

**PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO FISICO PARA MANTENIMIENTO Y
MEJORAMIENTO DE LA CONDICION FISICA EN LOS PARQUES
BIOSALUDABLES**

JUAN CARLOS TEJADA MORON

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FISICA Y EL DEPORTE
PAMPLONA**

2017

**PROGRAMA DE ACONDICIONAMIENTO FISICO PARA MANTENIMIENTO Y
MEJORAMIENTO DE LA CONDICION FISICA EN LOS PARQUES
BIOSALUDABLES**

JUAN CARLOS TEJADA

Mg. BENITO CONTRERAS EUGENIO

Asesor

**Trabajo de grado como requisito para optar el título de Magister en Ciencias de la
Actividad Física y el Deporte**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FISICA Y EL DEPORTE
PAMPLONA**

2017

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todos los que participaron en la realización y desarrollo de este trabajo de investigación.

A los 28 participantes madrugadores del Parque Biosaludable de Villa Dariana, que realizaron durante tres meses el programa de actividad física con mucho entusiasmo.

A la universidad de Pamplona y el conjunto de profesores que orientaron cada una de las asignaturas del programa de Maestría en Ciencias de la Actividad Física y deportes

A mi asesor el Mg. Benito Contreras Eugenio, pilar fundamental para lograr este logro.

A Ph. D. Fabian Contreras Jauregui, por su orientación y aportes para el desarrollo y culminación de este trabajo.

A todas las demás personas que de una u otra forma me ayudaron a culminar con éxito mis estudios de Maestría

DEDICATORIA

A DIOS por darme la fuerza y la sabiduría necesarias para culminar con éxito este trabajo.

A mi Esposa IRENE, por apoyarme en todo momento

A mis Hijos, JEFFERSON, DANIEL, JUAN CARLOS, NATALY, MARIA LAURA y MARIANGEL, por ser la motivación para seguir adelante en cada uno de mis proyectos.

A mi MADRE y mi HERMANA que a pesar de la distancia me dan ánimos en todo momento.

Contenido

	Págs.
Resumen	8
Abstract	14
Introducción	15
Capítulo I.....	17
Titulo	17
Descripcion del problema.	17
Formulación del Problema.....	19
Justificacion	
Objetivos.....	21
Objetivo General.....	21
Objetivos Especificos.....	21
Capitulo II	23
Marco Referencial	23
Antecedentes Investigativos	23
Internacionales.	23
Nacionales.....	26
Bases Teoricas	27
Actividad Fisica.	27
El paradigma centrado en la condición física.....	30
El paradigma orientado a la actividad física.	31
Medición de la actividad física.....	32
Condicion Fisica.	34
Componentes morfológicos.	37
Valoración de la flexibilidad.....	38
Medida de los componentes musculares.....	38
Valoración de la resistencia cardiorrespiratoria.....	38
Valoración de los componentes motores.	39

Componentes de la condición físico – biológica.	43
Condición anatómica o aptitud anatómica.	46
Conceptualización de las capacidades físicas básicas.	51
Conceptualizando la fuerza.	51
El tipo de contracción.	54
Composicion Corporal.	62
Modelos de la composición corporal.	64
Longitud de segmentos	64
Técnicas para medir la composición corporal.	65
Parques Biosaludables.	82
Beneficios que conlleva la practica de actividad física regular:	83
Variables	88
Variable Dependiente.....	88
Variable Independiente	88
Hipótesis	89
Capitulo III.....	90
Diseño Metodológico	90
Diseño de la Investigación.....	90
Tipo de Investigación	90
Técnicas e instrumentos para la recolección de información	90
Metodos Teoricos.....	91
Analitico - Sintetico.	91
Inductivo – Deductivo.....	91
Hipotético – Deductivo.	91
Histórico – Lógico.....	91
Modelación.....	91
Metodos Empiricos	92
Consentimiento Informado.....	92
Pruebas o test a realizar.....	92
Población	92

Muestra	92
Capitulo IV	94
Análisis de resultados.....	94
Resultados del Pretest.....	94
Propuesta	110
Introduccion.....	110
Fundamentación teorica.....	112
Estructura del programa.....	118
Calentamiento.....	121
Parte Principal.....	129
Esqui de Fondo.....	133
Orientaciones metodologicas.....	147
Resultados del Postest	148
Comparación Pretest – Postest	158
Discusión.....	165
Conclusiones	169
Recomendaciones.....	170
Bibliografía	171
Apéndices	175

Listado de tablas

	Págs.
Tabla 1. Componentes y factores de la condición física saludable	36
Tabla 2. Componentes y capacidades de la condición física	43
Tabla 3. Componentes y factores de la condición física	44
Tabla 4. Clasificaciones de las Capacidades físico-motoras, según diversas editoriales de textos de Primaria y ESO	50
Tabla 5. Relaciones entre las distintas formas de manifestarse la fuerza	55
Tabla 6. Técnicas para la medición de la composición corporal Heymnsfield y Baumgartner	65
Tabla 7. Cálculos de la Estimación de las Circunferencias da los Músculos de los Miembros, y de las Áreas de Corte Transversal de los Músculos y de la Grasa.	76
Tabla 8. Estimación del Somatotipo con el Método Antropométrico de Heath-Carter. Extraído de "Somatotipo -Desarrollo y Aplicaciones, por, J.E.L. Carter y B.H. Heath, 1990, Cambridge: Cambridge University Press.....	81
Tabla 9. Sistema de variables	88
Tabla 10. Representación del diseño	90
Tabla 11. Género	94
Tabla 12. Edad.....	95
Tabla 13. Talla.....	96
Tabla 14. Peso	97
Tabla 15. IMC	98
Tabla 16. IMC calificación.....	99
Tabla 17. IGC	100
Tabla 18. ICG calificación	101
Tabla 19. WELLS	102
Tabla 20. WELLS calificación.....	103
Tabla 21. Test de caminata de los 6 minutos	104
Tabla 22. FC reposo	105
Tabla 23. Frecuencia respiratoria en reposo test de los 6 minutos.....	106

Tabla 24. Frecuencia cardiaca final test de los 6 minutos.....	107
Tabla 25. Frecuencia cardiaca 5 minutos finalizado test de los 6 minutos	108
Tabla 26. Consumo máximo de oxígeno.....	109
Tabla 27. Peso final	148
Tabla 28. IMC Final	149
Tabla 29. IMCCALIFFINAL	150
Tabla 30. IGCFINAL	151
Tabla 31. IGCCALFFINAL	152
Tabla 32. Estadísticos descriptivos	153
Tabla 33. WELLSCALIFFINAL	154
Tabla 34. Distancia Final	155
Tabla 35. FC FINAL POSTEST	156
Tabla 36. VO2MAXFINAL	157
Tabla 37. Prueba de muestras relacionadas.....	160
Tabla 38. Prueba de muestras relacionadas.....	161
Tabla 39. Prueba de muestras relacionadas.....	161
Tabla 40. Prueba de muestras relacionadas.....	162
Tabla 41. Prueba de muestras relacionadas.....	163
Tabla 42. Prueba de muestras relacionadas.....	163
Tabla 43. Prueba de muestras relacionadas.....	164

Listado de figuras

	Págs.
Figura 1. Modelo de Toronto de Condición Física, Actividad Física y Salud.....	35
Figura 2. Clasificación tradicional de los componentes de la condición física en función de su relación con la salud o el rendimiento deportivo	36
Figura 3. Componentes de la condición física	46
Figura 4. Implementacion Parques Biosaludables	85
Figura 5. Género.....	94
Figura 6. Edad	95
Figura 7. Talla	96
Figura 8. Peso	97
Figura 9. IMC	98
Figura 10. IMC calificación	99
Figura 11. IGC.....	100
Figura 12. IGC calificación.....	101
Figura 13. WELLS	102
Figura 14. WELLS calificación	103
Figura 15. Distancia	104
Figura 16. FC Reposo.....	105
Figura 17. FR Reposo.....	106
Figura 18. FC Final	107
Figura 19. FC 5 MIN.....	108
Figura 20. Consumo máximo de oxígeno	109
Figura 21. Sesión de acondicionamiento físico.....	121
Figura 22. Peso final.....	149
Figura 23. IMC Final.....	150
Figura 24. IMCCALIFFINAL.....	151
Figura 25. IGCFINAL.....	152

Figura 26. IGCCALFFINAL.....	153
Figura 27. Estadísticos descriptivos	154
Figura 28. WELLSCALIFFINAL.....	155
Figura 29. Distancia final	156
Figura 30. FC FINAL POSTEST	157
Figura 31. VO2MAXFINAL.....	158

Listado apéndices

	Págs.
Apéndice A. Consentimiento Informado	176
Apéndice B. Tablas De Test De Wells.....	178
Apéndice C. Test de composición corporal	179
Anexo D. Evidencias fotográficas.....	180

Resumen

En las actuales condiciones del mundo de hoy, el modo de vida de cada sociedad depende en gran medida del proyecto social que cada país escoja para desarrollar, es entonces que el problema de los estilos de vida saludable adquiere mayor relevancia, sobre todo dirigido al mejoramiento de su condición física y esta a su vez al logro de una mejor calidad de la vida. En la sociedad colombiana actual, la Condición Física de la población en el contexto del eficiente empleo del tiempo libre cobra cada vez una mayor importancia, sobre todo, porque como ha venido perfeccionándose como exactitud esencial de la época actual actividades pasivas para la recreación de todos los segmentos poblacionales que la constituyen. Cada vez la condición física y los estilos de vida saludable en sus diferentes manifestaciones se convierte en una necesidad de cada individuo. Se precisa optimizar el empleo del tiempo libre en actividades sanas que reporten a la vez beneficios para la salud física y mental, así como el fortalecimiento de las relaciones sociales mediante la formación y desarrollo de las diversas cualidades de la personalidad. El objetivo fundamental de este trabajo es diseñar un programa de Acondicionamiento físico para el mantenimiento y mejoramiento de la condición física en los parques biosaludables. Para el desarrollo de la investigación se emplearon varios métodos del nivel teórico, empíricos y estadísticos que permitieron sustentar los procedimientos utilizados. Con la aplicación de un diagnóstico inicial en el cual se evaluaron como indicadores de la condición física (resistencia cardiorrespiratoria y composición corporal), se pudo constatar las necesidades que en el orden físico presentaban las mujeres investigadas. A partir de estos resultados se diseñó el programa de ejercicios con las máquinas disponibles en el parque biosaludable. Después de varias semanas de aplicación del programa se realizó una medición final pudiéndose constatar la efectividad del mismo en el desarrollo de la condición física de la población objeto de estudio. Se apreció un notable desarrollo de la fuerza muscular, así como composición corporal.

Palabras clave: parques biosaludable, Ejercicios. Condición física, composición corporal, fuerza muscular.

Abstract

In the current conditions of today's world, the way of life of each society depends to a great extent on the social project that each country chooses to develop, it is then that the problem of healthy lifestyles acquires greater relevance, mainly aimed at the improvement Of their physical condition and this in turn to the achievement of a better quality of life. In today's Colombian society, the physical condition of the population in the context of the efficient use of free time is becoming increasingly important, especially as it has been perfected as essential accuracy of the present day passive activities for the recreation of all The population segments that constitute it. Each time the physical condition and healthy lifestyles in their different manifestations becomes a necessity of each individual. It is necessary to optimize the use of free time in healthy activities that bring both physical and mental health benefits, as well as the strengthening of social relations through the formation and development of the various qualities of personality. The main objective of this work is to design a program of Physical Conditioning for the maintenance and improvement of the physical condition in the biosaludables parks. For the development of the research several methods of the theoretical level, empirical and statistical were used that allowed to support the procedures used. With the application of an initial diagnosis in which they were evaluated as indicators of the physical condition (cardiorespiratory resistance and body composition), it was possible to record the physical needs presented by the women investigated. From these results the exercise program was designed with the machines available in the biosaludable park. After several weeks of application of the program, a final measurement was made, showing the effectiveness of the program in the development of the physical condition of the population under study. A remarkable development of muscular strength was appreciated, as well as body composition.

Keywords: biosaludable parks, Exercises. Physical condition, body composition, muscular strength.

Introducción

La obesidad, el sedentarismo y el estrés, junto con la motorización, constituyen los pilares sobre los que se apoya el sistema de vida moderno de las personas, que a la vez que les permite disfrutar de algunos placeres, les produce una forma típica de enfermedad y muerte.

Según estudios realizados por ex alumnos de la Universidad de Harvard, el estilo de vida es el causante de que el 54% del riesgo de muerte sea causado por el infarto al miocardio, el 50% por los accidentes vasculares cerebral y el 37% producido por el cáncer.

El sedentarismo mata, de la forma más cómoda y descansada al ser humano, 2 millones de personas mueren anualmente y sus causas son atribuidas a consecuencias de este, se poseen evidencias que mata más que otros factores de riesgo.

Frente a esto, se le ha conferido hoy, al ejercicio y al deporte, en sus manifestaciones recreativas, educativas o competitivas, una función trascendente para la preservación y desarrollo de la salud del ser humano, por esta razón el movimiento debe manifestarse como una forma de cultura, de educación y de promoción de salud.

La Población de Valledupar Capital del Departamento del Cesa no queda exenta de los vicios y modos de vida actuales, es por ello que el gobierno departamental y municipal y la ley 181 (Ley General del Deporte), la creación de un artículo en el que se le daba el rango de derecho constitucional al deporte, haciendo al estado garante del mismo.

Aspectos como la masificación, recreación y alto rendimiento fueron de los primeros que el Gobierno Departamental y Municipal, sembró para convertir a Valledupar en potencia deportiva. Los programas populares como Parques Biosaludables ayudan a que personas de las comunidades se animaran a realizar una mayor actividad física, a través de estos se ofertan servicios encaminados a satisfacer las necesidades de la población en relación con la práctica de ejercicios físicos, desde la niñez hasta la adultez, en su objetivo de crear un hombre más saludable y apto para su desempeño social.

Sin embargo a pesar de los esfuerzos por incorporar de manera consciente la actividad física al estilo de vida de sus pobladores, la cifra de personas sedentarias se encuentra alrededor del 50 % de la población.

La presente investigación está estructurada en 4 capítulos de la siguiente manera: Capítulo I El problema contiene la descripción del problema, la formulación del problema, la justificación y los objetivos de la investigación. El capítulo II denominado marco teórico contiene los antecedentes investigativos a nivel Internacional, Nacional y Regional, así como las bases teóricas que sustentan la investigación, las variables y las hipótesis. El capítulo III contiene el diseño metodológico, tipo de investigación, técnicas e instrumentos para la recolección de información, población y muestra. El capítulo IV análisis de resultados en el pretest y posttest, así como el programa de intervención y la comparación del pretest y posttest.

Capítulo I

El Problema

Programa de acondicionamiento físico para mantenimiento y mejoramiento de la condición física en los parques biosaludables.

Título

Programa de acondicionamiento físico para mantenimiento y mejoramiento de la condición física en los parques biosaludables en la ciudad de Valledupar, Departamento del Cesar.

Descripcion del problema.

Una de las principales obligaciones de las instituciones gubernamentales es proteger la vida de los ciudadanos de todas las edades, esto significa también ofrecer espacios adecuados para el cuidado de la salud y para poder realizar actividades físicas de una forma cotidiana, dado que así se reducen los riesgos de contraer enfermedades, se fomenta una vida sana y saludable para el individuo y la sociedad colombiana. Bajo esta normativa, COLDEPORTES, a través de sus entes municipales, ha propiciado la consecución de gimnasios públicos al aire libre Esta alternativa de esparcimiento es financiada por los diferentes Institutos de recreación y deporte de cada municipio (por ejemplo INDER, IDR D entre otros), que operan bajo la dirección de COLDEPORTES (República de Colombia, 1995), como ente regulador Nacional, el cual propende por: la masificación, la divulgación, la planificación y el asesoramiento de la práctica del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre en todos los niveles y estamentos sociales del país, en desarrollo del derecho de todas personas a ejercitar el libre acceso a una formación física y espiritual adecuadas (Congreso de la República , 1991). Ciudades como Sao Paulo, Río de Janeiro, Pekín, Shanghái, Dublin, México, Madrid y Lisboa, entre otras, han mejorado la calidad de vida de sus habitantes con una amplia cadena de Bioparques a lo largo de la ciudad, estos casos de éxito se suman al de muchas compañías que han usado este recurso como un vehículo para propiciar la actividad física entre sus empleados.

Los gimnasios públicos, cuentan con algunos elementos básicos que permiten la actividad física y saludable, en función de un esparcimiento libre de costos, tiempos y al servicio de todos. Por las anteriores características, resulta coherente que un gran número de adeptos, se acerquen diariamente en comunidad para gozar de los aparatos que cada gimnasio tiene para su servicio.

Una limitate importante que resulta fuera de control, es la disponibilidad de un experto que asesore cada ejercicio; Al no tener un horario de actividad establecido, ni un número controlado de asistentes, la actividad física realizada por los usuarios, se puede llevar acabo, aunque con la mejor intención, también con un desconocimiento sobre el correcto uso de cada aparato y en consecuencia la conveniencia de la actividad deportiva que le resulta acorde a su estado de salud, edad, condición física o peso.

Paralelamente, los sistemas expertos son una técnica de Inteligencia Artificial, que mediante un software se encargan de reproducir el proceso intelectual de un experto humano en un campo particular. Representar el conocimiento de un experto, mediante un software, permite mejorar la calidad del conocimiento y difundirlo más fácilmente.

La propuesta entonces consiste en exponer en detalle el programa de actividad física y los resultados generados dentro de una investigación que intenta representar el conocimiento de un experto (entrenador) que asesorará la actividad física de los usuarios en un gimnasio público, según el conocimiento de las patologías de cada individuo, a fin de que el ejercicio resulte conveniente para mejorar su calidad de vida. Se trata entonces de desarrollar un modelo de software que permita de manera semiautomática, diseñar un plan de entrenamiento, identificando características propias del sujeto y realizando un programa que esté acorde a las necesidades, limitaciones y objetivos de cada individuo.

En el Departamento del Cesar y específicamente en su capital Valledupar Se ha observado en las últimas décadas personas que llevan un estilo de vida insalubre, caracterizada por la poca agitación y movimiento, detectada al observar que la mayor parte del día permanecen inactivos, aunado a los hábitos alimenticios inadecuados, esta falta de actividad genera sedentarismo, lo que trae como consecuencia la obesidad entre otros., entendida esta, como un problema de salud

colectiva acarreado patologías que disminuye la esperanza de vida en la población. De allí, que la carencia de ejercicio físico, coloca al organismo humano en situación vulnerable y de riesgo ante enfermedades, deteriorando su calidad de vida. Por consiguiente, la actividad física, tiene gran repercusión en la vida, salud e interacción de las personas, de allí que se puede decir, que todo individuo debe preocuparse por realizarlas abarcando los periodos desde la niñez hasta la vejez.

Con referencia a lo anterior, cabe destacar que Colombia y especialmente esta región se ve exaltado por el gran respeto hacia la tercera edad y el hecho de realizar actividades al aire libre, ha creado un sistema de equipos especializados para el rendimiento físico del adulto mayor llamado “Parques Biosaludables” estos circuitos están conformados por un conjunto de elementos, diseñados y fabricados con el máximo empeño y análisis científico, con el fin de que las personas realicen ejercicios, mejorando así, su calidad de vida y al mismo tiempo disfrutando del ocio en un entorno saludable.

En particular en la comunidad del municipio Valledupar, se ha instalado en varios sectores equipos de ejercicios denominados Parques Biosaludables, allí asisten personas de todas edades para realizar ejercicios, en su mayoría por la novedad de los aparatos, sin embargo se observa que no tienen ninguna planificación programada que les proporcione resultados a mediano y largo plazo, también, desconocen la forma de usar cada uno de los aparatos a pesar de que existen en cada uno indicaciones de cómo usarlo, las cuales no leen, excluyen de acuerdo a sus condiciones, que mediciones deben seguir de manera que no les ocasione lesiones, no tienen ningún instructor que oriente su práctica, realizan los ejercicios en los aparato sin calentar o realización de ejercicios de estiramiento y elongación muscular previo, tampoco poseen una rutina en función a que aparato utilizar de acuerdo a su práctica, sino que realizan el ejercicio en el aparato la medida que se vallan desocupando, sin mantener un orden descendente o ascendente para la destreza.

Formulación del Problema.

¿Cómo un programa de acondicionamiento físico mantiene y mejora la condición física en los parques biosaludables de la Ciudad de Valledupar, Departamento del Cesar?

Justificación

En las últimas dos décadas, diversos estudios científicos han demostrado que la actividad física regular proporcionaba importantes beneficios en la salud (Caspersen, Powell, Christenson, 1985; Corbin, 1987; Balias, 1989; Young y Steinhardt, 1993; Andersen y Haradsdóttir, 1995; Eaton *et al.*, 1995; Leon y Norstrom, 1995; Oja, 1995; Pate, 1995; Young, Sharp y Curb, 1995; Myers, Strikmiller, Webber, Berenson, 1996; Pate, Heath, Dowda y Trost, 1996; Sánchez, 1996; Boreham, Twisk y Savage, 1997; Raitakari *et al.*, 1997; Perula *et al.*, 1998). Como consecuencia de ello, la actividad física ha sido promocionada últimamente desde las autoridades públicas y otras organizaciones relacionadas con la salud (Pate, 1995). El Servicio de Salud Pública Norteamericano señaló la condición física y el ejercicio como una de las quince áreas de mayor importancia en la salud pública (Powell y Paffenbarger, 1985). En Colombia, estamos asistiendo durante los últimos años a un resurgir de las relaciones entre la actividad física y la salud, debido a la creciente preocupación que han despertado los temas relacionados con la salud en la sociedad Colombiana. En ello ha jugado un papel fundamental el incremento de las enfermedades cardiovasculares, el apoyo que ha recibido la medicina preventiva para reducir los costes de la tradicional medicina curativa y la extensión de un concepto más abierto y dinámico de la salud, que se ha orientado a la promoción de ambientes y estilos de vida saludables (Boreham, Twisk y Savage, 1997).

Todos deseamos llegar a la vejez con buena salud, bajo riesgo de enfermedad y con excelente estado funcional tanto físico como mental; es decir, disfrutar de una **“vejez exitosa”**. Ahora bien, si a ésta le añadimos la consecución de una actitud positiva ante el propio proceso de envejecimiento y una vinculación y participación social activa, conseguiremos el **“envejecimiento activo”**.

La Organización Mundial de la Salud (en adelante, OMS) (2002), en su documento: “Envejecimiento activo: un marco político”, define el envejecimiento activo como:

“el proceso de optimización de las oportunidades de la salud, participación y seguridad con el fin de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen; permite a las personas realizar su potencial de bienestar físico, social y mental a lo largo de todo su ciclo vital y participar en la sociedad de acuerdo con sus necesidades, deseos y capacidades, mientras que les proporciona protección, seguridad y cuidados adecuados”.

Los ejercicios biosaludables aportan al ser humano los medios para lograr mejoras a nivel físico, mental y psicosocial, incidiendo así en su estilo de vida saludable reflejada en; el humor, la sensación de bienestar, oxigenación cerebral, desarrollo de las capacidades cognitivas, disminución de la posibilidad de depresión y, por consiguiente, aumenta la autoestima y autoconfianza, socialización, alivio del stress, retraso del envejecimiento y aumenta la independencia. En consideración a ello, es importante que los adultos mayores sean cada vez incluidos en la práctica consecutiva de actividades físicas, que le proporcionen beneficios, bienestar y mejor condición de vida. De igual manera, mejora el sistema inmunológico, los aspectos metabólicos, el sistema locomotor y el sistema cardiovascular.

Objetivos

Objetivo General

Implementar un programa de acondicionamiento físico para el mantenimiento y mejoramiento de la condición física en los parques biosaludables de la Ciudad de Valledupar, Departamento del Cesar.

Objetivos Especificos

Diagnosticar el estado actual de la condición física de la población objeto de estudio a través de test convalidados

Establecer características socio – demográficas, físicas y de salud de la población objeto de estudio a través de los resultados obtenidos.

Elaborar un programa de acondicionamiento físico para el mantenimiento y mejoramiento de la condición física en los parques biosaludables.

Aplicar un programa de acondicionamiento físico para el mantenimiento y mejoramiento de la condición física en los parques biosaludables.

Evaluar la efectividad del programa de acondicionamiento físico sobre la condición física de la población objeto de estudio

Comparar los resultados obtenidos del diagnóstico inicial y la evaluación final.

Capítulo II

Marco Referencial

Antecedentes Investigativos

Internacionales.

Ejercicios biosaludables para la promoción de la calidad de vida en la comunidad de Naguanagua estado Carabobo.

Dra. Nereyda Hernández. Msc. Milton Morales. Lic. Israel Rodríguez. Venezuela. (2013). En las últimas décadas, existen personas con poco movimiento y actividad física, detectada al observar que la mayor parte del día permanecen inactivos, aunado a los hábitos alimenticios inadecuados, esta falta de movimiento, genera sedentarismo, que trae como consecuencia la obesidad entre otros..., entendida esta, como un problema de salud colectiva acarreado patologías que disminuye la esperanza de vida en la población. De allí, que la carencia de ejercicio físico, coloca al organismo humano en situación vulnerable y de riesgo ante enfermedades, deteriorando su calidad de vida. Por consiguiente, todo individuo debe preocuparse por realizarlas abarcando los periodos desde la niñez, en su actividad escolar, hasta la vejez. El propósito de esta investigación, fue valorar ejercicios biosaludables para la promoción de la calidad de vida en la comunidad del Municipio Naguanagua, que permita sensibilizar la necesidad de la práctica consecutiva del ejercicio físico, y facilite alternativas para la vida sana. La metodología es de tipo evaluativa descriptiva. Se consideró como muestra un 10% de la población en estudio, se realizó un diagnóstico de la condición biosaludable, utilizando un instrumento de acuerdo a las funciones de cada aparato del gimnasio cielo abierto, luego se diseñó el programa de ejercicios y posteriormente que aplica durante seis semanas evaluándose con el mismo instrumento inicial y con los aparatos del gimnasio cielo abierto. Los resultados reflejaron mejoras en la movilidad y agilidad de los miembros inferiores y superiores, también, se incrementó la coordinación y flexibilidad de las articulaciones y los aparatos esqui y poni actúan en el aparato cardiovascular. Se concluye que la práctica regular de ejercicios programados con aparatos biosaludables mejora la condición física a mediano y largo plazo obtendrán un estilo de vida saludable y en consecuencia una mejor calidad de vida biosicosocial.

Estudio descriptivo de los servicios ofrecidos para los usuarios de parques biosaludables de Galicia.

Víctor Arufe Giráldez, Lidia Cortés Seoane y Xisela Alcides Suárez. Universidad de la Coruña. España. (2013). La preocupación de los ciudadanos por la salud crece año tras año, hasta el punto que numerosos ayuntamientos han invertido una importante partida presupuestaria en la creación de parques de actividad física para mayores, parques biosaludables o parques geriátricos como denominan algunos autores. Estos parques se pueden definir como espacios verdes que integran numerosos equipos para el desarrollo de la condición física dentro de un área urbana o extraurbana. Su diseño está focalizado hacia la oferta de práctica deportiva para población adulta. A través de este trabajo se pretende analizar de forma descriptiva algunos de los servicios con los que cuentan estos parques. La muestra estuvo formada por 30 parques biosaludables de Galicia, construidos entre los años 2010 y 2012. La recogida de datos se realizó a través de un cuestionario creado ad hoc. Las variables que se sometieron a estudio para este trabajo son la disponibilidad de una fuente con agua potable, disponibilidad de un aseo público, presencia de un profesional del deporte, estado de las máquinas e información para el usuario sobre el uso de las máquinas. Los resultados constatan que muchos de los ayuntamientos promotores de parques biosaludables no tienen en cuenta la prestación de unos servicios mínimos que son necesarios para la práctica del ejercicio físico en personas mayores, con el fin de garantizar un cuidado óptimo de su salud.

Circuitos biosaludables y cumplimiento de las recomendaciones sobre actividad física para mayores.

Romo-Pérez, V.; García-Soidán, J.L.; Chinchilla Minguet, J.L. Universidad de Vigo. España. (2011). El objetivo de este estudio fue comprobar la validez de los circuitos biosaludables para el cumplimiento de las recomendaciones sobre actividad física para mayores. Se utilizaron los catálogos de 23 empresas, que construyen y/o distribuyen estos elementos, se analizaron las cualidades físicas y grupos musculares en los que intervenía cada una de las máquinas, y su relación con las guías sobre actividad física. Los circuitos biosaludables son equipamientos que ayudan a cumplir las recomendaciones de actividad física para mayores, pero presentan dificultades para el entrenamiento de la fuerza debido a que no se puede modificar la

carga y predominan los aparatos que entrenan las extremidades superiores. Se recomienda el diseño de aparatos que trabajen el equilibrio y la flexibilidad.

Estudio epidemiológico del nivel de actividad física y de otros parámetros de interés relacionados con la salud bio-psico-social de los alumnos de e.s.o. del municipio de Madrid.

Carlos Alberto Cordente Martínez. Tesis Doctoral. Universidad de Castilla la Mancha. (2002). Como síntesis de lo expuesto hasta este momento, debemos decir que los estudios sobre hábitos de vida que pueden constituir factores de riesgo para determinadas enfermedades se suelen realizar habitualmente en poblaciones adultas. Sin embargo, puede ser más importante estudiar los determinantes de dichos hábitos y sus posibles asociaciones con conductas de riesgo coadyuvantes para el desarrollo de enfermedades concretas en la población infantil y adolescente. Es en estas edades cuando se conforman los rasgos principales del aprendizaje y el comportamiento. Parece lógico, por lo tanto, que la prevención de posibles factores de riesgo en la infancia y la adolescencia, pueda tener un mayor impacto en el desarrollo de futuras enfermedades que la educación de poblaciones adultas, aunque ambas no sean, obviamente, excluyentes (Ruano y Serra, 1997).

Existen pocas dudas acerca de la importancia que la actividad física tiene en una vida sana. Los efectos de la actividad física sobre la salud son diversos (Rowland, 1990): bioquímicos, físicos, fisiológicos, anatómicos o psicológicos. No parece necesario aconsejar a los padres de un niño de 3 años que su hijo realice más actividad física ya que a esta edad los niños están repletos de energía. Sin embargo, con el paso de los años estos niveles de actividad física espontánea disminuyen, el niño entra en los confines del aula del colegio, se ve seducido por la televisión, los ordenadores, etc. Estos factores del entorno no son los únicos culpables, sino que el descenso del nivel de actividad física con la edad es una de las primeras tendencias biológicas que también se pueden observar en otros animales. Finalmente, otros hábitos típicos de nuestra sociedad del bienestar son los de algunos jóvenes que se encierran en sus habitaciones con sus video-juegos, alimentándose de pizzas o hamburguesas y durmiendo más de lo necesario (Rowland, 1990). A todo esto, hoy en día, debemos añadirle el uso abusivo del teléfono móvil, ya sea como medio de comunicación o bien para jugar. Por lo tanto, tal y como señalan Gillian y Mac Connie Aunque en el capítulo anterior de este estudio pudimos constatar niveles

considerables de actividad física, el 45,1% de la muestra es activa o muy activa, debemos tener en cuenta que el porcentaje de sujetos inactivos o sedentarios, el 25,3%, constituye un valor preocupante en estas edades por las repercusiones que pueda tener en la salud a corto, medio y largo plazo si no se corrige esta tendencia. Como hemos podido apreciar a lo largo del estudio, son muchos los trabajos que consideran que niños y adolescentes no son lo suficientemente activos. Aunque es necesario comentar que la diversidad en la metodología empleada en la medición de la actividad física hace difícil las comparaciones y debido a que la actividad física tiene un papel muy relevante en la salud pública, resulta importante entender cuáles son los factores que influyen los patrones de actividad física durante la juventud. A la vista de ellos, podemos afirmar que el nivel de actividad física de cada individuo a lo largo de su vida refleja una compleja interacción de factores biológicos, psicológicos y sociológicos.

Nacionales.

Circuito de ejercitación para los adultos mayores.

Diana Catalina Rosas Caicedo. Universidad Católica Popular de Risaralda. (2010).

En este documento se expone todo el desarrollo de un producto diseñado para la conservación de la calidad de vida de los adultos mayores, especialmente en el aspecto físico y de salud, proponiendo un producto que permite ejercitar las articulaciones de los miembros superiores evitando su oxidación. Se mostrará paso a paso todos los procesos realizados para llegar al prototipo final, realizando una investigación sobre la población adulto mayor; enfocando el análisis en su actividad física, sus principales enfermedades y sus métodos para conservar la calidad de vida; permitiendo una descripción de la población beneficiada por el proyecto y llevando a cabo una serie de procesos de diseño como lo es la investigación de tipologías, el análisis de las actividades diarias de las personas, el desarrollo de alternativas con sus explicaciones descritas formalmente, para luego hacer una muestra fotográfica de la alternativa seleccionada a desarrollar, creando prototipos de prueba y ensayo para su comprobación y viabilidad, corrigiendo sus errores de diseño para luego hacer una presentación del prototipo en forma fotográfica tratándose de la muestra del prototipo real y tridimensional y en planos para hacer un modelando el producto, aplicándole materiales reales para una muestra más realista.

Bases Teóricas

Actividad Física.

En lo que respecta a la cantidad necesaria de actividad o ejercicio físico para lograr beneficios para la salud, es preciso señalar que dicha cantidad se encuentra dentro de un intervalo diferente para cada sujeto (Twisk, 2001; Ferrières, 2004). Por debajo de un cierto valor, umbral mínimo, la actividad física no tendrá ningún efecto relevante a nivel funcional y por otro lado tenemos un umbral máximo, por encima del cual la actividad física puede incluso llegar a ser nociva. Frente a la formula fácil de que “cuanto más ejercicio mejor”, en 1991, Fox (citado en Devís y Peiró, 1992, p. 266), señala irónicamente que en base al principio de que 100 aspirinas no son más efectivas que dos o tres para tratar un dolor de cabeza, no necesariamente debe seguirse el principio de que la reducción en los riesgos para la salud está linealmente relacionada con el incremento de la actividad física.

Lo que actualmente se entiende como la dosis de actividad física necesaria para mejorar la salud proviene de las recomendaciones realizadas por dos estamentos expertos:

El American College of Sports Medicine (ACSM) publicó por primera vez estas recomendaciones en 1978. En su propuesta del año 1990 (ACSM, 1990), el ACSM recomienda lo siguiente:

Una frecuencia de 3-5 días por semana.

Una intensidad del 60-90% de la frecuencia cardiaca máxima o 50-85% del VO₂max o de la frecuencia cardiaca de reserva.

Una duración de 20- 60 minutos de actividad aeróbica continua.

Cualquier actividad que utilice grandes grupos musculares y que se mantenga de forma continua, rítmica y aeróbica (andar, correr, nadar, esquí de fondo, patinaje, etc.).

Entrenamiento de fuerza de moderada intensidad: tres series de 8-12 repeticiones de 8-10 ejercicios que acondicione la mayoría de grupos musculares al menos 2 días por semana.

La Health Education Authority (HEA) (citada en Van Mechelen, Twisk, Berheke Post, Snel y Kemper, 2000, pp. 1614-1615 y en Twisk, 2001, p. 618) propuso en 1998 que los menores de 21 años deberían realizar al menos una hora de actividad física diaria moderada, mientras que a los mayores de esa edad les valdría con la mitad. Otra recomendación de esta entidad es la necesidad de realizar al menos dos sesiones semanales de mejora y mantenimiento de la fuerza y flexibilidad muscular.

Según el ACSM (1990), la cantidad y calidad de ejercicio necesario para conseguir efectos beneficiosos para la salud difiere de lo recomendado para conseguir mejorar la condición física. Menores niveles de actividad física que las recomendadas anteriormente pueden reducir los factores de riesgo de determinadas enfermedades degenerativas crónicas aunque no sean suficientes para mejorar el VO₂max. Tal vez resulte más adecuado considerar que los beneficios saludables los posee el proceso de la actividad y no el producto asociado al resultado. Por lo tanto, no es necesario buscar altos niveles de excelencia atlética para conseguir beneficios para la salud.

Según Fletcher *et al.*, (1995) (citados en Oja, 1995, p. 304), la actividad física debe consumir un mínimo de 700 kilocalorías/semana para producir efectos beneficiosos para la salud. Esta actividad debe desarrollarse al menos en tres días no consecutivos. Aunque los efectos máximos de beneficio en la salud se conseguirán con un nivel de actividad física superior a las 2.000 kilocalorías semanales (Paffenbarger, Hyde, Wing y Hsieh, 1986; Oja, 1995; Leon y Norstrom, 1995; Ferrières, 2004) lo cual, en términos de actividades físicas de carácter habitual, equivaldría a una hora de marcha diaria a ritmo vivo.

Para Blair (1996), se puede considerar que un sujeto tiene niveles de actividad lo suficientemente altos como para producir efectos beneficiosos para la salud cuando sobrepasa las 40 kcal/kg. día. Asimismo, señala que la realización de ejercicio para mejorar la salud debe ser constante.

En este sentido, Hambrecht *et al.*, (citados en Oja, 1995, pp. 304-305), en un estudio publicado en 1993 sobre 90 enfermos estables de angina de pecho que compartían un programa

de un año de ejercicio que incluía treinta minutos diarios de ciclismo a un 75% de la capacidad máxima demostró, a partir de una angiografía coronaria cuantitativa realizada antes y después del programa de ejercicio, que el proceso arteriosclerótico remitía en aquellos pacientes que se habían ejercitado una media de 2.000 kilocalorías/semana, permanecía estable en aquellos que se habían ejercitado 1.500 kilocalorías/semana y progresaba en aquellos que se habían ejercitado 1.000 kilocalorías/semana.

Algo parecido señalan Paffenbarger, Hyde, Wing y Hsieh, (1986) en su estudio longitudinal realizado con 16.936 ex alumnos de la universidad de Harvard de entre 35 y 74 años de edad. Los autores encontraron, por un lado, que los sujetos con una tasa semanal de actividad física inferior a 2.000 Kcal. tienen un 38% más de riesgo de morir en los años siguientes que aquellos que tienen una actividad física superior y, por otro, que el riesgo de morir era inversamente proporcional al nivel de actividad física en una franja de 500 a 3.500 Kcal. a la semana.

A partir del manifiesto recogido en la Conferencia sobre el Ejercicio, Forma Física y Salud celebrada en 1988 en Canadá y citada por Abajo y Aguado (1996), consideramos una serie de factores claves relacionados con la salud:

El ejercicio es una necesidad natural del cuerpo, que nos permite favorecer el bienestar y la satisfacción personal de los participantes, facilitando la formación de una autoimagen positiva. Contribuye a prevenir de forma directa e indirecta un elevado número de dolencias, tanto a nivel fisiológico como psicológico, siendo un determinante de la vitalidad del cuerpo y de su capacidad funcional. Por otra parte, un estilo de vida sedentario es responsable de un gran número de enfermedades, especialmente de tipo coronario.

El ejercicio físico desarrolla la disponibilidad de los sujetos para enfrentarse a esfuerzos rutinarios y en relación a:

Esfuerzos físicos diarios: la resistencia, la fuerza, la coordinación, etc.

Intelectuales: la concentración, el razonamiento, etc.

Emocionales: el humor, la estabilidad, la reacción ante imprevistos o contrariedades... y la buena recuperación.

La adecuada utilización del cuerpo y la búsqueda de propuestas para una actividad física saludable deben iniciarse desde la etapa escolar, no sólo como medio preventivo, sino especialmente como un fenómeno educativo-cultural, siendo responsabilidad de los docentes y de los padres conseguir que dichas actividades generen buenos hábitos corporales vinculados con la salud.

Según Devís y Peiró (1993), en la actualidad nos encontramos con dos importantes paradigmas que orientan la investigación y las estrategias de promoción de la salud:

El paradigma centrado en la condición física.

El paradigma orientado a la actividad física.

El paradigma centrado en la condición física.

Por un lado, tenemos a aquellos expertos que defienden el valor de un programa aeróbico tradicional de condición física siguiendo los principios del entrenamiento deportivo. Sin embargo, otros tratan de dar una orientación distinta a la condición física, distinguiendo entre condición física relacionada con la habilidad atlética y condición física relacionada con la salud.

Pero, aun así, esta nueva visión de la condición física, en su intento de vincularse con la salud y alejarse del rendimiento físico, plantea nuevos interrogantes: ¿se puede tener una buena condición física y no estar sano?, ¿y tener mala condición física y estar sano?, o ¿qué niveles de condición física son los adecuados para la salud?

En relación con las dos primeras cuestiones, en 1976, Morehouse y Gross, (citados en Devís y Peiró, 1993, p. 7) ya dijeron que se puede tener buena condición física y no estar sano, y lo hicieron con un ejemplo drástico pero esclarecedor:

Hace unos años estaba [Morehouse], en un picnic de la facultad, nadando con mi colega John Sellwood. Estaba muriéndose de cáncer de pulmón. Le hablan extirpado un pulmón y el otro lo tenía infectado. Al día siguiente tenía que acudir al hospital. Los dos habíamos sido nadadores en la facultad. Después de estar nadando durante un rato me dijo: “Te reto a nadar 50 yardas”. Yo le respondí: “Ya me has tocado mi punto flaco”, y pensé que partía con una ventaja injusta. Comenzamos la carrera muy igualados. Finalmente me ganó y eso que no me dejé ganar. Al día siguiente, ingresó en el hospital y un mes más tarde murió.

En realidad, existen muchos ejemplos en los que tener una buena condición física no es igual a estar sano. Los deportistas de élite son otro ejemplo, ya que la exigencia de unos entrenamientos tan duros e intensos los sitúa en una posición de riesgo para su salud.

El paradigma orientado a la actividad física.

Sugiere que la salud puede mantenerse con un programa de actividad física sin alcanzar las metas de la condición física. La condición física deja de ser un elemento central y el protagonismo se inclina hacia la actividad física. La actividad física posee un doble impacto en la salud, uno directo y otro indirecto, a través de la condición física. Esto quiere decir que la realización de actividad física influye en la salud, exista o no mejora de la condición física, y que esta última repercute en la salud no por sí misma, sino por influencia del aumento de actividad física.

Parece ser que una perspectiva de salud está más en consonancia con una actividad moderada. La cantidad y la calidad del ejercicio necesario para obtener beneficios saludables difieren de lo que se recomienda para obtener beneficios y mejoras para la condición física. Dicho de otro modo, los mayores beneficios saludables del ejercicio se obtienen cuando se pasa del sedentarismo a niveles moderados de condición física o actividad, y los beneficios disminuyen cuando se pasa de niveles moderados a altos niveles de condición física o actividad (Powell y Paffenbarger, 1985; Devís y Peiró, 1992; Leon y Norstrom, 1995).

El paradigma orientado a la actividad física está más próximo a una visión recreativa y participativa en actividades que el centrado en la condición física. Debemos pensar que cuando

una persona realiza actividad física se ve involucrada en un proceso, mientras que la mejora de la condición física pretende alcanzar un resultado asociado a un nivel de forma física. Por lo tanto, los beneficios saludables se encuentran en el proceso de realización de actividades físicas y no en la búsqueda de resultados. Las actividades físicas dirigidas a la mejora de la salud deben alejarse de la eficacia del rendimiento y del entrenamiento, y dirigirse hacia el disfrute y la participación positiva en actividades físicas.

Sea como fuere, parece que se necesitan muchos más estudios para comprender en profundidad las relaciones entre la actividad física, la condición física y la salud.

Medición de la actividad física.

La proliferación de sistemas de medición del nivel de actividad física refleja el creciente interés por el estudio de la actividad física y de su relación con varios parámetros de salud (Ainsworth *et al.*, 1993).

Si bien la medida del tipo, intensidad, duración y frecuencia de la actividad física puede ser válida y repetible en grupos pequeños y bien supervisados, en la investigación epidemiológica en grandes grupos poblacionales es a menudo muy difícil. Esto ha contribuido, en parte, a que la relación entre la actividad física y diversas patologías crónicas sea, aún hoy en día, inconsistente. Mientras otros factores de riesgo como el colesterol o la presión arterial pueden ser cuantificados de forma efectiva mediante procedimientos estandarizados, para medir la actividad física no se dispone de ninguno de estos procedimientos (Laporte, Montoye y Caspersen, 1985; Plasencia y Bolívar, 1989; Gavarry y Falgairette, 2004).

La actividad física se puede medir por procedimientos exactos, aunque gran parte de ellos son tan engorrosos como para no poder ser utilizados habitualmente. En efecto, por un lado, todos estos recursos no pueden estar al alcance de la mayoría de los profesores o de los técnicos deportivos y, por otro lado, las mediciones se efectúan en condiciones tan particulares que reducen la posibilidad de aplicar directamente los datos ya que el sujeto se mueve distante de la situación real de trabajo (Lanaspa, 1996).

Por lo tanto, medir la actividad física no es fácil, especialmente en niños. Más de 30 técnicas han sido utilizadas y ninguna ha resultado totalmente satisfactoria (Laporte, Montoye y Caspersen, 1985; Plasencia y Bolívar, 1989; Aaron et al., 1995; Gavarry y Falgairette, 2004). Cada método se aplica sólo a una parte del espectro de la actividad física total. La selección de un instrumento de medida debe pues corresponderse con los objetivos específicos del estudio. Un factor importante en estudios de gran potencia es la necesidad de un método de bajo coste, sencillo y que no consuma demasiado tiempo para que puedan medirse muestras grandes (Saris, 1986; Gavarry y Falgairette, 2004).

Es por ello fundamental examinar las diferentes medidas utilizadas en la investigación epidemiológica para cuantificar la variable actividad física. Estas medidas pueden ser agrupadas en ocho grandes categorías. Según Laporte, Montoye y Caspersen (1985) y Plasencia y Bolívar (1989) su fiabilidad ha sido evaluada de acuerdo con los cuatro criterios siguientes:

Validez: el instrumento debe poder medir aquello que se propone medir.

Capacidad de repetirse: el instrumento, bajo las mismas circunstancias, ha de dar, de forma consistente, los mismos resultados. Si el instrumento es válido y repetible, constituirá un instrumento preciso.

Viabilidad: la medida ha de suponer unos costes aceptables, tanto para el investigador como para el participante.

Inocuidad: la medida no debe alterar la población o el comportamiento que se propone medir.

Condicion Fisica.***La condición física, forma física o aptitud física (en inglés “physical fitness”)***

Es un conjunto de atributos físicos y evaluables que tienen las personas y que se relacionan con la capacidad de realizar actividad física. De esta forma, la OMS define la condición física como “*la habilidad de realizar adecuadamente trabajo muscular*”, que implica la capacidad de los individuos de abordar con éxito una determinada tarea física dentro de un entorno físico, social y psicológico.

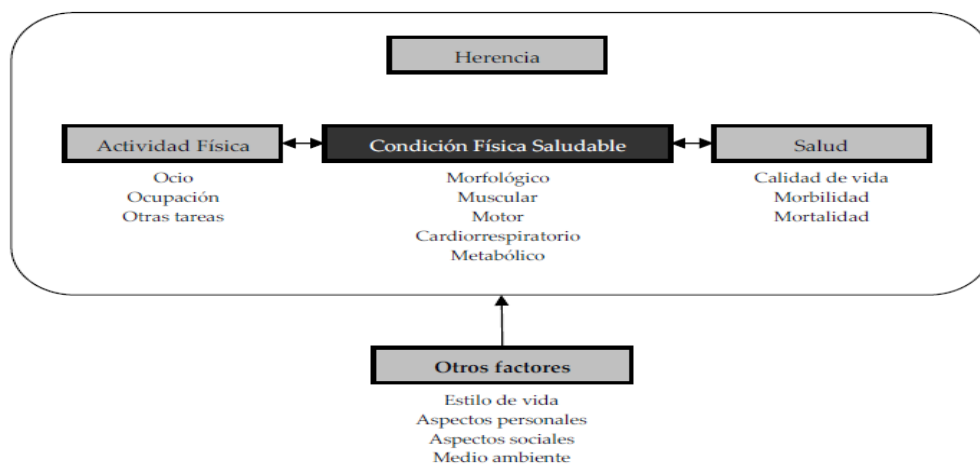
El concepto tradicional de condición física evolucionó a partir de los años 60-70 a un enfoque biomédico, ya que ciertos aspectos de la condición física se relacionan estrechamente con la salud de las personas, a los que se ha denominado en conjunto condición física saludable, definiéndose como “un estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas habituales de la vida diaria, disfrutar del tiempo de ocio activo y afrontar las posibles emergencias imprevistas sin una fatiga excesiva, a la vez que ayuda a evitar enfermedades hipocinéticas y a desarrollar el máximo de capacidad intelectual experimentando plenamente la alegría de vivir”.

Se ha propuesto una definición más novedosa por Caspersen *et al.*, entendiendo como condición física “la capacidad de llevar a cabo las tareas diarias con vigor y vivacidad sin excesiva fatiga y con suficiente energía para disfrutar del tiempo libre u ocio y para afrontar emergencias inesperadas”, lo que relaciona la condición física con los conceptos de salud, definida ésta como “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente como la ausencia de enfermedad” y calidad de vida, entendida esta sencillamente como el bienestar subjetivo de cada persona.

La estrecha relación entre salud y condición física queda plasmada en el Modelo de Toronto de Condición Física, Actividad Física y Salud (figura 1), en el que se observa que el nivel de condición física está influenciado por la cantidad y tipo de actividad física realizada habitualmente. De la misma forma, el nivel de condición física puede influenciar y modificar el nivel de actividad física en la vida diaria y es proporcional al nivel de salud que posee una persona. De este modo, la condición física influye sobre el estado de salud de las personas y al

mismo tiempo, dicho estado de salud influye, a la vez, en la actividad física habitual y en el nivel de condición física que tengan las personas.

Figura 1. Modelo de Toronto de Condición Física, Actividad Física y Salud

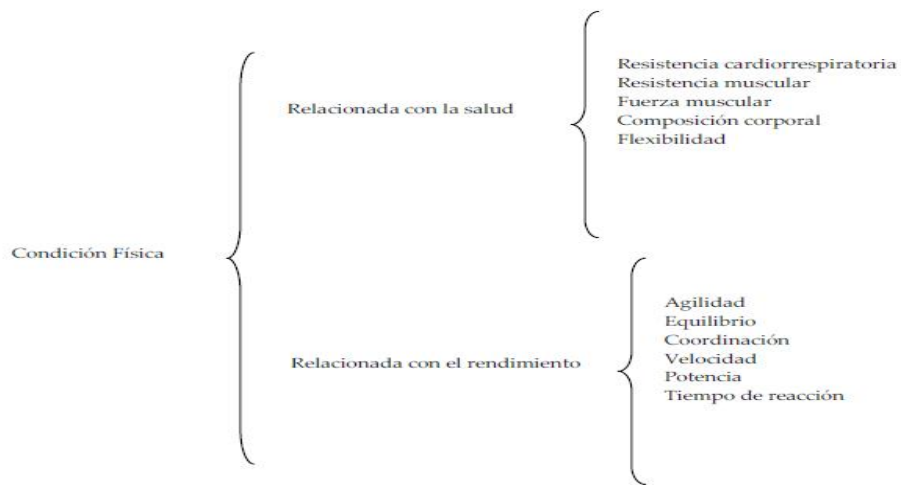


Fuente: Bouchard C, Shepard R. 1993.

Los componentes de la condición física que se mencionan con más frecuencia pueden dividirse en dos grandes grupos (figura 1). Uno, relacionado con la salud, compuesto por la resistencia cardiorrespiratoria, resistencia muscular, fuerza muscular, composición corporal y flexibilidad y un segundo conjunto que se relaciona con el rendimiento deportivo, compuesto por la agilidad, el equilibrio, la coordinación, la velocidad, la potencia y el tiempo de reacción.

Actualmente, se estudia también la relación con la salud y la calidad de vida de algunos componentes que tradicionalmente se consideraban relacionados con el rendimiento deportivo. A pesar de que, en los años 80, la mayor parte de los estudios acerca de la relación entre actividad física y la salud se centraban en los cinco componentes del primer grupo, en la actualidad, gran parte de las variables del segundo han pasado a ser objeto de estudio por su relación con la calidad de vida de las personas, tal y como puede apreciarse en la tabla 1.

Figura 2. Clasificación tradicional de los componentes de la condición física en función de su relación con la salud o el rendimiento deportivo



Fuente: Bouchard C, Shepard R. 1993.

Tabla 1. Componentes y factores de la condición física saludable

Componente	Factor	Definición	Alteraciones
Morfológico	Composición corporal	Cantidad y distribución de la grasa corporal	Sobrepeso, obesidad, enfermedades cardiovasculares y metabólicas
	Densidad ósea	Contenido mineral de los huesos	Osteoporosis
	Flexibilidad	Capacidad funcional de las articulaciones de alcanzar su máxima amplitud de movimiento	Rigidez articular, acortamiento muscular
Muscular	Fuerza	Capacidad de los músculos de generar tensión	Debilidad, alteraciones musculares y articulares
	Potencia	Capacidad de generar tensión por unidad de tiempo	Falta de potencia
	Resistencia	Capacidad de mantener la fuerza durante un período de tiempo prolongado	Fatiga precoz, alteraciones musculares y articulares
Cardiorrespiratorio	Resistencia cardiorrespiratoria	Capacidad para realizar tareas vigorosas, con grandes masas musculares implicadas, durante un tiempo prolongado	Pérdida funcional, enfermedades cardiovasculares y respiratorias
	Presión arterial	Presión normal de la sangre en las arterias	Hipertensión, enfermedades cardiovasculares
Metabólico	Tolerancia a la glucosa	Capacidad de metabolizar la glucosa y regularla mediante la insulina	Intolerancia a la glucosa, diabetes del adulto
	Metabolismo de las grasas	Capacidad de metabolizar las grasas y de regular su concentración en sangre (triglicéidos, lipoproteínas, etc.)	Hiperlipemias, aterosclerosis
Motor	Agilidad y coordinación	Capacidad de utilizar los sentidos y los sistemas de control nervioso para realizar movimientos precisos	Mayor riesgo de accidentes
	Equilibrio	Capacidad de mantener el equilibrio en situaciones estáticas o dinámicas	Falta de equilibrio, mayor riesgo de accidentes

Fuente: Bouchard C, Shepard R. 1993.

No toda la actividad física es saludable: sólo la mejora de la condición física, es decir, las modificaciones fisiológicas que subyacen a la práctica de actividad física habitual son las que pueden explicar este fenómeno. Parece ser que lo importante es mantener un estilo de vida activo durante el tiempo libre que permita mantener una condición física saludable. La condición física es mejor predictor de riesgo de mortalidad y morbilidad que la actividad física, es más, una buena condición física parece atenuar el riesgo de mortalidad asociado a la obesidad

A continuación, describiremos cómo se evalúan las variables que componen la condición física en diferentes estudios, incluyendo aquellas que tradicionalmente se relacionaban con el rendimiento deportivo, para lo que abordaremos todos estos conceptos desde un enfoque amplio de condición física como el que da la definición del President's Council on Physical Fitness and Sport: *“Capacidad física de llevar a cabo tareas cotidianas con vigor y atención, sin caer en la fatiga y con abundante energía para disfrutar de actividades recreativas durante el tiempo libre así como para afrontar emergencias inesperadas.*

Al igual que ocurría con la valoración de la cantidad de actividad física habitual, la medida de la condición física no está exenta de problemas. Algunos autores afirman que la relación entre el rendimiento obtenido a través de test y pruebas de condición física y la salud futura no ha sido bien establecida.

Componentes morfológicos.

Varias técnicas de medida han sido empleadas con el objetivo de estimar la composición corporal en niños. En laboratorios, la más común es el pesaje hidrostático, que produce una estimación de la densidad corporal a través de la cantidad de grasa corporal. A nivel metodológico (el coste de este equipo y las condiciones que requiere) lo hacen inviable en trabajos con muestras amplias, además de los problemas de este sistema en niños debido a que hay que sumergir al sujeto en agua y mantener la respiración después de una espiración máxima. Medidas indirectas, utilizadas en estudios con muestras amplias, incluyen técnicas de valoración cineantropométrica, medida de pliegues cutáneos o peso y talla expresados como Índice de Masa Corporal (IMC). A pesar de ser esta última la técnica más sencilla, el uso del IMC es

problemático debido a que no distingue si se trata del componente graso o magro el responsable de la razón obtenida. Para niños, este índice ha de ajustarse a estándares apropiados a su edad.

Valoración de la flexibilidad.

La valoración del rango de movimiento de una articulación debe realizarse de forma aislada y específica para cada movimiento. En el contexto de un laboratorio, se usan goniómetros o flexómetros. En estudios de campo o con muestras grandes se suele utilizar el test de “*sit and reach*” para medir la flexibilidad del tronco, y aunque su validez no es todo lo correcta que se podría desear, la fiabilidad de esta medida se considera aceptable.

Medida de los componentes musculares.

La instrumentación empleada en la valoración de la fuerza muscular normalmente incluye dinamómetros isocinéticos o isométricos, o bien test de una repetición máxima. La resistencia muscular puede ser valorada a través de dinamómetros musculares isométricos o isocinéticos, o bien con el uso de ergómetros. Al igual que ocurre con la flexibilidad, en el caso de la fuerza cada músculo o grupo muscular debe ser medido de forma aislada, individualmente. Algunos test, al requerir esfuerzo máximo o causar algunas molestias al evaluado, no son aptos para que un niño los realice. Fuera de las condiciones de laboratorio se emplean ejercicios tales como flexiones de brazos o sentadillas, en los que se le pide al sujeto que realice tantas repeticiones como le sea posible. La fiabilidad de algunas de estas pruebas, comparadas con las de laboratorio, suele ser aceptable. Las flexiones de brazos tienen un coeficiente mayor de 0,8 si se comparan con técnicas dinamométricas de medida de la fuerza del miembro superior.

Valoración de la resistencia cardiorrespiratoria.

La capacidad cardiorrespiratoria suele estimarse a través del análisis de intercambio respiratorio obtenido en una persona que realiza un protocolo de esfuerzo en un ergómetro. La medida es una estimación conjunta de la respuesta global del organismo al ejercicio físico (corazón, pulmones, músculos, sistema endocrino...). Estas medidas tienen una alta fiabilidad y validez, y aunque los niños pueden someterse a este tipo de pruebas, en muestras grandes no son viables, siendo necesario implementar en este caso diferentes test de campo, como el test de Léger de ida y vuelta.

Valoración de los componentes motores.

La agilidad, coordinación y equilibrio son factores para los que no existen demasiados test en la bibliografía consultada, en comparación con el resto de factores que componen la actividad física, y es que no existe una precisión terminológica acerca de estos conceptos en el ámbito de las Ciencias del Deporte. Una definición propuesta por Sheppard y Young para agilidad es “*un movimiento rápido que implica a la totalidad del cuerpo, con cambios de velocidad o dirección en respuesta a un estímulo dado*”. La agilidad depende, en gran medida, de capacidades entrenables como la fuerza, la potencia muscular o la técnica, y de otros componentes cognitivos, como la orientación espacial, la técnica, la capacidad visual y la anticipación. Los test de rendimiento deportivo como el de golpeo de placas descrito en la batería Eurofit, test de slalom o vallas son aceptados por la comunidad científica.

La relación entre rendimiento físico, condición física y actividad física en niños ha sido puesta de manifiesto en varios estudios. Parecería lógico pensar que la variabilidad en los determinantes de práctica de actividad física durante el tiempo libre puede incidir, entonces, en la condición física en edades tempranas. No obstante, realizaremos un repaso de algunos tópicos tratados en estudios a este respecto, ya que, en ocasiones, la variabilidad en la condición física no puede explicarse totalmente ni de forma exclusiva por la práctica habitual de actividad física en estas edades.

Dentro de las variables socioculturales podría decirse que, además de la actividad física, otros aspectos pueden afectar a la condición física de niños y adolescentes. En una revisión sobre el rendimiento físico en jóvenes europeos puede apreciarse que ha experimentado cambios con el estilo de vida actual: la capacidad aeróbica se ha visto reducida en un 0.46% por año desde principios de los años ‘70, mientras que la potencia y la velocidad han aumentado un 0.03% y un 0.04% respectivamente. Dichos cambios no dependen del grado de desarrollo económico experimentados en cada país de forma global, pero es posible que el estatus socioeconómico influya en este sentido, tal y como se ha observado en adultos, y lo observado en algunos trabajos en las variables socioeconómicas y culturales, aunque este hecho no está muy bien contrastado. Del mismo modo, el entorno de residencia influye en la cantidad de actividad física habitual y, por ende, es de esperar que influya en la condición física de las personas. Es importante señalar

que, en muchas ocasiones, es la percepción de las facilidades que ese determinado entorno ofrece para ser activos el elemento que media en la adopción de conductas de actividad física.

Parece existir una agregación familiar en la resistencia cardiorrespiratoria de carácter no genético en edades tempranas, al igual que existe cierta agregación familiar en la práctica de actividad física, tal y como hemos comentado anteriormente en este capítulo. La influencia de los pares significativos no ha sido establecida directamente sobre parámetros de la condición física, aunque sí sobre la práctica habitual de actividad física en estas edades, por lo que podría guardar cierta relevancia.

Otros aspectos del estilo de vida, como la calidad de la dieta o el consumo de sustancias nocivas, han sido igualmente asociados a la práctica habitual de actividad física durante el tiempo libre, pero su asociación con la condición física en estas edades no se ha establecido.

La edad es un factor a tener en cuenta. Podemos decir que el crecimiento afecta al desarrollo de las estructuras biológicas de las que depende el rendimiento en pruebas y test de condición física, por lo que puede resultar conveniente asegurar el grado de madurez biológica. Se ha descrito que la edad cronológica y biológica influyen en la condición física, en mayor medida en la resistencia cardiorrespiratoria que en los factores musculares. Dentro de la misma edad, en un mismo grupo, cabe esperar cierta variabilidad en los resultados obtenidos en la pruebas de valoración, debida a las características antropométricas de cada sujeto.

En cuanto al sexo, en edades tempranas y hasta la pubertad, no se observan demasiadas diferencias en el rendimiento en pruebas de condición física, existiendo variabilidad en función del sexo, encontrando un trabajo en el que, hasta los 10 años, las niñas rinden mejor en la mayoría de los test, mientras que los varones mayores de 11 años tienen mejor condición física aeróbica.

La genética puede explicar parte del rendimiento muscular y cardiorrespiratorio de un individuo pero, no obstante, considerando la revisión realizada, no se puede hablar de un determinismo biológico absoluto en la condición física de las personas.

Muchos son los estudiosos en el campo del entrenamiento deportivo que se han preocupado por analizar y definir el término: Condición Física. Incluso los hay que lo ponen en duda frente a otros que consideran más correctos como “aptitud física”, “condición o aptitud biológica”. A lo largo de este trabajo se va a emplear el primero, porque se considera el más aceptado y divulgado en la literatura específica, escrita en castellano.

A continuación se presentan algunas definiciones sobre la concepción de la condición física que nos permite acercarnos a la complejidad del concepto: AAPHER (Asociación Americana de la Educación Física y la Salud) (1958): “la Condición Física es el conjunto de componentes que debe poseer un individuo en orden a una función eficiente que satisfaga sus propias necesidades perfectamente y como contribución a la sociedad”.

González (1984): «la suma de cualidades físicas y psíquicas del deportista y su desarrollo como entrenamiento de la condición».

Grosser (1988): «la Condición Física en el deporte es la suma ponderada de todas las cualidades motrices (corporales) importantes para el rendimiento y su realización a través de los atributos de la personalidad (por ejemplo la voluntad, la motivación)».

Legido (1996): «el conjunto de cualidades o condiciones anatómicas, fisiológicas y orgánicas que debe reunir una persona para realizar esfuerzos físicos, trabajo, ejercicios musculares, deportes, etc.».

Torres Guerrero (2001): “conjunto de condiciones anatómicas, fisiológicas y motorices que son necesarias para la realización de esfuerzos físicos o deportivos”.

De todas ellas, se considera, dentro de este trabajo, la más acertada la orientación que apuntan comúnmente Legido y Torres: considerar la Condición Física como sumatorio de componentes. “Para considerar apto a una persona no basta con valorar sus condiciones anatómicas con ser éstas importantes, si no van acompañadas de las debidas condiciones fisiológicas que la capaciten para adaptarse bien al esfuerzo. Condición Anatómica y Fisiológica

son las dos condiciones básicas sobre las que se fundamenta la «aptitud física global» del individuo, a las que habría que añadir las condiciones motrices, nerviosas y las condiciones de habilidad y destreza” (Torres Guerrero, 2001).

Se desprende de lo anterior que el concepto «condición física», implica fundamentalmente un fin preventivo y/o higiénico. Pero el concepto no siempre indica salud: enfermos diabéticos, pulmonares o con dolencias cardíacas han logrado buenas marcas en test motores, es decir, en estos casos la condición motora se sobrepone a la falta de condición fisiológica y la condición patológica no limita en algunos casos el rendimiento del individuo que posee «aptitud física» o «condición física».

Hebbling (1984) consideraba que en el nivel de Condición física, hay que considerar cuatro grupos:

Nivel Mínimo: que constituye el umbral entre un organismo sano y uno patológico.

Nivel Medio: corresponde al índice medio estadístico de una población heterogénea.

Nivel ideal: valor óptimo, base para una alta capacidad y eficacia funcional.

Nivel Especial: que es necesario para la práctica deportiva competitiva

Los criterios que diferentes profesionales pueden tener sobre el concepto de «aptitud física», pueden ser muy diferentes. Para unos, un individuo sano es aquel que no tiene enfermedades aparentes; para otros sólo que dispongan de unas determinadas características; mientras que para otros ha de tener un alto nivel de cualidades motoras.

Esta diversidad de criterios ha venido a enturbiar aún más el concepto de aptitud, puesto que para unos consiste en averiguar cuáles son los mejores dotados para emplearlos allí donde puedan rendir más; para otros, como los educadores y los médicos, lo que pretenden averiguar es si aquellos individuos que acusan una normalidad (estado fisiológico), en sus tareas habituales, pueden ser capaces de dedicarse con éxito y sin temor para su salud a tareas que exijan mayor esfuerzo y continuado. En definitiva, a unos les interesa la «selección de los mejores» y a otros les interesa «el mayor número de los que pueden ser mejores».

Resumiendo: la Condición Física es el conjunto de condiciones anatómicas, fisiológicas y motoras, que son necesarias para la práctica de esfuerzos musculares y/o deportivo.

Componentes de la condición físico – biológica.

La opción elegida, es el propuesto por Legido (1996) La Condición Física de una persona se sustenta sobre unos factores anatómicos y fisiológicos, que son la base de unos niveles superiores: condición motora, nerviosa y de habilidad y destreza. Ello queda reflejado en una propuesta completa, que se expone en la tabla 2.

Tabla 2. Componentes y capacidades de la condición física

	COMPONENTES	CUALIDADES	
CONDICIÓN FÍSICA	1. CONDICIÓN ANATÓMICA	Biometría Biotipo Masa muscular Envergadura Panículo adiposo Esqueleto	
	2. CONDICIÓN FISIOLÓGICA	Cardiovascular Respiratoria Hemática Nutritiva	
	3. CONDICIÓN MOTORA	Tono fuerza Potencia Velocidad Flexibilidad Agilidad Resistencia muscular	Motilidad Coordinación Equilibrio Rapidez efectora
	4. CONDICIÓN NERVIOSA Y SENSORIAL	Visual Acústica Táctil Propioceptiva Olfatoria	Motivación Sagacidad Atención Concentración Relajación, etc.
	5. CONDICIÓN DE HABILIDAD Y DESTREZA	Ejercicios gimnásticos Deportes especiales Trabajos especiales	

Fuente: Tomado de Torres, 2001

A partir, del modelo anterior, Torres Guerrero (2001) hace algunas modificaciones dejando sólo tres componentes de la Condición Física, frente a los cinco anteriores, que son: condición anatómica, condición fisiológica y condición físico-motora. Englobando este último componente a los tres superiores del modelo de Legido: condición motora, condición nerviosa y sensorial y condición de habilidad y destreza. Nos parece más acertada la propuesta de Torres Guerrero, sobre todo, para el ámbito educativo, que aquí nos compete. Seguidamente, se presenta esta propuesta completa.

Tabla 3. Componentes y factores de la condición física

	COMPONENTES	FACTORES- CUALIDADES	
CONDICIÓN FÍSICA	1. CONDICIÓN ANATÓMICA	Estatura Peso Proporciones corporales Composición corporal Valoración cineantropométrica	
	2. CONDICIÓN FISIOLÓGICA	Salud orgánica básica Buen funcionamiento cardiovascular Buen funcionamiento respiratorio Composición miotipológica Sistemas de producción de energía	
	3. CONDICIÓN FÍSICO-MOTORA	A. Condiciones Motrices Condicionantes	Fuerza Velocidad Flexibilidad Resistencia
		B. Condiciones Motrices Coordinativas	Coordinación Equilibrio Capacidad de control Capacidad de reacción Capacidad de ritmo
		C. Condiciones Resultantes	Habilidad y destreza Agilidad

Fuente: Tomado de Torres, 2001

La Condición Física se desarrolla por tanto por medio del entrenamiento de las cualidades físicas básicas y de las cualidades motrices coordinativas fundamentalmente. Aunque se pueda influir en menor medida en los demás grupos de condiciones.

Gunlach (1968), clasifica a las capacidades motrices en:

Capacidades Condicionantes. Referidas, según el autor, a las capacidades determinadas por las disponibilidades energéticas: Fuerza, Resistencia, Velocidad. A este grupo de capacidades las denomina Álvarez del Villar (1985), como «Cualidades Físicas Básicas», siendo ésta la denominación más común.

Capacidades Coordinativas, que permiten regular y organizar el movimiento. Concepto que Harre (1987) y Zaciorsky (1991) denominan Destreza. La escuela canadiense las denomina Capacidades Perceptivo Cinéticas.

Porta (1992) denomina «Capacidades Motrices Básicas» a la interrelación de los aspectos cuantitativos y cualitativos del movimiento. Es decir incluye en el grupo de capacidades perceptivo motrices a la coordinación, el equilibrio y las percepciones. Mientras que denomina Capacidades Motrices a la Fuerza, la Resistencia, la Velocidad y la Flexibilidad. Además a la yuxtaposición de ambos grupos las denomina Cualidades Resultantes, incorporando en ellas la Agilidad y la Habilidad/Destreza.

Observamos como la terminología no es unánime a la hora de designar los grupos de cualidades. Nosotros en este trabajo emplearemos:

Cualidades Físicas Básicas = Cualidades Motrices Condicionantes = Fuerza, Velocidad, Resistencia y Flexibilidad.

Cualidades Perceptivo Motrices = Cualidades Motrices Coordinativas = Coordinación, Equilibrio, Percepción.

Cualidades Resultantes = Agilidad y Habilidad/Destreza

Figura 3. Componentes de la condición física



Fuente: Porta, 1992

Podríamos resumir diciendo que para obtener un perfil del nivel de Condición Física, habría que hacer una valoración de sus componentes, para después proceder a la mejora y perfeccionamiento de aquellos que, a nuestro juicio como educadores-preparadores, deben ser entrenados.

Condición anatómica o aptitud anatómica.

Hay que significar que la Condición Anatómica y la Condición Fisiológica son las dos condiciones básicas sobre las que asienta la aptitud física global de las personas, a las que se añadirán las Condiciones Motoras, Nerviosas y Psicosensoriales y de Habilidad y Destreza, como las denomina Legido (1996).

Si consideramos la Condición Física global de un individuo como un edificio, debemos considerar que si los cimientos no son sólidos, difícilmente puede construirse sobre él, por lo que las bases han de ser puestas convenientemente para que el final de la obra sea duradero.

Hay que considerar que el individuo constitucionalmente ha de reunir unas condiciones somáticas fundamentales, sin las cuales no es posible un buen rendimiento. Estas cualidades irán condicionadas, desde el punto de vista deportivo, a la biotipología que requiere cada especialidad.

Legido (1996) abunda diciendo que el «individuo para ser apto físicamente debe reunir una serie de condiciones somáticas indispensables como son: tipo constitucional, talla, peso, envergadura, palancas óseas, musculatura, panículo adiposo, etc. Las malformaciones anatómicas, como las de la columna vertebral, suponen un déficit que limitan la aptitud física del que las padece y le imposibilita para trabajos que requieren resistencia física o esfuerzo».

La Cineantropometría, que en definición de Williams De Ross (1976), es la «utilización de la medida en el estudio del tamaño, forma, proporcionalidad, composición y madurez del cuerpo humano en relación con el crecimiento, la aptitud física y el estado nutricional», es la ciencia que ha tomado el relevo a la Antropometría y a la Biotipología.

Mediante la valoración del Somatotipo se intenta establecer de la forma más precisa posible, la arquitectura corporal del individuo. Hasta la introducción de estos sistemas, se habían empleado con relativo éxito los índices de valoración biométricos y biotipológicos. Sobre la Condición Anatómica, Torres Guerrero (2006), indica que «viene condicionada por la medida de las distintas partes del organismo, por el biotipo o estudio de las distintas partes, de la cantidad de masa muscular, la envergadura o medida de los miembros superiores, etc.».

El sujeto que busquemos para correr, saltar o lanzar, será anatómicamente distinto del que busquemos para ser gimnasta o jugador de baloncesto, porque lo que es evidente es que cada especialidad deportiva precisa de una talla, un peso y una serie de parámetros diferentes entre ellos. El estudio anatómico del sujeto sigue siendo importante, no sólo para la búsqueda de mejores condiciones innatas, sino para detectar casos de obesidad, crecimientos precoces, deficiencias anatómico-fisiológicas,...

Condición fisiológica: Otros autores la denominan «capacidad fisiológica», para clarificar que el ejercicio físico, requiere un esfuerzo que está en relación con el tipo de actividad

que se practica; el atleta al igual que otro deportista tiene que soportar unos esfuerzos intensos que ponen a prueba su capacidad de movimientos. A través del entrenamiento, se intenta adaptar el organismo al esfuerzo, éste es uno de los grandes objetivos de la preparación de la Condición Física. Pero si estos órganos que han de soportar el esfuerzo no están sanos fisiológicamente, tales adaptaciones no serán posibles, e incluso se caería en el riesgo de grandes accidentes en el caso de seguir trabajando.

Legido (1996) aporta para esta Condición Fisiológica el principio fisiológico establecido por Roux que dice que «la regulación se realiza adaptándose a las necesidades del organismo». Pues bien, los distintos aparatos o sistemas orgánicos, modifican sus funciones según las necesidades eventuales que produce el ejercicio muscular. Este alto grado de adaptación funcional permite al individuo realizar trabajos pesados en ambientes calurosos y húmedos, o trabajar a muy alta temperatura o en grandes alturas, o bajas y altas presiones de oxígeno. Todo ello debido a su capacidad fisiológica.

Mata (1980) en su Diccionario Terminológico, entiende que la Condición Fisiológica es «la que está determinada por el buen funcionamiento de los aparatos cardiovascular, respiratorio, endocrino, nutritivo».

Álvarez del Villar (1985), indica al respecto que «los aparatos cardiovascular y respiratorio, se ven modificados de acuerdo con el tipo de actividad a que se les somete; de aquí que para considerar a un individuo apto físicamente para una actividad deportiva, se ha de considerar en particular su Condición Fisiológica».

Monod y Flandrois (1986) hablan de que el examen cardiovascular, es fundamental en los individuos que realicen actividades físicas, y que son esenciales tres elementos: «la frecuencia cardíaca, la presión arterial y el electrocardiograma en reposo. Pero además hay que considerar estos parámetros en pruebas de esfuerzo».

Porta (1992) señala que las pruebas de valoración de la capacidad fisiológica, «tratan de medir la capacidad actual y potencial de los aparatos cardiovascular y respiratorio, en

condiciones de esfuerzo y reposo. Lógicamente serán las pruebas de esfuerzo las que nos proporcionarán una información más válida y objetiva de la capacidad de adaptación del individuo al esfuerzo».

Condición físico motriz: En este punto se va a señalar las propuestas de diversos autores sobre su estructuración de lo que son los factores o las cualidades de la Condición físico motora, para establecer cuales tienen una influencia decisiva en la mejora de la salud.

De igual manera que el punto anterior, se va a adoptar esta terminología, “factores o cualidades o capacidades” de la Condición físico-motora, como sinónimos dentro del amplio abanico de términos que tenemos en la bibliografía: cualidades físico motrices, capacidades deportivo-motrices, componentes del rendimiento físico, capacidades o cualidades motrices, capacidades motoras, bases físicas del rendimiento, etc.; sin embargo, se citarán los términos literales de los autores o de las traducciones publicadas.

A continuación nos vamos a referir a las propuestas realizadas para el ámbito educativo y que consideramos se ajustan mejor a los objetivos de nuestra investigación.

Apuntar que en las traducciones de estos autores se denomina Condición Física a lo que serían las capacidades físicas básicas, y que dentro de estas no se incluye nunca la flexibilidad, que se clasifica como una capacidad intermedia entre condicionante y coordinativa.

Es una clasificación muy interesante, en la que aparecen las capacidades coordinativas, como un subgrupo propio dentro de las condiciones físico-motoras. Se tomará de referencia para el marco teórico.

Haag y Dassel (1981: 20-22) presentan una clasificación en la que atribuyen una importancia capital a la coordinación, como interconexión de todas las capacidades físico-deportivas.

Tabla 4. Clasificaciones de las Capacidades físico-motoras, según diversas editoriales de textos de Primaria y ESO

EDITORIAL	AUTOR (AÑO PUB.)	CAPACIDADES DE LA CONDICIÓN FÍSICA-MOTORA	
PILA TELEÑA	CASADO, DIAZ Y COBO (1994)	CAPACIDADES FÍSICAS	Flexibilidad Resistencia Fuerza Velocidad
		CUALIDADES MOTRICES	Coordinación: Dinámica general Dinámica manual Oculo-manual Oculo-pédica Equilibrio: Estático Dinámico
PAIDOTRIBO	HERNÁNDEZ Y MARTÍNEZ DE HARO (1996)	CAPACIDADES FÍSICAS	Flexibilidad Resistencia Fuerza Velocidad
		CAPACIDADES MOTRICES, PSICOMOTRICES COORDINATIVAS	Esquema corporal Lateralidad Relación espacio-tiempo Equilibrio Coordinación gruesa Coordinación fina o perceptivo-motora
MCGRAW-HILL	AA.VV. (1997)	CUALIDADES FÍSICAS BÁSICAS	Flexibilidad Resistencia Fuerza Velocidad Coordinaciones
		CUALIDADES FÍSICAS DERIVADAS:	Potencia Agilidad
ÁGORA	BARRERA, J. Y SALAZAR, S. (1997)	CUALIDADES FÍSICAS BÁSICAS	Flexibilidad Resistencia Fuerza Velocidad
		CUALIDADES MOTRICES	Coordinación Equilibrio
		CUALIDADES RESULTANTES	Agilidad. Habilidad
INDE	(1999)	CONDICIÓN FÍSICA	Flexibilidad Resistencia Fuerza Velocidad
		CONDICIÓN MOTRIZ	Coordinación Equilibrio Agilidad Relajación

Fuente: Caminero, 2006

Autores tales como Hahn (1988); Blume (1988); Beraldo y Polletti (1991) o Torres Guerrero (1996) las denominan cualidades físicas básicas. Álvarez del Villar (1985) define las cualidades físicas como «los factores que determinan la condición física de un individuo y que le orientan o clasifican para la realización de una determinada actividad física y posibilidad mediante el entrenamiento que un sujeto desarrolle al máximo su potencial físico».

Hay que decir que todas las condiciones motrices actúan como sumandos de un todo integral que es el sujeto, y que se manifiestan en su totalidad en cualquier movimiento físico-deportivo, con la importancia que en cada momento de su período evolutivo pudieran tener y dependiendo de las características específicas de la actividad que realicen.

Son pues, las cualidades físicas básicas (capacidades motrices o cualidades físicas condicionantes, según los autores), aquellas predisposiciones fisiológicas innatas en el individuo, factibles de medida y mejora, que permiten el movimiento y el tono postural. Son por lo tanto aquellas en que el entrenamiento y el aprendizaje van a influir de manera decisiva, mejorando las condiciones heredadas en todo su potencial.

Estas cualidades físicas básicas, son en sí mismas una abstracción, pues cada vez que realizamos un ejercicio o tenemos una actuación deportiva, en cada caso se precisa de todas las cualidades en mayor o menor medida.

El máximo exponente en el deporte de la fuerza, sería el halterófilo; el de la velocidad, el corredor de 100 metros; el de la resistencia, el maratoniano; y el de la flexibilidad, una gimnasta; pero hay que incidir, en que las condiciones motrices no se presentan de forma aislada, sino que actúan de forma «yuxtapuesta».

Conceptualización de las capacidades físicas básicas.

Conceptualizando la fuerza.

Gracias a la fuerza muscular el cuerpo del hombre se traslada en el espacio. En dependencia de la variación de la magnitud y dirección de la aplicación de la fuerza, cambios de velocidad y el carácter del movimiento. La fuerza muscular del deportista como cualidad física, se puede decir que está determinada por la capacidad de vencer la resistencia externa o reaccionar a la misma, mediante la tensión muscular Kuznetsov (1985).

La primera noción de fuerza nos la proporciona el esfuerzo muscular. Así levantar un peso, tirar de una bolsa, pedalear en una bicicleta, saltar a rematar, etc. es realizar esfuerzos musculares, esfuerzos necesarios para vencer una oposición a los cambios en el estado del cuerpo considerado: nosotros desarrollamos una fuerza con la cual vencemos otra.

La fuerza así considerada sería el agente capaz de producir variación en el estado de un cuerpo. Estas variaciones pueden ser modificaciones en el estado de reposo o movimiento de los cuerpos.

Llegados a este extremo hay que reconocer que el aumento de fuerza favorece y hasta puede estimarse imprescindible para la práctica de la inmensa mayoría de las actividades físico-deportivas.

La fuerza estática nos lleva a la noción de las acciones mutuas entre dos partes del mismo cuerpo, pero la experiencia demuestra que las fuerzas son capaces de producir variaciones en el estado de reposo o movimiento de los cuerpos. La fuerza dinámica sería la causa capaz de producir estas variaciones.

Los problemas de la dinámica se resuelven con la ayuda de los tres principios fundamentales de la Dinámica, expuestos por Newton y antes por Galileo.

Estos problemas pueden reducirse a dos:

Conocida una fuerza, averiguar el movimiento que puede originar sobre un cuerpo (balón, barra de pesas...).

Conocido el movimiento, averiguar cuál es la fuerza que lo produce.

En el aspecto mecánico, el concepto de fuerza lo analiza NEWTON, enunciando tres leyes:

Principio de la inercia (1ª ley de Newton): «Todo cuerpo permanece en estado de reposo o movimiento mientras no actúe sobre él ninguna fuerza que lo modifique».

Partiendo de esta ley, la fuerza sería:

Capacidad de vencer una resistencia exterior.

Capacidad de poner un cuerpo en movimiento, o la capacidad de parar un cuerpo en movimiento.

La resistencia que ofrece un cuerpo a ponerse en movimiento o la resistencia que los cuerpos en movimiento ejercen a ser parados o desviarse de sus trayectorias.

Principio de la Proporcionalidad entre fuerzas y aceleraciones (2ª ley de Newton). En este sentido la fuerza sería la causa capaz de imprimir aceleraciones a un cuerpo. La aceleración será directamente proporcional a la fuerza aplicada e inversamente proporcional a la masa.

La fuerza puede aumentar su magnitud, bien por aumento de la aceleración o de la masa.

$$\text{Fuerza} = \text{masa} \times \text{aceleración } F = m \times a$$

Principio de acción y reacción: «En la interacción de dos cuerpos (cuando actúan juntos) uno de ellos ejerce una fuerza en sentido contrario del cuerpo con el que está actuando».

Se plantea el criterio lógico de que las fuerzas no actúan solas, sino que lo hacen por parejas (par de fuerzas); aunque normalmente la fuerza de acción y reacción son iguales.

Pasando los conceptos de la Física al campo práctico y a modo de resumen, diremos que la fuerza se caracteriza como dinámica o estática en dependencia del régimen de actividad muscular. En el régimen dinámico la fuerza de los músculos se manifiesta acortándose o estirándose. En el régimen estático la fuerza de los músculos se manifiesta en el carácter activo o pasivo de las tensiones.

La fuerza así considerada sería el agente capaz de producir variación en el estado de un cuerpo. Estas variaciones pueden ser modificaciones en el estado de reposo o movimiento de los cuerpos.

Llegados a este extremo hay que reconocer que el aumento de fuerza favorece y hasta puede estimarse imprescindible para la práctica de la inmensa mayoría de las actividades físico-deportivas.

Hahn (1988) la define como «la capacidad del ser humano de superar o actuar en contra de una resistencia exterior basándose en procesos nerviosos y metabólicos de la musculatura». Porta (1992) la entiende como «Capacidad de generar tensión intramuscular».

La fuerza es un componente esencial para el rendimiento de cualquier ser humano y su desarrollo formal no debe ser olvidado en la preparación del deportista. La fuerza se define como la capacidad de un músculo o grupo muscular para vencer o soportar una resistencia bajo unas condiciones específicas (Siff y Verhoshansky, 2000).

A continuación nos vamos a centrar en la propuesta de Stubler (citado por Matveev, 1992), en la que se distinguen diferentes tipos de fuerza según:

El tipo de contracción.

F. Isométrica: existe tensión muscular, pero no hay movimiento ni acortamiento de las fibras al no vencerse la resistencia.

F. Isotónica: existe movimiento venciendo la resistencia existente, pudiendo ser *Concéntrica* (se produce un acortamiento del músculo con aceleración) o *Excéntrica* (se produce un alargamiento del músculo con desaceleración).

La resistencia superada

F. Máxima: es la capacidad que tiene el músculo de contraerse a una velocidad mínima, desplazando la máxima resistencia posible.

F. Explosiva: es la capacidad que tiene el músculo de contraerse a la máxima velocidad, desplazando una pequeña resistencia.

F. Resistencia: es la capacidad que tiene el músculo de vencer una resistencia durante un largo periodo de tiempo. También se la considera como la capacidad de retrasar la fatiga ante cargas repetidas de larga duración.

Torres Guerrero (1996), clasifica las formas de manifestarse la fuerza en los siguientes términos:

Fuerza máxima: es la capacidad de desarrollar tensión muscular en una contracción o movimiento, independientemente del tiempo utilizado.

Fuerza velocidad: capacidad de un músculo o grupo muscular de acelerar una masa a la máxima velocidad.

Fuerza rápida: hace referencia a la capacidad de generar tensión submáxima a velocidad máxima. (75-90%).

Fuerza explosiva: hace referencia a la capacidad de generar máxima tensión muscular desde el punto de vista dinámico, pero con la menor oposición posible.

Fuerza resistencia: se refiere a la resistencia de un músculo o grupo muscular al cansancio durante una contracción repetida.

Tabla 5. Relaciones entre las distintas formas de manifestarse la fuerza

FORMAS DE MANIFESTARSE LA FUERZA				
TIPO DE FUERZA	FUERZA ABSOLUTA	FUERZA VELOCIDAD		FUERZA RESISTENCIA
	FUERZA MÁXIMA	FUERZA RÁPIDA	FUERZA EXPLOSIVA	
	FUERZA RELATIVA			
CARGA A VENCER	MÁXIMA 100%	SUBMAXIMA O MEDIA	MEDIA O BAJA	MEDIA
ACELERACION Y/O VELOCIDAD EJECUCIÓN	MÍNIMA O NULA (EJE. ISOMÉTRICOS)	SUBMAXIMA	MÁXIMA	MEDIA

Fuente: Torres, 1996

Conceptualizando la velocidad: En sentido general, habría que decir, que la velocidad es una de las cualidades físicas más determinantes del rendimiento deportivo, estando presente de alguna forma en todas las manifestaciones de la actividad física: correr, saltar, lanzar, levantar, golpear, interceptar, atacar,...

El concepto físico conocido de velocidad como «la distancia que se recorre en la unidad de tiempo» o «el tiempo que se tarda en recorrer una distancia», no encaja de forma total en el contexto deportivo, tal y como entendemos esta cualidad cuando nos referimos a ella. Porque en el deporte hay otras muchas acciones que precisan realizarse velozmente, sin tener que ser necesariamente la carrera o el desplazamiento.

A la afirmación de «el velocista nace, no se hace», hay que responder en principio que es una afirmación veraz, en tanto en cuanto que todo proceso neurofisiológico viene genéticamente determinado y es difícil modificarlo.

Pero la velocidad en el deporte se manifiesta de diversas formas, según la actividad practicada. Esto quiere decir que a través del análisis profundo de sus componentes, encontrar medios y métodos de entrenamiento que mejoren algunos de sus componentes y por ende del resultado final.

En Física, se considera a la velocidad como «la distancia que se recorre en la unidad de tiempo», y se expresa:

$$V = \frac{\text{Espacio}}{\text{Tiempo}}$$

Esta ecuación se refiere a la velocidad de traslación, y ésta es igual al producto de la amplitud por la frecuencia:

$$V = \text{amplitud} \times \text{frecuencia}$$

Dos de los factores más importantes para su desarrollo por el entrenamiento de esta cualidad. Pero es necesario extender este simple concepto físico al amplio marco de la actividad física y deportiva, donde la forma de manifestarse la cualidad velocidad se amplía de forma considerable.

Bravo (1985) hace una distinción entre movimiento cíclico y acíclico, que considero de máximo interés. «Se entiende por movimiento cíclico la actividad motora caracterizada por una serie de gestos iguales, que se repiten sucesivamente (ejemplos: carrera, marcha, natación, ciclismo, remo, esquí de fondo...)».

Weineck (1988) considera que es la cualidad que con base a la movilidad de los procesos del sistema neuromuscular y de las propiedades de los músculos para desarrollar la fuerza, realiza acciones motrices en un lapso de tiempo situado por debajo de las condiciones mínimas dadas.

Hahn (1988) define la velocidad como «la capacidad del ser humano de realizar acciones motrices con máxima intensidad y dentro de las circunstancias en un tiempo mínimo; presuponiendo que la tarea sea corta en duración y de que no se produzca cansancio»... «Se entiende por movimiento acíclico un acto o un gesto aislado (ejemplo: saltos, lanzamientos, gimnasia,...) o que puedan combinarse con otros o repetirse en el transcurso de juego (deportes de equipo...)».

Masafret (1998) considera que la velocidad constituye «la capacidad que nos permite proponer respuestas motrices rápidas y correctas (óptimas) a los diferentes estímulos y distintas necesidades que se suceden en el desarrollo del juego».

Grosser (1992) la entiende por su parte como la «Capacidad de conseguir, en base a procesos cognitivos, máxima fuerza volitiva y funcionalidad del sistema neuromuscular, una rapidez máxima de reacción y de movimiento en determinadas condiciones establecidas».

Todos los conceptos expuestos, como podemos observar, abarcan por lo tanto, un gran conjunto del comportamiento físico-técnico-táctico de las actividades físico-deportivas, ya sea a través de la acción aislada o del gesto acíclico aislado o de la acción cíclica global o la colaboración de ambos.

La expresión externa de la velocidad se manifiesta a través de la actividad motriz intencional comprometida (no instintiva ni refleja), y en la que se encuentran implicados tanto aspectos bioenergéticos como perceptivo motrices (Acero, 1993).

Torres (1996) considera que en la metodología moderna del entrenamiento deportivo se deben considerar distintos tipos de manifestación de la velocidad, pero que pueden resumirse en:

Velocidad de reacción (capacidad de reaccionar ante un estímulo).

Velocidad de ejecución (capacidad de reproducir un movimiento o gesto deportivo, en el menor espacio de tiempo posible).

Velocidad de aceleración (capacidad de aumentar la máxima precedente).

Velocidad máxima (capacidad de la máxima velocidad).

Velocidad resistencia (capacidad de mantener la velocidad durante un cierto tiempo).

De lo expuesto se desprende que la velocidad hay que contemplarla desde dos aspectos prioritarios:

La parte nerviosa correspondiente al proceso de transmisión de los impulsos sensitivos y motores y su asociación cortical. Fundamentalmente como receptor y transmisor de los estímulos.

La parte muscular, relacionada con la velocidad contráctil, como ejecutor del trabajo mecánico.

Conceptualizando la flexibilidad: La flexibilidad como cualidad dependiente del aparato locomotor es calificada por ciertos autores como cualidad fundamental y para otros como derivada o secundaria. En la actualidad se le concede mayor importancia, coincidiendo en afirmarla como cualidad física básica necesaria para asegurar el aprovechamiento óptimo de las demás cualidades motrices.

Calificada actualmente como la cuarta cualidad física condicionante, hay que decir que esto no siempre ha sido así, y las distintas escuelas y tendencias le han ido asignando un papel diferente en el proceso de entrenamiento deportivo.

El desarrollo de la flexibilidad es, salvo en determinados gestos específicos, un proceso de mantenimiento más que de mejora, puesto que esta cualidad se va deteriorando a lo largo de nuestra existencia. Por ello, es necesario, que en los programas de entrenamiento, se incluyan sesiones para su mantenimiento o desarrollo, según los casos.

Cualidad que, con base en la movilidad articular, extensibilidad y elasticidad muscular, permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto realizar acciones que requieren gran agilidad y destreza.

Muchas veces se emplean los términos elasticidad y flexibilidad como sinónimos, pero hay que diferenciarlos, ya que son entendidos de forma general:

Movilidad articular: Es una característica de las articulaciones en lo que se refiere a la amplitud y movimientos que pueden generarse en ellas.

Elasticidad muscular: Es una de las propiedades del tejido muscular que permite al músculo recuperar su forma original después de haber sido deformado por la aplicación de una fuerza.

Hahn (1988) indica que por flexibilidad “se entiende la capacidad de aprovechar las posibilidades de movimiento de las articulaciones, lo más óptimamente posible».

Porta (1992) la considera como la «capacidad de extensión máxima de un movimiento en una articulación determinada».

En esta cualidad la forma de manifestarse ofrece menos posibilidades que en otras y en sentido general se clasifica en función del dinamismo del movimiento.

En este apartado seguimos a Matveiev que realiza su clasificación en relación con el grado de desarrollo necesario para la ejecución eficaz de cualquier movimiento o técnica deportiva:

Flexibilidad absoluta: Referida a la capacidad máxima de elongación de las estructuras músculo-ligamentosas.

Flexibilidad de trabajo: grado de elongación alcanzado en el transcurso de la ejecución real de un movimiento.

Flexibilidad residual: nivel de elongación, siempre superior a la de trabajo que el deportista debe desarrollar, para evitar rigideces, que pueden afectar a la coordinación dinámica general del movimiento o a su expresividad.

Conceptualizando la resistencia: Giran alrededor del vocablo «resistencia» gran cantidad de términos, unos de tipo fisiológico y otros de tipo psicológico. En principio y aclarando un error común, hay que aclarar el término resistencia, no sólo es aplicable a los corredores de «fondo», ya que no es exclusivo del fondista el tener «resistencia», porque también debe de tenerla el saltador cuya prueba pueda prolongarse varias horas o el jugador de voleibol, cuyo partido se alarga de forma amplia.

Habría que decir, en sentido general, que se ha de entender por resistencia como la capacidad de prevalecer contra la fatiga. En este sentido abundaremos diciendo que toda actividad física requiere una resistencia a la que llamaremos «general», y otra resistencia específica, que llamaremos «muscular».

Se puede entender por tanto que el término resistencia hace referencia a «la capacidad para realizar esfuerzos el mayor tiempo posible». En sentido más específico, diremos que la resistencia al igual que otras cualidades no se presenta sola, sino conjugada con otras. De ahí que se hable de Resistencia de Fuerza o Velocidad Resistencia.

Porta (1992) la entiende como la «Capacidad de realizar un trabajo, eficientemente, durante el máximo de tiempo posible».

Cuadrado (1995) la define como «la capacidad física que nos va a permitir llevar a cabo esfuerzos de distinta intensidad y duración en las mejores condiciones de ejecución posible».

Las necesidades condicionales de las acciones veloces precisan de elevados niveles de resistencia específica (resistencia a la velocidad).

De las definiciones que hemos ofrecido de resistencia se desprende que en el aspecto fisiológico es el que más se hace hincapié, aunque no hay que olvidar que el organismo «es un todo funcional». Sin embargo, conceptos como máxima absorción de oxígeno, fatiga, deuda de oxígeno, fuentes de energía, frecuencia cardiaca, acumulación de lactato,... son términos habituales empleados en el estudio de la resistencia.

Porta (1992), considera que la resistencia se puede clasificar en:

Resistencia General = Aeróbica, Anaeróbica, Aláctica, Láctica.

Resistencia Local = Aeróbica, Anaeróbica, Aláctica, Láctica.

Por **Resistencia General** entiende «aquella en la que queda implicada más del 40% de la musculatura del individuo».

Por **Resistencia Local** entiende «aquella en la que queda implicada menos del 40% de la musculatura del individuo».

Cada una de ellas se divide en Aeróbica y Anaeróbica.

Resistencia Aeróbica (Orgánica) «es aquella en que las vías energéticas utilizadas para su realización necesitan la presencia del oxígeno».

Resistencia Anaeróbica «es aquella en que las vías energéticas utilizadas para su realización no necesitan la presencia del oxígeno».

La Resistencia Anaeróbica se divide en:

Láctica que es «aquella resultante de un esfuerzo anaeróbico, que se acumula ácido láctico (por encima de 4nM/L). Ácido Láctico que puede llegar a inhibir la contracción muscular».

Aláctica que «es aquella resultante de un esfuerzo anaeróbico en el que no acumula ácido láctico». (Porta, 1992).

Composicion Corporal.

El estudio de la composición corporal se ha desarrollado en forma creciente en los últimos años. Los primeros estudios datan de hace más de 100 años, pero sigue siendo aún, un área de activa investigación en las ciencias básicas y clínicas.

La información sobre la composición corporal fue creciendo tan rápidamente en la última década que casi supera los conocimientos de la biología humana misma. Mucha de esta información está catalogada ahora como técnica o biológica. La primera incluye los métodos clásicos y los más modernos de valoración de composición corporal. La biológica comprende la información de cómo el crecimiento, el desarrollo, embarazo, lactancia, edad, la actividad física y la enfermedad influyen sobre la composición corporal (Pi-Sunyer FX, 2000).

La composición corporal, es el conjunto de tejidos y sistemas corporales, es útil para diferenciar la anatomía morfológica de la química. La composición corporal de un organismo refleja la acumulación de nutrimentos a lo largo de la vida (Wang, 1992).

Ha crecido el interés por estudiar la composición corporal, debido al problema de obesidad que se está presentando en varios países. Por ello, es importante medir la grasa corporal, ya que su cantidad y localización pueden tener efectos adversos en la salud, como enfermedades

crónicas no transmisibles. Su estudio es necesario si se quiere comprender los efectos de la dieta, crecimiento, actividad física, enfermedad y factores ambientales. Tiene un papel importante al evaluar el estado nutricional, ya sea para pacientes con malnutrición o por el contrario con obesidad.

El interés en el tema de la composición corporal se remonta miles de años atrás. Donde los primeros conceptos fueron utilizados por los científicos griegos alrededor del año 400 a.C (Shultz 2002); quienes creían que los eventos y enfermedades tenían su origen natural. Por esta razón creían que los seres humanos estaban constituidos por los elementos básicos del cosmos: fuego, aire, agua y tierra. Los alimentos eran estos elementos y la digestión los convertía en los cuatro humores, sangre, flema, bilis amarilla y bilis negra (Heymsfield, 2005).

Los cimientos como tal de este campo los estableció Justus von Liebig, quien trabajó la mitad del siglo XIX y principios del XX. Aunque se realizaron avances importantes, los métodos no eran ni prácticos ni precisos. No fue hasta el siglo XX que J. Matiegka quien dedujo un modelo antropométrico para estimar la masa muscular total en 1921 (Heymsfield, 2005).

Después de esto vino su mejor período en 1930 donde comenzaron a fluir ideas y conceptos metabólicos y de isótopos estables y marcados con radiactividad. En 1942 Behnke y cols calcularon la proporción relativa de tejido magro y grasa en el cuerpo humano con base en el principio de Arquímedes y el modelo de los dos componentes que permite medir de forma simple la masa grasa y la masa libre de grasa. Métodos como el conteo corporal total de K y el análisis de activación de neutrones in vivo, fueron las aportaciones para la ciencia por los investigadores Gilbert Forbes y Stanton Cohn. La era moderna como tal se da con la técnica de absorciometría dual de rayos x (DEXA) DEXA en los años setenta y la creación y refinamiento de la tomografía axial computarizada (TAC) y resonancia magnética (RM) en los decenios siguientes.

Se hicieron estudios con cadáveres para comprender mejor la composición corporal, el más completo fue el que se realizó con cadáveres en Bruselas, en donde se estudiaron más de 30 cadáveres de 1979 a 1983. (Clarys JP, Martin AD, Drinkwater DT, Marfell-Jones) La hipótesis

de este estudio fue que las medidas antropométricas y la composición de cadáveres son muy similares a la de las personas vivas.

Lo ideal es estudiar la composición corporal no viendo al organismo como un todo, sino en varios niveles o compartimentos, para comprender todos sus componentes. A nivel práctico no siempre pueden estudiarse por separado todos los componentes de un mismo nivel con las técnicas con las que contamos. Por lo que se sugirieron varios modelos para su estudio.

El modelo bicompartimental es uno de los más utilizados, en este se divide el cuerpo en masa grasa y masa magra. Los modelos en los que se estudia al cuerpo con tres o más compartimentos se les conoce como multicompartimentales, éstos cometen menos errores ya que las proporciones de agua, proteínas y minerales cambian.

Modelos de la composición corporal.

La masa corporal puede estudiarse en cinco niveles distintos e independientes, pero integrados en una sola ecuación en donde la masa corporal se considera como la suma de todos los componentes en cinco niveles: Atómico, Molecular. Celular, Tejido-órganos, Corporal total.

Nivel cuerpo completo: Incluye el tamaño, figura y características exteriores y físicas. Hay 10 dimensiones que sugiere este nivel:

Estatura

Longitud de segmentos

Diámetros

Circunferencias

Pliegues cutáneos

Área corporal

Volumen corporal

Peso corporal total

Índice de masa corporal

Densidad corporal

Técnicas para medir la composición corporal.

Entre los métodos de valoración del estado nutricional, existe un interés creciente por la composición corporal como consecuencia de los nuevos conceptos sobre la división del organismo en varios compartimentos y de los avances tecnológicos que han hecho posible su conocimiento.

Tabla 6. Técnicas para la medición de la composición corporal Heysmsfield y Baumgartner

Técnica	Ventaja	Inconvenientes
Densidad Útil para evaluar la composición corporal en un método de dos compartimentos	Calcula en forma simultánea la masa corporal magra y grasa Inocuo Puede repetirse con frecuencia	Requiere la cooperación del individuo para determinar el peso bajo el agua Inadecuada para niños pequeños y ancianos El gas intestinal y pulmonar provoca errores Requiere un tanque especial
Desplazamiento de aire por pletismografía (BOD POD para adultos y PEA POD para infantes) Mide la composición corporal en un método de dos compartimentos	No invasiva Calcula el volumen indirectamente a partir del volumen de aire desplazado dentro de una cámara cerrada (pletismógrafo) Adecuado para niños pequeños, ancianos y embarazadas	Equipo costoso y no se poseen patrones de referencia para todas las poblaciones o condiciones fisiológicas

	Puede repetirse con relativa frecuencia	
Método de dilución Evalúa la composición corporal y el gasto energético	Calcula los volúmenes de líquido corporal Gran variedad: determina Na, K, Cl, Br, H ₂ O Utiliza isótopos estables que no representan riesgos para la salud Permite medir el gasto energético a lo largo del día sin interferir en la vida del individuo	Necesidad de muestras de sangre o saliva Relativamente invasiva Equilibrio incompleto de Na, K El análisis de O ₂ exige equipos costosos
Recuento de K Facilita la medición de la masa libre de grasa	Requiere cooperación mínima del individuo	Se inyecta material radiactivo (K) Instrumento caro Necesidad de calibración adecuada Problemas con la interpretación en las personas con deficiencia de potasio

Fuente: Casanueva, Kauffer, *et.al.*, 2008

Continuación tabla No. 6

Técnica	Ventaja	Inconvenientes
Excreción de creatinina Indicador de recambio de proteína	No invasiva Cálculo de masa muscular	Exige la cooperación minuciosa del individuo (recolección de orina de 24 horas) Resulta influida por la dieta El momento de la recolección es crítico Variaciones de un día para otro (entre 5 y 10%)
Antropometría (perímetros y espesor de los panículos adiposos) Evalúa la adecuación de las dimensiones corporales (peso en relación con la estatura)	Barata No invasiva Cálculo directo de la grasa corporal y músculo regional	Escasa precisión en individuos obesos y en los que tienen tejido subcutáneo firme Variaciones regionales en la capa de grasa subcutánea Incertidumbre sobre el cociente grasa subcutánea/grasa total
Balance metabólico Permite establecer la relación entre ingreso y excreción de nutrimentos	No invasiva Adecuada para muchos nutrimentos, particularmente útil para vitaminas hidrosolubles y nutrimentos inorgánicos (nitrógeno)	No necesariamente mide formación de nuevo tejido o retención de nutrimentos Exige la cooperación minuciosa del individuo e interfiere con su independencia

	Permite identificar pequeños cambios del contenido corporal	Sala metabólica costosa Errores inducidos por pérdidas cutáneas no valoradas
Tomografía axial computarizada Permite determinar la composición corporal de tres compartimentos (masa magra, grasa y ósea)	Delimita el tamaño de las vísceras, la distribución de la grasa y tamaño de huesos	Caro Exposición a la radiación La inyección del compuesto radiactivo es un procedimiento invasivo
Resonancia nuclear magnética Permite establecer la dimensión y normalidad de diversos tejidos	Delimita el tamaño de los órganos, el músculo, la grasa y su distribución, así como el agua corporal total	Aparato muy caro Invasiva, requiere de la aplicación de medio de contraste radiactivo
Absorciometría fotónica dual	Calcula el contenido mineral del hueso, total y regional, grasa corporal, tejidos blandos magros No invasiva	Caro Exposición a la radiación Se carece de patrones de referencia para diferentes poblaciones

Fuente: Casanueva, Kauffer, *et.al.*, 2008)

Antropometria: (Del griego *ανθρωπος*, hombres, y *μετρον*, medida, medir, lo que viene a significar "medidas del hombre"), es la subrama de la antropología biológica o física que estudia las medidas del hombre. Se refiere al estudio de las dimensiones y medidas humanas con el

propósito de comprender los cambios físicos del hombre y las diferencias entre sus razas y sub-razas.

En el presente, la antropometría cumple una función importante en el diseño industrial, en la industria de diseños de vestuario, en la ergonomía, la biomecánica y en la arquitectura, donde se emplean datos estadísticos sobre la distribución de medidas corporales de la población para optimizar los productos.

Los cambios ocurridos en los estilos de vida, en la nutrición y en la composición racial y/o étnica de las poblaciones, conllevan a cambios en la distribución de las dimensiones corporales (por ejemplo: obesidad) y con ellos surge la necesidad de actualizar constantemente la base de datos antropométricos.

Se considera a la antropometría como la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano, con el fin de establecer diferencias entre individuos, grupos, razas, etc. Esta ciencia encuentra su origen en el siglo XVIII en el desarrollo de estudios de antropometría racial comparativa por parte de antropólogos físicos; aunque no fue hasta 1870 con la publicación de "Antropometrie", del matemático belga Quetelet, cuando se considera su descubrimiento y estructuración científica. Pero fue a partir de 1940, con la necesidad de datos antropométricos en la industria, específicamente la bélica y la aeronáutica, cuando la antropometría se consolida y desarrolla, debido al contexto bélico mundial. Las dimensiones del cuerpo humano varían de acuerdo al sexo, edad, raza, nivel socioeconómico, etc.; por lo que esta ciencia dedicada a investigar, recopilar y analizar estos datos, resulta una directriz en el diseño de los objetos y espacios arquitectónicos, al ser estos contenedores o prolongaciones del cuerpo y que por lo tanto, deben estar determinados por sus dimensiones.

Estas dimensiones son de dos tipos esenciales: estructurales y funcionales. Las estructurales son las de la cabeza, troncos y extremidades en posiciones estándar. Mientras que las funcionales o dinámicas incluyen medidas tomadas durante el movimiento realizado por el cuerpo en actividades específicas. Al conocer estos datos se conocen los espacios mínimos que el hombre necesita para desenvolverse diariamente, los cuales deben de ser considerados en el

diseño de su entorno. Aunque los estudios antropométricos resultan un importante apoyo para saber la relación de las dimensiones del hombre y el espacio que este necesita para realizar sus actividades, en la práctica se deberán tomar en cuenta las características específicas de cada situación, debido a la diversidad antes mencionada; logrando así la optimización en el proyecto a desarrollar. La primera tabla antropométrica para una población industrial hispana se realizó en 1996 en Puerto Rico por Zulma R. Toro y Marco A. Henrich.

El tamaño del cuerpo y las proporciones, el físico y la composición corporal son factores importantes en la *performance* física y la aptitud física. Históricamente, la estatura y el peso, ambos indicadores del tamaño general del cuerpo, han sido usados extensivamente con la edad y el sexo para identificar algunas combinaciones óptimas de estas variables en grupos de niños, jóvenes y adultos jóvenes, en varios tipos de actividades físicas. El tamaño corporal, particularmente el peso, es el marco de referencia standard para expresar los parámetros fisiológicos (por ej., el VO_2 máx. como $ml.kg.^{-1} min.^{-1}$), mientras que el grosor de los pliegues cutáneos, a menudo es usado para estimar la composición corporal. Por mucho tiempo se ha usado a la antropometría para la identificación del sobrepeso y la obesidad, y para el establecimiento de la relación entre el sobrepeso y la aptitud física relacionada con la salud, y con la expectativa de vida. Por lo tanto, la antropometría es fundamental en lo que se refiera a la actividad física y las Ciencias Deportivas.

La antropometría involucra el uso de marcas corporales de referencia, cuidadosamente definidas, el posicionamiento específico de los sujetos para estas mediciones, y el uso de instrumentos apropiados. Las mediciones que pueden ser tomadas sobre un individuo, son casi ilimitadas en cantidad. Generalmente, a las mediciones se las divide en: masa (peso), longitudes y alturas, anchos o diámetros, profundidades, circunferencias o perímetros, curvaturas o arcos, y mediciones de los tejidos blandos (pliegues cutáneos).

Además, se pueden definir numerosas mediciones especiales para partes específicas del cuerpo, especialmente para la cabeza y Sacara, la mano y el pie. No hay una lista mínima de mediciones aceptada que deba ser tomada para definir una población.

Un tema clave en la antropometría es la selección de las mediciones. Esto depende del propósito del estudio y de las cuestiones específicas que estén bajo consideración. Por lo tanto, es necesario que antes de la aplicación de la antropometría se haga un análisis absolutamente lógico, comenzando con un concepto claro del conocimiento buscado, y que lleve a una selección de las mediciones necesarias para obtener una respuesta aceptable. "La antropometría es un método y debe ser tratado como tal, un medio para un fin y no un fin en sí mismo". Cada medición debe ser seleccionada para proveer una pieza específica de información dentro del contexto del estudio diseñado.

Por ello, "ninguna batería de mediciones aislada cumplirá con las necesidades de cada estudio". El corolario es que no es aceptable tomar mediciones por las mediciones en sí mismas; no tiene sentido tomar una extensa batería de mediciones, simplemente porque uno tiene la oportunidad de hacerlo.

La antropometría no es invasiva en un sentido fisiológico. Todas las mediciones son dimensiones externas del cuerpo, o de sus partes. Sin embargo, la antropometría es invasiva en un sentido personal: Una persona está siendo medida. En algunos grupos, pautas culturales pueden limitar las dimensiones que pueden ser medidas.

Aunque la antropometría es altamente objetiva y altamente confiable, en manos de antropometristas entrenados, el significado biológico o funcional de muchas dimensiones no ha sido adecuadamente establecido. La clave para una antropometría efectiva yace en el entendimiento del significado o la significancia de las mediciones específicas, con el objeto de hacer la elección correcta que permita respuestas efectivas a las preguntas formuladas. Las mediciones difieren en sus utilidades, y algunas se han establecido firmemente, más debido a una repetición ciega que porque se sepa que son útiles.

Gran parte de la variación en la morfología humana está relacionada al desarrollo de los tejidos esquelético, muscular y adiposo, así como también de las vísceras. Por lo tanto, las mediciones sugeridas se concentran en los huesos, músculos y en la grasa, y proveen información sobre los tejidos esquelético, muscular y subcutáneo. También se debe considerar la variación

regional en la morfología; por lo tanto, se sugiere tomar dimensiones del tronco (superior e inferior) y de las extremidades (superiores e inferiores). La combinación de las dimensiones también provee información sobre las proporciones corporales y del físico. Las dimensiones sugeridas también se seleccionan sobre la base del sitio de Idealización y accesibilidad, aunque a veces, preferencias culturales locales pueden limitar el acceso a algunos sitios de medición (por ej. la circunferencia del pecho en el tórax, o algunos pliegues cutáneos del tronco en mujeres adolescentes).

Los procedimientos para tomar las mediciones sugeridas provienen del "Manual de Referencia de Estandarización Antropométrica", editado por Lohman, Roche y Martorell. El equipo y los métodos necesarios para las mediciones están ilustrados en el manual. Algunas de las mediciones también están ilustradas en Malina y Bouchard.

Tamaño corporal total: el peso y la estatura (altura) son las dimensiones antropométricas más comúnmente usadas. El peso corporal es una medida de la masa corporal. Es una medida heterogénea, una composición de muchos tejidos que, a menudo, varían independientemente. Aunque el peso debe ser medido con el individuo desnudo, a menudo, este hecho no se puede practicar. Por consiguiente, frecuentemente se toma el peso con el individuo vestido con ropas ligeras (short de gimnasia y remera), sin calzado.

La estatura o altura, es una medición lineal de la distancia desde el piso o superficie plana donde está parado, hasta la parte más alta (vértice) del cráneo. Es una composición de dimensiones lineales a la que contribuyen las extremidades inferiores, el tronco, el cuello y la cabeza. La estatura debe medirse con un estadiómetro fijo. Si se utiliza un antropómetro móvil, un individuo debe mantener el antropómetro, de tal forma que quede correctamente alineado mientras que el otro sujeto posiciona al sujeto y toma la medición. El individuo debe estar en posición erguida, sin zapatos.

Eventualmente, el peso se distribuye en ambos pies, los talones deben estar juntos, los brazos deben colgar relajados a los costados del cuerpo, y la cabeza debe estar en el plano horizontal de Frankfort.

La estatura y el peso muestran una variación diurna, o variación de la dimensión en el curso del día. Esto puede ser un problema en los estudios longitudinales de corta duración, en los cuales los cambios evidentes podrían simplemente reflejar la variación, de acuerdo al momento del día, en el cual la medición fue tomada. Por ejemplo, la estatura es mayor en la mañana, en el momento de levantarse de la cama, y disminuye en el momento que el individuo asume la postura erguida y comienza a caminar. Este "encogimiento" de la estatura ocurre como resultado de la compresión de los discos fibrosos de los cartílagos que separan las vértebras. Con la fuerza de gravedad impuesta, al estar de pie y al caminar, los discos se comprimen gradualmente.

Como resultado de ello, la estatura puede disminuir en un centímetro o más. La pérdida de estatura está limitada a la columna vertebral. Esta se recupera cuando el individuo permanece en la cama, o sobre una superficie plana, por alrededor de 30 minutos.

El peso del cuerpo también muestra una variación diurna. El individuo es más liviano en la mañana, específicamente después de haber vaciado la vejiga luego de levantarse. Luego el peso del cuerpo se incrementa gradualmente durante el curso del día. Este se ve afectado por la dieta y la actividad física. En las chicas y mujeres que menstrúan, la variación en la fase del ciclo menstrual también afecta la variación diurna del peso del cuerpo.

Longitudes segmentarias específicas: La "altura de sentado" como su nombre lo implica, es la altura del individuo, mientras el mismo está sentado. Se mide con un antropómetro, y es la distancia desde la superficie de asiento hasta lo más alto de la cabeza, estando el individuo en la posición standard. El sujeto se sienta sobre una mesa con las piernas colgando libremente y dirigidas hacia adelante. Las manos deben estar sobre los muslos y la cabeza en el plano horizontal Frankfort. Al individuo se le pide que se siente lo más erguido posible.

Esta medición es especialmente valiosa cuando se la usa en combinación con la estatura. La estatura menos la altura de sentado, provee una estimación del largo de las extremidades inferiores (longitud subisquial, o longitud de las piernas). La mayor parte de la variación diurna en la estatura que se discutiera previamente, ocurre en el tronco y por ello tiene influencia sobre la altura o talla sentado.

Anchos o diámetros del esqueleto óseo: Generalmente, las mediciones del ancho o diámetros óseos se toman a través de marcas específicas en los huesos, y por lo tanto proveen una indicación de la robustez del esqueleto. A continuación, describiremos los cuatro anchos o diámetros del esqueleto que se toman más comúnmente:

"Diámetro Biacromial" mide la distancia de un lado al otro, entre los procesos acromiales derecho e izquierdo de la escápula, y por lo tanto provee una indicación del diámetro de los hombros.

"Diámetro Biileocrestídeo" mide la distancia de un lado al otro, entre las partes más laterales de las crestas ilíacas, y por lo tanto provee una indicación del ancho de la cadera. Ambas mediciones se toman desde atrás del sujeto, usando el segmento superior del antropómetro como un calibre deslizante. La posición del sujeto es la misma que cuando se mide la estatura.

"Diámetros o anchos de húmero y fémur" mide la distancia de un lado al otro, entre los cóndilos óseos del fémur (diámetro bicondíleo). y entre los epicóndilos del húmero (diámetro biepicóndileo); provee información sobre la robustez del esqueleto en las extremidades. El primero se mide de un lado al otro de las salientes más laterales y más mediales de los cóndilos del fémur, estando el individuo sentado con las rodillas flexionadas a 90°; se usa un "calibre de deslizamiento de hoja ancha" (tipo Calibre Vernier). El segundo es medido de un lado al otro, entre los epicóndilos del húmero con el codo flexionado a 90°, se puede usar un calibre de deslizamiento pequeño o uno de "hoja ancha".

Circunferencias: Ocasionalmente, se usan las circunferencias de los miembros como indicadores de la muscularidad relativa. Sin embargo, nótese que una circunferencia incluye al hueso, rodeado por una masa de tejido muscular, la cual está recubierta por una capa de grasa subcutánea. Por lo tanto, no provee una medida del tejido muscular "per se". Sin embargo, a raíz de que el músculo es el tejido principal que comprende la circunferencia (excepto, tal vez en los obesos), las circunferencias de los miembros son usadas para indicar el desarrollo muscular relativo. Las circunferencias se miden con una cinta de 0.5 cm. de ancho, flexible no extensible. La cinta se aplica en el sitio apropiado, haciendo contacto con la piel pero sin comprimir el tejido

subyacente. Las dos mediciones de miembros más usadas son las circunferencias de los brazos y de las pantorrillas:

La "circunferencia del brazo" se mide estando el brazo colgado, relajado, al costado del tronco. La medición se toma en el punto, a mitad de trayecto entre los procesos acromial y el olécranon. Ocasionalmente, se hace referencia a este procedimiento como "la circunferencia del brazo relajado", porque la circunferencia del brazo es ocasionalmente medida en estado de flexión, con el codo flexionado y el músculo bíceps contraído en forma máxima.

La "circunferencia del brazo flexionado" se usa en la derivación del mesomorfismo en el protocolo del Somatotipo de Heath-Carter, lo cual se discutirá luego, en este capítulo.

La "circunferencia de la pantorrilla" se mide como la circunferencia máxima de la pantorrilla con el sujeto parado y el peso distribuido, eventualmente en los dos miembros. Las circunferencias del brazo relajado y de la pantorrilla pueden usarse en combinación con los pliegues cutáneos del brazo (tríceps y bíceps) y de la pantorrilla (medial y lateral) para proveer estimaciones de las circunferencias de los músculos, y de las áreas de corte transversal de los músculos y de las áreas grasas (Tabla 1). Se debe recordar que en las encuestas de "status" nutricionales, generalmente, la circunferencia del brazo es corregida sólo por el grosor del pliegue cutáneo del tríceps (ver Tabla). A pesar de que las circunferencias corregidas son muy usadas, tienen limitaciones. Los procedimientos suponen que el miembro es un cilindro y que la grasa subcutánea está distribuida de forma regular. El uso del pliegue cutáneo tricicipital (más que el bicicipital), o de los pliegues cutáneos de la pantorrilla medial o lateral, se ajustan en cierta forma a la distribución irregular de la grasa subcutánea. No se considera el tamaño del hueso(s) y la variación en la compresibilidad de los pliegues cutáneos es de un interés adicional.

Tabla 7. Cálculos de la Estimación de las Circunferencias de los Músculos de los Miembros, y de las Áreas de Corte Transversal de los Músculos y de la Grasa.

<p>Usando, tanto el pliegue trictpital como el pliegue biccpital, y los pliegues cutáneos de la pantorrilla, medial y lateral:</p> <p>A. Circunferencia muscular del brazo (cm) = $C_a - (\pi/2) * (S_t + S_b)$</p> <p>Área muscular del brazo (cm²) = $(1/4 \pi) * [(C_a - (\pi/2) * (S_t + S_b))]^2$</p> <p>donde C_a es la circunferencia del brazo (cm); S_t y S_b son los pliegues cutáneos del tríceps y del bíceps, respectivamente (cm).</p> <p>B. Circunferencia del músculo de la pantorrilla (cm) = $C_p - (\pi/2) * (S_m + S_l)$</p> <p>Área muscular de la pantorrilla (cm²) = $(1/4 \pi) * [(C_p - (\pi/2) * (S_m + S_l))]^2$</p> <p>donde C_p es la circunferencia de la pantorrilla (cm); S_m y S_l son los pliegues cutáneos de la pantorrilla medial y lateral, respectivamente (cm).</p> <p>C. Área del brazo o de la pantorrilla (cm²) = $C^2 / 4\pi$</p> <p>donde C_p es la circunferencia del brazo o de la pantorrilla (cm).</p> <p>D. Área grasa del brazo (cm²) = área del brazo - área muscular del brazo Área grasa de la pantorrilla (cm²) = área de la pantorrilla - área muscular de la pantorrilla</p>
<p>Usando solamente el pliegue cutáneo del tríceps:</p> <p>A. Circunferencia muscular del brazo (cm) = $C_a - (\pi * S_t)$</p> <p>Área muscular del brazo (cm²) = $[C_a - (\pi * S_t)]^2 / 4 \pi$</p> <p>donde C_a es la circunferencia del brazo (cm); y S_t es el pliegue cutáneo del tríceps (cm)</p> <p>B. Área del brazo (igual que arriba)</p> <p>C. Área grasa del brazo (igual que arriba)</p>

Fuente. Según Forbes y Frisancho.

Ocasionalmente se utilizan las "circunferencias de los muslos" en la actividad física y las Ciencias del Deporte, fundamentalmente a partir de la perspectiva de estimación del volumen muscular del muslo. A menudo, se usan los procedimientos de Jones y Pearson. Ellos incluyen tres circunferencias del muslo: a) a la altura del surco del glúteo (llamada en Lohman y cols, circunferencia proximal del muslo); b) a un tercio de la distancia entre el punto de la altura subisquial y el espacio interarticular tibial-femoral; c) a la circunferencia mínima tomada por sobre la rodilla. Referente a los pliegues cutáneos del muslo, se toman los pliegues anterior y posterior, en la línea media, a un tercio del nivel de la altura subisquial.

Dada la importancia de la utilidad de las circunferencias del tronco como indicadores de la distribución adiposa relativa, las circunferencias de la "cintura" y de la "cadera" también

pueden, ser consideradas. La literatura indica varios procedimientos para la medición de estos perímetros. Lohman y cols, sugieren que la circunferencia de la cintura se tome a nivel de la cintura natural (que es la parte más angosta del torso). La circunferencia abdominal, que es una medición similar, se mide al nivel de la mayor circunferencia anterior del abdomen (la cual es generalmente, pero no siempre, a nivel del ombligo). La circunferencia de la cadera se mide al nivel de la prominencia máxima de las nalgas. Estas circunferencias, especialmente la circunferencia de la cadera, se toman ocasionalmente con los individuos ligeramente vestidos o con un delantal para mediciones. Se necesitará aplicar más presión para comprimir la vestimenta.

Grosor de los pliegues cutáneos: El grosor de los pliegues cutáneos es indicador de la adiposidad subcutánea, la porción de la adiposidad del cuerpo localizada inmediatamente debajo de la piel. Los pliegues cutáneos son una doble capa de piel y de tejido subcutáneo subyacente, en sitios específicos. El procedimiento para la medición de los pliegues cutáneos es el siguiente. Después de haber localizado el sitio ven algunos casos, haberlo marcado, la doble capa de piel y el tejido blando subyacente se levantan, comprimiendo con los dedos pulgar e índice de la mano izquierda, a más o menos 1 cm por sobre el sitio (proximal). Luego se aplica el calibre en el sitio. El espacio entre el pliegue levantado y el sitio de medición evita el efecto de la presión de los dedos sobre la lectura del calibre.

Los siguientes grosores de pliegues cutáneos son relevantes en la actividad física y en las Ciencias del Deporte:

El "pliegue cutáneo del tríceps" se mide en la parte posterior del brazo, por sobre el músculo tríceps al mismo nivel usado para la circunferencia del brazo relajado, que es, a mitad de camino entre los procesos de olécranon (en el codo) y acromial (en el hombro).

El "pliegue cutáneo del bíceps" se mide en la saliencia anterior del brazo, por sobre el músculo bíceps al mismo nivel usado para la circunferencia de! brazo relajado.

El "pliegue cutáneo subescapular" se mide en la espalda, justo por debajo del ángulo inferior de la escápula.

El "pliegue cutáneo suprailíaco" se mide inmediatamente por encima de la cresta ilíaca, en la línea medio axilar. En la derivación endomórfica del protocolo de Somatotipo de Heath-Carter se usa la medición del pliegue cutáneo suprailíaco por arriba de la espina ilíaca antero-superior, llamado actualmente pliegue cutáneo supraespinal.

El "pliegue cutáneo abdominal" se mide como un pliegue horizontal, 3 cm al lateral, y 1 cm inferior al ombligo.

El "pliegue cutáneo del muslo" se mide en la saliencia anterior del muslo, en la línea media, a mitad de camino entre el pliegue inguinal y el borde superior de la rótula.

El "pliegue cutáneo de la pantorrilla medial" se mide en la cara interior de la pantorrilla. al mismo nivel que se usa para la circunferencia de la pantorrilla. que es la circunferencia mínima.

El "pliegue cutáneo de la pantorrilla lateral" se mide en la cara lateral de la pantorrilla. al mismo nivel que se usa para la circunferencia de la pantorrilla.

Los pliegues cutáneos de las extremidades se miden como pliegues verticales: los pliegues cutáneos subescapular y suprailíaco se miden siguiendo las líneas de clivaje naturales de la piel.

Los pliegues cutáneos medidos sobre las extremidades y sobre el tronco también proveen información sobre la distribución de la adiposidad subcutánea relativa. Sin embargo, no hay consenso en cuanto a cuál es el mejor método para definir y describir la distribución de la adiposidad subcutánea. A menudo, para describir la distribución de la adiposidad relativa, se usan la sumatoria de varios pliegues cutáneos de las extremidades y de varios pliegues cutáneos del tronco, expresados como una proporción o cociente (la proporción o cociente de los pliegues cutáneos del tronco dividido por la sumatoria de los pliegues cutáneos de las extremidades). Aunque las proporciones o cocientes tienen sus limitaciones (se supone que las variables cambian de una manera lineal), son relativamente simples y útiles en las encuestas y estudios.

El análisis de los componentes principales también es usado para identificar los componentes de la adiposidad y de la distribución anatómica de la adiposidad. El primer componente está relacionado con la adiposidad general. Los componentes tronco/extremidades y extremidades superiores/inferiores están afectados por la adiposidad subcutánea general, por lo tanto para el control de la adiposidad general es necesario analizar residuos de la regresión de pliegues cutáneos específicos (transformación logarítmica, log) sobre la media del grosor de los pliegues cutáneos (log).

A menudo los pliegues cutáneos son usados en la actividad física y en las Ciencias del Deporte para predecir la densidad del cuerpo, y a su vez estimar la adiposidad relativa (porcentaje de grasa corporal). Hay disponibles muchas ecuaciones de predicción, pero ellas son específicas de una muestra, o población. Las ecuaciones deben ser convalidadas a través de varias muestras, y su aplicabilidad general no se puede suponer sin un testeo en otros sujetos. Las ecuaciones de predicción, generalmente, presuponen una relación lineal entre las variables, aunque a menudo es evidente una relación curvilínea entre los pliegues cutáneos y la densidad corporal. Las diferencias individuales también pueden influenciar las estimaciones. Por lo tanto, cuando es necesario el uso de una ecuación de predicción se debe prestar cuidadosa atención a la muestra sobre la cual está basada, la correlación entre los valores de composición corporal predichos y medidos, y el número de mediciones. También se deben tener en cuenta los errores inherentes a los procedimientos en las mediciones de los pliegues cutáneos y de la composición corporal original. Luego se discutirá la variabilidad de las mediciones relacionada a la antropometría.

Índice de masa corporal: El cociente entre el peso y la estatura se expresa generalmente en la forma del Índice de Masa Corporal (IMC):

$$\frac{\text{peso}}{\text{estatura}^2}$$

Donde el peso está en kilogramos y la estatura en centímetros. El IMC califica razonablemente bien el total de la adiposidad corporal, y encuentra un amplio campo de uso en los estudios de sobrepeso y obesidad, especialmente en los adultos. Una pregunta que necesita consideración es la influencia de la distribución de la adiposidad relativa sobre el IMC: ¿Es el

IMC un mejor índice de adiposidad en aquéllos sujetos con un patrón troncal de distribución adiposa, comparado a aquéllos con un patrón más periférico? En un contexto relacionado a la salud, uno también puede preguntarse si el IMC tiene las mismas implicancias para individuos de diferentes grupos étnicos. La utilidad del Índice de Masa Corporal durante la transición a la pubertad y la adolescencia masculinas, puede tener limitaciones. En esos momentos, la relación entre estatura y peso es temporalmente alterada por qué ocurre el pico o "explosión" del crecimiento, generalmente, primero en estatura, y luego en peso. Además, la explosión puberal de la adolescencia también incluye un aumento significativo de la masa

Físico: El "físico" es la forma corporal del individuo, la configuración del cuerpo entero más que rasgos específicos. Generalmente se hace referencia al físico como a la contextura corporal. La actividad física y las Ciencias del Deporte tienen una larga historia de estudio del físico, incluyendo las relaciones entre el físico y la *performance*, y las características físicas de los deportistas en una variedad de deportes. El físico también ha sido relacionado a varios estados de enfermedad, ocupaciones y comportamientos.

Muy frecuentemente, la evaluación del físico se expresa en el contexto del "Somatotipo", tal como ha sido conceptualizado por Sheldon. El somatotipo de un individuo es una composición de las contribuciones de tres componentes: "endomórfico" (predominio de los órganos digestivos, los tejidos blandos y contornos redondeados en el cuerpo), "mesomórfico" (predominio de los músculos, huesos y tejidos conectivos), y "ectomórfico" (predominio del área de superficie sobre la masa corporal; linealidad).

Las mediciones indicadas previamente incluyen a aquéllas necesarias para estimar el somatotipo antropométrico de Heath-Carter, el cual tiene un uso razonablemente amplio en las Ciencias del Deporte. En realidad, el método completo de Heath-Carter combina procedimientos fotoscópicos y antropométricos; sin embargo, en la práctica, el método Heath-Carter se usa principalmente en su forma antropométrica, por la simple razón que la antropometría es más objetiva, y el obtener fotografías estandarizadas de somatotipo es muy difícil y costoso. Las mediciones y algoritmos para la estimación del somatotipo antropométrico de Heath-Carter están resumidas en la Tabla No. 8.

Tabla 8. Estimación del Somatotipo con el Método Antropométrico de Heath-Carter. Extraído de "Somatotipo -Desarrollo y Aplicaciones, por, J.E.L. Carter y B.H. Heath, 1990, Cambridge: Cambridge University Press.

Componente del Somatotipo	Procedimiento para la Estimación
Endomórfico	$-0.7182 + 0.1451 * (X) - 0.00068 * (X^2) + 0.0000014 * (X^3)$ donde X es la sumatoria de los pliegues cutáneos tricipital, subescapular y suprailíaco (sobre la espina iliaca anterior superior). Cuando X es multiplicado por el coeficiente 170.18/estatura en cm, se genera el componente endomórfico corregido por la estatura
Mesomórfico	$(0.858 * \text{Diámetro Biepicondilar de Húmero}) + (0.601 * \text{Diámetro Bicondilar}) + (0.188 * \text{circunferencia del brazo corregida}) + (0.161 * \text{circunferencia de pantorrilla corregida}) - (\text{estatura} * 0.131) + 4.50$ La circunferencia del brazo corregida es simplemente la circunferencia del brazo en flexión máxima (cm) – pliegue cutáneo tricipital (cm), mientras que la circunferencia de la pantorrilla corregida es la circunferencia de la pantorrilla (cm) – pliegue cutáneo de la pantorrilla medial (cm)
Ectomórfico	Cociente A/P x 0.732 – 28.58 donde el cociente A/P es la altura (cm) / la raíz cúbica del peso (kg). Si cociente A/P < 40.75, pero > 38.25, Ectomorfismo = C A/P x 0.463 – 17.63, Si cociente A/P ≤ 38.025, se le asigna al ectomorfismo un valor 0.1

Fuente: Adaptado con permiso de Cambridge University Pre

La definición del somatotipo y los procedimientos para la estimación del somatotipo con el método Heath-Carter no son idénticas al somatotipo y procedimientos de Sheldon. Básicamente, el método de Sheldon es fotoscópico o antroposcópico, basado en la observación visual y la evaluación de tres fotografías estandarizadas. La configuración del cuerpo como un total, sus contornos, sus relieves, las proporciones relativas, la robustez, su delicadeza, y demás, sirven como criterio.

Por definición, el somatotipo es una "gestalt" definida por la contribución del endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo. Por lo tanto, el somatotipo debe tratarse como una unidad. Por ejemplo, al estimar la relación entre el mesomorfismo y la fuerza, los otros dos componentes del somatotipo, endomorfismo y ectomorfismo, deben ser estadísticamente controlados. Sin embargo, en la práctica, generalmente cada componente es tratado como una unidad independiente, analizando las relaciones del somatotipo con la *performance*, o con los factores de riesgo de enfermedades, o en análisis multivariados que incorporan los componentes

del somatotipo. Carter y Heath proveen un resumen de los métodos tradicionales para el análisis de los datos del somatotipo, mientras que Cressie, Withers y Craig describen métodos multivariados para analizar los datos del somatotipo.

Parques Biosaludables.

El "Parque biosaludable" compuesto por diferentes equipos de gimnasia, que permiten mantener la forma física y prevenir o tratar diferentes dolencias o lesiones concretas. Está diseñado para la práctica de ejercicio físico de adultos a partir de 40 años y es especialmente recomendable para mayores de 60 porque les permiten mejorar la movilidad, aumentar la flexibilidad y tonificar la musculación de todo el cuerpo.

En este Parque Biosaludable pueden encontrar diversos elementos para determinados tipos de ejercicios, estos elementos corresponderían a la siguiente clasificación:

Equipos de Calentamiento (los equipos que corresponden a esta sección son para iniciar la actividad física):

Volante: potencia, desarrolla y mejora la musculatura de los hombros. Mejora la flexibilidad general de las articulaciones de hombros, muñecas, codos y clavículas.

La cintura: ejercita la cintura y ayuda a relajar los músculos de cintura y espalda, refuerza la agilidad y la flexibilidad de la zona lumbar.

El timón: refuerza la musculatura de miembros superiores así como la flexibilidad y agilidad de las articulaciones del hombro. Especialmente indicado para rehabilitaciones de movilidad de hombro.

Equipos de coordinación de movimientos:

Esquí de fondo: mejora la movilidad de los miembros superiores e inferiores y mejora la flexibilidad de las articulaciones.

Patines: mejora la movilidad de los miembros inferiores, aportando coordinación al cuerpo y equilibrio, aumenta la capacidad cardiaca y pulmonar reforzando la musculatura de piernas y glúteos.

Surf: refuerza la musculatura de la cintura, mejora la flexibilidad y coordinación del cuerpo. Recomendado para personas de todas las edades. Ejercita la columna y la cadera. (Está limitado para personas con problemas articulares de espalda o de cadera, deben consultar al médico para usar este elemento).

Las barras: para estiramientos de extremidades.

Equipos de ejercicios:

El ascensor: refuerza y desarrolla la musculatura de miembros superiores, pecho y espalda mejorando la capacidad cardiopulmonar.

El pony: fortalece la musculatura de brazos, piernas, cintura, abdominal, espalda y pecho, permitiendo un completo movimiento de las extremidades, mejora la capacidad cardiopulmonar.

El columpio: desarrolla y refuerza las musculaturas de pierna y de cintura, en concreto cuádriceps, gemelos, glúteos y músculos abdominales inferiores.

Equipos de relajación: El masaje: relaja la tensión muscular de cadera y espalda. Ayuda a mejorar la circulación y el sistema nervioso.

Beneficios que conlleva la practica de actividad física regular:

Aspectos Mentales, Psicosociales y de la Calidad de Vida

Mejora del humor y de la sensación de bienestar.

Oxigenación cerebral y mejora de las capacidades cognitivas.

Disminución de la posibilidad de depresión.

Optimización de la “calidad de Vida”.

Aumento de la autoestima y de la autoconfianza.

Aumento de la socialización.

Alivio del stress.

Retraso del envejecimiento y aumento de la independencia.

Sistema Inmunitario

Mejora de la capacidad inmunitaria.

Disminución de la incidencia de algunos tipos de cáncer (mama, colón, etc...)

Aspectos Metabólicos

Disminución del riesgo de dolencias metabólicas.

Ayuda en el control del peso.

Prevención de la diabetes tipo Mellitus. Sistema Locomotor

Prevención y alivio de dolores de espalda.

Prevención de la osteoporosis.

Fortalecimiento muscular y óseo.

Mejora de la coordinación y el equilibrio. Sistema Cardiovascular















Mejora de la capacidad Cardiovascular.





Aumento de la oxigenación de los tejidos.

Ayuda en el control de la tensión arterial.

Prevención de dolencias coronarias.

Figura 4. Implementacion Parques Biosaludables

TRABAJO DEL TREN SUPERIOR	
VOLANTE  <ul style="list-style-type: none"> - Fortalece, desarrolla y mejora la musculación de los hombros. - Mejora la flexibilidad general de las articulaciones de hombros, muñecas, codos y clavículas. 	CABALLO  <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de la musculatura de los miembros superiores, pecho, hombros, espalda. - Mejora de la flexibilidad y agilidad de la articulación de hombro y codo.
AUTOBUS  <ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimiento de las musculaturas de los miembros superiores, hombros y espalda. - Mejora en la coordinación entre cerebro y manos. Indicado en la rehabilitación de lesiones de hombro. 	CENTURA  <ul style="list-style-type: none"> - Refuerzo de la musculatura abdominal y lumbar. - Mejora la flexibilidad y agilidad de la columna vertebral y de la cadera.
TIMON  <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo y refuerzo de los miembros superiores y en especial los hombros. - Mejora de la coordinación. Especialmente recomendado en la rehabilitación de los hombros. 	ESQUI DE FONDO  <ul style="list-style-type: none"> - Refuerzo de la musculatura abdominal y lumbar. - Mejora la flexibilidad y agilidad de la columna vertebral y de la cadera.
SURF  <ul style="list-style-type: none"> - Refuerzo de la función cardíaca y pulmonar. - Mejora de la coordinación, mejorando la circulación y el sistema digestivo. - Ejercita la columna vertebral y la cadera. 	BARRAS  <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de la fuerza y flexibilidad de los miembros superiores, musculatura de hombros y pectorales. - Mejora de la condición muscular de abdomen y espalda.
ASCENSOR  <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de la musculatura de los miembros superiores, pecho, hombros y espalda. - Mejora de la flexibilidad y agilidad de la articulación de hombro y codo. 	TUMBONA  <ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimiento de la musculatura abdominal y lumbar. - Aumenta el consumo de grasa abdominal, obteniéndose una mejor figura.
MASAJE  <ul style="list-style-type: none"> - Relajación de la musculatura de cadera y espalda. - Mejora de la fatiga corporal y el sistema nervioso. 	PALOMA  <ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimiento de las musculaturas de los miembros superiores, hombros, espalda. - Favorece hombros, codos, muñecas y dedos.
BAUL  <ul style="list-style-type: none"> - Relajación de la musculatura de cadera. - Desarrollo de la musculatura de los miembros superiores, abdominal y lumbar. 	COHETE  <ul style="list-style-type: none"> - Relajación de la columna vertebral, relajando la tensión discal intervertebral. - Mejora la circulación sanguínea.

TRABAJO DEL TREN INFERIOR			
PATINES		COLUMPIO	
	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalece las funciones cardíaca y pulmonar. - Desarrolla la musculatura de piernas y caderas. - Mejora la flexibilidad, coordinación y estabilidad de los miembros inferiores. 		<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de la fuerza, agilidad y estabilidad de las articulaciones de los miembros inferiores.
JOTA		METRO	
	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora la agilidad y flexibilidad de las articulaciones. - Ayuda a eliminar molestias en las costillas inferiores. 		<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de la musculatura de piernas, y mejora en el salto. - Mejora la flexibilidad y estabilidad articular de los miembros inferiores.

TRABAJO DEL TREN SUPERIOR E INFERIOR			
PONY		HELICÓPTERO	
	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimiento de las funciones cardíaca y pulmonar. - Desarrollo de la musculatura de brazos y piernas, cintura, abdomen y espalda. - Mejora de la coordinación entre los cuatro miembros. 		<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecimiento de las musculatura de los miembros inferiores y superiores, hombros, pectorales, espalda, abdominales. - Favorece la coordinación general de los mismos.

	Repita este ejercicio 8-15 veces.
CINTURA	-Sobre la plataforma, sujétese fuertemente de las manillas. Gire el cuerpo a ambos lados. -Precaución no realice este ejercicio violentamente. -Realice esta operación entre 1-3 veces. Repita este ejercicio 8-15 veces.
ESQUI FONDO	-Subido en los estribos, y sujetándose de las manillas, mueva las piernas en sentido de marcha, como si estuviese caminando. -Realice esta operación entre 3-5 veces. Repita este ejercicio 5-10 veces.
BARRAS	A.-Suba a las barras. Realice flexiones. B.-Apoye las manos con los brazos totalmente extendidos en las barras inferiores. Realice flexiones. -Realice esta operación entre 3-5 veces. Repita este ejercicio 5-10 veces.
TUMBONA	-Tumbese en el equipo, colocando los pies, bien sujetos en los estribos. Realice series de abdominales. -Realice esta operación entre 1-3 veces. Repita este ejercicio 10-20 veces.
PALOMA	-Sujétese al manillar, realizando flexiones de brazos lentamente. Realice esta operación entre 1-3 veces. -Repita este ejercicio 5-10 veces.
COHETE	-Descansando la espalda en el respaldo, y colocando los pies en los estribos, incline poco a poco El Cohete. -Mantenga la postura durante 15-30 segundos, y recupere la posición vertical lentamente. -Realice esta operación entre 3-5 veces.
PATINES	-Subido en los estribos, y sujetándose de las manillas, mueva las piernas en sentido de marcha, como si estuviese caminando. -Realice esta operación entre 1-3 veces. Repita este ejercicio 10-20 veces.
JOTA	-Colóquese frente al equipo, y coloque la pierna en la barra. A continuación doble su cintura sin doblar la rodilla. -Realice esta operación entre 1-2 veces. Repita este ejercicio 5-10 veces.
COLUMPIO	-Sentado en la silla, apoye los pies en los estribos y empuje, levantando el cuerpo lentamente. -Realice esta operación entre 1-3 veces. Repita este ejercicio 10-20 veces.
METRO	-Salte para tocar los diferentes niveles. Realice esta operación entre 3-5 veces. -Repita este ejercicio 5-10 veces.
PONY	-Sentado en la silla, sujetando las manillas con ambas manos, y los pies sobre los estribos, estire las piernas, al tiempo que flexiona los brazos. -Realice esta operación entre 1-3 veces. Repita este ejercicio 10-20 veces.
HELICÓPTERO	-Sujete fuertemente la rueda y levante las piernas. Haga girar el cuerpo en sentido de las agujas del reloj, y luego al contrario. Realice esta operación entre 3-5 veces. -Repita este ejercicio 5-10 veces.
ELEMENTO	RECOMENDACIÓN DE USO
VOLANTE	-Sujete las manillas con ambas manos y gire la rueda en el sentido de las agujas del reloj, y luego en sentido contrario, lentamente. -De 1 a 3 giros cada vez. Repítase el ejercicio 5-10 veces.
AUTOBÚS	-Sujétese al manillar. Coordinando ambas manos, tire alternativamente de cada una de ellas lentamente. -Realice esta operación entre 3-5 veces. Repita este ejercicio 5-10 veces.
TIMÓN	-Mirando a la rueda, sujete las manillas, girando la rueda en sentido de las agujas del reloj y luego al contrario. Repita el mismo ejercicio de espaldas a la rueda. -Realice esta operación entre 1-3 veces. Repita este ejercicio 5-15 veces.
SURF	-Sobre la plataforma, sujétese fuertemente de las manillas. Mueva las piernas a ambos lados en balanceo. Precaución no realice este ejercicio violentamente. -Realice esta operación entre 3-5 veces. Repita este ejercicio 5-10 veces.
ASCENSOR	-Sentado en la silla, sujete las manillas con ambas manos y tire lentamente hasta la total flexión de los brazos. -Realice esta operación entre 1-3 veces. Repita este ejercicio 8-15 veces.
MASAJE	-Sujete las manillas apoye la espalda sobre el rodillo de masaje, y mueva la espalda en sentido vertical y horizontal. -Realice esta operación entre 3-5 veces. Repita este ejercicio 5-10 veces.
BAUL	A.- Descanse la espalda sobre la superficie del BAUL, y sujétese firmemente de los arcos. Estire la espalda hasta la total extensión de los músculos lumbares y abdominales. B.- Sentado sobre el BAUL, sujétese firmemente de los arcos. Levante las piernas hasta formar un ángulo recto con el cuerpo. C.- Con los pies en el suelo, sujete los arcos y realice flexiones. -Realice esta operación entre 1-3 veces. Repita este ejercicio 10-20 veces.
CABALLO	-Sentado en la silla, sujete las manillas con ambas manos y empuje lentamente hasta la total extensión de los brazos. -Realice esta operación entre 1-3 veces.

Fuente: Becerra, 2010

Variables

Variable Dependiente: La Condición Física

Variable Independiente: Programa de Acondicionamiento Físico

Tabla 9. Sistema de variables

VARIABLE	CATEGORIA	DIMENSION	INDICADOR	INDICE	MEDIDA
Variable Independiente	Condición Física	física y Morfológica	Composición Corporal	Índice de Masa Corporal Pliegues Cutáneos Circunferencias Perímetros	Cuali – Cuantitativo
			Flexibilidad (test de sit and reach)	Superior Excelente Buena Promedio Deficiente Pobre Muy pobre	
			Resistencia Cardiorrespiratoria (test de George Fisher)	VO ₂ maximo	
			Fuerza Resistencia (Test de Hoeger)	Excelente Muy Buena Buena Regular Baja	
Variable Dependiente	Programa de Actividad Física	Física	Fuerza Resistencia Resistencia Cardiorrespiratoria Flexibilidad	Intensidad Volumen Series Repeticiones Percepción del	Cuali – Cuantitativo

				esfuerzo físico	
VARIABLES AJENA	Socio demográficas	Social y Demográfica	Edad	Años	Cuantitativo
			Genero	Masculino Femenino	Cuantitativo
			Factores de Riesgo Cardiovascular	Hipertesion Arterial Obesidad Sedentarismo Tabaquismo Alcoholismo	Cuantitativo

Fuente: Tejada, J., 2017

Hipótesis

Hi: El programa de acondicionamiento físico incide en el mantenimiento y mejoramiento de la condición física en los parques biosaludables en la ciudad de Valledupar, Departamento del Cesar.

H0: El programa de acondicionamiento físico no incide en el mantenimiento y mejoramiento de la condición física en los parques biosaludables en la ciudad de Valledupar, Departamento del Cesar.

Capítulo III

Diseño Metodológico

Diseño de la Investigación

El diseño metodológico de esta investigación es preexperimental con pretest-postest para un solo grupo, según Estévez, Arroyo y González (2004) plantean que cuando se emplea este diseño, la variable dependiente es medida antes y después de la manipulación de la variable independiente. Posteriormente se computa la magnitud del cambio, si es que este se produce. En este caso solo se emplea al grupo de sujetos experimental, que no es seleccionado al azar y que utiliza además como su propio control.

Tabla 10. Representación del diseño

Pretest	Variable Independiente	Postest
T1	Condición física	T2
<		
D2= T2 – T1	T2 = T1 Pruebas de significación estadística	
>		

Fuente: Tejada, J., 2017

Tipo de Investigación

Se emplea un tipo de investigación mixta (cuali-cuantitativa), Descriptiva, argumentativa y explicativa. La investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales—entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos – que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas.

Técnicas e instrumentos para la recolección de información

Con la utilización de diferentes métodos y con el propósito de resolver las tareas

planteadas para la presente investigación se utilizaran los siguientes métodos investigativos:

Metodos Teoricos

Analítico - Sintético.

Este método permitió conocer e identificar los protocolos, programas más utilizados para la condición física, acondicionamiento físico y los parques biosaludables a través de la literatura especializada en Colombia y en el Resto del Mundo.

Inductivo – Deductivo.

Se toma como punto de partida para la investigación ya que se debe partir de lo particular a condición física, acondicionamiento físico y los parques biosaludables lo general de los estilos de vida saludable posibilitando establecer generalizaciones en el mantenimiento y mejoramiento de la condición física del sector urbano.

Hipotético – Deductivo.

Con este método a partir de los principios del acondicionamiento físico, entrenamiento deportivo y la condición física se derivaron respuestas que permiten explicar el fenómeno que el parque biosaludable dan excelentes resultados en el mantenimiento y mejoramiento de la condición física y que son confirmadas en la práctica de actividad física.

Histórico – Lógico.

Este método permite establecer el estudio y los antecedentes de la aplicación del acondicionamiento físico, la condición física y los parques biosaludables en su devenir histórico y el funcionamiento de ellos dentro de los programas de actividad física.

Modelación.

Consiste en la representación material y teórica del acondicionamiento físico, la condición física y los parques biosaludables con el fin de poder analizar sus particularidades y operar y/o experimentar con la población objeto de estudio.

Metodos Empiricos

Consentimiento Informado.

El consentimiento informado es un proceso cuyo fundamento es una conversación entre investigador y probando. Los puntos esenciales de esta interacción personal son recogidos en un documento firmado por el investigador para ratificar el proceso de información, y por el probando para confirmar que otorga consentimiento para participar en el estudio. Las recomendaciones aquí presentadas se refieren a probandos competentes (Ver anexo A).

Pruebas o test a realizar.

Se utilizaron test convalidados a nivel internacional, con un alto grado de confiabilidad, dichos test son: La antropometría, el test de Wells o Seat and Rech y el test de Caminata de los 6 minutos (Ver anexo B).

Población

Valledupar, también llamada **Ciudad de los Santos Reyes del Valle de Upar**, es un municipio colombiano, capital del departamento del Cesar. Es la cabecera del municipio homónimo, el cual tiene una extensión de 4493 km², 443 414 habitantes y junto a su área metropolitana reúne 662 941³ habitantes; está conformado por 25 corregimientos y 102 veredas.

Muestra

Se realiza una muestra aleatoria simple y presenta las siguientes características: Una de las mejores cosas del muestreo aleatorio simple es la facilidad para armar la muestra. También se considera una forma justa de seleccionar una muestra a partir de una población, ya que cada miembro tiene igualdad de oportunidades de ser seleccionado.

Otra característica clave del muestreo aleatorio simple es la representatividad de la población. En teoría, lo único que puede poner en peligro su representatividad es la suerte. Si la muestra no es representativa de la población, la variación aleatoria es denominada error de muestreo.

Para sacar conclusiones de los resultados de un estudio son importantes una selección aleatoria imparcial y una muestra representativa. Recuerda que uno de los objetivos de la investigación es sacar conclusiones con relación a la población a partir de los resultados de una muestra. Debido a la representatividad de una muestra obtenida mediante un muestreo aleatorio simple, es razonable hacer generalizaciones a partir de los resultados de la muestra con respecto a la población.

Se toman 28 sujetos en edades comprendidas entre los 17 a 63 años que asisten periódicamente al parque biosaludable ubicado en el área de recreación central del barrio Villa Dariana con una extensión de 1000m² que consta de una cancha en tierra de futbol sala , una cancha de voleibol playa, parque infantil y por supuesto un parque biosaludable.de la ciudad de Valledupar.

Capítulo IV Análisis de resultados

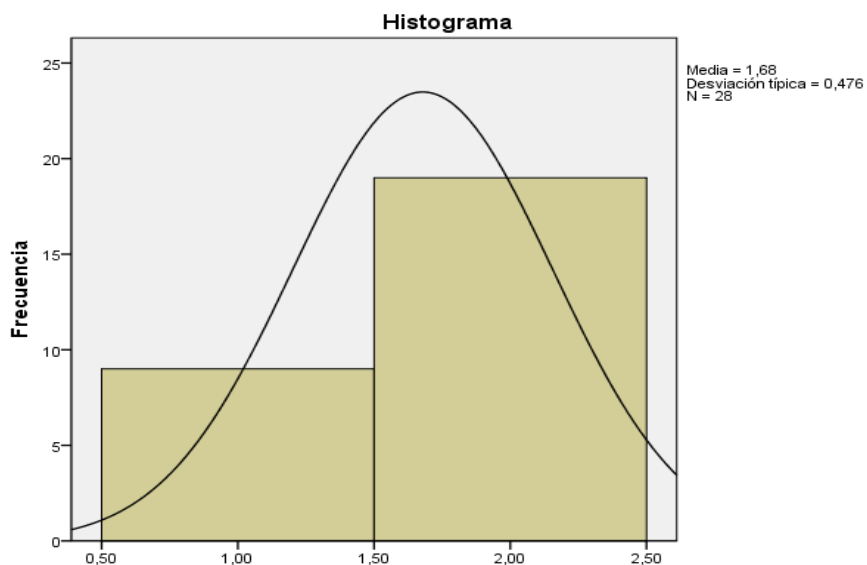
Resultados del Pretest

Tabla 11. Género

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	9	32,1	32,1	32,1
	Femenino	19	67,9	67,9	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 5. Género



Fuente: Tejada, J., 2017

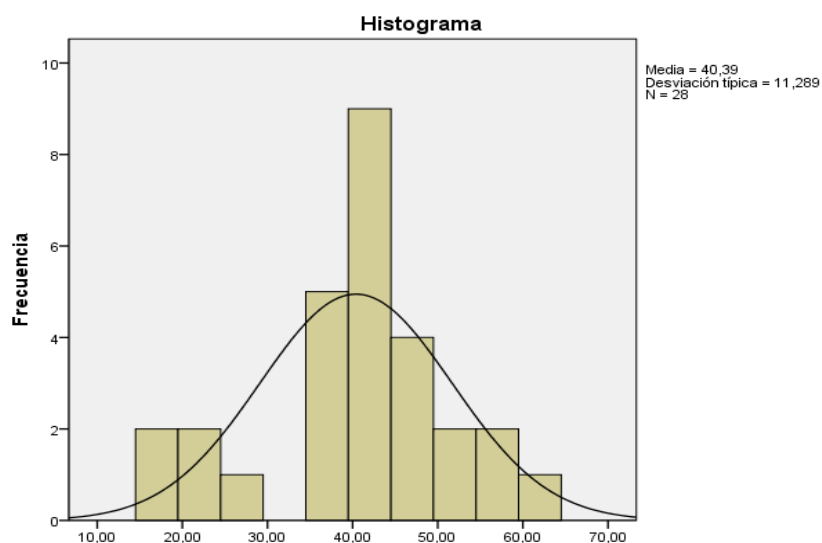
En la figura 5, se puede apreciar que de los 28 sujetos de la muestra hay un marcado predominio del género masculino (9) sujetos con respecto al femenino que tiene (5) sujetos con una desviación típica de 0,76.

Tabla 12. Edad

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	28	17,00	63,00	40,3929	11,28860
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 6. Edad



Fuente: Tejada, J., 2017

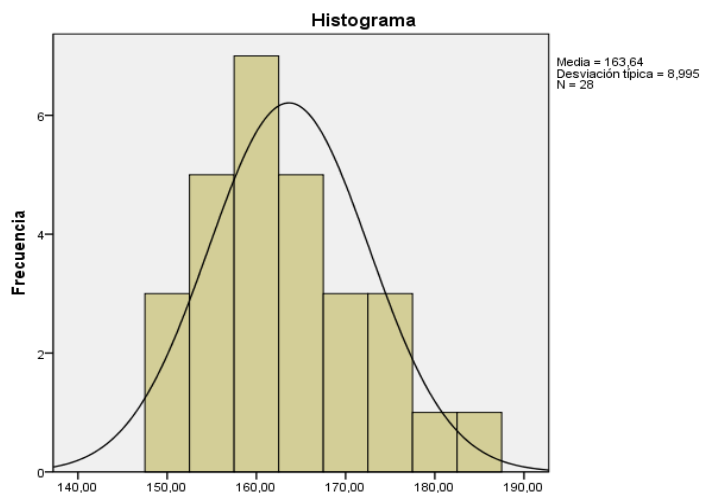
En la figura 6, se puede apreciar que con respecto a la edad se presenta una media de 40,39 años y una desviación típica de 11,289 donde la edad de 35 y 45 años presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 13. Talla

	N	Mínimo	Máxim o	Media	Desv. típ.
Talla	28	150,00	186,00	163,642 9	8,99471
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 7. Talla



Fuente: Tejada, J., 2017

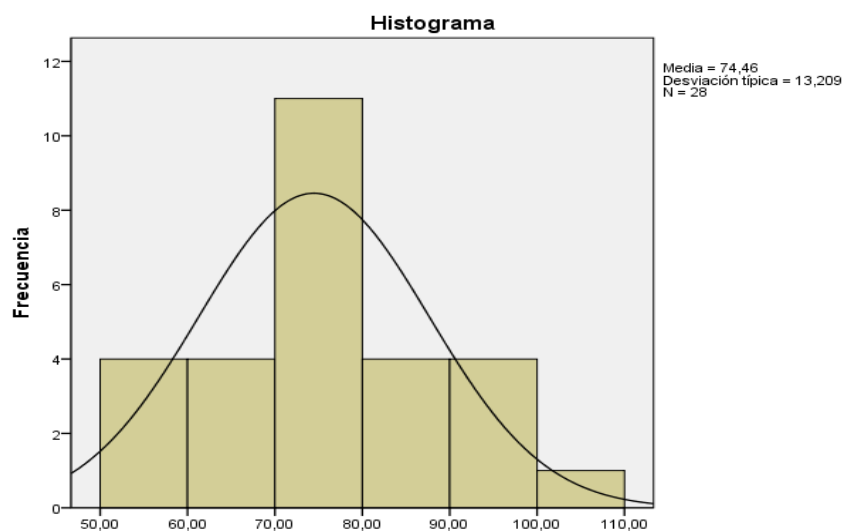
En la figura 7, se puede apreciar que con respecto a la talla se presenta una media de 163,64 cm y una desviación típica de 8,994 donde la estatura entre 150 y 186 cm años presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 14. Peso

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Peso	28	51,00	100,40	74,4643	13,20867
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 8. Peso



Fuente: Tejada, J., 2017

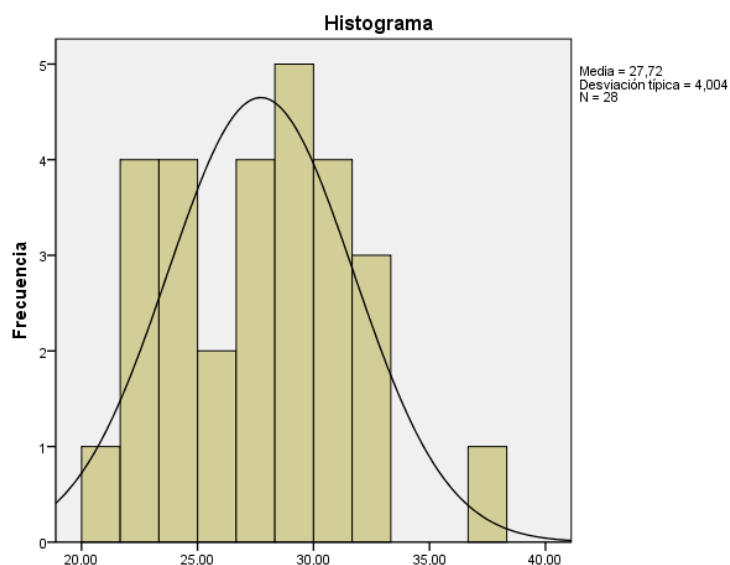
En la figura 8, se puede apreciar que con respecto al peso corporal se presenta una media de 74,46 kilogramos y una desviación típica de 13,209 donde el rango entre 51 y 100 kilogramos presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 15. IMC

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
IMC	28	20,69	38,05	27,7250	4,00385
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 9. IMC



Fuente: Tejada, J., 2017

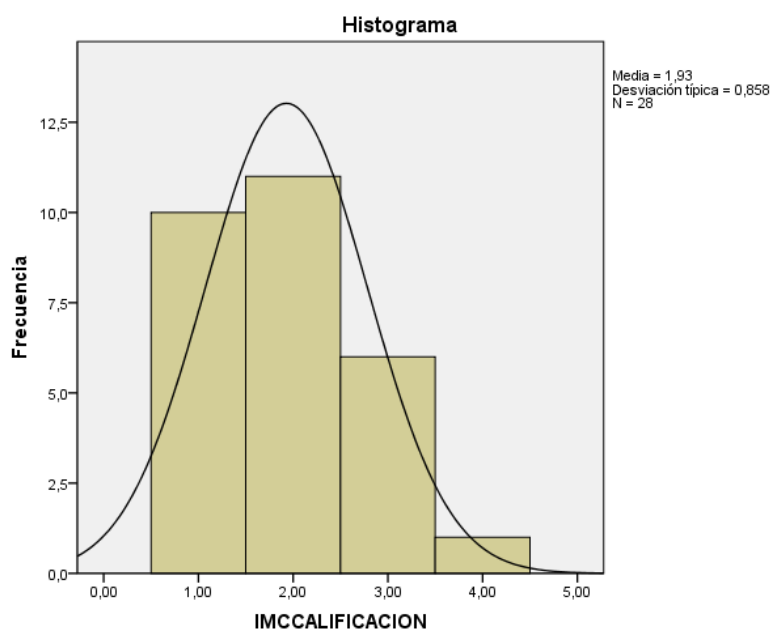
En la figura 9, se puede apreciar que con respecto al Índice de Masa Corporal se presenta una media de 27,72 y una desviación típica de 4,004 donde el IMC entre 20,69 y 38,05 presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 16. IMC calificación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Normal	10	35,7	35,7	35,7
	Sobrepeso	11	39,3	39,3	75,0
	Obesidad grado I	6	21,4	21,4	96,4
	Obesidad grado II	1	3,6	3,6	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 10. IMC calificación



Fuente: Tejada, J., 2017

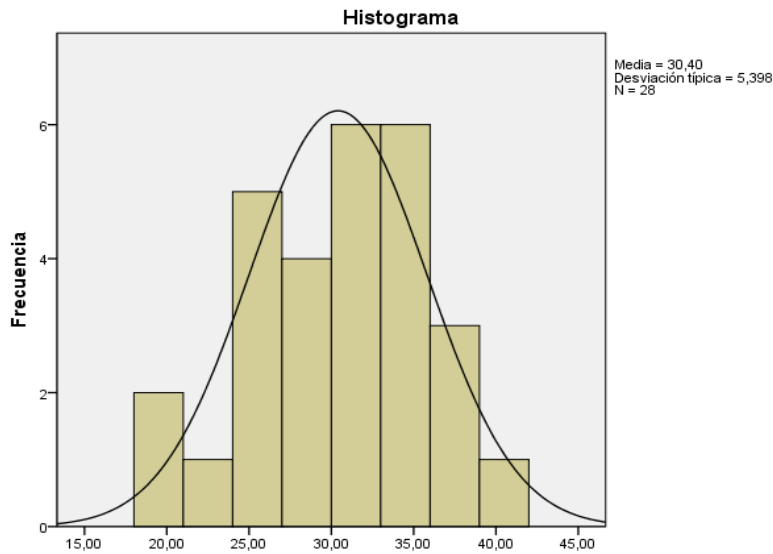
En la figura 10, se puede apreciar que con respecto a la calificación del Índice de Masa Corporal se presenta la calificación de sobrepeso con 11 sujetos y, un 39,3%, seguido de la calificación normal con un 35,7% equivalente a 10 sujetos, la calificación obesidad grado I con un 21,4% correspondiente a 6 sujetos y la calificación obesidad grado II con 3,6% equivalente a 1 sujeto.

Tabla 17. IGC

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
IGC	28	19,80	40,60	30,4036	5,39832
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 11. IGC



Fuente: Tejada, J., 2017

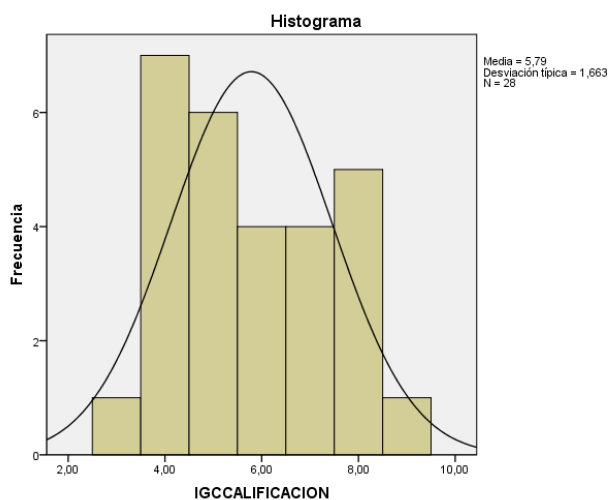
En la figura 11, se puede apreciar que con respecto al Porcentaje de Grasa Corporal se presenta una media de 30,40 y una desviación típica de 5,39 donde el % de grasa entre 19,80 y 40,60 presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 18. ICG calificación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Fitness	1	3,6	3,6	3,6
	Aceptable	7	25,0	25,0	28,6
	Sobregraso moderado	6	21,4	21,4	50,0
	Sobregraso en riesgo	4	14,3	14,3	64,3
	Obeso	4	14,3	14,3	78,6
	Obeso en riesgo	5	17,9	17,9	96,4
	Obeso morbido	1	3,6	3,6	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 12. IGC calificación



Fuente: Tejada, J., 2017

En la figura 12, se puede apreciar que con respecto a la calificación del Porcentaje de Grasa Corporal se presenta la calificación de aceptable con 7 sujetos y un 25%, seguido de la calificación sobregraso moderado con un 21,4% equivalente a 6 sujetos, la calificación obeso en

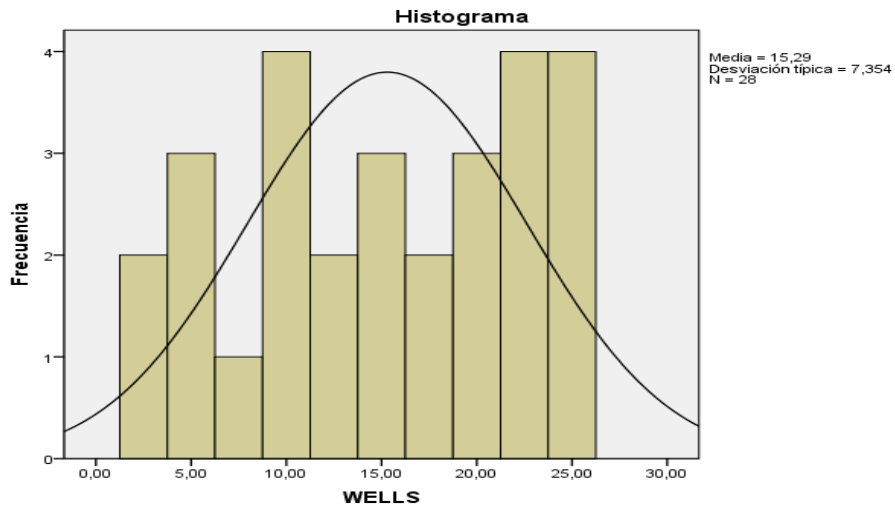
riesgo con un 17,9% correspondiente a 5 sujetos y la calificación obesidad y sobregreso con 14,3% equivalente a 4 sujeto.

Tabla 19. WELLS

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
WELLS	28	2,50	26,00	15,2857	7,35405
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 13. WELLS



Fuente: Tejada, J., 2017

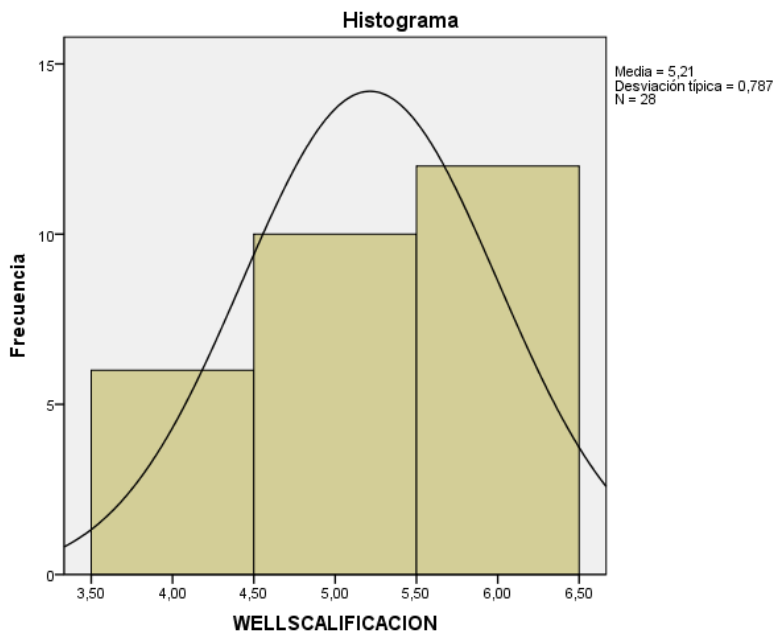
En la figura 13, se puede apreciar que con respecto al test de wells se presenta una media de 16,29 y una desviación típica de 7,39 donde el rango entre 2,50 y 26,00 presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 20. WELLS calificación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
válidos	Promedio	6	21,4	21,4	21,4
	Buena	10	35,7	35,7	57,1
	Excelente	12	42,9	42,9	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 14. WELLS calificación



Fuente: Tejada, J., 2017

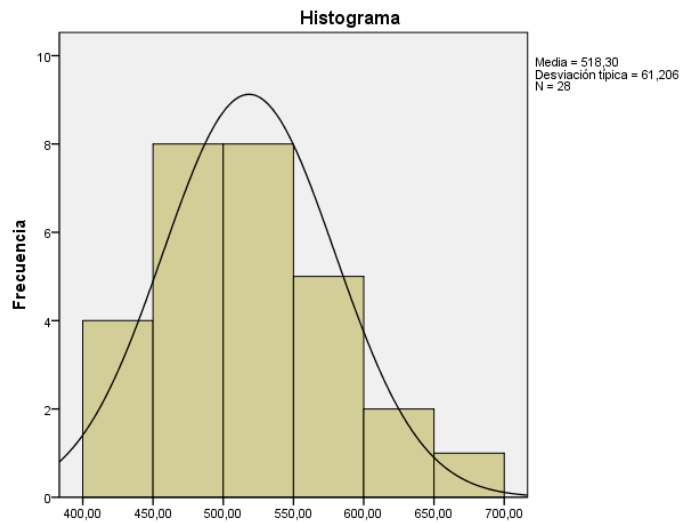
En la figura 14, se puede apreciar que con respecto a la calificación del test de wells se presenta la calificación excelente con un 42,9% equivalente a 12 sujetos, seguido de la calificación buena con un 35,7% correspondiente a 10 sujetos y la calificación promedio con un 21,4% equivalente a 6 sujetos.

Tabla 21. Test de caminata de los 6 minutos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Distancia	28	414,00	656,00	518,3036	61,20569
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 15. Distancia



Fuente: Tejada, J., 2017

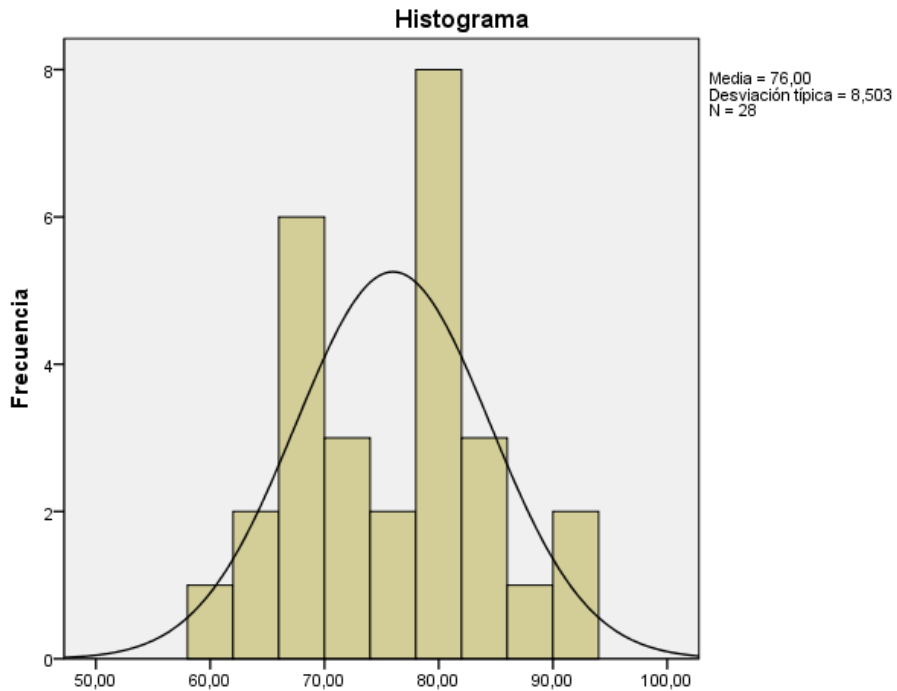
En la figura 15, se puede apreciar que con respecto al test de caminata de los 6 minutos se presenta una media de 518,30 mts y una desviación típica de 61,20 donde la distancia entre 414 y 656 presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 22. FC reposo

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Fcreposo	28	60,00	92,00	76,0000	8,50272
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 16. FC Reposo



Fuente: Tejada, J., 2017

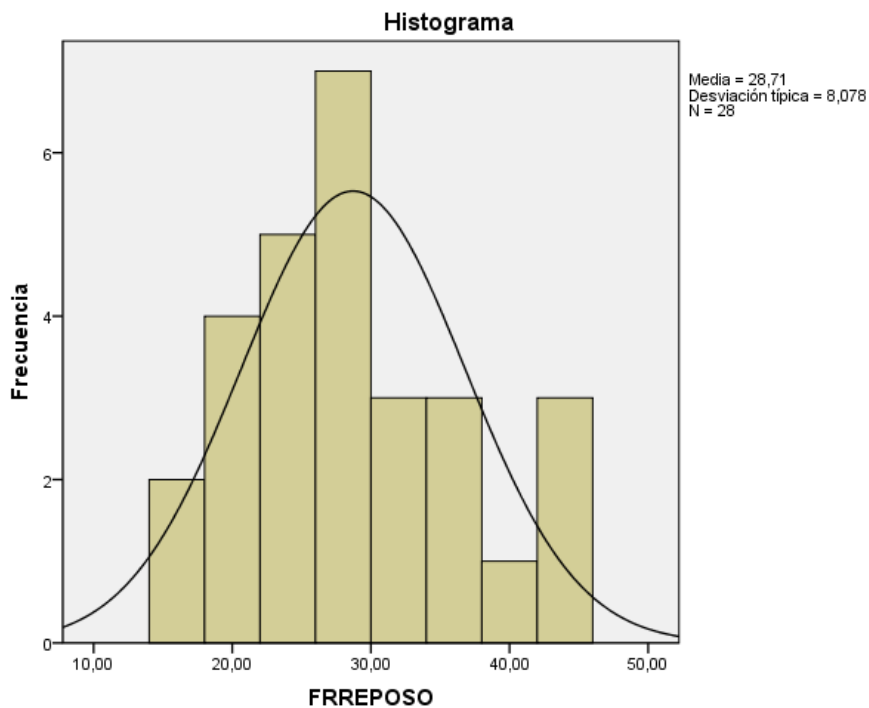
En la figura 16, se puede apreciar que con respecto a la frecuencia cardíaca en reposo se presenta una media de 76 pulsaciones por minuto y una desviación típica de 8,50 donde el intervalo 60 y 92 pulsaciones por minuto presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 23. Frecuencia respiratoria en reposo test de los 6 minutos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
FRREPOSO	28	16,00	44,00	28,7143	8,07767
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 17. FR Reposo



Fuente: Tejada, J., 2017

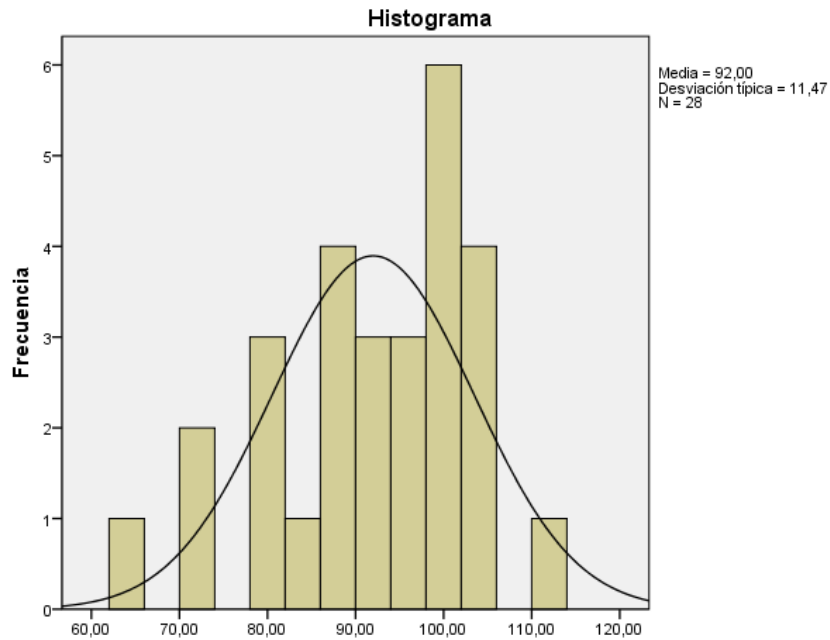
En la figura 17, se puede apreciar que con respecto a la frecuencia respiratoria en reposo se presenta una media de 28,71 respiraciones por minuto y una desviación típica de 8,07 donde el intervalo 16 y 44 respiraciones por minuto presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 24. Frecuencia cardiaca final test de los 6 minutos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
FCFINAL	28	64,00	112,00	92,0000	11,4697 7
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 18. FC Final



Fuente: Tejada, J., 2017

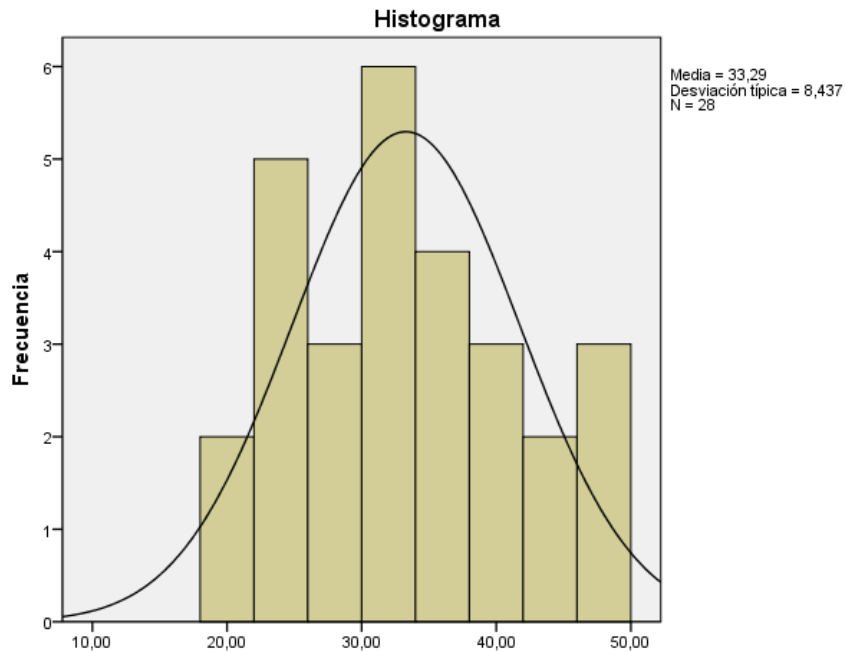
En la figura 18, se puede apreciar que con respecto a la frecuencia cardiaca en final se presenta una media de 92 pulsaciones por minuto y una desviación típica de 11,47 donde el intervalo 64 y 112 pulsaciones por minuto presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 25. Frecuencia cardiaca 5 minutos finalizado test de los 6 minutos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
FC5MIN	28	20,00	48,00	33,2857	8,43650
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 19. FC 5 MIN.



Fuente: Tejada, J., 2017

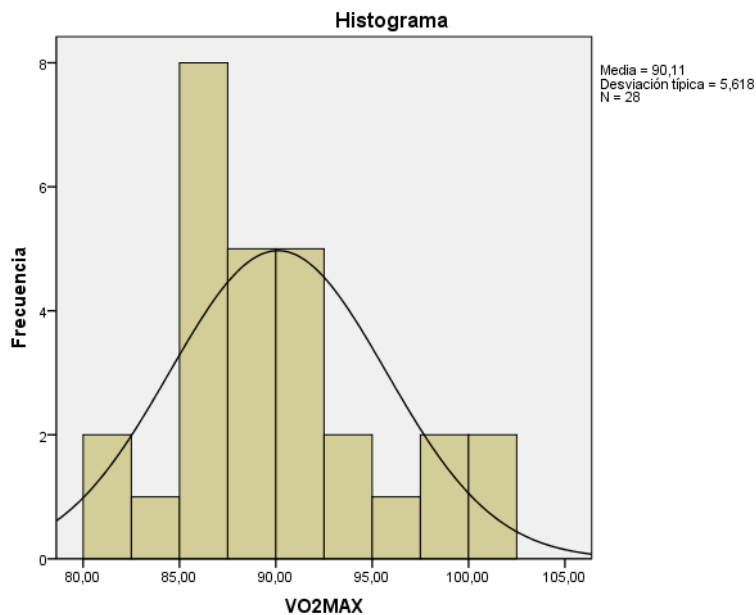
En la figura 19, se puede apreciar que con respecto a la frecuencia cardiaca final después de 5 minutos se presenta una media de 33 pulsaciones por minuto y una desviación típica de 8,43 donde el intervalo 20 y48 pulsaciones por minuto presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 26. Consumo máximo de oxígeno

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
VO2MAX	28	80,07	102,47	90,1096	5,61845
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 20. Consumo máximo de oxígeno



Fuente: Tejada, J., 2017

En la figura 20, se puede apreciar que con respecto a consumo máximo de oxígeno se presenta una media de 90,1 y una desviación típica de 5,61 donde el intervalo 80 y 102 presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Capítulo V

Propuesta

Programa de acondicionamiento físico para el mejoramiento y mantenimiento de la condición física en los parques biosaludables.

Introducción

El adulto y el proceso de envejecimiento es un proceso más dentro de la carrera de la vida de los seres vivos, un proceso que cada vez cobra mayor importancia, debido al aumento de esperanza de vida en la sociedad avanzada. Cada vez existe un número mayor de personas que viven hasta una edad longeva, y cada generación lo hace más que la anterior. Esto ha ocasionado un cambio en las pirámides demográficas, produciéndose una transformación, alcanzando lo que se conoce como efecto cono. Y la razón de todo ello reside en la búsqueda del bienestar y la estabilidad. Tal y como se evidencia en la II Asamblea Mundial del Envejecimiento, este creciente número de personas mayores es uno de los grandes fenómenos sociales del siglo XXI.

Existen tres criterios para decir que una persona es “vieja”: el primero es la edad en años (criterio cronológico); el segundo depende del papel o rol que desempeña en la sociedad (criterio social); y el tercero es el que toma en cuenta los cambios físicos producidos en la persona (criterio físico), como cambios en la postura, forma de caminar, facciones, color de pelo, etc. Todos ellos dependen de muchos factores y principalmente del espíritu de cada persona.

Entre los factores que aceleran el envejecimiento en la sociedad actual, podemos encontrar como los más relevantes la excesiva alimentación, el stress, la hipertensión, el tabaquismo y alcoholismo, y los dos factores que más nos van a interesar en el presente artículo: la soledad o poca participación, ocio laboral y el sedentarismo o poca actividad física. Para poder retardar el envejecimiento se recomienda, entre otros, el ejercicio corporal continuo y la participación socio laboral.

La sociedad española también va incrementando su número de personas mayores, siendo este sector poblacional más grande porque igualmente ha crecido la esperanza media de vida. Los datos no engañan, el 17% de los españoles, más de siete millones, supera ya los 65 años de edad; además aumenta la esperanza de vida: 82 años para las mujeres y 75 para los hombres. Según un estudio publicado en la revista científica *Experimental Gerontology* los ancianos españoles, junto con los de Italia, Holanda, Suecia, Finlandia e Israel, son los más longevos. Las razones no son otras que las conocidas por todos: la dieta mediterránea y las buenas relaciones sociales. Sin embargo, el que vivamos más años no se asocia necesariamente con un buen estado de salud, sino que se va produciendo un deterioro psíquico y social, pero sobre todo físico.

El nivel de actividad física o “fitness” se define como la habilidad del ser humano para moverse, y además, es el encargado de permitir a las personas realizar con satisfacción todas las actividades diarias. El rendimiento físico varía a lo largo de los años, siendo el momento óptimo durante la juventud y presentando un descenso continuo a partir de los 35 años, para hacerse más acentuado desde los 55-60 en adelante, como consecuencia de los cambios fisiológicos del proceso de envejecimiento.

A medida que envejecemos, nuestra forma física se debilita, debido no sólo al envejecimiento biológico sino también al ajuste de la persona a un nivel inferior de actividad. El intento de separación se hace difícil debido a que el envejecimiento conlleva un debilitamiento de ciertas capacidades como son la agilidad, velocidad de movimiento, coordinación y equilibrio. Los cambios en la regulación del equilibrio, postura y movimiento son sumamente individuales. Moverse de manera lenta debilita la coordinación motora.

En la actualidad son muchas las personas en el mundo que dedican su esfuerzo y estudio a lo que podría denominarse como la nueva cultura de la longevidad. En este sentido Wang y Olson (1997), en su estudio sobre la actividad física de mayores en China, encontraron que la falta de espacios para practicar actividad física era un serio problema y una gran barrera. Similares conclusiones fueron planteadas por Alexandris y Col.(2003) en su estudio realizado en Grecia. Es necesario, según dicen los investigadores, extender las instalaciones, y que con ello se pueda

influnciar y motivar positivamente a los mayores a participar regularmente en programas de actividad física.

La caída es con diferencia la principal causa de muerte por accidente en el anciano. Alrededor del 41% de personas mayores restringen su movilidad por miedo a la caída, lo que dificulta la ejercitación de los sistemas de equilibrio. Por consiguiente, el miedo a caerse puede aumentar el riesgo de caída.

Según un estudio realizado por Era (1997), en el que se realizó un trabajo de equilibrio y coordinación motora durante tres meses a un grupo de cuarenta sujetos de edades comprendidas entre 65 y 81 por un tiempo de setenta y cinco minutos una vez a la semana, se obtuvieron resultados sorprendentes, que ponen de manifiesto la conclusión de que el ejercicio unido con el funcionamiento muscular y ejercicios de habilidades motrices, reduce la velocidad del deterioro inevitable en el funcionamiento físico del cuerpo, así como que el incremento de la velocidad en la marcha y la mejora física aumenta la confianza en la movilidad.

Fundamentación teorica

El concepto de Programa en el año 1944 es introducido en el campo económico y académico por Von Newman y Morgerstern con la teoría de los juegos, en ambos casos la idea básica es la competición.

Posteriormente en el año 1962 se introduce en el campo de la teoría del management, por Alfred Chandler y Kenneth Andrews, y lo definen como la determinación conjunta de objetivos de la empresa y de las líneas de acción para alcanzarlas.

En la definición hecha por Andrews hay un aspecto digno de resaltar, y es la declaración explícita que hace el autor de su concepto acerca de la importancia que tienen para las empresas otros valores no necesariamente económicos, como son, por ejemplo, la solidaridad humana, el amor a la naturaleza, la honradez y otros valores que enaltecen a las personas y por ende deben ser tenidas en cuenta al analizar el comportamiento humano en la organización.

En los últimos años, el concepto de estrategia ha evolucionado de manera tal que, sobre la base de este ha surgido una nueva escuela de dirección y una nueva forma de dirigir las organizaciones, llamada "dirección estratégica del programa". El empleo del término estrategia en dirección significa mucho más que las acepciones militares del mismo.

El programa en dirección, es un término difícil de definir y muy pocos autores coinciden en el significado del programa. Pero la definición de estrategia surge de la propia práctica donde se pone de manifiesto estudiar como se van a lograr determinados objetivos a partir de ciertas condiciones.

Al analizar el concepto de programa vemos que los diferentes autores se mueven en planos que van desde los muy cercanos a los conceptos de planeación anteriormente estudiados, como por ejemplo Cubillos J. que la concibe como “una síntesis del pensamiento organizacional destinada en enfrentar el cambio y sus efectos y a producir el equilibrio dinámico necesario para alcanzar los objetivos” hasta aquellos que, como Hendersen, concibe el programa sólo como “un plan de utilización y de asignación de los recursos disponibles con el fin de modificar el equilibrio competitivo” y como Rivero Gonzalo para el cual también es “un plan de acción que señala cómo se empieza a lograr cada uno de los objetivos que se ha fijado la organización, tomando en cuenta los recursos disponibles, el medio ambiente, en que se opera y las políticas de la organización”.

Otros autores conciben el programa desde el punto de vista de la teoría de la toma de decisiones tales son los casos de Hayes R. que concibe la estrategia como “el resultado del proceso de decidir sobre objetivos de la organización, los cambios en estos objetivos, los recursos usados para obtenerlos y las políticas que deben de gobernar la adquisición uso y disposición de estos recursos”.

De igual forma Aguilar y De la Maza consideran el programa como “un procedimiento global y permanente de análisis de la organización el medio ambiente y la competencia, que

integra todas las funciones de la empresa con el fin de tomar decisiones, seleccionar objetivos y metas, asignar recursos y lograr posiciones en el entorno”.

En esta misma posición se encuentra Drucker para el cual el programa es “el proceso continuo que consiste en adoptar en el presente decisiones con el mayor conocimiento posible de sus resultados futuros, en organizar los esfuerzos necesarios para ejecutar esas decisiones, comparándolas con las expectativas mediante la retroalimentación sistemáticamente organizada”.

Según el diccionario de la enciclopedia digital Encarta del 2005, programa es: Arte de dirigir las operaciones militares:

Arte que se traza para dirigir un asunto.

Es un proceso regulable, conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento.

Al analizar el concepto de programa otros autores lo conciben como:

...“un conjunto de acciones que permiten alcanzar un objetivo concentrando las fuerzas y oportunidades contra las debilidades y amenazas, tanto de la organización como de su entorno”.

...”la adaptación de los recursos y habilidades de la organización al entorno cambiante, aprovechando oportunidades y evaluando riesgos en función de objetivos y metas. Recurrir a la estrategia en situaciones inciertas, no estructuradas, no controlables, es decir en aquellas situaciones donde hay otro bando cuyo comportamiento no podemos pronosticar.

...”el sistema de acciones que deben realizarse para obtener los objetivos trazados y para eso se deben considerar, los recursos disponibles y el diagnóstico de la institución”.

...”la dialéctica de la empresa con su entorno. Este autor considera que la planeación y la dirección estratégica son conceptos diferentes, plantea la superioridad del segundo”.

...”el conjunto de decisiones que determinan la coherencia de las iniciativas y reacciones de la empresa frente a su entorno”

...”las características básicas del match que una organización realiza con su entorno”. Todos los autores citados anteriormente defienden la idea de la teoría de la competencia o rivalidad lo que evidencia la influencia del término y su origen militar, esta idea se acentúa en 1982 con la obra de Michael Porter sobre las ventajas competitivas.

Para K. J. Halten es “el proceso a través del cual una organización formula objetivos, y está dirigido a la obtención de los mismos, programa es el medio, la vía, es el cómo para la obtención de los objetivos de la organización. Es el arte (maña) de entremezclar el análisis interno y la sabiduría utilizada por los dirigentes para crear valores de los recursos y habilidades que ellos controlan.

Para diseñar un programa exitoso hay dos claves; hacer lo que hago bien y escoger los competidores que puedo derrotar. Análisis y acción están integrados en la dirección estratégica”.

Según George Morrissey el término estrategia suele utilizarse para describir cómo lograr algo. Dice que él nunca ha entendido muy bien ese uso del término, ya que es contrario a su percepción de una estrategia como aquello a donde se dirige una empresa en el futuro en vez de como llegar ahí.

Morrissey define el programa como “la dirección en la que una empresa necesita avanzar para cumplir con su misión.” Esta definición ve el programa como un proceso en esencia intuitivo. El cómo llegar ahí es a través de la planeación a largo plazo y la planeación táctica.

James Stoner en su libro Administración en 1989 señala: "los autores emplean distintos términos: "planeación a largo plazo", "planeación general", "planeación estratégica". Seguramente habrá un mayor acuerdo respecto a cinco atributos de la planeación estratégica.

Se ocupa de las cuestiones fundamentales.

Ofrece un marco de referencia para una planeación más detallada y para las decisiones ordinarias;

Supone un marco temporal más largo;

Ayuda a orientar las energías y recursos de la organización hacia las actividades de alta prioridad,

Es una actividad de alto nivel, en el sentido de que la alta gerencia debe participar.

La planeación operacional procura hacer bien esas cosas, eficiencia.

Para nosotros **el programa** es un conjunto de acciones secuenciales e interrelacionadas que partiendo de un estado inicial (dado por el diagnóstico) permiten dirigir el paso a un estado ideal consecuencia de la planeación. Los componentes del sistema son:

La misión.

Los objetivos.

Las acciones, los métodos y procedimientos, los recursos, los responsables de las acciones y el tiempo en que deben ser realizadas.

Las formas de implementación.

Las formas de evaluación

En la misión se expresan los fines sociales más generales. Se formula de manera general y lo más breve posible. Los objetivos desglosan la misión en sus elementos esenciales. Ellos expresan también lo que se debe alcanzar en el desarrollo del trabajo en un determinado período de tiempo.

Tanto la misión como los objetivos son elaborados teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico, del pronóstico y del estado ideal alcanzable modelado.

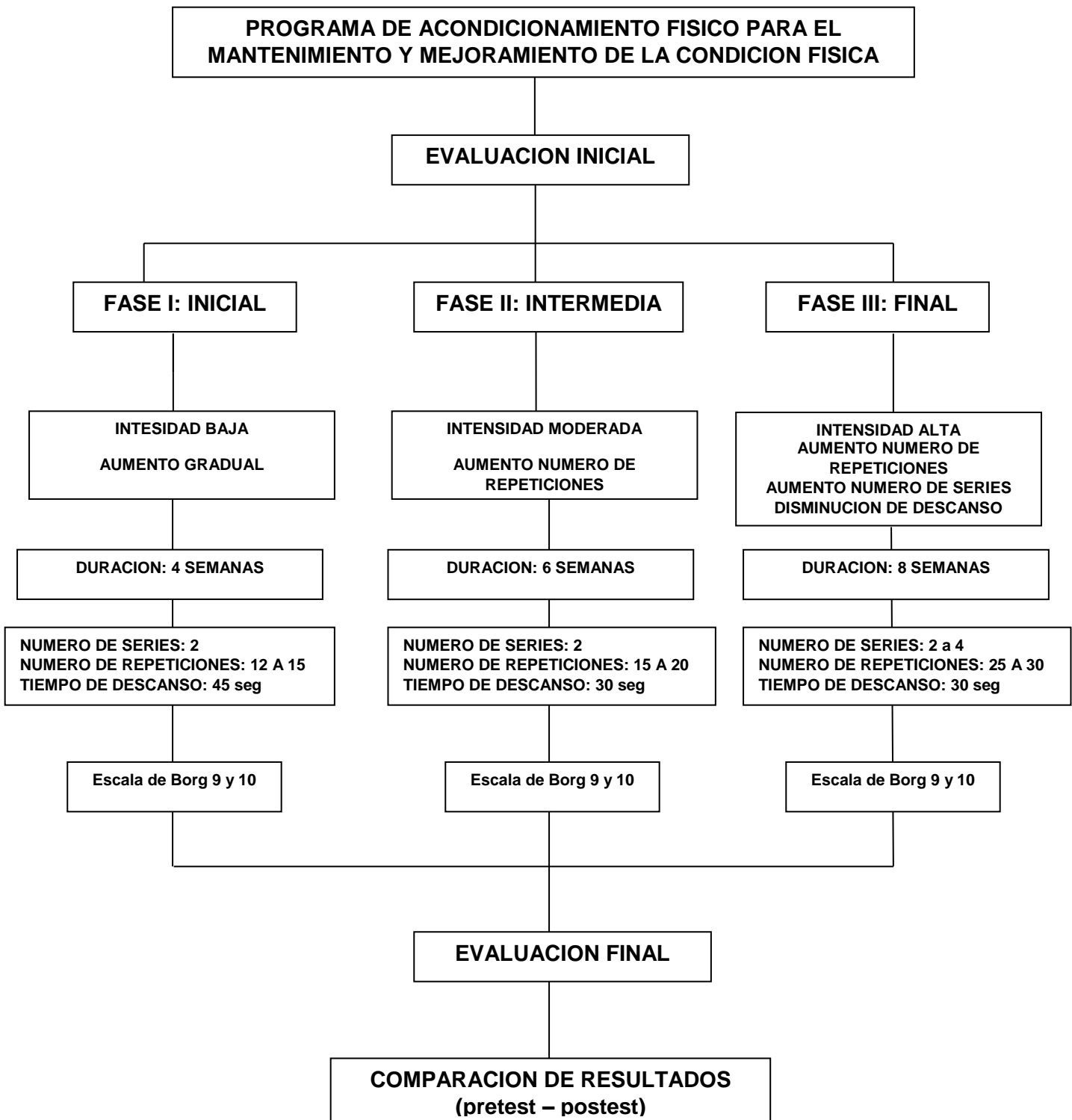
Las acciones son aquellas tareas que se deben realizar para dar cumplimiento a los objetivos trazados. Ellas responden siempre a la pregunta ¿Qué tenemos que hacer?. En las acciones ocupan un lugar destacado el análisis de los métodos y procedimientos, que están vinculados siempre al cómo lograr la realización de las acciones.

La pregunta clave aquí sería ¿Cómo podemos hacerlo? De igual forma, los métodos que se elijan para realizar las acciones deben tener en cuenta los recursos disponibles. Estos pueden ser de dos tipos los humanos y los materiales. Los recursos humanos en el sistema educativo son los alumnos, los profesores, los padres, etc. Los recursos materiales van desde la consideración de las características del edificio escolar hasta los medios de enseñanza necesarios para el proceso docente educativo, etc.

Por último dentro de las acciones se deben considerar los responsables, que son aquellas personas que son designadas para dirigir las o en su defecto realizarlas. Todo ello tiene que estar establecido en tiempo para lograr los objetivos propuestos.

Las formas de implementación son aquellas acciones que van dirigidas a poner en práctica la estrategia que se propone y las de evaluación tienen como fin esencial analizar ésta para emitir juicios de valor sobre el desarrollo de la aplicación y sus resultados.

Estructura del programa



Se utilizaron como referentes los principios biológicos (García *et al.*, 1996) para organizar la intensidad de las cargas en cada fase del programa:

Principio de unidad funcional. Se parte de la idea de que el organismo es un todo indisociable. Cada uno de los órganos y sistemas están interrelacionados con el otro. De aquí que sea necesario prestar atención general a los distintos sistemas, de forma que no se influya negativamente en ninguno de ellos.

Principio de multilateralidad. Está demostrado que con una preparación multifacética se consiguen mejores resultados ya que se dominan una mayor cantidad de movimientos. Por el contrario, una preparación que incida sobre un órgano o sistema concreto puede progresar en un sector pero retrocede en las demás.

Principio de especificidad. En primer lugar se han de sentar las bases del entrenamiento a través del desarrollo de las cualidades físicas básicas, y por otro lado, han de desarrollarse unas condiciones específicas de acuerdo con las características particulares de cada modalidad. El principio de especificidad dicta que lo normal en las adaptaciones observadas con un programa de entrenamiento de resistencia será específico a las características de la carga, velocidad, movimientos, músculos ejercitados y demandas metabólicas creadas (Jones *et al.*, 2005).

Principio de sobrecarga. Por el cual se obtendrían adaptaciones beneficiosas siempre que se den tensiones superiores al umbral de estimulación y no superen los límites de la tolerancia. Si las células musculares son sobrecargadas a través de su uso diario, como puede ocurrir con el entrenamiento de resistencia, las células aumentan su tamaño, con lo cual incrementan la fuerza, la resistencia y la potencia muscular (Jones *et al.*, 2005).

Principio de supercompensación. Con la aplicación de estímulos de entrenamiento se producen alteraciones estructurales, que tras el correspondiente período de recuperación vuelven a los niveles anteriores de rendimiento e incluso los mejora.

Principio de continuidad. Sin duda es uno de los principios más importantes en el trabajo con este colectivo debido al absentismo, y dice que debe haber continuidad de una carga con respecto al tiempo. El ejercicio muy distante de otro no producirá ningún efecto positivo en el proceso de adaptación del entrenamiento.

Principio de progresión. Dice que un organismo se adapta a un estímulo cuando éste es aplicado un número determinado de veces y se hace necesario modificarlo o incrementarlo.

Principio de individualidad. Cada sujeto es un todo con características completamente distintas, ello explica el hecho de diferentes reacciones del sistema motor y otros órganos a las mismas cargas de entrenamiento. Por tanto, se debe suponer que el régimen de trabajo es diferente en cada individuo.

Principio de retornos en disminución. Este principio muestra que el progreso es veloz y patente al comienzo, disminuyendo posteriormente la velocidad de mejora de rendimiento.

Principio de recuperación. El esfuerzo alternado con la recuperación y descanso se aplica a todo entrenamiento, sin tener en cuenta los métodos de trabajo que se empleen. Los períodos de recuperación son esenciales, tanto en el transcurso de una sola sesión de entrenamiento como durante todo un año.

A continuación se detalla la estructura de la sesión del programa de ejercicios. Las sesiones se dividían en tres partes (figura 1): calentamiento (15 minutos), parte principal (35 minutos) y una vuelta a la calma (10 minutos):

Calentamiento. consistía en preparar al organismo tanto a nivel muscular como a nivel cardiorrespiratorio, para trabajar de manera adecuada los ejercicios programados en la parte principal. El calentamiento se dividió en dos fases que se describen a continuación, en base a las recomendaciones al respecto (Wilmore *et al.*, 2004):

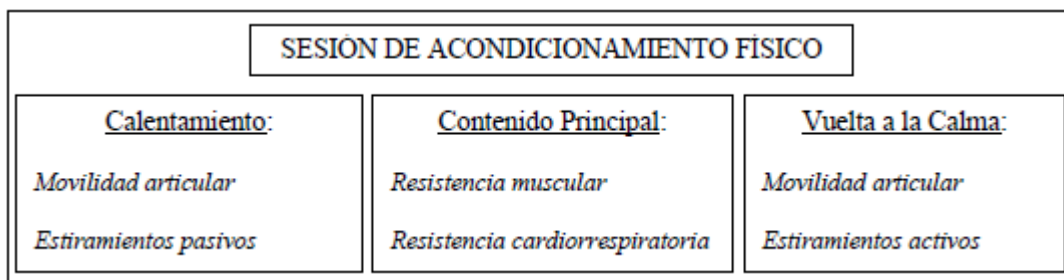
Ejercicios de movilidad de baja intensidad. Los ejercicios de movilidad articular se intercalaban con periodos caminando de forma suave.

Estiramientos pasivos muy suaves.

Parte principal. Estaba configurada por ejercicios que pretendían mejorar la resistencia muscular, intercalados con periodos de marcha para mejorar la resistencia cardiorrespiratoria.

Vuelta a la calma. Consistió en caminar a ritmo muy suave a la vez que se respiraba profundamente, e intercalando con estiramientos activos realizados de forma libre.

Figura 21. Sesión de acondicionamiento físico



Fuente: Becerrea, 2010

En este apartado se incluye una descripción detallada de los diferentes tipos de ejercicios que configuran cada una de las partes de la sesión:

Calentamiento.

Se dividió en dos fases donde se desarrollan los siguientes ejercicios:

Ejercicios de movilidad de baja intensidad. Los ejercicios de movilidad articular se intercalaban con periodos caminando de forma suave, con una intensidad de 8 ó 9 en la escala de Borg. Si bien, durante el segundo periodo de estudio (temporada) en esta fase “caminando de forma suave” se exigió una intensidad mínima de 10 (figura 19). Se establecieron 45 segundos

aproximadamente para los periodos caminando, y 30 segundos aproximadamente para los ejercicios que se muestran a continuación:

Flexo-extensiones del cuello, laterales y frontales (Figura).



Circunducciones de hombros (Figura)



Flexo-extensión de codos (Figura)



Giros de muñecas en ambos sentidos (Figura)



Movilidad de los dedos de la mano (Figura)



Giros del tronco a ambos lados y a diferentes niveles (Figura)



Flexo-extensiones de caderas y rodillas mientras camina (Figura)



Circunducciones de tobillo (Figura)



Estiramientos pasivos muy suaves. Entre 12 y 15 segundos cada uno, una única serie y sin rebotes (Anderson, 2004). Los estiramientos aplicados se describen a continuación en orden de arriba a abajo:

Antebrazos. Posición inicial: Sujetar la palma de la mano por la punta de los dedos con la mano libre, con el pulgar mirando hacia fuera y los dedos hacia atrás. ***Movimiento:*** Lentamente iremos subiendo para estirar el antebrazo. Asegurarse que las palmas de las manos están planas. Se realizan los dos miembros superiores por separado (Figura).



Tríceps y parte superior del hombro. *Posición inicial:* Alzar los brazos por encima de la cabeza y sostener el codo de un miembro superior con la mano contraria. *Movimiento:* Empujar suave y lentamente el codo detrás de la cabeza hasta notar el estiramiento. No se contiene la respiración (Figura).



Deltoides anterior y medio, bíceps y pectorales. *Posición inicial:* Se realiza con los dedos entrelazados detrás de la espalda. *Movimiento:* Girar los hombros lentamente hacia dentro y extender los hombros, los miembros superiores y el pecho. Para aquellos, a los que les resulte demasiado fácil las instrucciones anteriores se les pide que eleven los miembros superiores por detrás de la espalda hasta sentir un estiramiento en los miembros superiores, en los hombros y en el pecho. Mantener el pecho sacado y la barbilla hacia dentro (Figura).



Deltoides posterior, deltoides medio y parte central de la zona superior de la espalda.

Posición inicial: Llevar suavemente el codo por delante del tronco hacia el hombro opuesto, y mantener la posición de tirantez (figura).



Dorsales. Posición inicial: Mantener las rodillas un poco flexionadas para mantener el equilibrio y proteger la parte inferior de la espalda. Se deja la misma distancia entre los pies que la existente en los hombros, con las puntas mirando hacia delante. Extender los dos miembros superiores por encima de la cabeza. ***Movimiento:*** Coger la mano derecha con la izquierda y doblar el cuerpo lentamente hacia este lado, utilizando el miembro superior izquierdo para tirar del miembro superior derecho con suavidad hacia el suelo. No se debe estirar en exceso (Figura).



Espalda superior. Posición inicial: Entrelazar los dedos y estirar los miembros superiores delante del cuerpo con las palmas hacia fuera. **Movimiento:** Empujar para sentir el estiramiento en los miembros superiores y en la parte superior de la espalda (entre lo omóplatos). Este estiramiento se repite dos veces (Figura).



Glúteos e isquiotibiales. Posición inicial: Apoyar la espalda contra la pared y elevar la rodilla para abrazarla contra el pecho. No inclinarse hacia delante a la altura de la cintura o de las caderas. **Movimiento:** Colocar el pie que se apoya en el suelo hacia delante y flexionar la rodilla unos tres centímetros. Alternar las piernas (Figura).



Isquiotibiales. Posición inicial: Separar las piernas a la anchura aproximada de los hombros con las puntas de los pies hacia delante. ***Movimiento:*** Dejarse caer flexionando el tronco hacia delante, manteniendo las rodillas sin flexionar hasta sentir el estiramiento en la zona de los isquiotibiales (Figura).



Gemelos. Posición inicial: Colocar el pie que se va a estirar contra la pared, con el tobillo flexionado y los dedos dirigidos hacia arriba. ***Movimiento:*** Mover la parte superior del tronco hacia delante, adelantando las caderas hasta sentir una tensión moderada (Figura).



Parte Principal

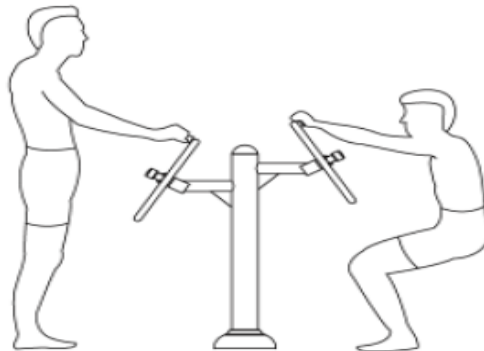
Esta integrada por ejercicios en las maquinas del parque biosaludable intercalados con periodos de marcha para favorecer la Resistencia Cardiovascular. A continuación se describen los ejercicios siguiendo las recomendaciones al respecto (Jones et al., 2005; ACSM/AHA, 2007):

Marcha. Caminando y sin que aparezca fase de vuelo en la zancada. De esta forma se ayuda a reducir el impacto sobre las articulaciones de los MI y se reduce el riesgo de lesiones (Jones et al., 2005). Durante la marcha se incidió en estirar la rodilla completamente al terminar la zancada, de esta forma los músculos de las piernas trabajan plenamente evitando la flexión en la fase de tracción, y por tanto, una fatiga prematura (Rius, 2005). De acuerdo con las indicaciones y aportaciones establecidas (ACSM, 2000; Jones et al., 2005) se recomienda mantener una intensidad del ejercicio de entre 11 y 13, sin exceder nunca de 15 en la escala de Borg para adultos mayores saludables y activos; y una intensidad del ejercicio de entre 9 y 11 para los adultos sedentarios.

Volante. sujete cada manilla con una mano y gire la rueda en el sentido de las agujas del reloj. Cambie de sentido en cada serie.



La posición del cuerpo debe ser equidistante de los volantes. El ejercicio debe realizarse lentamente, sin movimientos bruscos y de forma acompasada.



Función

Potencia, desarrolla y mejora la musculación de los hombros.

Mejora la flexibilidad general de las articulaciones de hombros, muñecas, codos y clavículas.



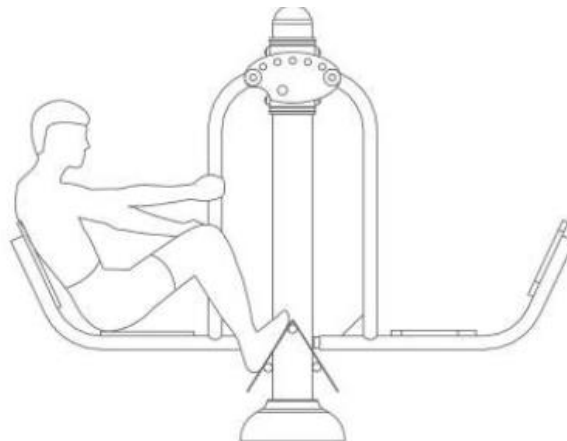
Realización. Siempre en función del estado físico de la persona. Se aconsejan 2 series de 12 a 15 repeticiones por brazo y descanso de 45 segundos.

Columnpio. Colóquese sobre el asiento con la espalda perfectamente apoyada y doble ambas piernas. Sitúe las manos en las rodillas y empuje con las piernas sobre los pedales, hasta estirar completamente las piernas.



Se trata de un ejercicio de fuerza, en caso de problemas articulares no se debe forzar.

Uso. Colóquese sobre el asiento con la espalda perfectamente apoyada y doble ambas piernas. Sitúe las manos en las rodillas y empuje con las piernas sobre los pedales, hasta estirar completamente las piernas.



Realización. Siempre en función del estado físico de la persona. Se aconsejan 2 series de 12 a 15 repeticiones y descanso de 45 segundos.

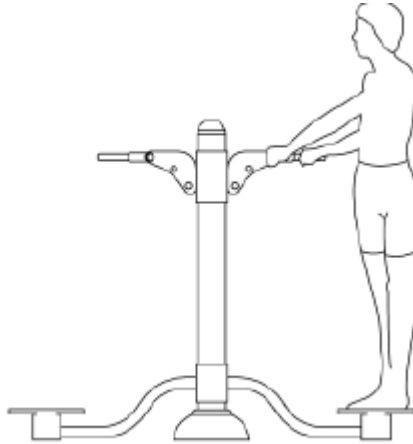
Función. Desarrolla y refuerza la musculatura de piernas y cintura, en concreto de cuádriceps, gemelos, glúteos y músculos abdominales inferiores.



Cintura. No fuerce el giro de la cadera, la medida de la amplitud es llevar los pies, sin mover los hombros, de manilla a manilla. No suelte la manilla hasta el final del ejercicio.



Tome las manillas con ambas manos, mantenga el equilibrio y gire la cadera de lado a lado sin mover los hombros y de forma acompasada.



Realización. Siempre en función del estado físico de la persona. Se aconsejan 2 series de 12 a 15 repeticiones y descanso de 45 segundos.

Esqui de Fondo.



Uso: Subido en los estribos y sujetándose a las manillas, mueva las piernas y los brazos como si estuviese caminando.

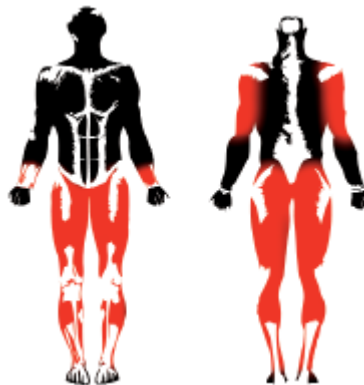


Función:

Refuerzo de la musculatura abdominal y lumbar.

Mejora la flexibilidad y agilidad de la columna vertebral y de la cadera.

Mejora la movilidad de los miembros superiores e inferiores, así como la flexibilidad de las articulaciones.

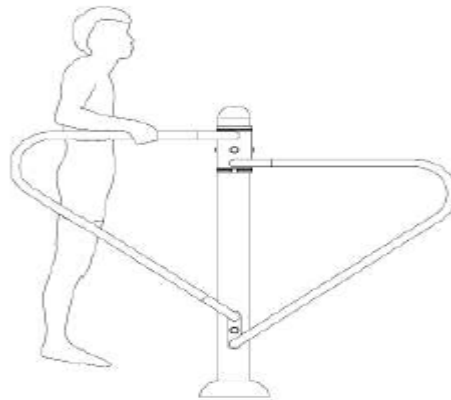


Realización. siempre en función del estado físico de la persona. Se aconsejan 2 series de 12 a 15 repeticiones y descanso de 45 segundos.

Barras Paralelas.



Uso: Súbase al aparato apoyando los brazos sobre las barras y realice flexiones.



Realización: siempre en función del estado físico de la persona. Se aconsejan 2 series de 12 a 15 repeticiones y descanso de 45 segundos.

Función:

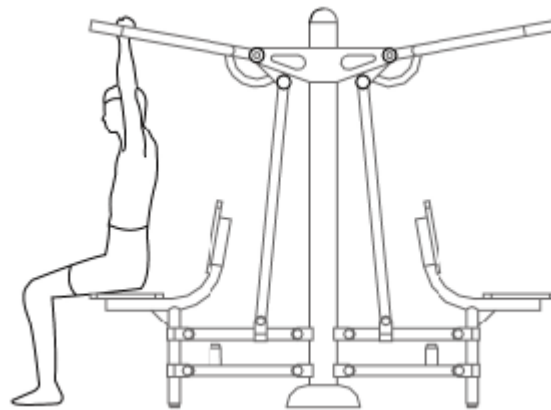
Desarrollo de la fuerza y flexibilidad de los miembros superiores, musculatura de hombros y pectorales.

Mejora de la condición muscular de abdomen y espalda.

Ascensor.



Uso: Colóquese en el asiento con la espalda apoyada en el respaldo y agarre las asas con ambas manos, tirando de ellas y volviendo a la posición inicial.



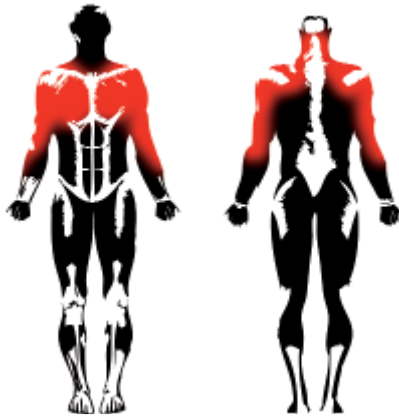
Realización: siempre en función del estado físico de la persona. Se aconsejan 2 series de 12 a 15 repeticiones y descanso de 45 segundos.

Función:

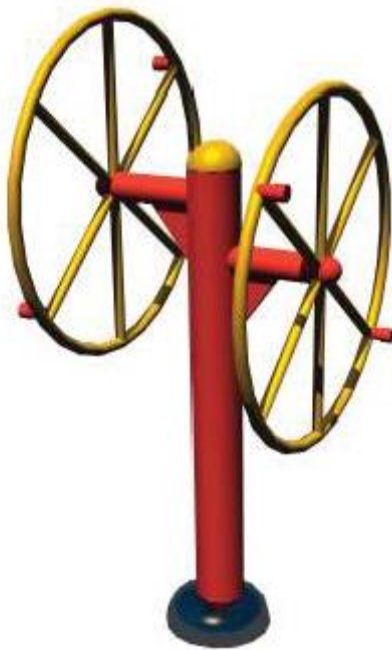
Desarrollo de la musculatura de los miembros superiores, pecho, hombros y espalda.

Mejora de la flexibilidad y agilidad de la articulación de hombro y codo

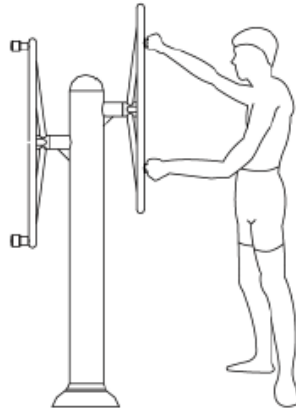
Mejora la capacidad cardio-pulmonar



Timón.



Uso: Tome el asa de la rueda rotativa con ambas manos y gire simultáneamente en el sentido de las agujas del reloj, o en el sentido contrario.



Se trata de un movimiento completo de la articulación del hombro, por lo que su realización debe ser pausada, prestando atención al ejercicio y a la colocación del cuerpo respecto al aparato. En caso de dolor articular, suspender el ejercicio.

Realización: siempre en función del estado físico de la persona. Se aconsejan 2 series de 12 a 15 repeticiones y descanso de 45 segundos.

Función:

Desarrollo y refuerzo de la musculatura de los miembros superiores y en especial mejora la flexibilidad y agilidad de las articulaciones del hombro.

Mejora de la coordinación. Especialmente recomendado en la rehabilitación de los hombros.



Surf.



Uso: Agarre las asas con ambas manos, coloque sus pies sobre el pedal y realice movimientos oscilantes de un lado a otro, sin realizar grandes amplitudes en el balanceo.



Realización: siempre en función del estado físico de la persona. Se aconsejan 2 series de 12 a 15 repeticiones y descanso de 45 segundos.

Se trata de un ejercicio que requiere un estado de forma de la cadera adecuado. Si tiene problemas de articulaciones de cadera o espalda, consulte al médico antes de realizarlo.

Función: Refuerza la musculatura de la cintura, mejora la flexibilidad y coordinación del cuerpo. Recomendado para personas de todas las edades. Ejercita la columna y la cadera.



Pony.



Colóquese sobre el asiento, agarre las asas con ambas manos y empuje los pedales hacia delante llegando a una posición de espalda derecha. El movimiento debe ser acompasado.



Realización: siempre en función del estado físico de la persona. Se aconsejan 2 series de 12 a 15 repeticiones y descanso de 45 segundos.

Se trata de un ejercicio de fuerza en extremidades superiores e inferiores. Si nota alguna molestia, para el ejercicio.

Función

Fortalece la musculatura de brazos, piernas, cintura, abdomen, espalda y pecho, permitiendo un completo movimiento de las extremidades.

Mejora la capacidad cardio-pulmonar.

Mejora de la coordinación entre los miembros superior e inferior.

Patines.



Uso: Agarre el asa y colóquese sobre los pedales. Ajuste su centro de gravedad y realice el movimiento de andar con la espalda recta, moviendo los pedales hacia delante y hacia atrás sin forzar el movimiento.

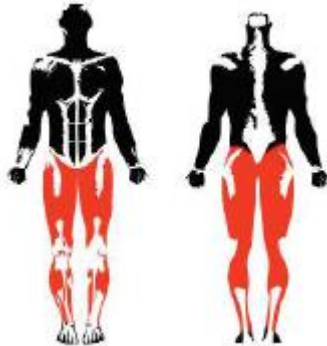
Realización: siempre en función del estado físico de la persona. Se aconsejan 2 series de 12 a 15 repeticiones y descanso de 45 segundos.

Agarre el asa con fuerza para evitar accidentes y no se baje del aparato hasta que los dos pedales estén en paralelo y parados.

Función

Mejora la movilidad, flexibilidad y coordinación de los miembros inferiores.

Aumenta la capacidad cardiaca y pulmonar, reforzando la musculatura de piernas y glúteos.



Masaje.



Uso: Coloque su espalda sobre la columna de masaje y realice un movimiento lento, vertical u horizontal.

Se trata de un movimiento de relajación por lo que no hay que apretar excesivamente la espalda contra los rodillos.

Realización: siempre en función del estado físico de la persona. Se aconsejan 2 series de 12 a 15 repeticiones y descanso de 45 segundos.

Función

Relaja la tensión muscular de cadera y espalda. Ayuda a mejorar la circulación y el sistema nervioso.



Vuelta a la calma

Consistió en caminar a ritmo muy suave, a la vez que se respiraba profundamente, e intercalando con ejercicios de estiramientos activos realizados de forma libre (García et al., 1996), con una duración de 15 segundos y dos o tres series por grupo muscular (Anderson, 2004), siguiendo las recomendaciones al respecto (ACSM/AHA, 2007). A continuación se describen los ejercicios de flexibilidad con mayor detalle en orden de arriba a abajo, en base a las indicaciones propuestas por Anderson (2004):

Antebrazos. Posición inicial: Sujetar la palma de la mano por la punta de los dedos con la mano libre, con el pulgar mirando hacia fuera y los dedos hacia atrás. **Movimiento:** Lentamente iremos subiendo para estirar el antebrazo. Asegurarse que las palmas de las manos están planas. Se realizan los dos miembros superiores por separado.

Tríceps y parte superior del hombro. Posición inicial: Alzar los brazos por encima de la cabeza y sostener el codo de un miembro superior con la mano contraria. **Movimiento:** Empujar suave y lentamente el codo detrás de la cabeza hasta notar el estiramiento. No se contiene la respiración.

Deltoides anterior y medio, bíceps y pectorales. Posición inicial: Se realiza con los dedos entrelazados detrás de la espalda. **Movimiento:** Girar los hombros lentamente hacia dentro y extender los hombros, los miembros superiores y el pecho. Para aquellos a los que les resulte demasiado fácil las instrucciones anteriores se les pide que eleven los miembros superiores por

detrás de la espalda hasta sentir un estiramiento en los miembros superiores, en los hombros y en el pecho. Mantener el pecho sacado y la barbilla hacia dentro.

Deltoides posterior, deltoides medio y parte central de la zona superior de la espalda.

Posición inicial: Llevar suavemente el codo por delante del tronco hacia el hombro opuesto, y mantener la posición de tirantez.

Dorsales. Posición inicial: Mantener las rodillas un poco flexionadas para mantener el equilibrio y proteger la parte inferior de la espalda. Se deja la misma distancia entre los pies que la existente en los hombros, con las puntas mirando hacia delante. Extender los dos miembros superiores por encima de la cabeza. ***Movimiento:*** Coger la mano derecha con la izquierda y doblar el cuerpo lentamente hacia este lado, utilizando el miembro superior izquierdo para tirar del miembro superior derecho con suavidad hacia el suelo. No se debe estirar en exceso.

Espalda superior. Posición inicial: Entrelazar los dedos y estirar los miembros superiores delante del cuerpo con las palmas hacia fuera. ***Movimiento:*** Empujar para sentir el estiramiento en los miembros superiores y en la parte superior de la espalda (entre los omóplatos). Este estiramiento se repite dos veces.

Glúteos e isquiotibiales. Posición inicial: Apoyar la espalda contra la pared y subir la rodilla para abrazarla contra el pecho. No inclinarse hacia delante a la altura de la cintura o de las caderas. ***Movimiento:*** Colocar el pie que se apoya en el suelo hacia delante y flexionar la rodilla unos tres centímetros. Alternar las piernas.

Isquiotibiales. Posición inicial: Separar las piernas a la anchura aproximada de los hombros con las puntas de los pies hacia delante. ***Movimiento:*** Dejarse caer flexionando el tronco hacia delante, manteniendo las rodillas sin flexionar hasta sentir el estiramiento en la zona de los isquiotibiales.

Gemelos. Posición inicial: Colocar el pie que se va a estirar contra la pared, con el tobillo flexionado y los dedos dirigidos hacia arriba. **Movimiento:** Mover la parte superior del tronco hacia delante, adelantando las caderas hasta sentir una tensión moderada.

Rutinas de trabajo Parques Biosaludables

FASE I – INICIAL (4 SEMANAS)	
ACTIVIDAD	SERIE/ REPETICIONES
CALENTAMIENTO-ESTIRAMIENTOS PASIVOS	10 MINUTOS
CAMINATA	15 MINUTOS
PATINES	5 MINUTOS
ESQUI	5 MINUTOS
SURF	2 MINUTOS
TWISTER	2 MINUTOS
VOLANTE	2 MINUTOS
CABALLO	2/12 descansa 45seg
COLUMPIO	2/15 descansa 45seg
REMO	2/12 descansa 45seg
ABDOMINALES	2/12 descansa 45seg
VUELTA A LA CALMA-ESTIRAMIENTOS ACTIVOS	10 MINUTOS
ESCALA DE BORG	9-10

FASE II – INTERMEDIA (6 SEMANAS)	
ACTIVIDAD	SERIE/ REPETICIONES
CALENTAMIENTO-ESTIRAMIENTOS PASIVOS	10 MINUTOS
CAMINATA	20 MINUTOS
PATINES	7 MINUTOS
ESQUI	7 MINUTOS
SURF	2 MINUTOS
TWISTER	2 MINUTOS
VOLANTE	2 MINUTOS
CABALLO	2/15 descansa 30seg
COLUMPIO	2/20 descansa 30seg
REMO	2/15 descansa 30seg
ABDOMINALES	2/20 descansa 30seg
VUELTA A LA CALMA-ESTIRAMIENTOS ACTIVOS	10 MINUTOS
ESCALA DE BORG	9-10

FASE III – FINAL (8 SEMANAS)	
ACTIVIDAD	SERIE/ REPETICIONES
CALENTAMIENTO-ESTIRAMIENTOS PASIVOS	10 MINUTOS
CAMINATA	30 MINUTOS
PATINES	12 MINUTOS
ESQUI	9 MINUTOS
SURF	3 MINUTOS
TWISTER	3 MINUTOS
VOLANTE	3 MINUTOS
CABALLO	3/25 descansa 30seg

COLUMPIO	4/30 descansa 30seg
REMO	3/25 descansa 30seg
TUMBONA (ABDOMINALES)	3/25 descansa 30seg
VUELTA A LA CALMA-ESTIRAMIENTOS ACTIVOS	10 MINUTOS
ESCALA DE BORG	9-10

Orientaciones metodologicas

Antes de concluir este apartado resulta adecuado destacar los principios metodológicos empleados, siendo los objetivos principales evitar lesiones y riesgos innecesarios, trabajar a una intensidad más adecuada, ofrecer una mayor resistencia a los ejercicios y retrasar la fatiga. Todo ello, en base a alcanzar una práctica más segura, saludable y ajustada a las características de los sujetos. Los principios metodológicos empleados fueron los siguientes (Jones *et al.*, 2005):

Calentar los músculos y el sistema cardiorrespiratorio antes de la sesión de entrenamiento, al menos durante 10 minutos.

Comenzar con una resistencia baja e ir incrementando progresivamente las repeticiones, la resistencia a cada ejercicio y las series.

Realizar toda la gama de ejercicios de flexibilidad sin llegar a sentir dolor.

Trabajar al comienzo de cada sesión (parte principal) los ejercicios que soliciten grandes grupos musculares, y posteriormente aquellos que soliciten grupos musculares más pequeños.

Trabajar al comienzo de cada sesión (parte principal) los ejercicios que impliquen varias articulaciones, y posteriormente aquellos que impliquen una articulación.

Interrumpir cualquier ejercicio que cause dolor o bajar la resistencia.

No mantener nunca el bloqueo respiratorio, inspirar durante la fase de ejecución y espirar durante la fase de recuperación del movimiento para evitar la maniobra de Valsalva.

Dejar 48 horas entre cada sesión de entrenamiento que implique los mismos grupos musculares.

Para el entrenamiento con series de 12 ó más repeticiones se utilizan cargas ligeras, pero nunca se deben utilizar series al fallo con el colectivo de la tercera edad.

Los ejercicios de flexibilidad se deben realizar lentamente inhalando al inicio del ejercicio, llegando al punto de máxima tensión pero sin sentir dolor y evitando la hiperextensión de las articulaciones. Durante el estiramiento se debe exhalar y en la posición final respirar tranquilamente.

Durante los ejercicios de flexibilidad se debe inspirar al inicio del estiramiento, espirar durante el estiramiento y respirar tranquilamente mientras se mantiene el estiramiento durante su posición final para evitar la maniobra de Valsalva.

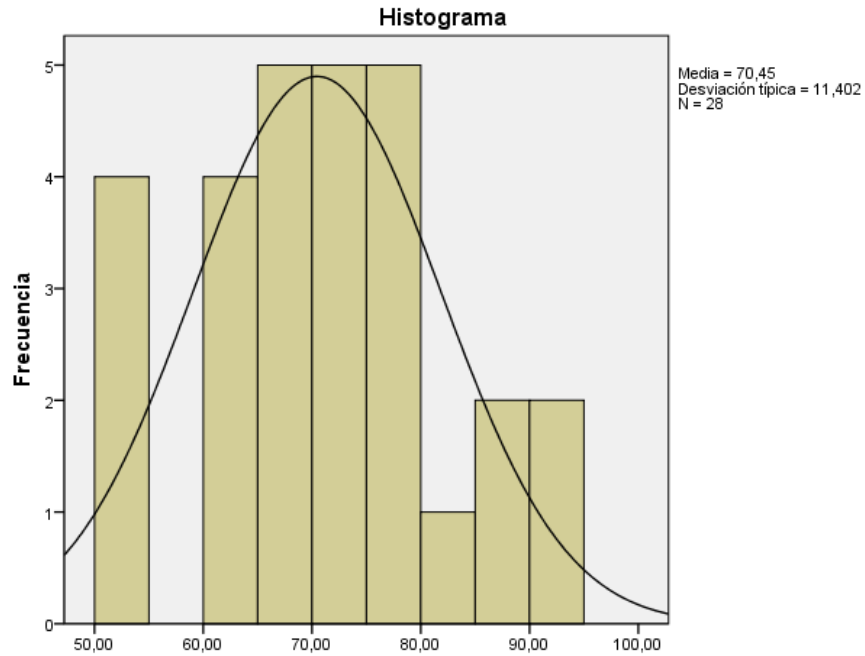
Resultados del Postest

Tabla 27. Peso final

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
PESOFINAL	28	50,00	93,00	70,45	11,40
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 22. Peso final



Fuente: Tejada, J., 2017

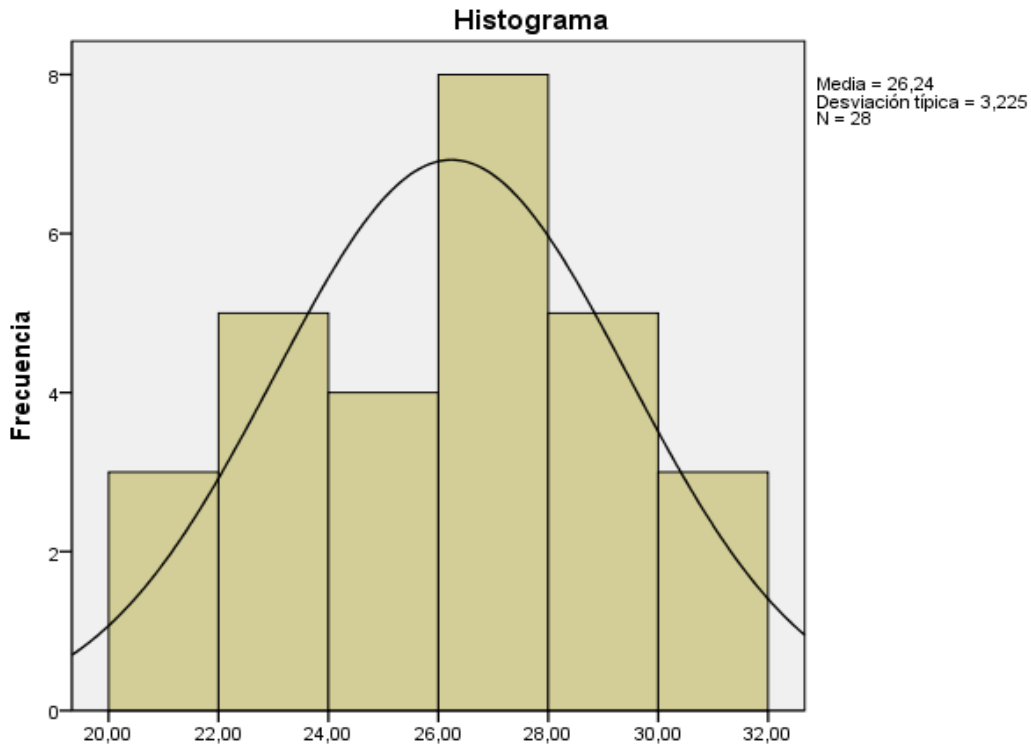
En la figura 22, se puede apreciar que con respecto al peso corporal se presenta una media de 70,45 kilogramos y una desviación típica de 11,40 donde el rango entre 50 y 93 kilogramos presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 28. IMC Final

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
IMCFINAL	28	20,23	31,44	26,23	3,22
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 23. IMC Final



Fuente: Tejada, J., 2017

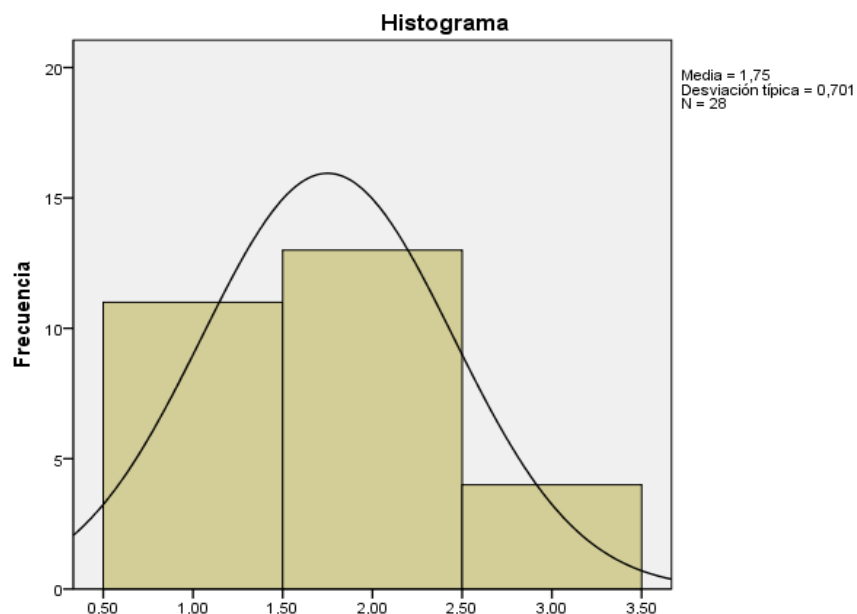
En la figura 23, se puede apreciar que con respecto al Índice de masa corporal se presenta una media de 26,24 y una desviación típica de 3,22 donde el rango entre 20,23 y 31,44 presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 29. IMCCALIFFINAL

		Frecuen	Porcenta	Porcentaje	Porcentaje
		cia	je	válido	acumulado
Válid os	NORMAL	11	39,3	39,3	39,3
	SOBREPESO	13	46,4	46,4	85,7
	OBESIDAD GRADO I	4	14,3	14,3	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 24. IMCCALIFFINAL



Fuente: Tejada, J., 2017

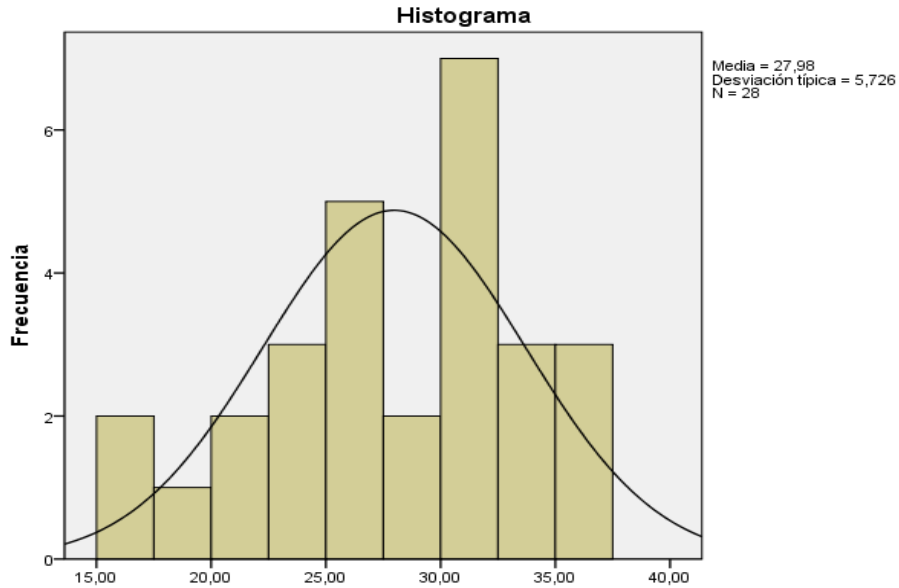
En la figura 24, se puede apreciar que con respecto a la calificación del Índice de Masa Corporal se presenta la calificación de sobrepeso con 13 sujetos y , un 46,4%, seguido de la calificación normal con un 39,3% equivalente a 11 sujetos y la calificación obesidad grado I con un 14,3% correspondiente a 4 sujetos.

Tabla 30. IGCFINAL

	N	Mínimo	Máxim o	Media	Desv. típ.
IGCFINAL	28	16,50	37,20	27,97	5,72
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 25. IGCFINAL



Fuente: Tejada, J., 2017

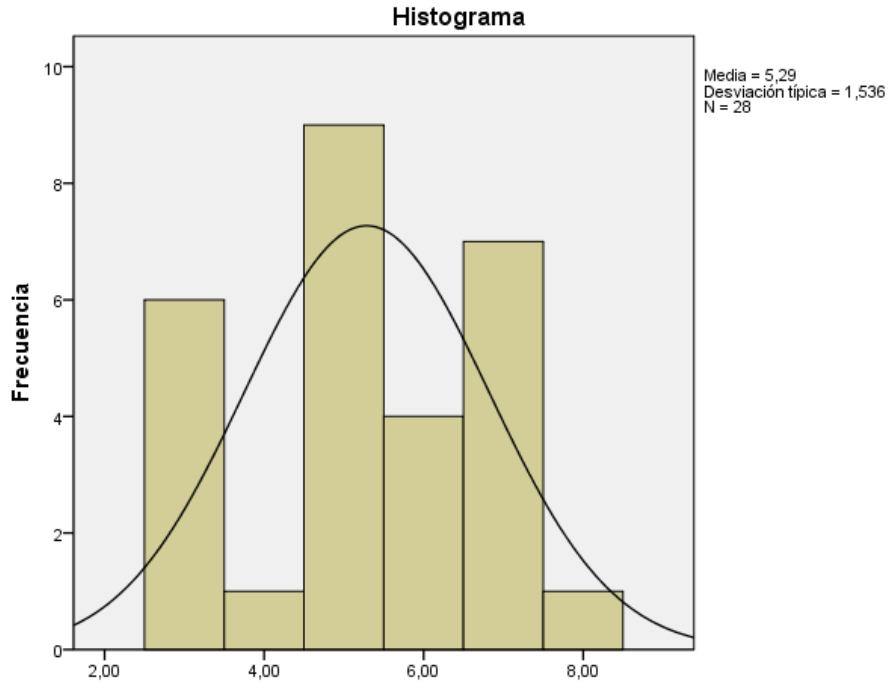
En la figura 25, se puede apreciar que con respecto al Índice de corporal se presenta una media de 27,98 y una desviación típica de 5,72 donde el rango entre 16,50 y 31,44 presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 31. IGCCALFFINAL

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Fitness	6	21,4	21,4	21,4
	Aceptable	1	3,6	3,6	25,0
	Sobregeso moderado	9	32,1	32,1	57,1
	Sobregeso en riesgo	4	14,3	14,3	71,4
	Obeso	7	25,0	25,0	96,4
	Obeso en riesgo	1	3,6	3,6	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 26. IGCCALFFINAL



Fuente: Tejada, J., 2017

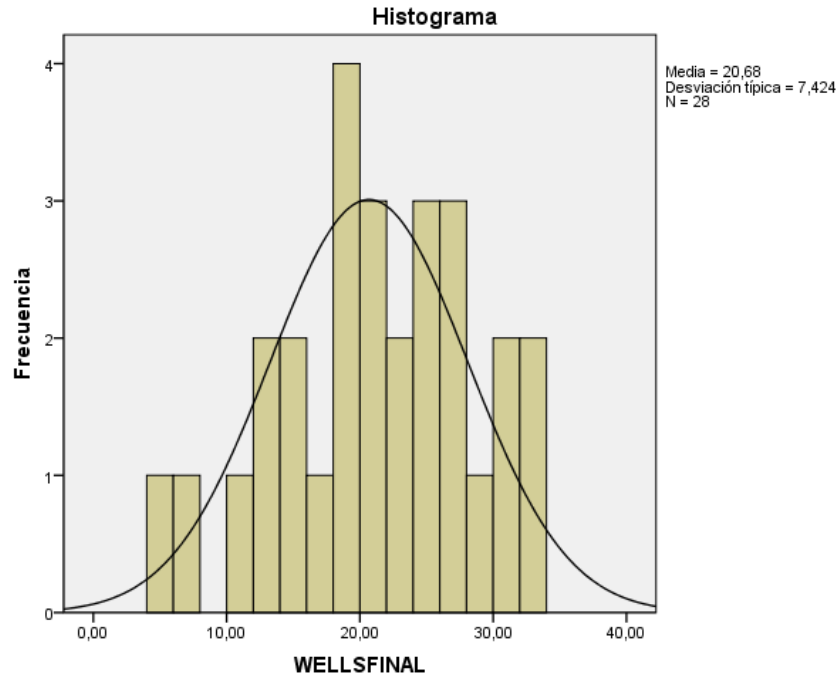
En la figura 26, se puede apreciar que con respecto a la calificación del Porcentaje de Grasa Corporal se presenta la calificación de fitness con 6 sujetos y un 21,4% la calificación aceptable con 1 sujeto y un 3,6%, seguido de la calificación sobre graso moderado con un 32,1% equivalente a 9 sujetos, la calificación obeso en riesgo con un 25% correspondiente a 7 sujetos y la calificación sobregraso en riesgo con 14,3% equivalente a 4 sujeto.

Tabla 32. Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
WELLSFINAL	28	5,00	32,00	20,67	7,42
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 27. Estadísticos descriptivos



Fuente: Tejada, J., 2017

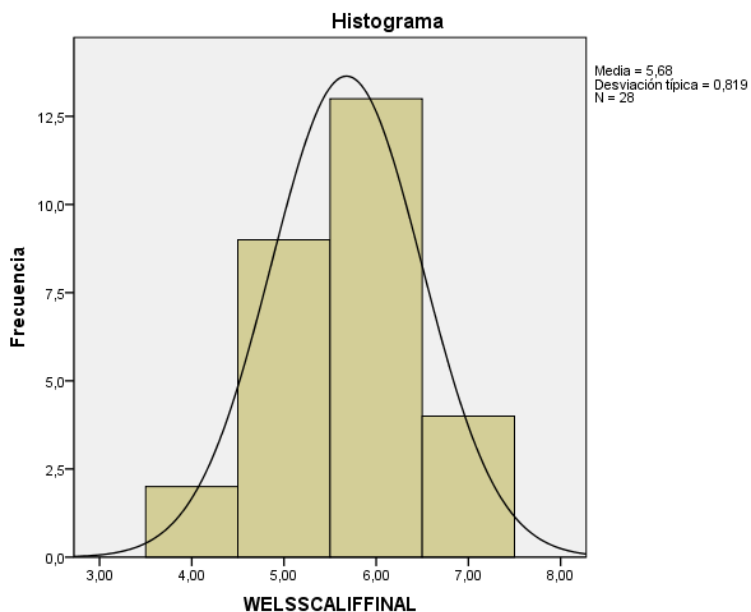
En la figura 27, se puede apreciar que con respecto al test de wells se presenta una media de 20,68 y una desviación típica de 7,42 donde el rango entre 5,0 y 32 presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 33. WELLSCALIFFINAL

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Promedio	2	7,1	7,1	7,1
	Buena	9	32,1	32,1	39,3
	Excelente	13	46,4	46,4	85,7
	Superior	4	14,3	14,3	100,0
	Total	28	100,0	100,0	

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 28. WELLSCALIFFINAL



Fuente: Tejada, J., 2017

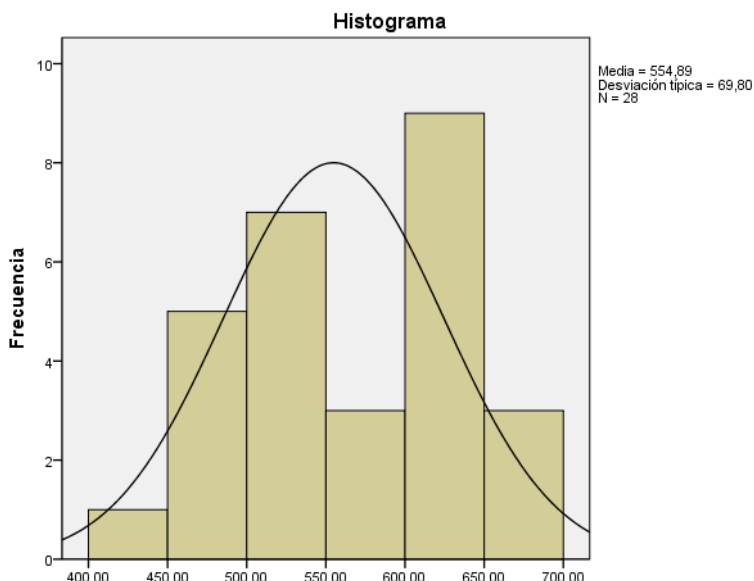
En la figura 28, se puede apreciar que con respecto a la calificación del test de wells se presenta la calificación excelente con un 46,4% equivalente a 13 sujetos, seguido de la calificación buena con un 32,1% correspondiente a 9 sujetos y la calificación superior con un 14,3% equivalente a 4 sujetos.

Tabla 34. Distancia Final

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
DISTANCIAFINAL	28	445,00	670,00	554,89	69,80
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 29. Distancia final



Fuente: Tejada, J., 2017

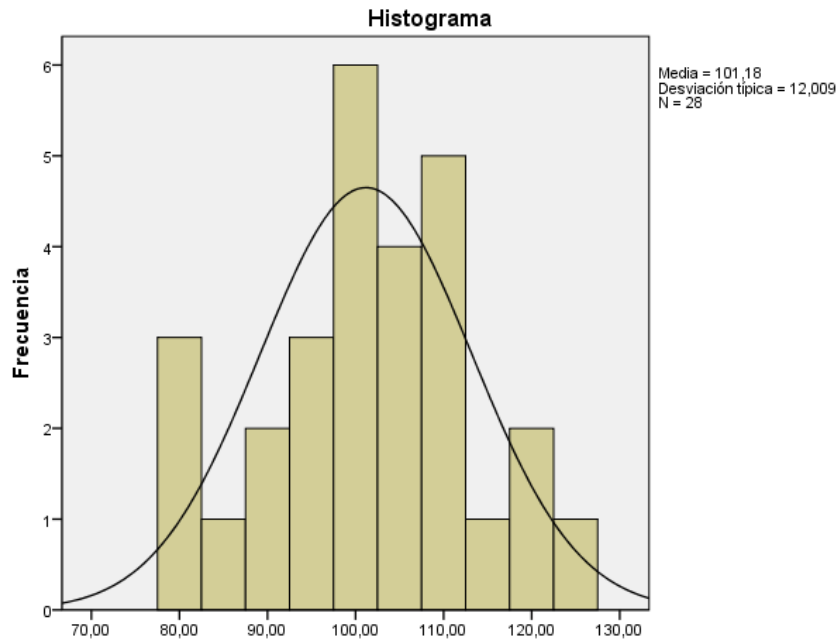
En la figura 29, se puede apreciar que con respecto al test de caminata de los 6 minutos se presenta una media de 554,89 y una desviación típica de 69,80 donde el rango entre 445 y 670 presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 35. FC FINAL POSTEST

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
FCFINALPOSTEST	28	80,00	125,00	101,17	12,00
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 30. FC FINAL POSTEST



Fuente: Tejada, J., 2017

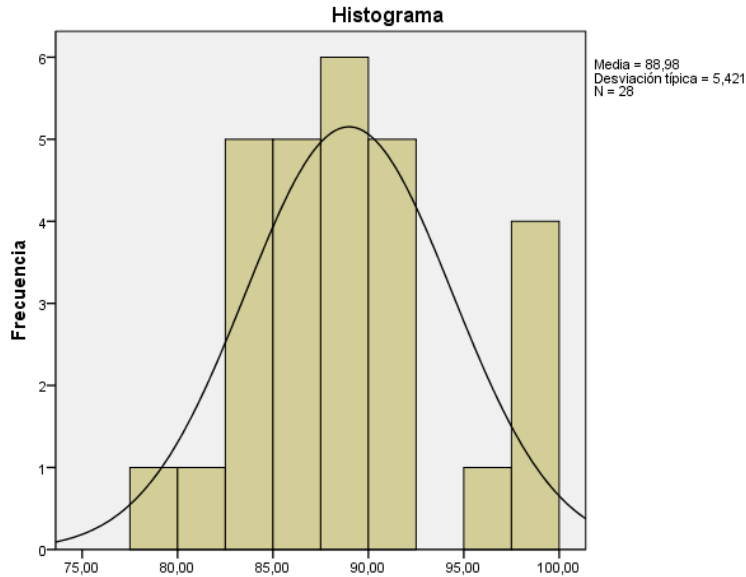
En la figura 30, se puede apreciar que con respecto a la frecuencia cardíaca final se presenta una media de 101,18 y una desviación típica de 12,00 donde el rango entre 80 y 125 presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Tabla 36. VO2MAXFINAL

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
VO2MAXFINAL	28	79,37	99,42	88,9811	5,42075
N válido (según lista)	28				

Fuente: Tejada, J., 2017

Figura 31. VO2MAXFINAL



Fuente: Tejada, J., 2017

En la figura 31, se puede apreciar que con respecto al consumo máximo de oxígeno se presenta una media de 88,98 y una desviación típica de 5,42 donde el rango entre 79,37 y 99,42 presenta la mayor tendencia central en los sujetos de la investigación.

Comparación Pretest – Postest

La realización de esta comparación se utilizó la prueba t para muestras emparejadas con un nivel de confianza del 95% con una H0 cuando la T calculada es menor que la T de tabla (crítica), actuó el azar y la intervención no tuvo efecto; esto es equivalente en valores de probabilidad a que p sea mayor a 0,05 y una Ha cuando la T calculada es mayor que la T de la tabla crítica, donó de actuó el azar y la intervención tuvo efecto, esto es equivalente en valores de probabilidad a que p se menor de 0,05.

Identificada la población que conformaba parte importante de esta investigación se creó la base de datos con los test que se ejecutaron al inicio y al final de dicha investigación.

Es de aclarar que los datos iniciales, fueron el punto de partida para la planificación del programa que se aplicó, realizando un análisis detallado en cuanto a la composición corporal, índice de masa corporal, test de Bosco y frecuencia cardíaca con sus respectivos índices para los sujetos de la investigación y de acuerdo a los test establecidos para dicha manifestación.

Las tablas que a continuación se describen, son los resultados que nos arroja la aplicación de la investigación. Estos resultados se obtuvieron a través de análisis y procesamiento del programa estadístico SPSS STATISTICS 23 para Windows XP y Windows seven con el cual se aplicó diferentes pruebas que al final nos revelaron si hubo o no influencia en la ejecución del entrenamiento por objetivos para mejorar el rendimiento deportivo. Para el análisis de los datos obtenidos del pretest y del postest se realizó en su orden las siguientes pruebas estadísticas:

Se aplicó la prueba de normalidad de los datos para comprobar si provenían de la misma población. Se comprobó que los datos tenían una distribución normal por lo tanto se determinaron pruebas paramétricas.

El contraste de la hipótesis a verificar en todos los casos fue de la siguiente manera:

$H_0 = \mu_1 =$: los promedios del grupo experimental son iguales a los del grupo control respectivamente.

$H_0 = \mu_1 \neq$: los promedios del grupo experimental son diferentes a los del grupo control respectivamente

Posteriormente cuando se establecieron diferencias muy significativas entre promedios se aplicó la técnica de comparaciones múltiples de medias con grandes diferencias significativas para verificar si realmente los resultados obtenidos de los test y si el entrenamiento surgió efectos en la población objeto de estudio.

También se hicieron comparaciones en las pruebas en cada uno de los test, es decir un ANOVA dos a dos (por ejemplo, grupo experimental vs grupo control), para lo cual se utilizó la prueba T de student y los resultados obtenidos se pueden observar a continuación.

Tabla 37. Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PESO - PESOFI NAL	4,01	4,04	,76	2,44	5,58	5,24	27	,000* **

Fuente: Tejada, J., 2017

El promedio del peso corporal en los sujetos fue mayor después de la intervención, esto permite comprobar la Ha con un valor $P < 0.05$ (0,000) mayor en los indicadores propios del peso corporal registrando diferencias altamente significativas. Respecto a los parámetros antropométricos, se observa una disminución del peso corporal de 2,06 Kg lo que concuerda con otros estudios que valoran los cambios en este criterio usando el programa de acondicionamiento físico en los parques biosaludables.

Tabla 38. Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	IMC - IMCFIN AL	1,48	1,54	,29	0,88	2,08	5,10	27	,000* **

Fuente: Tejada, J., 2017

El promedio del índice de masa corporal en los sujetos fue mayor después de la intervención, esto permite comprobar la Ha con un valor P <0.05 (0,000) mayor en los indicadores propios del peso corporal registrando diferencias altamente significativas. Respecto a los parámetros antropométricos, se observa una disminución del peso corporal de 2,06 Kg lo que concuerda con otros estudios que valoran los cambios en este criterio usando el programa de acondicionamiento físico en los parques biosaludables

Tabla 39. Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	IGC - IGCFIN AL	2,42857	7,48192	1,41395	-0,47	5,32	1,71	27	,097* *

Fuente: Tejada, J., 2017

Los promedios del porcentaje de grasa en los sujetos fueron menores después de la intervención, esto permite comprobar la H_a con un valor $P < 0.05$ (0,097) mayor en los indicadores propios del peso corporal y la composición corporal registrando diferencias altamente significativas. Respecto a los parámetros antropométricos, se observa una disminución del porcentaje de grasa del 0,71% lo que concuerda con otros estudios que valoran los cambios en este criterio usando el programa de acondicionamiento físico en los parques biosaludables.

Tabla 40. Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	WELLS - WELLSFIN AL	-5,39	4,96	0,93	-7,31	-3,46	-5,74	27	,000***

Fuente: Tejada, J., 2017

Los promedios del test de wells en los sujetos fueron menores después de la intervención, esto permite comprobar la H_a con un valor $P < 0.05$ (0,000) mayor en los indicadores propios del peso corporal y la composición corporal registrando diferencias altamente significativas. Respecto a los parámetros de calificación, se observa una ganancia de 5cm lo que concuerda con otros estudios que valoran los cambios en este criterio usando el programa de acondicionamiento físico en los parques biosaludables.

Tabla 41. Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	DISTANCI A - DISTANCI AFINAL	- 36,58	35,99	6,80	- 50,54	- 22,63	- 5,37	27	,000***

Fuente: Tejada, J., 2017

Los promedios del test de Wells en cuanto a la distancia en los sujetos fueron menores después de la intervención, esto permite comprobar la H_a con un valor $P < 0.05$ (0,000) mayor en los indicadores propios del test registrando diferencias altamente significativas. Respecto a los parámetros de calificación, se observa una ganancia de 5cm lo que concuerda con otros estudios que valoran los cambios en este criterio usando el programa de acondicionamiento físico en los parques biosaludables.

Tabla 42. Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	FCFINAL - FCFINALP OSTEST	-9,17	11,77	2,22	- 13,74	- 4,61	- 4,12	27	,000***

Fuente: Tejada, J., 2017

Los promedios de la frecuencia cardiaca en los sujetos fueron menores después de la intervención, esto permite comprobar la Ha con un valor $P < 0.05$ (0,000) mayor en los indicadores propios de la frecuencia cardiaca y de la resistencia cardiorrespiratoria registrando diferencias altamente significativas. Respecto a los parámetros de calificación, se observa un mejoramiento en las pulsaciones por minuto. lo que concuerda con otros estudios que valoran los cambios en este criterio usando el programa de acondicionamiento físico en los parques biosaludables.

Tabla 43. Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					T	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	VO2MAX - VO2MAXFI NAL	1,12	1,83	0,34	0,41	1,83	3,25	27	,003***

Fuente: Tejada, J., 2017

Los promedios del consumo máximo de oxígeno en los sujetos fueron menores después de la intervención, esto permite comprobar la Ha con un valor $P < 0.05$ (0,003) mayor en los indicadores propios del VO2 máximo y de la resistencia cardiorrespiratoria registrando diferencias altamente significativas. Respecto a los parámetros de calificación, se observa un mejoramiento en el consumo máximo de oxígeno para personas con obesidad y faltos de entrenamiento, lo que concuerda con otros estudios que valoran los cambios en este criterio usando el programa de acondicionamiento físico en los parques biosaludables.

Discusión

Si bien existen en la literatura numerosos estudios que abordan el gran servicio que ofrecen estos parques a la población, son menos los trabajos que realizan un enfoque crítico de la utilidad de los mismos, principalmente debido a la ausencia de un profesional del deporte que supervise el trabajo de los usuarios.

Hernández et al. (2010) constatan en su trabajo analítico de los parques biosaludables de Málaga que un 63% de los parques no disponían de un cartel informativo sobre el uso de los aparatos, cifra distinta a la obtenida en nuestro trabajo. Sin embargo hallamos cifras similares en relación a la antigüedad de los parques, la mayoría de estos creados en los dos últimos años. Con respecto a la disposición de fuentes cercanas o en el propio parque los números de este estudio son coincidentes con el de otros autores (Hernández, et al., 2010) quienes detectan que en un 37% de los circuitos es posible encontrar una fuente cercana para beber agua durante su uso y disfrute.

Los resultados constatan que muchos de los ayuntamientos promotores de parques biosaludables no tienen en cuenta la prestación de unos servicios mínimos que son necesarios para la práctica del ejercicio físico en personas mayores.

Así la cercanía de una fuente para hidratarse durante la práctica deportiva o los aseos públicos en el propio parque son servicios necesarios para poder prestar especialmente a este sector de población.

Por otro lado, resulta alarmante que el 100% de los parques no dispongan de un profesional del deporte para dirigir y asesorar sobre la correcta ejecución de los ejercicios a los usuarios. En otros países los ayuntamientos promotores de estos parques contratan a personas cualificadas y competentes en el ámbito de la programación del ejercicio físico para informar y asesorar a la población adulta que asista a estas zonas de actividad física al aire libre. Las iniciativas tímidas registradas en España hasta la actualidad se han puesto de manifiesto en jornadas puntuales de formación sobre el uso de los aparatos del parque destinadas para personas

mayores, o el atendimiento de un técnico deportivo uno o dos días a la semana, tal como se realiza en el programa Enforma de la Comunidad de Madrid. La línea de actuación a seguir será la de cubrir los servicios mínimos para los usuarios de estos parques y ofrecerle asesoramiento, a través de un profesional del deporte cualificado y competente, en el uso de las máquinas y programación del ejercicio al menos 8 horas al día durante 5 días por semana.

En los catálogos revisados de las 23 empresas, se observa que los distintos aparatos tienen una frecuencia similar en relación con la zona del cuerpo sobre la que intervienen, aunque la mayor frecuencia se produce en las máquinas que inciden sobre la parte superior del cuerpo.

Existen suficientes aparatos para intervenir sobre los grandes grupos musculares: Pectorales, dorsales deltoides, bíceps y tríceps, glúteos, abdominales, oblicuos, lumbares, isquiotibiales, cuádriceps, etc. Como consecuencia de ello se puede desarrollar una rutina completa de trabajo para personas mayores

Respecto a las cualidades sobre las que pueden intervenir los aparatos en los CBS, se aprecia un predominio de los aparatos que inciden sobre la fuerza, seguidos de los de resistencia. Existen pocos aparatos que trabajen la flexibilidad y ninguno el equilibrio. Solamente un aparato interviene de forma específica sobre la fuerza en las extremidades inferiores (columpio), que además no presenta contraindicaciones para las personas mayores dado que libera a la columna vertebral de cualquier sobrecarga³⁷. Sin embargo, en relación con el trabajo de resistencia el número de aparatos es menor y se centran sobre el tren inferior (pedales, bicicleta y patines). Esto es lógico, debido a que estos músculos son los que presentan mayor gasto energético.

Al relacionar los aparatos que intervienen sobre cada cualidad física con las recomendaciones establecidas en las líneas guía de la OMS³⁵ y la ACSM-AHA^{33,34}, nos hemos encontrado con lo siguiente:

Fuerza ^{33,34}: En general se recomienda que se trabaje sobre grandes grupos musculares^{10,39-41}. Si analizamos los elementos que ofrece el mercado para los CBS, si relacionamos tipo de aparato con los grupos musculares, resulta lo siguiente: a) pectorales-

tríceps, tenemos el caballo y las barras; b) para músculos dorsales y bíceps, tenemos el ascensor y la paloma; c) para músculo cuádriceps e isquiotibiales, tenemos el columpio y el metro.

Si tenemos en cuenta que en estos ejercicios no es posible graduar la carga no se pueden seguir las recomendaciones de Pollock y Graves (1994)⁴², que establecen cargas del 30%-40% de forma que el sujeto realice cómodamente 14-16 repeticiones, y en el caso de no ser así, tendría que disminuir la carga. Como principal inconveniente de las cargas excesivas, puede aparecer un aumento de la presión arterial⁴³. Peterson (2010)⁴⁴, en un reciente metaanálisis constató que altas intensidades de fuerza ($70 \pm 12,7\%$ 1RM) eran muy adecuadas para mantener la independencia en personas mayores, pero la realidad es que las máquinas no son graduables con lo que cada sujeto trabajaría con la intensidad en función de su peso, y esto sería inadecuado en muchos casos.

Resistencia: En relación con la resistencia las recomendaciones³³⁻³⁵ establecen 150 minutos de actividad física moderada o 75 minutos de actividad intensa. Las máquinas de resistencia que se podrían utilizar serían: pedales, bicicleta, patines, pony, esquí de fondo y remo. Los aparatos en los que se consiguen intensidades más altas son: remo, pony, esquí y bicicleta, en las demás la intensidad es moderada. En los aparatos donde se utilizan los pedales, las personas mayores permanecen sentadas mientras realizan el ejercicio y en los aparatos como los patines, existe poco balanceo, lo que implica requerimientos físicos más moderados^{32,45}.

Kallinen⁴⁶ constató que las personas mayores pueden sufrir problemas de salud durante el desarrollo de un trabajo cardiovascular intenso, aunque estos problemas podrían no estar relacionados con el esfuerzo físico⁴⁷. Por lo que todavía es necesaria más investigación en este sentido. La utilización de máquinas como el pony, esquí de fondo y remo⁴⁸, presentan requerimientos cardiovasculares altos, por lo que deberían realizarse bajo control cardiovascular como medida de seguridad^{46,49}.

La realización de actividad física que implique trabajo de fuerza y resistencia es determinante para tener una buena salud y prevenir enfermedades³⁹, aunque en las líneas guía la ACSM también se establece que se debe incidir sobre la flexibilidad y el equilibrio, lo que sin

embargo no se consigue de una forma adecuada con los aparatos que actualmente se encuentran en los CBS.

Flexibilidad: las recomendaciones 33-35 sugieren que se puede realizar cualquier actividad para mantener o aumentar la flexibilidad con estiramientos sostenidos para cada grupo muscular, y la acción debe tener un carácter estático en vez de realizar movimientos balísticos. En el aparato denominado la Jota se pueden presentar problemas para las personas mayores, por la movilidad reducida que tienen estas en la articulación de la cadera a causa de la edad⁵⁰.

Equilibrio: Hemos encontrado que no existe ningún elemento o aparato específico para trabajar el equilibrio en los catálogos analizados.

Como futuras líneas de investigación apuntamos la posibilidad de medir el gasto metabólico que realizan la personas mayores en cada uno de los aparatos de los CBS.

Como conclusión de este estudio, se debería destacar que los aparatos de los CBS intervienen sobre los grandes grupos musculares, con predominio de los que actúan sobre la fuerza (especialmente en las extremidades superiores), y resistencia, mientras que no se ha encontrado ninguno que intervenga sobre el equilibrio. Los CBS son equipamientos que ayudan a cumplir las recomendaciones de actividad física para personas mayores, pero presentan dificultades para el entrenamiento de la fuerza, puesto que no se puede modificar la carga. Se recomienda el diseño de aparatos que incidan sobre el equilibrio y la flexibilidad.

Conclusiones

En Valledupar y en todo el Departamento del Cesar, esta investigación sirvió como punto de partida para llevar este programa de actividad física a todos los parques biosaludables que existen en la ciudad y el Departamento a través de los Institutos Municipales de Deporte y Recreación y del Instituto Departamental de Deportes del Cesar, como un resurgir de las relaciones entre la actividad física y la salud, debido a la creciente preocupación que han despertado los temas relacionados con la salud en la sociedad Colombiana. En ello ha jugado un papel fundamental el incremento de las enfermedades cardiovasculares, el apoyo que ha recibido la medicina preventiva para reducir los costes de la tradicional medicina curativa y la extensión de un concepto más abierto y dinámico de la salud, que se ha orientado a la promoción de ambientes y estilos de vida saludables

Una vez analizados los resultados de la presente investigación se evidenció la valoración de los ejercicios biosaludables como estrategia de promoción de la calidad de vida, así mismo, con las charlas de inducción al programa, se sensibilizó en los sujetos de estudio la importancia de la realización de actividades físicas continuas con el uso de los aparatos del gimnasio cielo abierto y sus beneficios en la prevención del sedentarismo y el logro de una vida activa y sana.

En cuanto a la condición física, los participantes mostraron una mejoría en la fuerza muscular en los miembros inferiores y superiores, también un aumento de la flexibilidad y una disminución leve de masa corporal. Con respecto al programa. Este facilitó una dinámica que el participante puede seguir aplicando de manera individual con un crecimiento paulatino del esfuerzo.

En general con el uso de aparatos del gimnasio cielo abierto, mejoró la salud física, mental y psicológica de los sujetos en estudio.

Para finalizar, se puede decir que con la práctica continua del programa de ejercicios biosaludables los participantes de la comunidad seleccionada pudieron reafirmar que tienen alternativas viables para lograr una vida saludable y activa, y por ende mejorar su calidad de vida.

Recomendaciones

Por la importancia que tiene el programa de acondicionamiento físico para el mejoramiento y mantenimiento de la condición física en los parques biosaludables el complejo de ejercicios recomendamos se le debe dar mayor utilización en este nivel de enseñanza.

No se pueden permitir distracciones y perder la visión del programa, hay que tener paciencia y controlar muy bien su desarrollo metodológico.

Que los profesores continúen su preparación y estos a su vez, a las personas participantes para obtener mejores resultados en las diferentes capacidades biomotoras que a ese nivel se programan.

Los diferentes ejercicios planificados deberán estar precedidos de un acondicionamiento general no menos a 20 minutos.

Se deberán utilizar ejercicios durante toda la sesión, utilizándolos como medios activos de recuperación, las exigencias en cuanto a la intensidad del esfuerzo deberán ir disminuyendo teniendo en cuenta los niveles de fatiga muscular.

Bibliografía

Borg G. (1982). Psychophysical basis of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*;14:377-381.

Brown GA. (2010). Comparison of energy expenditure on a treadmill vs. An elliptical device at a self-selected exercise intensity. *Journal of Strength and Conditioning Research*;24(6):1643-1649.

Chen H, Guo X. (2008). Obesity and functional disability in elderly Americans. *J Am Geriatr Soc*;56(4):689-694.

Chodzko-Zajko W, Proctor D, Singh M, Minson C, Nigg C, Salem G. (2009). Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Med Sci Sports Exerc*;41(7):1510-1530.

Colditz G. (1999), Economic costs of obesity and inactivity. *Medicine and science in sports and exercise*;31(11):S663-S667.

Cristopoliski F, Barela J, Leite N, Fowler N, Rodacki A. (2009). Stretching Exercise Program Improves Gait in the Elderly. *Gerontology*;55(6):614-620.

- Dalleck L, Kravitz L. (2006). Relationship between % heart rate reserve and %VO2 reserve during elliptical crosstrainer exercise. *Journal of sports science and medicine*;5(4):662-671.
- Efectos de la actividad física en las personas mayores: recomendaciones y líneas guía. (2010); Murcia: Universidad de Murcia; 2010.
- Gottheiner V. (1968). Long-range strenuous sports training for cardiac reconditioning and rehabilitation. *Am J Cardiol*;22(3):426-435.
- Hernández-Aparicio E. (2008). Actividad física en la tercera edad: los parques geriátricos. *efdeportes*;13(124):1-1.
- Hernández-Aparicio E. (2007). Análisis de los circuitos biosaludables para la tercera edad en España. *Inter Science Place*(2):1-17.
- Hernández-Aparicio E. study of geriatric elderly parks for people in Spain. *Rev int med cienc act fís deporte* 2009;9(33):25-38.
- Kallinen M. (2005). Cardiovascular benefits and potential hazards of physical exercise in elderly people. *Journal of sports science and medicine* 2005;4(SUPPL. 7):i-52.
- Kong J. (2005). Effects of body-building exercise prescription on physical quality and function in elderly men: One-year follow-up. *zhong guo lin chuang kang fu*;9(32):186-187.
- Lee I. (2007). Dose-response relation between physical activity and fitness: Even a little is good more is better. *JAMA (Chicago, Ill.)*;297(19):2137-2139.
- Li Z. (2009). Effect of an exercise prescription of intensive strength training on physical function in aged males. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu Yu Linchuang Kangfu*;13(20):3966-3971.

- Martinson B., Crain, A, Pronk N, O'Connor P, Maciosek M. (2003). Changes in physical activity and short-term changes in health care charges: A prospective cohort study of older adults. *Prev Med*;37(4):319-326.
- Mazzeo R, Tanaka H. (2001). Exercise prescription for the elderly - Current recommendations. *Sports medicine*;31(11):809-818.
- McKean M, Dunn P, Burkett B. (2010). The lumbar and sacrum movement pattern during the back squat exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*;24(10):2731-2741.
- Nelson M, Rejeski W, Blair S, Duncan P, Judge J, King A. (2007). Physical activity and public health in older adults - Recommendation from the American college of sports medicine and the American heart association. *Circulation* ;116(9):1094-1105.
- Peterson MD. (2010). Resistance exercise for muscular strength in older adults: A meta-analysis. *Ageing research reviews*;9(3):226-237.
- Pollock M, (1994). Graves J. Exercise training and prescription for the elderly. *South Med J*;87(5):S88-S95.
- Queiroz A, Kanegusuku H, Forjaz C. (2010). Effects of resistance training on blood pressure in the elderly. *Arq Bras Cardiol*;95(1):135-140.
- Richardson RS, Secher NH, Tschakovsky ME, Proctor DN, Wray DW. (2006). Metabolic and vascular limb differences affected by exercise, gender, age and disease. *Med Sci Sports Exerc*;38(10):1792-1796.
- Rodriguez C, Saéz L, López L. (2007). Geriatric park: Physical therapy for our elders. *Gerokomos*;18(2):84-88.

Romo V, García-Soidán JL, García FJ, Chinchilla JL. (2010). Los parques biosaludables en Galicia: mapa geográfico. *Revista de investigación en Educación*;8(1):55-61.

Romo V. Bio-Healthy Parks Developed for Older Adults in Europe. (2010). Available at: <http://www.humankinetics.com/aacc-articles/aacc-articles/bio-healthy-parks-developed-for-older-adults-in-europe>. Accessed Septiembre/12.

Romo V. (2010). Government Builds Bio-Healthy Parks for Older Adults in Spain. Available at: <http://www.humankinetics.com/aacc-articles/aacc-articles/government-builds-bio-healthy-parks-for-older-adults-in-spain-excerpt>. Accessed Agosto/9.

Shephard RJ. (1994). Physical activity and aging in a post-industrial society. In: McPherson BD, editor. *Sport and Aging*, Scientific Congress Champaign, IL: Human Kinetics. p. 37-43.

Stenholm S, Harris T, Rantanen T, Visser M, Kritchevsky S, Ferrucci L. (2008). Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences. *Current opinion in clinical nutrition metabolic care*;11(6):693-700.

World Health Organization. *Global recommendations on physical activity for health*. 2010.

Apéndices

Apéndice A. Consentimiento Informado

**FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN
INVESTIGACIONES**

título:

Ciudad y fecha: _____

Yo, _____ una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a _____,

investigador de la Universidad de Pamplona, para la realización de las siguientes procedimientos:

1. _____

2. _____

Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.

- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos de evaluación de niños.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad de Pamplona bajo la responsabilidad de los investigadores.
- Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas. Esto también se aplica a mi cónyuge, a otros miembros de mi familia y a mis médicos.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

Firma

Documento de identidad _____ No. _____ de _____

Huella:

Anexo D. Evidencias fotográficas











