Revista de Posgrado de la Cátedra IV. Medicina N° 105. Hipotiroidismo [en línea]. Argentina: UNNE, junio de 2009, [consultado junio 2011]. Disponible en Internet: <http://www.med.unne.edu.ar/revista/revista105/Hipotiroidismo.html>.

WAYNE, Daniel. Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. México: Editorial Limusa, 1985. 178 p.

WILMORE Jack H. y COSTIL David I. Fisiología del Esfuerzo y del Deporte. 6 ed. Barcelona: Editorial Paidotribo, 2007. 171 p.

ANEXOS

Anexo A. Ficha de registro

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FICHA DE REGISTRO
PROGRAMA DEPORTIVO
PROFESIONAL EN CIENCIAS DEL DEPORTE**

DATOS PERSONALES

CODIGO: _____
EDAD: _____ SEXO: _____
FECHA DE NACIMIENTO: _____
DIRECCION: _____ TELEFONO: _____
OCUPACION: _____ ESTAMENTO: _____

ANTECEDENTES PATOLOGICOS

DIABETES	SI _____	NO _____
HIPERTENSION	SI _____	NO _____
ALERGICO	SI _____	NO _____
LIMITACIONE FISICA O MENTAL	SI _____	NO _____
OTROS:	_____	

ANTECEDENTES PERSONALES

HABITOS TOXICOS

FUMA:	SI _____	NO _____
BEBE ALCOHOL	SI _____	NO _____
CONSUME DROGRAS	SI _____	NO _____

EXAMEN FISICO

SIGNOS VITALES F.C _____ T.A _____

EXAMENES DE LABORATORIO

TSH _____ PROMEDIO NORMAL DE 0,4 A 4
PERFIL LIPIDICO
COLESTEROL _____
HDL _____
TRIGLICÉRIDOS _____
LDL _____

Anexo B. Acta Consentimiento informado del paciente según Art. 14 Resolución 00843

UNIVERSIDAD DEL VALLE INSTITUTO DE EDUCACION Y PEDAGOGIA AREA EDUCACION FISICA Y DEPORTE

ACTA CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PACIENTE SEGÚN ART 14 RESOLUCION 00843

INTRODUCCIÓN

Su condición de cotizante y/o beneficiario del servicio de salud de la Universidad del Valle, le da la oportunidad de hacer parte de la investigación de un programa deportivo creado para la salud en personas con hipotiroidismo, según criterios establecidos usted ha sido elegido en una muestra representativa. Para una investigación con el fin de conocer los **efectos de un programa deportivo, sobre la calidad de vida relacionada a la salud, la cual se realiza con el apoyo del servicio de salud de la Universidad del Valle.**

La expectativa para la ejecución del programa es contar con una muestra representativa, la participación de personas usuarias del Servicio de Salud de la Universidad del Valle diagnosticados con Hipotiroidismo y que cumplan con los criterios de inclusión propuestos en el proyecto

Esta investigación la realizan estudiantes del plan Profesional en Ciencias del Deporte de la Universidad del Valle: Andrea Garcés Arteaga (0526199), Freddy Suarez Sánchez (0526648), Nataly Nieto García (0526961).

PROPÓSITO DEL ESTUDIO

Esta es una investigación de diseño pre-experimental de corte longitudinal, que tiene como propósito evaluar los efectos de un programa deportivo el cual pretende el mejoramiento de la salud en: calidad de vida, índices bioquímicos, adiposidad y capacidad aeróbica en mujeres que padezcan hipotiroidismo adscritas al servicio de salud de la Universidad del Valle.

PROCEDIMIENTO

Si decide participar en este proyecto, es importante darle a conocer las pautas a seguir:

VALORACION: Aquí se registrara información que determine el estado inicial del paciente a través de una encuesta que estima la calidad de vida (SF-12) esta encuestase tendrá una duración de 15´ seguidamente se realiza una evaluación morfológica que consiste en registrar parámetros antropométricos como: algunas dimensiones del cuerpo (longitud, diámetro) y composición corporal (masa y pliegue) mediciones que se realizaran en las 2 primeras sesiones programadas con una duración de 10´por paciente, a su vez se tomaran exámenes de laboratorio para determinar los índices bioquímicos (TSH, T4, perfil lipídico), del mismo modo se efectuara un test funcional el cual valora la capacidad aeróbica inicial del paciente se realizara en grupos con duración aproximada de 20´; vale la pena aclarar que las valoraciones nombradas anteriormente serán realizadas al inicio y al final de la aplicación del programa deportivo, para la medición de cada una de las variables se cuenta con profesionales y personas debidamente entrenadas para la toma y registro de datos quienes utilizaran la implementación correspondiente que garantiza la fiabilidad de los resultados.

METODOLOGIA: el estudio inicia con la recolección de datos de las pacientes que fueron seleccionadas a criterio medico según su estado de salud y si es apta para realizar ejercicio, además se tiene en cuenta si cumple con los criterios de inclusión para iniciar la aplicación del programa, seguidamente se solicita a las pacientes los exámenes de laboratorio clínico que den el estado del perfil lipídico y los niveles de TSH en los que se encuentra la paciente antes de iniciar el estudio, se procede una vez revisados los exámenes a aplicar un cuestionario de registro de datos personales y antecedentes clínicos al igual que el cuestionario para la salud SF12 que valora la calidad de vida relacionada a la salud, todo esto es necesario antes de la aplicación del programa, cuando ya las pacientes aceptan los puntos del consentimiento informado se inicia con la toma de medidas antropométricas las cuales definen el peso, estatura, % graso, % muscular y el test funcional para determinar su estado inicial para de este modo mejorar capacidad aeróbica y proveer beneficios a sus hábitos rutinarios, posteriormente se aplica el diseño del programa deportivo

APLICACIÓN DEL PROGRAMA: consiste en ejecutar las actividades del programa deportivo las cuales constan de: ejercicios de fuerza, actividades acuáticas y aeróbicas como baile, trote, caminata, etc. Estas actividades están

organizadas en un macrociclo de entrenamiento dividida en tres periodos cada periodo dura un mes también llamados mesociclos que se componen de 12 sesiones estas serán desarrolladas 3 veces por semana con una intensidad de 1 hora por sesión durante 12 semanas, las actividades de fuerza lleva ayuda a la contracción muscular con peso moderado enfocado en grandes grupos musculares y de fácil realización, las actividades aeróbicas serán realizadas a través de caminatas, juegos recreativos, bailes con diferentes ritmos y que sean de una apropiada ejecución y las actividades acuáticas en piscina poco profunda donde se pueda realizar con una confortable movilidad(caminando lateral, de frente, espalda, estiramientos y juegos recreativos) y ejercicios de fácil ejecución y acompañamiento de los encargados de la investigación tanto adentro como a fuera del agua. Estas actividades se realizaran en el centro deportivo universitario y el club puente palma donde se realizaran (actividades acuáticas).

OBJETIVO DEL PROYECTO: El propósito de este estudio es determinar los cambios que se generan a través de la práctica deportiva, sobre: la calidad de vida relacionada a la salud, perfil lipídico, capacidad aeróbica y tsh a las pacientes con hipotiroidismo una vez ejecutado el programa.

RESULTADOS: una vez valorado y aplicado el programa deportivo se procederá a analizar y discutir los resultados arrojados en el transcurso de la investigación y de este modo concluir el efecto final de la investigación.

COSTOS: los gastos de exámenes de laboratorio serán asumidos por el servicio de salud de la Universidad del Valle, los materiales y actividades realizadas en la Universidad del Valle serán respaldadas por el centro deportivo universitario, las actividades acuáticas programadas en el centro recreacional Puente Palma correrán por cuenta de los encargados del proyecto. El único costo que asumirá usted como practicante es el traslado para llegar a las diferentes instalaciones (Universidad del Valle, Servicio de Salud y centro recreacional puente palma) donde se realizaran las actividades programadas. Por la participación en este proyecto el practicante no obtendrá ninguna contribución económica.

RIESGOS

Conforme al artículo 11 de la resolución No 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, actual Ministerio de Protección Social, se rige por la categoría de investigación con riesgo mínimo a los participantes, puesto que a estos se les realizara toma de medidas antropométricas, exámenes médicos, pruebas físicas y

psicológicas (cuestionario de salud SF12) estas pruebas se realizan al inicio y al final de la investigación con una duración de 12 semanas.

Los riesgos que predominan en la investigación son: lesiones musculares y de tejidos blandos, caídas, presión arterial, teniendo en cuenta que para toda actividad física se requiere un esfuerzo, es importante que el practicante realice un adecuado calentamiento previo al desarrollo de la actividad con el fin de prevenir considerablemente riesgos osteomusculares durante las prácticas.

Vale la pena aclarar que el programa está diseñado Para la población que se requiere para el estudio

Si por alguna razón resultara algún inconveniente, la Universidad del Valle cuenta con un servicio de emergencias que respalda en estos casos y cubre el área donde se realizaran las practicas.

La ambulancia del club puente palma disponible las 24 horas para resolver cualquier situación que ocurra durante las actividades acuáticas y sus primeros auxilios.

Por otra parte los criterios establecidos en el proyecto garantizan mayor seguridad en el momento de la ejecución de las prácticas por el cual se requiere que: se encuentren en un rango de edad entre 40 a 60 años, que pertenezcan al servicio de salud de la Universidad del Valle, las pacientes deben tener un control médico actualizado, evaluación de la enfermedad en el último año, valoración del médico familiar y a su vez el consentimiento para la realización del programa. Las pacientes no deben presentar patologías cardiovasculares, igualmente aquellas que tengan hipersensibilidad al cloro no podrán ser parte de este ya que la práctica tiene un contenido de actividades acuáticas, finalmente que no tengan limitación física o mental.

Este proyecto busca el bienestar de la población tratada a través del ejercicio, esta investigación y sus resultados será un aporte a futuras estudios que podrán ser utilizadas por la comunidad del servicio de salud de la Universidad del Valle.

Es importante aclarar que su participación en el estudio es voluntaria y que podrá retirarse en el momento que lo desee, debe tener en cuenta que otros motivos para terminar su participación del programa son: si su condición física o de salud no se lo permite y la no asistencia a cinco sesiones de las 36 programadas.

PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

El grupo de investigación deja constancia que para la recolección de la información el practicante no se identificara con su nombre en ninguno de los formatos que sean diligenciados y se velara por la confidencialidad de la información consignada. Para esto, internamente se asignara un código de identificación para el estudio y la información recaudada solamente se utilizara para ser procesada con propósitos académicos, garantizando la privacidad de la misma. El practicante tendrá derecho a solicitar información sobre sus registros y el significado de los mismos, el grupo de investigación coordinara las acciones pertinentes para retroalimentar a quien así lo requiera.

Vale la pena aclarar que el participante si acepta obtendrá una copia del consentimiento y que el uso de los datos a futuro van con previa autorización Comité Institucional de Revisión de Ética Humana (CIREH).

PREGUNTAS

El practicante estará en el derecho de exponer sus inquietudes con relación al programa y si desea o requiere mayor información acerca del estudio podrá contactar a los estudiantes y docentes encargados del proyecto Andrea Garcés Arteaga Cel.: 3152662170 fijo: 326 7171 – Freddy Suarez Sánchez cel. 315 4747147 Nataly Nieto García Cel. 311 3437030 Lic.; Héctor Reynaldo Triana Cel. 315 4426514 Servicio de salud Universidad del valle Programa de Promoción y Prevención 513 0907 Ext. 5, Dr. Antonio Restrepo cel. 316 7419359 Comité de Ética Humana 518 5677.

BENEFICIOS

Los practicantes tendrán la oportunidad de asistir a estas actividades deportivas con el fin de obtener cambios en su salud y calidad de vida. Del mismo modo la ejecución de las actividades llevaran al practicante a una adaptación al ejercicio la cual busca que ellas la conserven en su diario vivir y aumente el conocimiento sobre la relación entre el hipotiroidismo y el deporte, a su vez potenciara el desarrollo de la sección de promoción y prevención del servicio médico de la universidad del valle.

CONSENTIMIENTO

Declaro que he leído y he sido informado claramente sobre todos y cada uno de los procedimientos a seguir. Todas mis preguntas sobre este estudio y mi participación han sido atendidas y voluntariamente acepto contribuir al presente estudio en calidad de sujeto de investigación, comprometiéndome a asistir oportunamente a las prácticas, respondiendo verazmente las encuestas, siguiendo los protocolos de evaluación tal como se me solicite y desplegando mi mayor esfuerzo y colaboración.

Copia practicante

Firma del Practicante

Firma del Investigador

Firma testigo 1
C.C

Firma testigo 2
C.C

Fecha

Anexo C. SF-12

Cod: _____ Edad: _____
 Entrevistador: _____ Fecha: _____ / _____ / 20____
 Sitio de entrevista: Univalle _____ Otro _____ Cual: _____

INSTRUCCIONES: Esta encuesta le pide sus opiniones acerca de su salud. Esta información permitirá saber cómo se siente y qué bien puede hacer usted sus actividades normales.

Conteste cada pregunta marcando la respuesta como se le indica. Si no está seguro o segura de cómo responder a una pregunta, por favor dé la mejor respuesta posible.

1. EN GENERAL, ¿DIRÍA QUE SU SALUD ES: [MARQUE CON UNA "X" LA CASILLA QUE MEJOR CORRESPONDA A SU RESPUESTA.]

Excelente	Muy Buena	Buena	Regular	Mala
▼	▼	▼	▼	▼
1	2	3	4	5

2. LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A ACTIVIDADES O COSAS QUE USTED PODRÍA HACER EN UN DÍA NORMAL. SU SALUD ACTUAL, ¿LE LIMITA PARA HACER ESAS ACTIVIDADES O COSAS? SI ES ASÍ, ¿CUÁNTO?

	Sí, me limita mucho	Sí, me limita un poco	No, no me limita en absoluto
	▼	▼	▼
a. Actividades moderadas , tales como mover una mesa, empujar UNA MATERA, BARRER o trabajar en el jardín.	1	2	3
b. Subir varios pisos por la escalera.	1	2	3

3. DURANTE LAS 4 ÚLTIMAS SEMANAS, ¿HA TENIDO ALGUNO DE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS EN SU TRABAJO O EN SUS ACTIVIDADES COTIDIANAS, A CAUSA DE SU SALUD FÍSICA?

	Si	No
a. Hizo menos de lo que le hubiera gustado hacer.	1	2
b. ¿Tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus ACTIVIDADES cotidianas	1	2

4. DURANTE LAS ÚLTIMAS 4 SEMANAS, ¿CUÁNTO TIEMPO HA TENIDO USTED ALGUNO DE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS CON EL TRABAJO U OTRAS ACTIVIDADES DIARIAS REGULARES A CAUSA DE ALGÚN PROBLEMA EMOCIONAL (COMO SENTIRSE DEPRIMIDA O ANSIOSA)?

	Si ▼	No ▼
a. Hizo menos de lo que hubiera querido hacer, por algún problema emocional	1	2
b. No hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan CUIDADOSAMENTE que de costumbre, por algún problema emocional	1	2

5. DURANTE LAS 4 ÚLTIMAS SEMANAS, ¿HASTA QUÉ PUNTO EL DOLOR LE HA DIFICULTADO SU TRABAJO HABITUAL (INCLUIDO EL TRABAJO FUERA DE CASA Y LAS TAREAS DOMÉSTICAS)?

Nada ▼	Un poco ▼	Regular ▼	Bastante ▼	Mucho ▼
1	2	3	4	5

6. LAS PREGUNTAS QUE SIGUEN SE REFIEREN A CÓMO SE HA SENTIDO Y CÓMO LE HAN IDO LAS COSAS DURANTE LAS 4 ÚLTIMAS SEMANAS. EN CADA PREGUNTA RESPONDA LO QUE SE PAREZCA MÁS A CÓMO SE HA SENTIDO USTED. DURANTE LAS ÚLTIMAS 4 SEMANAS ¿CUÁNTO TIEMPO...

	Siempre ▼	Casi Siempre ▼	Algunas veces ▼	Casi Nunca ▼	Nunca ▼
a. Se sintió calmada y tranquila?	1	2	3	4	5
b. Tuvo mucha energía?	1	2	3	4	5
c. Se sintió desanimada y triste?	1	2	3	4	5

7. DURANTE LAS 4 ÚLTIMAS SEMANAS, ¿CON QUÉ FRECUENCIA LA SALUD FÍSICA O LOS PROBLEMAS EMOCIONALES LE HAN DIFICULTADO SUS ACTIVIDADES SOCIALES (COMO VISITAR A LOS AMIGOS O FAMILIARES)?

Siempre ▼	Casi siempre ▼	Algunas veces ▼	Solo alguna vez ▼	Nunca ▼
1	2	3	4	5

Anexo D. Ficha control medidas antropométricas

FICHA CONTROL MEDIDAS ANTROPOMETRICAS																
REALIZADO POR:			FECHA:								HORA:					
No	NOMBRE	MEDIDA		INDICES						PLIEGUES				PERIMETROS		
		TALLA	PESO		IMC		CINTURA		CADERA		Biceps		Triceps		PMB IZQ	
			pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
13																
14																
15																
16																
17																
18																

INDICADORES:

PMB

Perímetro Musc. Brazo: Perímetro total del brazo – Pliegue tricipital

I – c/c : cintura cm/cadera cm

Índice cintura : cadera

Anexo E. Ficha control medidas impedancia

FICHA CONTROL MEDIDAS IMPEDANCIA																						
REALIZADO POR:nata, fredy, andrea				FECHA: febrero 11/12 y mayo 5 de 2012										HORA: 7am								
No	NOMBRE	EDAD	SEXO	TALLA	PESO		%GRASA		%AGUA		MAS MUSC		VAL FISICA PHY		B.M.R		EDAD MET		MASA OSEA		GRASA VISERAL	
					pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post	pre	post
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						

Anexo F. Ficha de control para el Test Rockport

FICHA DE CONTROL PARA EL TEST ROCKPORT													
FECHA:			ENCARGADO:		FREDDY, NATALY, ANDREA								
HORA:			CAMPO:		UNIVERSIDAD DEL VALLE CANCHAS								
No.	NOMBRE	EDAD	PESO en libra		FCI		FCF		DIST. REC.	TIEMPO		VO2 MAX	
			PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS		PRE	POS	PRE	POS
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
13													
14													
15													
16													
17													
18													

Anexo G. Listado de pacientes mujeres con hipotiroidismo adscritas al servicio de salud de la Universidad del Valle rango de edad 40 a 60 años

LISTADO DE PACIENTES DE MUJERES CON HIPOTIROIDISMO ADSCRITAS AL SERVICIO DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE RANGO DE EDAD 40 A 60 AÑOS				
Núm.	Identificación	Sexo	Edad	Dx
1	200688	F	47	E039
2	6073739	F	46	E039
3	25588057	F	47	E038
4	27187113	F	45	E038
5	27258138	F	45	E039
6	28900148	F	50	E039
7	29304994	F	49	E039
8	30725808	F	45	E039
9	31151139	F	50	E039
10	31170708	F	43	E039
11	31200320	F	47	E039
12	31839932	F	50	E039
13	31841188	F	49	E039
14	31841399	F	48	E039
15	31845451	F	48	E039
16	31856024	F	49	E039
17	31870281	F	48	
18	31876232	F	47	E039
19	31876392	F	48	E039
20	31878850	F	50	E039
21	31893227	F	46	E039
22	31896475	F	46	E039
23	31912791	F	46	E039
24	31920778	F	45	E038
25	31923386	F	45	E039
26	31942587	F	45	E039
27	31949221	F	42	E039
28	31960181	F	41	E039
29	31972695	F	41	E039

30	31983899	F	42	
31	35485392	F	50	E039
32	5200023	F	59	E039
33	6074769	F	57	E039
34	6452225	F	55	E039
35	14933286	F	58	E039
36	14954872	F	55	E039
37	14963912	F	56	E039
38	14979258	F	58	E039
39	14984041	F	58	E039
40	21070444	F	54	E039
41	21376125	F	59	E039
42	24322242	F	52	E038
43	24485416	F	55	E039
44	24571072	F	55	E038
45	25269832	F	59	E039
46	28304836	F	51	E039
47	28900148	F	51	E039
48	29028508	F	56	E039
49	29304836	F	52	E039
50	29562152	F	53	E038
51	31142989	F	56	E039
52	31151139	F	50	E039
53	31154342	F	51	E039
54	31209294	F	59	E039
55	31211786	F	56	E039
56	31211806	F	59	E039
57	31214476	F	59	E039
58	31215851	F	59	
59	31218902	F	58	E039
60	31221889	F	59	E039
61	31231243	F	58	E039
62	31235030	F	58	E039
63	31235258	F	58	E039
64	31236041	F	58	E039
65	31238726	F	56	E039
66	31240063	F	60	E039

67	31240070	F	57	E039
68	31240948	F	58	E039
69	31240993	F	57	E039
70	31241167	F	57	E039
71	31241695	F	59	
72	31244092	F	56	E039
73	31245853	F	58	E039
74	31246425	F	59	E038
75	31252256	F	56	E038
76	31254155	F	56	E039
77	31254442	F	56	E039
78	31254930	F	55	E039
79	31256188	F	57	E039
80	31257487	F	56	E039
81	31262359	F	55	E039
82	31262815	F	55	E039
83	31265055	F	56	E039
84	31265700	F	55	E039
85	31265994	F	56	E039
86	31266801	F	55	E038
87	31269000	F	55	E039
88	31271464	F	53	E039
89	31273528	F	59	E039
90	31275283	F	53	E039
91	31275633	F	56	E039
92	31278244	F	52	E039
93	31278864	F	54	E039
94	31283652	F	55	E038
95	31283868	F	55	E039
96	31286020	F	54	E039
97	31286560	F	54	E039
98	31290290	F	53	E039
99	31291946	F	53	E039
100	31294701	F	54	E039
101	31294704	F	55	E039
102	31294758	F	52	E039
103	31295843	F	54	E039

104	31297422	F	52	E039
105	31385663	F	53	E039
106	31395514	F	55	E039
107	31467782	F	56	E039
108	31833859	F	52	E038
109	31835816	F	55	E038
110	31836020	F	55	E038
111	31836343	F	53	E039
112	31839932	F	51	E039
113	31846045	F	51	E039
114	31974258	F	51	E039
115	38853926	F	51	E039
116	38944250	F	54	E039
117	38944736	F	54	E039
118	38986410	F	59	E039
119	38995621	F	59	E039
120	38999293	F	59	E039
121	41454688	F	59	E039
122	41458118	F	59	E039
123	41521827	F	57	E039
124	41628282	F	54	E039
125	41650390	F	54	E039
126	91041358390	F	58	E039

EFFECTOS DE UN PROGRAMA DEPORTIVO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD, ÍNDICES BIOQUÍMICOS, ADIPOSIDAD Y CAPACIDAD AERÓBICA, EN USUARIAS CON HIPOTIROIDISMO DEL SERVICIO DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

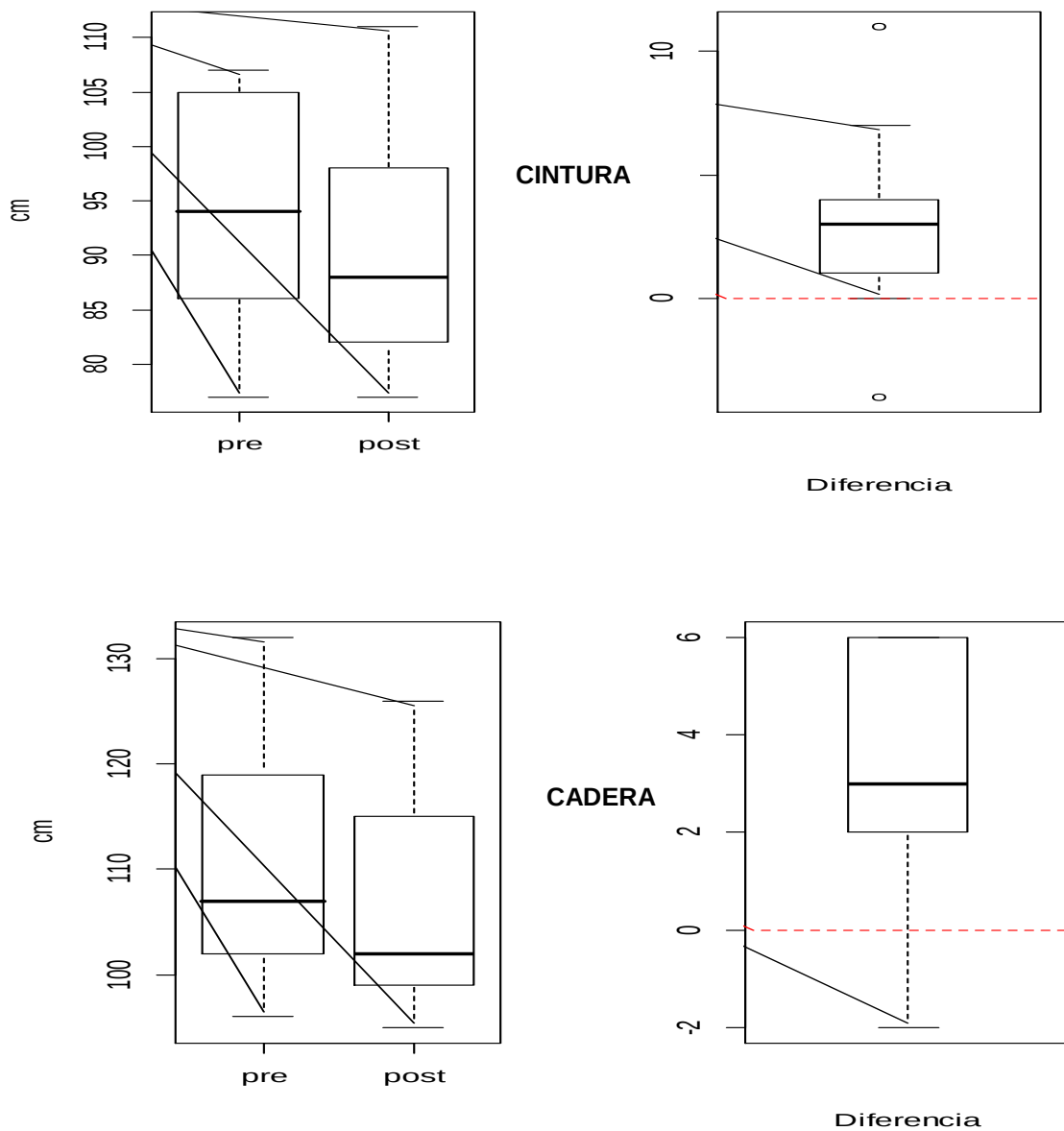


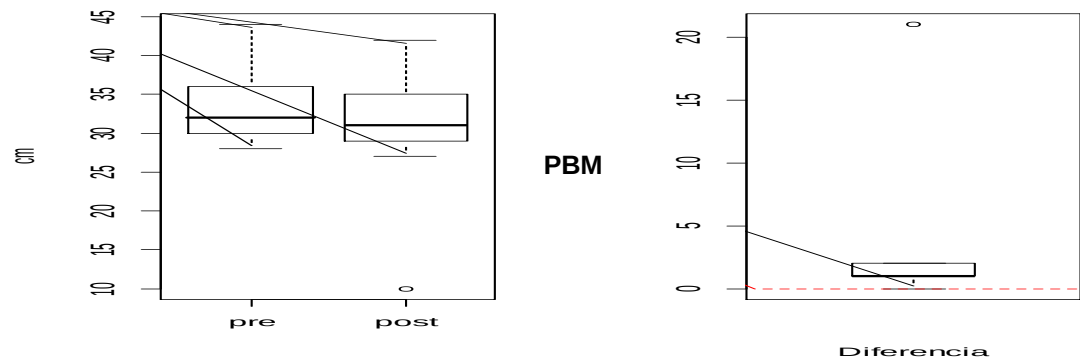
Anexo H. Macro ciclo

PERIODIZACION PARA EFECTOS DE UN PROGRAMA DEPORTIVO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD, ÍNDICES BIOQUÍMICOS, ADIPOSIDAD Y CAPACIDAD AERÓBICA, EN USUARIAS CON HIPOTIROIDISMO DEL SERVICIO DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE.														
1	MACROCICLOS	1												
2	MICROCICLOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
3	ETAPAS	1				2				3				
4	MESES	FEBRERO -MARZO				MARZO				ABRIL-MAYO				
5	FECHA DE INICIO	11	18	25	3	10	17	24	31	7	14	21	28	
6	FECHA DE FINAL	16	23	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	
7	DÍAS W X MICROCICLO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
8	SESIONES	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
9	HORAS X SESIONES	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
10	HISTORIA CLINICA	NOVIEMBRE 12 A ENERO 20 DE 2012												
	TEST FISICO	FEBRERO 4 DE 2012								MAYO 5 DE 2012				
	TEST ANTROPOMETRICO	FEBRERO 4 DE 2012								MAYO 5 DE 2012				
	TEST SF-12	ENERO 30 DE 2012 A FEB 4 DE 2012								MAYO 7 AL 18 DE 2012				
12	TOMA DE EXAMENES MEDICOS	ENERO 30 DE 2012 A FEB 3 DE 2012								MAYO 7 AL 18 DE 2012				
13	PRONOSTICO	ADAPTACION FISIOLÓGICA A LAS ACTIVIDADES FISICAS				ACONDICIONAMIENTO FISICO ATRAVES DEL EJERCICIO, JUEGO Y ACTIVIDADES ACUATICAS				AFINACION DE LA ACTIVIDAD FISICA Y MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES FISICAS E INTEGRACION SOCIAL				
14	COMPONENTES DEL PROGRAMA													
15	RESISTENCIA CARDIOVASCULAR	%	55%	55%	50%	55%	45%	50%	55%	45%	45%	45%	40%	
		MIN	75	75	65	75	60	65	75	60	55	40	40	
16	FUERZA	%	10%	5%	10%	10%	25%	20%	20%	20%	20%	15%	10%	
		MIN	20	10	20	15	45	35	40	30	30	30	20	
17	COORDINACION Y PROPORCEPCION	%	10%	5%	5%	5%	5%	0%	0%	5%	5%	5%	5%	
		MIN	20	10	10	10	10	0	0	10	10	10	10	
18	JUEGOS	%	5%	5%	5%	5%	5%	0%	5%	5%	5%	5%	10%	
		MIN	10	10	10	10	10	0	10	10	10	10	20	
19	DEPORTES APLICADOS	%	0%	10%	10%	5%	0%	10%	0%	5%	10%	10%	15%	
		MIN	0	20	20	15	0	25	0	15	20	30	30	
20	MOVILIDAD ARTICULAR	%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	
		MIN	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
21	FLEXIBILIDAD	%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	10%	10%	10%	
		MIN	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	
22	RELAJACION	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	
		MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	
23	VOL. MIN TOTAL MICROCICLO	%	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
24	% TOTAL MICROCICLO	MIN	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

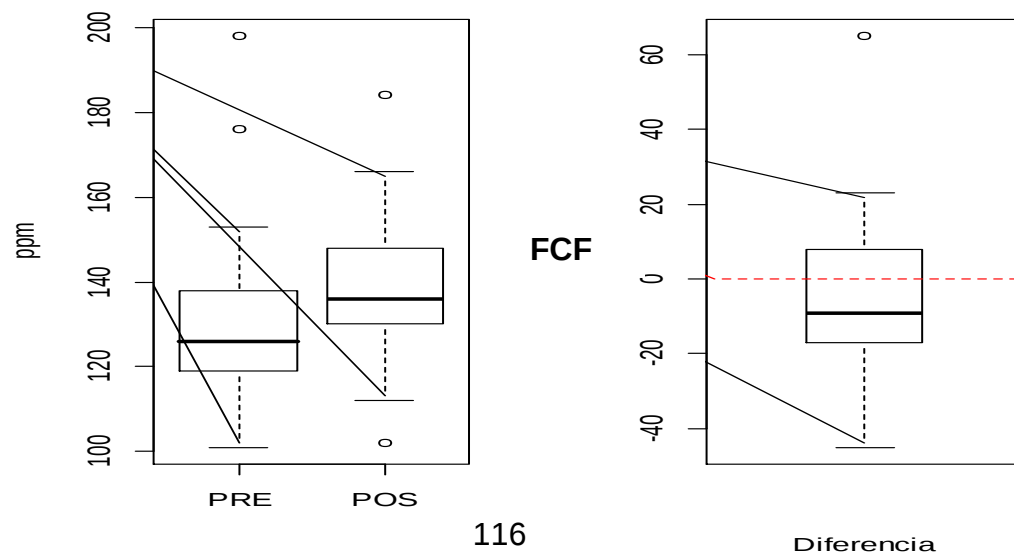
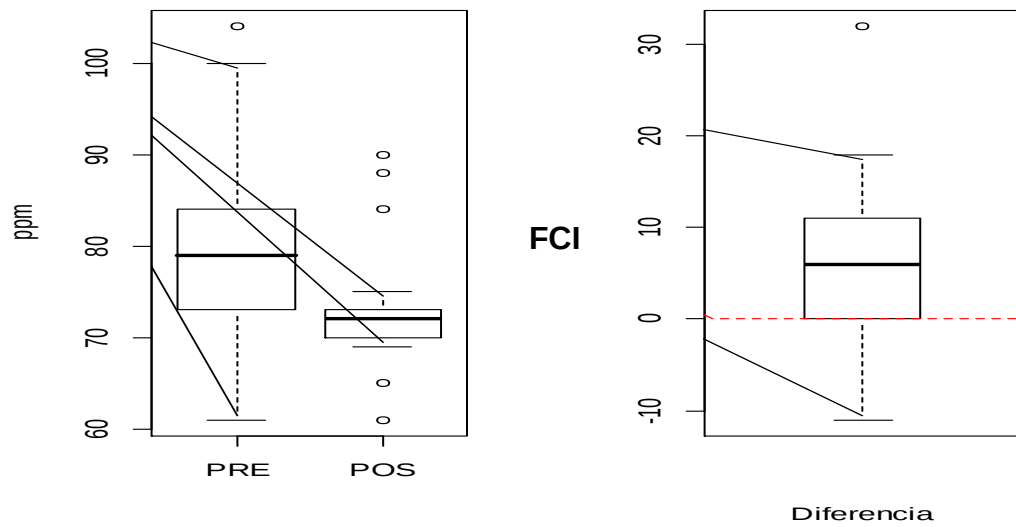
Anexo I. Análisis exploratorio de variables

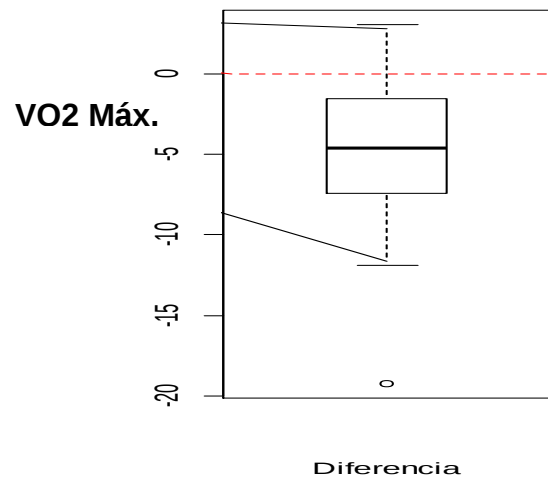
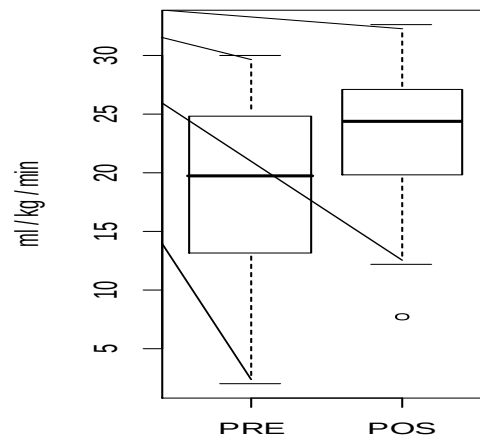
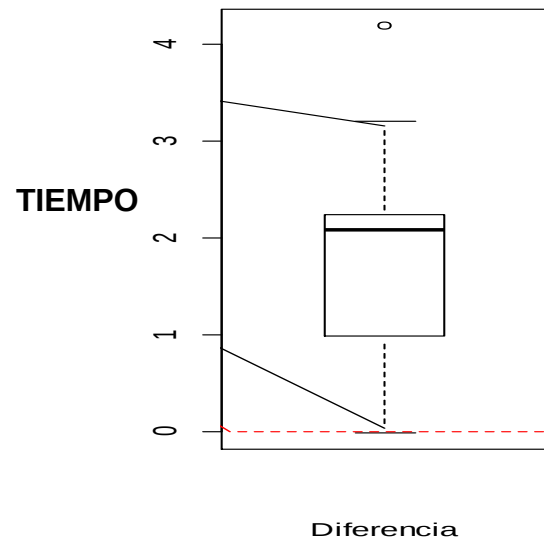
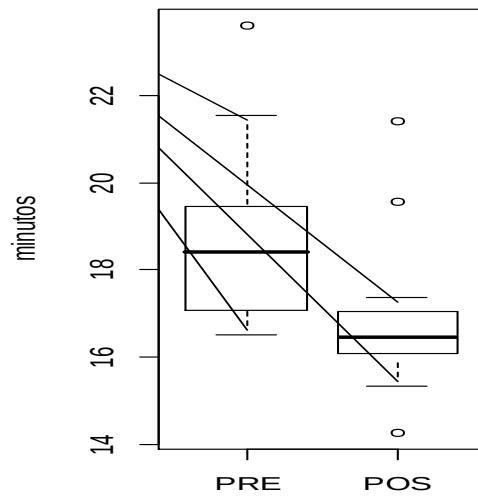
Gráfica 1. Medidas Antropométricas



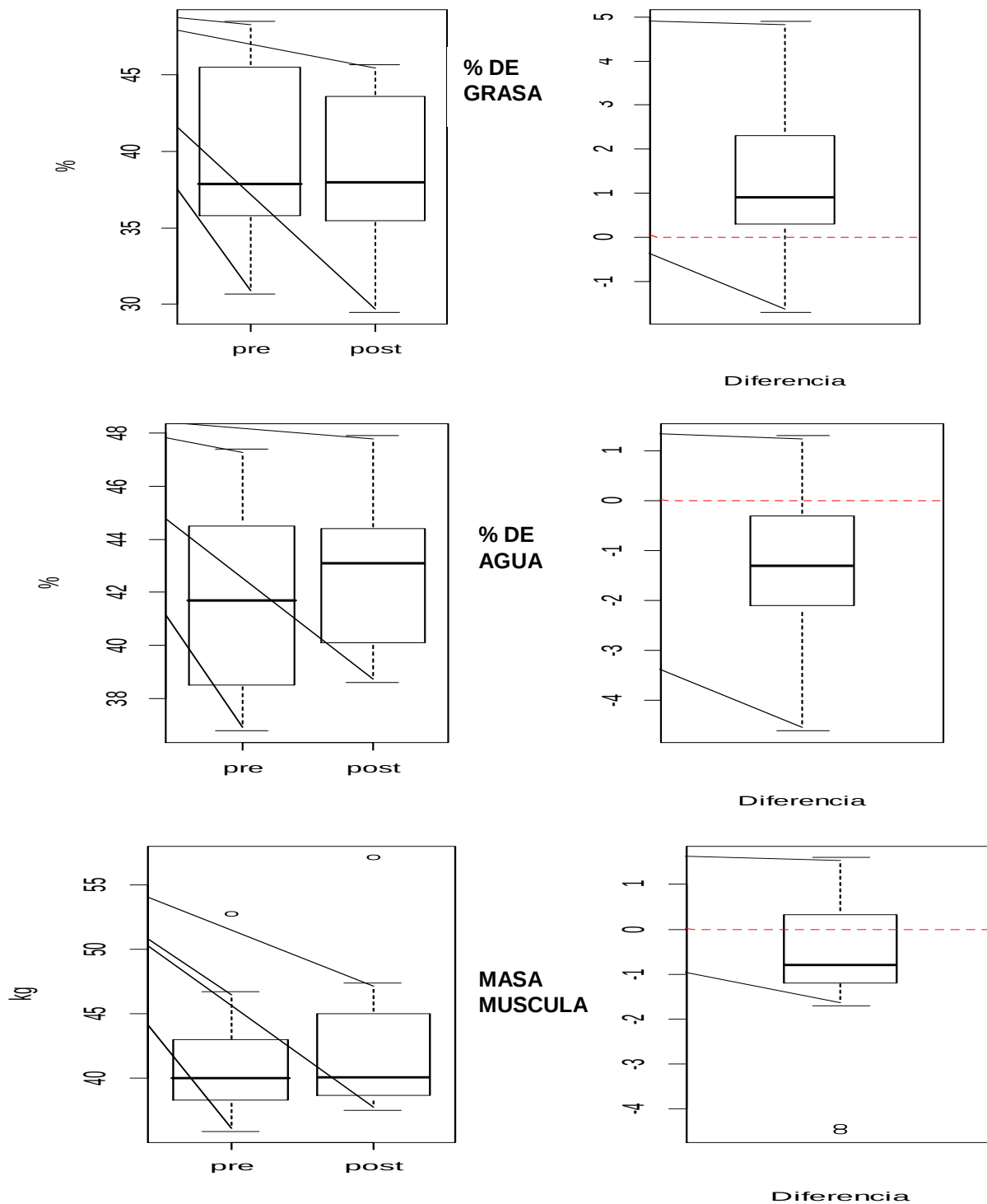


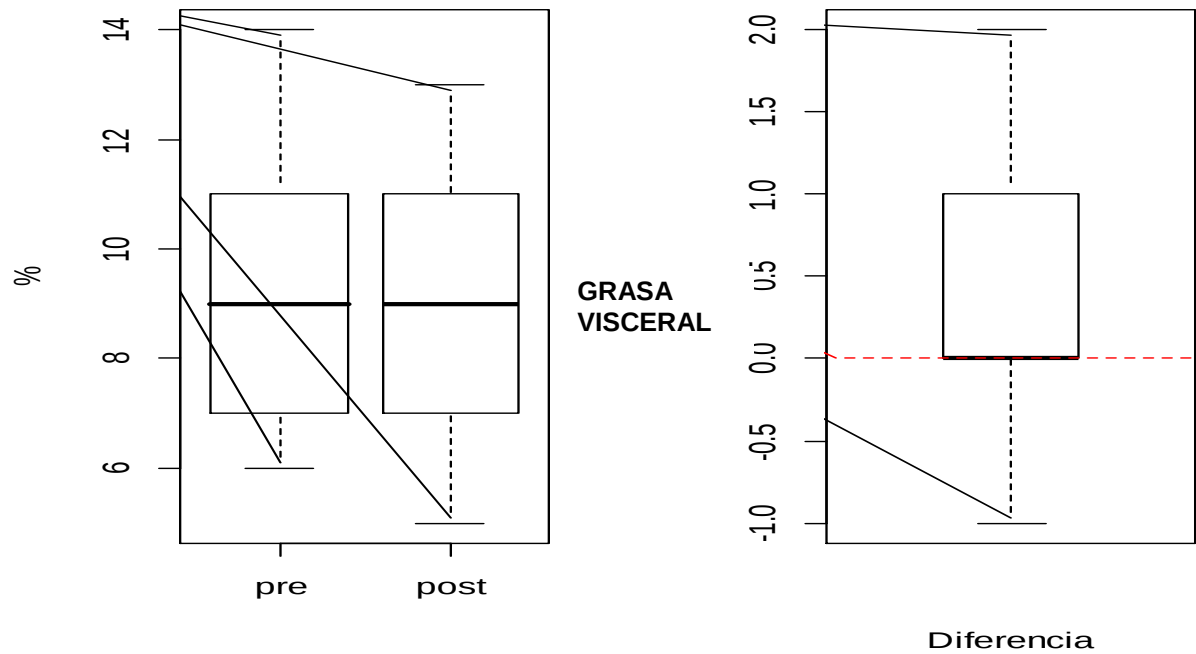
Gráfica 2. Desempeño Funcional





Gráfica 3. Medidas de Impedancia





Gráfica 4. Índices Bioquímicos

