

Resultados del manejo del Sobrepeso en el Adulto a través del Ejercicio Físico

¹ Yohana María Montenegro Mejía. ² Helbert Andrés López. ³ Saúl Fabricio Pérez Delgado.
Fecha de recepción: Octubre 31 de 2006 - Fecha de aceptación: Junio 22 de 2007

¹ Fisioterapeuta Universidad Manuela Beltrán. Especialista Promoción Social y Desarrollo Humano Unicolmayor. Docente Investigadora Líder del Grupo Ejercicio Físico y Deporte – Reconocimiento Colciencias Categoría B-
² Fisioterapeuta en Formación, vinculado al grupo de fisioterapia en deportes
³ Fisioterapeuta en Formación, vinculado al grupo de fisioterapia en deportes

RESUMEN.

La OMS, ubica el sobrepeso en índices de masa corporal (IMC), igual o superior a 25, mientras que la obesidad, se sitúa en niveles iguales o superiores a 30. (ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 2005). Este artículo, presenta los resultados de una investigación desarrollada en 23 mujeres, quienes fueron evaluadas y clasificadas con sobrepeso de acuerdo a sus IMC. El objetivo fundamental de la investigación, consistió en determinar el efecto del ejercicio físico en personas con estas características. Dentro de los materiales y métodos que se emplearon, se destaca un diseño de tipo cuasiexperimental a partir de un muestreo no probabilístico. Para la recolección de los datos, se diseñó un instrumento de evaluación, en el que se recopilaban datos de orden sociodemográfico, características antropométricas, antecedentes personales y valoración del fitness, a partir de los criterios estipulados por el American College Sport Medicine; De forma específica se empleó el software antropométrico 7.3 de POLAR, que permitía la recopilación del peso en kilogramos, índice de masa corporal, diámetros óseos, pliegues cutáneos y perímetros musculares. Se determinó a partir de ello, la composición corporal a través del método de Ross y Guimaraes con los siguientes elementos; sumatoria de 6 pliegues (Yuhasz), peso ideal, peso total, peso graso ideal, peso óseo, peso muscular en kilogramos, peso residual en kilogramos, porcentaje de peso residual, masa corporal magra, masa corporal ideal, porcentaje de grasa, porcentaje de peso muscular, tasa metabólica basal 24 horas, relación cintura-cadera y porcentaje graso por báscula tanita. La población presentó una media de edad de 63.2 años. En el caso del IMC inicial el promedio fue de 29.38 (sobrepeso), Porcentaje graso de 42.93% y de 93cm para la relación cintura cadera. Los promedios resultantes en la evaluación post-ejercicio reveló cifras medias de IMC en 29.05, Porcentaje graso de 41.35% y de relación cintura cadera en 92.7cm. Posterior a la fase evaluativo, se prescribió y aplicó un programa de ejercicio físico de tipo aeróbico, con una intensidad entre el 60 y el 75% de FCmax, durante 4 semanas, por 60 minutos diarios, 3 veces por semana. Los resultados revelan, como después de la aplicación del programa, se lograron reducciones del índice de masa corporal en un 8.76%, y del porcentaje graso en el mismo nivel, así como reducciones de la relación cintura – cadera, en un 4.3%. Se concluye entonces, que en programas de ejercicio de este tipo, deben tomarse en cuenta, además del IMC y el peso, el porcentaje graso y la relación cintura cadera, así como, seguir principios aeróbicos de aplicación, con intensidades superiores al 60% de la FCmax, pero inferiores al 80%, que modifiquen los factores de riesgo y garanticen mayor funcionalidad al usuario.

PALABRAS CLAVE

Sobrepeso, Índice de Masa Corporal (IMC), Porcentaje Graso, Relación cintura-cadera. Fisioterapia, Ejercicio.

ABSTRACT

The WHO locates the overweight in indexes of corporal mass, equal or superior to 25, whereas the obesity, places in equal or superior levels to 30. (WHO) This article, shows the results of a research developed in 23 women, who were evaluated and classified by overweight of agreement to their IMC. The fundamental research aim consisted to determinate the physical exercise effect with people with those characteristics. Inside the materials and methods that were used there is a stand out design sort of experimental but not probabilistic. To collect information there was designed an evaluation instrument to collect socio demographics data, anthropometrics characteristics, personal precedents and fitness test, from a set criteria by the American College Sport Medicine; We use the anthropometrical software 7.3 POLAR which allowed collect kilograms weight, index of corporal mass, osseous diameters, cutaneous plaits and muscular perimeters.

We Determinate the corporal composition through Ross and Guimaraes method with the following elements; sumatoria of 6 plaits (Yuhasz), ideal weight, total weight, oily ideal weight, bony(osseous) weight, kilograms muscular weight, kilograms residual weight, percentage of residual weight, corporal lean mass, corporal ideal mass, percentage of fat, percentage of muscular weight, metabolic rate basal 24 hours, relation waist - hip and percentage with scale "tanita".

Population showed a 63.2 age level. In the initial case of BMI the average was 29.38 (overweight) fat percentage 42.93% and 93 cm to relation waist - hip. The average results in the post exercise evaluation showed BMI codes 29.05 fat percentage of 41.35% and relation waist - hip with 92.7cm.

Later the evaluation face, there was a program applied to physical exercise kind of aerobic, with an intensity between(among) 60 and 75 % of FCmax, for the 4 weeks, during 60 minutes, 3 times a week. The results reveal the program application there were achieved reductions of body mass index in 8.76 %, and of the oily percentage in the same level, as well as reductions of the relation waist - hip, in 4.3 %. We conclude that in exercise programs of this type, must be taken into account apart from the BMI and the weight, the fat percentage and the relation waist hip, as well as follow aerobic principals of application, with intensities superior to the 60 % of the FCmax, which should modify the factors of risk and should guarantee major functionality to the user.

KEY WORDS

Overweight, Index of Corporal Mass (IMC), Fat Percentage, Relation waist - hip. Physical therapy, Exercise.

INTRODUCCIÓN

El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, publicó en el año 2005, los resultados de la "Encuesta Nutricional de Bienestar Familiar", en una población de 117.205 personas entre 0 y 64 años, en la cual, se revela como los niveles de sobrepeso y obesidad, entre los 18 a 64 años, alcanzan porcentajes del 31.1% en hombres y del 33.0 % en mujeres, y de obesidad abdominal del 22.6% para hombres y del 50.4% para mujeres, (ICBF, 2005). Estos datos indican como el sobrepeso y la obesidad, afectan especialmente a la población adulta, con mayor prevalencia en las mujeres. El problema se incrementa con la edad, y se presenta en todos los estratos socioeconómicos, siendo mayores en el área urbana. Además, al cuestionar a las personas, sobre su nivel de actividad física, se determinó como en 22.207 personas encuestadas, sólo el 42.1% cumple con el mínimo de actividad física global en el área urbana, superado por un 65%, que ve televisión mas de dos horas por día. Ante estas importantes dimensiones, se decide iniciar desde la perspectiva fisioterapéutica, una investigación que contemple los efectos del ejercicio físico en mujeres, con sobrepeso y obesidad, teniendo como objetivos la identificación del fitness, y la composición corporal, tasa metabólica basal, así como los índices de relación cintura cadera; de

tal manera que sea posible, modificar los factores de riesgo y desarrollar bajo parámetros claros de dosificación, prescripción y control del ejercicio físico, una alternativa que posibilite un manejo certero, económico y saludable, de este tipo de situaciones. Puesto que en la actualidad se afirma que "más del 70% de los trastornos que sufre la mujer guardan relación directa o indirecta con la falta de actividad física. Esto se debe por que ella desde muy temprana edad pierde tejido muscular y gana tejido adiposo" (SAAVEDRA, 2000). Por otra parte, se busca promover la participación del fisioterapeuta, en espacios investigativos, y con ello de intervención a través de la evidencia, gestando un soporte científico, cada vez más nutrido para el desarrollo de la práctica profesional, que hasta ahora carece de procedimientos claros de intervención, ya que el ejercicio físico no está siendo empleado en la magnitud que se espera, ni con la rigurosidad que se requiere, para el abordaje de este tipo de trastornos. Esta afirmación se sustenta en investigaciones como la realizada por Cabrera y cols, en el año 2004, donde se revela como de la población Bogotana solo el 7% se encontraba en lo que ellos denominaron "etapa de acción", por tener prácticas regulares de actividad física en el último mes. (CABRERA, 2004)

Pero no sólo se procura el crecimiento y desarrollo profesional, también se busca ampliar el área de intervención del terapeuta, extrapolándola a otros niveles, fuera de la experiencia clínica en rehabilitación, empleando el ejercicio como un medio de trabajo, que hace parte de la política pública en salud y donde el fisioterapeuta se encuentra llamado a ser protagonista.

MATERIALES Y METODOS.

Se empleó para esta investigación, un muestreo no probabilístico, en un tipo de estudio cuasiexperimental, a través del cual, se desarrollaron los objetivos propuestos con 23 mujeres, que asisten al programa de actividad física del parque el Tunal en la ciudad de Bogotá – Colombia.

Dentro de los criterios de inclusión se consideró como sensibilidad de la muestra el tener IMC, que indicara niveles superiores a 25, así como no presentar discapacidad de tipo física o mental, ni presentar alteraciones importantes de la función cardiaca.

Las variables que se consideraron para esta investigación, incluían las características sociodemográficas y elementos de historia clínica; como antecedentes personales y familiares, así como registro de los signos vitales, dado que esta información se considera fundamental, a la hora de establecer el nivel de aptitud física y elaborar un plan de prescripción de ejercicio. En la determinación del fitness, se realizó la evaluación de la talla y su relación con el peso, para así poder establecer el índice de masa corporal **IMC = Peso (Kg.) / Talla² (m)**. (Tabla 1)

Posteriormente se realizó la evaluación del porcentaje graso, el cual se evaluó de acuerdo a los criterios establecidos por el American College Sport Medicine "ACSM", y que se pueden observar en la tabla No 2. Esta variable se toma con el propósito de identificar el nivel de riesgo de la población objeto de este estudio. Para establecer dicho porcentaje, se realizó un registro de los pliegues cutáneos del bíceps (a), tríceps (b),

subescapular (c), suprailíaco (d), abdominal (e), muslo anterior (f) y medial de la pierna (g).

De la misma forma se estableció el perímetro muscular del tórax, abdomen inferior, cadera, bíceps contraído, bíceps relajado y pantorrilla

Tabla 1. Niveles de clasificación del Índice de Masa Corporal.

DENOMINACIÓN	EQUIVALENTE
Peso bajo	Menos de 18.5
Normal	18.6-24.9
Sobrepeso	25-29.9
Obesidad 1	30-34.9
Obesidad 2	35-39.9
Obesidad 3	Mayor de 40

Tabla 2. Percentiles de Porcentaje Graso determinados por el Colegio Americano de Medicina del Deporte.

PERCENTIL	50-59	60-69
90	21.6	21.1
80	25.0	25.1
70	26.6	27.5
60	28.5	29.3
50	30.1	30.9
40	31.6	32.5
30	33.5	34.3
20	35.6	36.3
10	37.9	39.3

Gracias al empleo del software, también fue posible determinar el índice de relación cintura - cadera. Esta evaluación se realiza, ya que la presencia de grasa corporal excesiva en el abdomen y cadera, al no estar en proporción a la grasa corporal total, se considera una variable independiente predictiva de factores de riesgo cardiovascular y enfermedades asociadas a la obesidad. Sus indicadores se observan en la tabla 3. (DEPARTMENT OF STATE HEALTH SERVICES, 2005).

Tabla 3. Indicadores de riesgo en la relación cintura-cadera.

NIVEL DE RIESGO	INDICADOR
Excelente	0.6-0.75
Bueno	0.76-0.8
Promedio	0.81-0.85
Riesgo Alto	0.86-0.9
Extremo	>0.9

Dentro de las variables a estudiar también se contempló la tasa metabólica basal de 24 horas, por tener mayor utilidad funcional, la cual refleja la energía que se necesita para el mantenimiento del metabolismo de las células y los tejidos. Además de la energía necesaria para mantener la circulación sanguínea, la respiración y el procesamiento gastrointestinal y

renal. (GODNIC, 2002) Sus niveles de referencia, se observan en la tabla 4.

Como elementos independientes del software, se utilizaron las pruebas para la determinación de la condición física, elaboradas y aprobadas por el American College Sport Medicine, para población aparentemente sana.

Dentro de ellas se encuentran las pruebas de evaluación de la fuerza, dividida en dos segmentos el test de sit up (fuerza abdominal) y el test de Push up (fuerza de miembros superiores). Estas pruebas evalúan el nivel de movilización del cuerpo, a partir de los segmentos durante 1 minuto.

Tabla 4. Indicadores de Tasa metabólica basal.

NIVEL DE ACTIVIDAD	INDICADOR
Sedentario	$\geq 1 < 1.4$
Poco Activo	$\geq 1.4 < 1.6$
Activo	$\geq 1.6 < 1.9$
Muy Activo	$\geq 1.9 < 2.5$

Los indicadores para población aparentemente sana, se muestran en la tabla 6.

Tabla 5. Indicadores de Sit up, para población aparentemente sana. (ACSM, 2002)

PERCENTIL	50-59 AÑOS	60-69 AÑOS
90	48	50
80	30	30
70	23	24
60	10	16
50	9	13
40	8	6
30	6	3
20	4	0
10	0	0

Para la evaluación de la flexibilidad, se siguieron las recomendaciones de la ACSM, en cuanto a la utilización del test de Sit and Reach; Los indicadores empleados para la medición, según el ACSM, se muestran en la tabla 7.

Tabla 6. Indicadores de Push up, para población aparentemente sana. (ACSM, 2002)

	50-59 años	60-69 años
Excelente	21	17
Muy Bueno	20	16
	11	12
Bueno	10	11
	7	5
Lejos	6	4
	2	2
Necesita Intervención	1	1

Tabla 7. Indicadores del Test de Sit and Reach, para población aparentemente sana. (ACSM, 2002).

PERCENTIL	50-59 años	60-69 años
90	14	11
80	11	8
70	9	5
60	6	4
50	4	2
40	3	0
30	0	-2
20	-3	-3
10	-7	-8

Para la cuantificación de la resistencia cardiopulmonar, se empleó el test de Luc Legger. Los indicadores, pueden observarse en la tabla 8.

Tabla 8. Indicadores del test de Luc Legger, para población aparentemente sana.

PERCENTIL	50-59 años	60-69 años
90	35	35
80	32	31
70	31	29
60	29	27
50	28	26
40	27	25
30	26	24
20	24	23
10	22	21

Este test resulta de gran utilidad para determinar la capacidad aeróbica, en aquellos individuos que presentan un nivel bajo o medio de condición física. Su objetivo es determinar la capacidad aeróbica (potencia, aeróbica máxima, expresada en VO₂ máx.). (ml/Kg./min.).

Dentro de las técnicas de recolección de la información, se empleó la modalidad de cuestionario cerrado, en el cual se consignaban datos sociodemográficos, antropométricos, de la condición física y de composición corporal, los cuales ya se han descrito en este artículo y que fueron propuestos de acuerdo a la planificación y organización de variables.

Posterior a la fase de aplicación, se implementó un plan de prescripción de ejercicio físico, determinando la realización de un trabajo de tipo aeróbico, con una intensidad entre 60 y 75% del VO₂ máx., que se realizó durante 12 semanas, con una duración de 60 minutos, 3 veces por semana, con el objetivo de modificar los factores de riesgo de esta población, en especial se procura la disminución del porcentaje graso y la relación cintura cadera. La aplicación se desarrolló en las instalaciones del parque metropolitano el Tunal.

Dentro del programa se incluyeron los elementos de prescripción necesarios para el cumplimiento de los objetivos, empleando para ello, métodos de condicionamiento por intervalos, debido el escaso nivel de condición física de los sujetos de investigación.

Para el análisis de la información se empleó el software antropométrico 7.3, desarrollado por Polar Inc. el cual permitió determinar datos como; la sumatoria de pliegues de Yuhasz, el porcentaje de grasa corporal total, porcentaje de grasa ideal, peso y porcentaje de peso óseo, porcentaje de peso muscular y porcentaje de peso muscular ideal, tasa metabólica basal en 24 horas, masa corporal magra, relación cintura cadera y porcentaje de grasa.

El software tiene la capacidad de modificar datos como porcentaje de grasa ideal y masa corporal magra de acuerdo a las necesidades específicas del evaluado, predeterminando y cambiando los valores de la composición corporal de acuerdo a los valores establecidos por el evaluador.

Antes de realizar cualquiera de los procedimientos descritos, los investigadores informaron a las participantes sobre los objetivos, justificación y propósitos del proyecto. Así como también la explicación de cada uno de los test a emplear, sin dejar de lado la clarificación de los beneficios, riesgos e inconvenientes de participar en esta investigación. Todo lo anterior se ajusta a lo reglamentado en la resolución 8430 de 1993, emitida por el Ministerio de Salud, y que contempla las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. (MIN SALUD, 1993)

RESULTADOS.

Después del período presupuestado para la aplicación del ejercicio físico, se realizó una evaluación post-test, que sirvió de parámetro comparativo para establecer las modificaciones alcanzadas en las variables después de ser sometidas a ejercicio físico. A continuación se muestran los hallazgos más representativos para este proyecto.

FRECUENCIA CARDIACA.

Nivel de Frecuencia cardiaca	Pretest	Postest	% de
60-70ppm	26.08%	30.4%	4.32%
71-80ppm	60.8%	47.8%	13%
81-90ppm	13.04%	17.3%	-4.26
91-100ppm	0%	4.34%	-4.34

La reducción de la frecuencia cardiaca, después del período de aplicación del ejercicio, alcanza un 13%, en el rango de 71-80 ppm, lo cual revela las virtudes del ejercicio en cuanto a la reducción de estos indicadores se refiere; puesto que durante la actividad aeróbica, se mejora la eficiencia del funcionamiento del corazón y se logran adaptaciones en la pared del ventrículo izquierdo, lo que disminuye el riesgo de arritmias cardíacas (SARMIENTO, 2001).

PESO CORPORAL

Peso corporal	Pretest	Postest	% de variación
50-54 Kg	8.6%	13.04%	4.44%
55-59 Kg	8.6%	13.04%	4.44%
60-64 Kg	30.4%	21.7%	-8.7%
65-69 Kg	13.04%	17.3%	4.26%
70-74 Kg	17.3%	17.3%	0%
75-79 Kg	17.3%	13.04%	4.26%
80-84 Kg	0%	0%	0%
85-89 Kg	0%	0%	0%
90-94 Kg	0%	0%	0%
95-99 Kg	4.3%	4.3%	0%

Los datos arrojados demuestran que el 8.6% de la población evaluada tuvo una reducción gradual del peso de 60-64 Kg a 55-59 Kg, un 4.34% de la población redujo de 75-79 a 70-74 Kg, un 4.34% de la población redujo de 70-74 a 65-69 kg, igualmente un 4.34% de la población redujo de 55-59 a 50-54Kg, Estos resultados muestran una disminución del peso en un total de 21.7% de la población, pero en contraposición un 78.2% de la población no presentó modificaciones en su peso corporal total. Estos resultados deben ser analizados cuidadosamente, puesto que aunque no se logran modificaciones en el peso corporal, si existen en cuanto al porcentaje graso se refiere, como se demostrará mas adelante. Lo que debe llevar a quien prescribe, controla y maneja el ejercicio en este tipo de población, a enfocar sus esfuerzos al manejo de esta condición, desde la perspectiva del factor de riesgo.

INDICE DE MASA CORPORAL.

IMC	Pretest	Postest	% de variación
Peso bajo	0%	0%	0%
Normal	0%	8.6%	8.6%
Sobrepeso	69.56%	60.8%	8.76
Obesidad 1	26.08%	26.08%	0%
Obesidad 2	0%	0%	0%
Obesidad 3	4.3%	4.3%	0%

Finalmente un 17.3% de la población total evaluada presentó una reducción en su condición del IMC y un 8.6% manifestó un aumento en el mismo. Estos datos refuerzan el análisis realizado anteriormente con referencia al peso, si se tiene en cuenta la relación de interdependencia que existe entre estas dos variables.

Con el ánimo de comprobar la hipótesis planteada, se aplicó la prueba no paramétrica de signos, a partir de la cual, se establecieron 5 diferencias negativas en cuanto al índice de masa corporal se refiere, de tal manera que se comprueba la hipótesis ($\text{imc postest} < \text{imc pretest}$).

En cuanto a la estadística de contraste se empleó una distribución binomial, que permitió determinar una significancia de 0.219, lo cual valida la intervención en esta población.

Frecuencias

		N
imc postest - imc pretest	Diferencias negativas(a)	5
	Diferencias positivas(b)	1
	Empates(c)	17
	Total	23

a $\text{imc postest} < \text{imc pretest}$

b $\text{imc postest} > \text{imc pretest}$

c $\text{imc postest} = \text{imc pretest}$

Estadísticos de contraste(b)

	imc postest - imc pretest
Sig. exacta (bilateral)	,219(a)

a Se ha usado la distribución binomial.

b Prueba de los signos

PORCENTAJE GRASO

Porcentaje graso	Pretest	Postest	% de varia.
Extremadamente desacondicionado	78.2%	69.5%	8.76%
Muy desacondicionado	17.3%	13.04%	4.26
Sedentario aparentemente sano	4.3%	4.3%	0%
Acondicionado	0%	14.0%	14%

Finalmente un 21.7% disminuyó sus indicadores de grasa corporal total, frente a un 8.6%, que aumentó dicho valor. Al comparar este resultado con otros estudios, se encuentra que los beneficios del ejercicio físico sobre el peso corporal y el IMC, se dan de forma independiente en relación con el porcentaje graso.

Este efecto se explica, en el hecho que el ejercicio aumenta en número

y tamaño, las partículas que transportan el colesterol a través del fluido sanguíneo, lo que debe ser tomado en cuenta por el fisioterapeuta, a la hora de evaluar los beneficios del ejercicio físico, puesto que en un programa de estas características, la prescripción y aplicación, deben tender al manejo de estos factores de riesgo y no debe ser catalogado únicamente por los logros alcanzados en los niveles de peso y/o índice de masa corporal.

Para comprobar la hipótesis planteada, se aplicó la prueba no paramétrica de signos, a partir de la cual, se establecieron 13 diferencias negativas, lo que permitió comprobar la hipótesis (porcentaje grasa post ejercicio < porcentaje grasa pre ejercicio)

Frecuencias

		N
porcentaje grasa post - porcentaje grasa pre	Diferencias negativas(a)	13
	Diferencias positivas(b)	0
	Empates(c)	10
Total		23

a porcentaje grasa post < porcentaje grasa pre

b porcentaje grasa post > porcentaje grasa pre

c porcentaje grasa post = porcentaje grasa pre

RELACION CINTURA CADERA.

Relación cintura cadera.	Pretest	Posttest	% de variación.
Promedio	0%	8.6%	8.06%
Riesgo alto	30.4%	26.0%	4.4%
Riesgo extremo	69.5%	65.2%	4.3%

Estos resultados indican como, ante un programa de ejercicio físico de características aeróbicas, es posible alcanzar la modificación de factores de riesgo que transformen realmente las perspectivas de salud de una comunidad.

Con el propósito de validar la hipótesis, se aplicó la prueba no paramétrica de signos, que arrojó un total de diferencias negativas de 8 lo que permite comprobar la hipótesis inicial, la relación cintura cadera postejeercicio < relación cintura cadera pre ejercicio

Frecuencias

		N
relación cintura cadera post - relación cintura cadera pre	Diferencias negativas(a)	8
	Diferencias positivas(b)	0
	Empates(c)	15
	Total	23

a relación cintura cadera post < relación cintura cadera pre

b relación cintura cadera post > relación cintura cadera pre

c relación cintura cadera post = relación cintura cadera pre

DISCUSION Y CONCLUSIONES.

Al realizar un programa de ejercicio físico en población adulta con sobrepeso y obesidad, se obtienen modificaciones importantes en los indicadores de porcentaje grasa y relación cintura – cadera, aunque no existan mayores transformaciones, en los indicadores de peso e índice de masa corporal, sin embargo, es necesario resaltar que de esta manera, los factores de riesgo, son realmente modificados y la población será impactada positivamente en cuanto a su nivel de salud se refiere, puesto que es posible observar como el ejercicio físico regular, adecuadamente prescrito y controlado se disminuye el porcentaje grasa y la relación cintura cadera, impactando favorablemente el estado de salud, de los sujetos practicantes, limitando con ello, la aparición de enfermedades de índole hipocinética.

Pero este proceso debe gestarse, desde el mismo diseño del programa de ejercicio físico, donde deben tenerse en cuenta el estado de cada una de las cualidades físicas, con el ánimo de ajustar el ejercicio a necesidades reales y particulares, donde se considere su nivel de resistencia cardiovascular, así como su tasa metabólica basal y con ello sea posible suplir los elementos correctivos que implica el involucrarse en un programa de condicionamiento físico. Es fundamental que en este proceso se consideren las necesidades y expectativas de los sujetos y/o comunidad a quien va dirigido, de tal manera que las modificaciones que se generan, no se dejan al azar, sino por el contrario surgen como respuesta a un cuidadoso y planificado proceso de evaluación.

La evidencia obtenida a través de esta investigación, abre las posibilidades para ampliar la aplicación del ejercicio físico a otros sectores poblacionales. No debe olvidarse que, el porcentaje de obesidad abdominal, para la población colombiana es del 73%, donde un 22.6% corresponde al género masculino y un 50.4% al femenino, quienes de ser abordados a través del ejercicio físico, estarán en posibilidad de disminuir sus factores de riesgo, a través de un medio seguro, y eficaz. Por otra parte, el ejercicio físico, resulta un método mucho más económico, frente al empleo de

medicamentos o la asistencia por parte de profesionales especializados, lo que redundaría en beneficios financieros, para las empresas prestadoras de servicios de salud y para la inversión en este sector.

En cuanto al proceso investigativo se refiere, es importante destacar la necesidad de garantizar fuentes de financiación, que permitan ampliar los períodos de aplicación y las muestras poblacionales, para con ello disminuir los niveles de error, obteniendo así, una evidencia de mayor confiabilidad. De la misma manera se hace necesario tener un mayor control de otras variables, que pudieran influir en el comportamiento de la población estudiada, como es el caso de las modificaciones alimenticias y/o el consumo de medicamentos.

BIBLIOGRAFIA.

ALFONSO, Jairo. Metodología de la investigación en ciencias de la salud. Bogotá D.C. Editorial Universidad Cooperativa de Colombia. 2004 181-187 p.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Guidelines for Exercise Testing and prescription. 5ta. Ed., pp. 153 – 240. (1995). Philadelphia: Lea & Febiger.

CABRERA, Gustavo. Colombia Médica. Actividad Física y Etapas de Cambio Comportamental en Bogotá. Vol. 35 No 2, 2004.

DEPARTAMENT OF STATE HEALTH SERVICES. Porcentaje graso e índice de masa corporal. Actualizada 25 de Enero de 2005. <http://www.dshs.state.tx.us/phn>.

INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR. Encuesta Nacional de la situación nutricional en Colombia. ENSIN, 2005.

MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA. Resolución 8430 de 1993. Normas científicas, técnicas y administrativas, para la investigación en salud. Artículos 14 al 16

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Obesidad y Sobrepeso. Actualizada 1 de Octubre de 2006. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets>.

PARDO DE VELEZ. Graciela. Investigación en Salud. Bogotá D.C. Editorial Mac Graw Hill. 1998.

SARMIENTO, Juan Manuel. Beneficios del ejercicio regular. Gatorade Sports Science Institute. No 19. Año 2001.

SAAVEDRA C. Ef deportes. Revista Digital. Actualizada 21 de Mayo de 2007. <http://www.efdeportes.com>. Buenos Aires – Argentina. Abril de 2000.

SERRATO M. Acta Colombiana de Medicina del Deporte, Prescripción del ejercicio Parte III. Esquema general y evaluación. Año 11, volumen 10 No 1 Junio de 2004. Bogotá – Colombia. ISSN 0123-0492

SERRATO. M. Manual de Métodos y Procedimientos en Medicina del Deporte y Ciencias Aplicadas. 1 ed. U. Rosario. Bogotá. 2004.