

**PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA SER
APLICADO A TRAVÉS DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS
COMUNICACIONES EN PACIENTES DE 41 A 50 AÑOS DE EDAD CON
SÍNDROME METABÓLICO DE LA CIUDAD DE POPAYÁN**

**FELIPE BAUTISTA COBO
CESAR EDUARDO CHAGUENDO GUERRERO
JAIR ENRIQUE ROBLES CAMARGO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTE
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN EDUCACIÓN
FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTES**

POPAYÁN

2016

**PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA SER
APLICADO A TRAVÉS DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS
COMUNICACIONES EN PACIENTES DE 41 A 50 AÑOS DE EDAD CON
SÍNDROME METABÓLICO DE LA CIUDAD DE POPAYÁN**

FELIPE BAUTISTA COBO

CESAR EDUARDO CHAGUENDO GUERRERO

JAIR ENRIQUE ROBLES CAMARGO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Licenciado en
Educación Básica con énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes

Director:

Ph.D. Guillermo Hernando Rodríguez Vélez

Departamento de Educación Física, Recreación y Deporte
Universidad del Cauca

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTE

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN EDUCACIÓN

FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTES

POPAYÁN, 2016

Nota de aceptación

APROBADO

Director


GUILLERMO RODRIGUEZ Dc.

Jurado


VICTOR HUGO QUILINDO Mg.

Jurado


GERARDO JIMENEZ Mg.

Lugar y fecha de sustentación: Popayán, 14 de octubre de 2.016

TABLA DE CONTENIDO.

Pág.

RESUMEN

INTRODUCCION

1. MARCO TEÓRICO	
1.1 SÍNDROME METABÓLICO.....	
1.2 PREVENCIÓN DEL SÍNDROME METABÓLICO.....	
1.2.1 TRATAMIENTO NO FARMACOLÓGICO PARA PACIENTES CON SÍNDROMEMETABÓLICO.....	
1.3 ACTIVIDAD FISICA Y SÍNDROME METABÓLICO.....	
1.3.1 RECOMENDACIONES PARA LA ELABORACION DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FISICA PARA PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO.....	
1.3.2 La condición cardiorespiratoria.....	
1.3.3. PARAMETROS DE ACTIVIDAD FISICA PARA PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO.....	
1.3.3.1 Recomendaciones en la práctica de EF en individuos hipertensos.....	
1.3.3.2 Ejercicio físico y obesidad.....	
1.3.3.3 Ejercicio físico en el paciente diabético.....	
1.3.3.4 Ejercicio físico en el paciente dislipémico.....	
1.4 COMPONENTES DE UNA PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA.....	
1.4.1 Duración.....	
1.4.2 Frecuencia.....	

1.4.3 Intensidad.....	
1.5 PERCEPCION SUBJETIVA DEL ESFUERZO.....	
1.6 INACTIVIDAD FISICA Y SEDENTARISMO.....	
1.7 BASES LEGALES EN EL SECTOR EMPRESARIAL.....	
1.8 LA ADULTEZ INTERMEDIA.....	
1.9 LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACION (TICS).....	
1.10 PERSPECTIVAS DE SALUD DESDE LAS TICS.....	
2. ÁREA PROBLEMA.....	
2.1 Caracterización del contexto.....	
2.2 Pregunta de investigación.....	
3. ANTECEDENTES.....	
3.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	
3.2 ANTECEDENTES NACIONALES.....	
3.3 ANTECEDENTES REGIONALES.....	
4. JUSTIFICACIÓN.....	
5. OBJETIVOS.....	
5.1 GENERAL.....	
5.2 ESPECÍFICOS.....	
6. METODOLOGÍA.....	
7. ANALISIS.....	
8. DSCUSION	

9. CONCLUSIONES

10. PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA PERSONAS CON SÍNDROME METABÓLICO DE 41 A 50 AÑOS DE EDAD: UNA PROPUESTA PARA SER APLICADA A TRAVÉS DE LAS TIC

10.1 Criterios de las actividades a incluir.....

10.2 Etapas del programa.....

10.3 Progresión.....

10.4 Modificaciones alternativas.....

11.RECOMENDACIONES.....

.....

11.1 Recomendaciones para el uso de las TICS.....

11.2 Recomendaciones para la aplicación del programa.....

11.3 Recomendaciones para el seguimiento del programa.....

11.4 Recomendaciones a la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes.

11.5 Recomendaciones a la población en general

12. ANEXOS

12.1 ANEXO #1: Test de Ruffier Dickson

12.2 ANEXO #2: Guía para estiramientos estáticos

12.3 ANEXO #3: Programa de ejercicio físico para personas entre 41 a 50 años de edad con SM

13. BIBLIOGRAFÍA

RESUMEN.

La salud cardiovascular ha sido preocupación y tema de interés prioritario de investigaciones científicas, debido a que es un tema que compromete a un gran porcentaje de la población mundial, hoy en día los hábitos de vida de muchas personas los hacen propensos a sufrir de algún tipo de patología cardiovascular. La presencia de síndrome metabólico se relaciona con un incremento significativo de riesgo de diabetes, enfermedad coronaria y enfermedad cerebrovascular, por el incremento en la mortalidad cardiovascular.¹

Se han planteado herramientas cuyo uso adecuado pueden combatir el Síndrome Metabólico (*farmacológicas y no farmacológicas*), en este caso particular la actividad física puede ser una herramienta que actué en la prevención de la enfermedad y la promoción de la salud.

El programa de actividad física tiene como medio de difusión las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TICS)², por medio de este trabajo se pretende mostrar que las TICS no solo son herramientas que generan espacios y hábitos de sedentarismo, sino que pueden ser utilizadas por cualquier profesional que promueva el ejercicio físico para la salud, y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, y según como lo plantea *Monteagudo*³. También pueden ser herramientas que contribuyan en actividades profesionales de investigación en biomedicina y salud.

Palabras clave.

Actividad Física, Síndrome Metabólico, TICS (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.).

¹ RODRIGUEZ PORTO ANA LIZ, SANCHEZ LEON MAYRA, MARTINEZ VALDEZ LEONARDO L. Síndrome Metabólico. Revista Cubana de Endocrinología. Vol. 13. Núm. 3. La Habana. 2002.

² CASTIEL LUIS DAVID, ALVAREZ-DARDET CARLOS. Las tecnologías de la información y la telecomunicación en salud pública: Las precariedades del exceso. Revista española de salud pública. Volumen 79, numero 3, Madrid, España, mayo 2005

³ MONTEAGUDO PEÑA JOSE LUIS. Tecnologías de la información y las comunicaciones. Educación Médica. Vol. 7. 2004. Barcelona España.

INTRODUCCION.

Como consecuencia del impacto que genera la globalización de la economía, los grandes avances tecnológicos, en términos de comunicación e intercambio de información han contribuido a facilitar la vida, acortando distancias, ahorrando tiempo, etc.; pero así mismo estos cambios y avances han traído consigo costumbres y hábitos no tan positivos en las personas, debido a que para responder a las exigencias de un modelo económico globalizado en ocasiones se deben cumplir con extensas jornadas de trabajo, las cuales disminuyen los tiempos-espacios para realizar algún tipo de actividad física, y por si fuera poco las costumbres alimenticias han cambiado, presentándose un incremento en las dietas ricas en grasas, generando un alto índice de personas en situación de sobrepeso y obesidad; en otras palabras sedentarias, con una mala alimentación, causando enfermedades y patologías a largo plazo que afectan la integridad de la persona en su rutina diaria; el Síndrome Metabólico (**SM**) es una de las muchas patologías que surge de los malos hábitos que las personas tienen a lo largo de sus vidas. No menos preocupante son las cifras que anuncian las organizaciones de la salud, a pesar de esto no se realizan propuestas de prevención y promoción para disminuir dichos resultados.

Por consiguiente, el presente trabajo es la propuesta de un programa de ejercicio físico para personas con síndrome metabólico de 41 a 50 años y cuyo medio de difusión son las TICS. Los antecedentes revisados permiten dar cuenta de un vacío teórico y práctico a nivel nacional, regional y local, motivo por el cual el producto es la estructura de un programa de 12 meses que contiene todos los componentes para la correcta práctica de ejercicio físico, enfocándose en aspectos tan importantes como los principios del entrenamiento deportivo y la adecuada prescripción del ejercicio en pacientes con patologías cardiovasculares y además este programa es de fácil lectura e interpretación para el uso de las TICS.

Las actividades que contiene el programa han sido elegidas desde el *2011 Compendium of PhysicalActivities*: una actualización de códigos y valores MET y organizadas bajo el constructo teórico que relaciona la intensidad en términos de la percepción subjetiva del esfuerzo.

Los antecedentes revisados son una fuente de enriquecimiento para el uso de las TIC como una manera de motivar el autocuidado en las personas que padecen o están en riesgo de padecer SM.

1. MARCO TEÓRICO.

Con el pasar de los años la sociedad se enfrenta a constantes cambios, de orden político económico, cultural, entre otros, estos cambios traen con sigo nuevos procesos a los cuales las personas tienen que adaptarse, entre los más relevantes se encuentran los cambios de tipo económico, que son los que generan nuevos modelos de producción de bienes y servicios para responder a las necesidades de una sociedad cada vez más globalizada, es así como debido a estas exigencias del modelo, las personas incorporan hábitos de vida que no son muy saludables, como el sedentarismo, el consumo de alcohol y tabaco, una alimentación hipocalórica, el reemplazo de la actividad física por el uso de dispositivos móviles, entre otros, generando así un alto riesgo de contraer patologías de tipo cardiovascular como el SM.

Existen muchos factores que actualmente inciden en la salud de las personas de la sociedad actual, debido a las exigencias propias de una sociedad consumista y cada vez más globalizada, esto implica que muchas personas se sometan a grandes jornadas laborales, las cuales no dejan espacio para la realización de alguna actividad física, y además generan ciertas alteraciones en los hábitos alimenticios. Los anteriores factores son un “caldo de cultivo” ideal para que las personas padezcan de algún tipo de patología de carácter cardiovascular.

1.1 SINDROME METABOLICO

El SM es un conjunto de factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y enfermedad cardiovascular (ECV), caracterizado por la presencia de resistencia a la insulina e hiperinsulinismo compensador asociados con trastornos del metabolismo de los carbohidratos y lípidos, cifras elevadas de presión arterial (PA) y obesidad, existen factores que inciden en la prevalencia del SM, tales como la edad, el género, la etnia y el factor genético-hereditario. También existen factores de tipo externo que aumentan las posibilidades de padecer de SM, como por

ejemplo el consumo de tabaco, bebidas alcohólicas, inadecuados hábitos alimenticios (dietas hipocalóricas), hábitos sedentarios, entre otros.

Son muchos los trabajos de investigación realizados, teniendo como objeto de estudio las patologías de tipo cardiovascular, desde el siglo XVIII se comenzaba a asociar la obesidad intraabdominal, el metabolismo anormal, hasta llegar a épocas más recientes en las cuales se incluía una nueva definición o concepto que buscaba “encerrar” todas aquellas patologías en un solo termino, es así como se comienza a hablar de Síndrome Metabólico (SM).

En 1923 Kylin describe la presencia de hipertensión, hiperglicemia y gota. En 1947, Vague informa que la obesidad corporal superior se asocia con ciertas anormalidades metabólicas. En 1963 Reaven describieron en pacientes no diabéticos con infarto de miocardio previo, mayores glicemias basales, tolerancia a la glucosa alterada e hipertrigliceridemia comparados con controles. Otras investigaciones encontraron como defecto común en estas anormalidades la resistencia a la insulina y la hiperinsulinemia compensatoria. En 1988, Reaven et al. observó que varios factores de riesgo (dislipidemia, hipertensión, hiperglicemia) tendían a estar juntos. A este conjunto lo llamó síndrome X, y lo reconoció como factor de riesgo múltiple para la enfermedad cardiovascular. Reaven y otros postularon posteriormente que la resistencia de insulina es la base del síndrome X (por tanto el síndrome también se ha denominado como síndrome de resistencia de insulina). En 1998 la OMS introdujo el término síndrome metabólico como entidad diagnóstica con criterios definidos. El ATP III usó este término en su informe de 2001, y se convirtió en la definición más utilizada.⁴

En 1998 la OMS plantea la primera definición de SM, resaltando que la resistencia a la insulina es el factor mas significativo, además también menciona otros importantes factores que se deben tener en cuenta para hablar de SM: Obesidad, hipertensión (>140/>90 mm/Hg), microalbuminuria (>20 mcg/dL), triglicéridos altos (>150 mg/dL) y/o colesterol HDL (High DensityLipoprotein – Lipoproteína de alta densidad) bajo (<35 mg/dL hombres; <39 mg/dL mujeres)⁵

⁴ PINEDA CARLOS ANDRES. Síndrome metabólico: definición, historia, criterios. Colombia medica, volumen 39, numero 1. 2008, fuente: <http://www.bioline.org.br/pdf?rc08013>, consulta realizada el 2 de abril de 2015. 9:02 A.M.

⁵ARANGO ÁLVAREZ, José Javier. Protección renal y microalbuminuria en el síndrome metabólico. En: Acta MédicaColombiana.Bogotá D. C. Julio-Septiembre, 2005. vol.30, no.3, p. 146-149.

En el año 2003 la IDF (Federación Internacional de Diabetes) propone otra definición de SM, que esta mas enfocada en el incremento de la circunferencia abdominal, así como también niveles de colesterol HDL, triglicéridos y presión arterial para hombres y mujeres: (Hombres No Hispánicos: ≥ 94 cm; Hombres Mexicanos: ≥ 90 cm; Mujeres: ≥ 80 cm), Nivel de triglicéridos altos (≥ 1.7 mmol/l), Colesterol HDL bajo (< 1.03 mmol/l hombres; < 1.3 mmol/l mujeres), Presión Arterial Elevada ($\geq 130/85$ mmHg) y/o Glucosa en ayunas elevada (≥ 5.6 mmol/l)⁶

En 2005 el Panel de Tratamiento de Adultos-III (ATP-III por sus siglas en inglés) manifiesta un diagnóstico diferente de SM usando los mismos valores de corte que la IDF pero operando con circunferencia abdominal aumentada así: ≥ 102 cm hombres y ≥ 88 cm mujeres⁷.

La diabetes es un término que se usa para describir un conjunto de alteraciones metabólicas que se caracteriza principalmente por la hiperglucemia, cuya causa es o bien, la baja secreción de insulina o la alteración de la acción de la insulina, o ambas⁸. Glicemia es un término utilizado para referirse a la cantidad concreta de glucosa en el plasma sanguíneo, cuando se presentan bajos niveles de glicemia en la sangre se la denomina hipoglicemia y cuando hay un exceso dentro de los parámetros normales se denomina hiperglicemia. La insulina es una hormona que producen las células beta pancreáticas en respuesta a niveles elevados de nutrientes en sangre y es responsable de mantener los niveles "normales" de azúcar en sangre (70-100 mg/dL). El actual estándar de oro para el diagnóstico de la diabetes es la medición de glucosa en el plasma venoso⁹ y sus criterios son: Hemoglobina Glicosilada ($\geq 6.5\%$ [≥ 48 mmol/mol]); Glucosa Plasmática Aleatoria (≥ 200 mg / dl [$\geq 11,1$ mmol / l]); Glucosa Plasmática en Ayunas (≥ 126 mg / dl [$\geq 7,0$

⁶LORENZO, Carlos, *et al.* (2007): The National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III, International Diabetes Federation and World Health Organization Definitions of the Metabolic Syndrome as Predictors of the Incident Cardiovascular Disease and Diabetes. *En: Diabetes Care*. Enero, 2007. vol. 30, no. 1, p. 8-13.

⁷Ibíd., p. 9

⁸KERNER, W and BRÜKEL, J. Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. *En: Experimental and Clinical Endocrinology and Diabetes*. Marzo, 2014. vol. 122, no. 7, p. 384-386.

⁹Ibíd., p. 284.

mmol / dl]); Prueba Oral de Tolerancia a la Glucosa 2-horas (≥ 200 mg/dl [≥ 11.1 mmol/l]).

El diagnóstico de SM según la IDF, considera valores de Glucosa Plasmática en Ayunas bastante menores, debido a que ellas no mantienen el criterio de presentar diabetes para el desarrollo de SM (sólo la OMS); pero sí un índice de resistencia a la insulina que no es más que la incapacidad de la insulina de ser reconocida¹⁰ y se traduce en la imposibilidad del cuerpo para utilizarla de forma eficiente, considerando el valor de Glucosa Plasmática en Ayunas ≥ 5.6 mmol/l (ATP-III e IDF) o ≥ 6.1 mmol/l (OMS)¹¹.

El segundo criterio para desarrollar SM es el aumento de triglicéridos en la sangre. Hay que decir que los triglicéridos es la forma más eficiente que tiene el organismo de almacenar energía: esto es, en forma de grasa¹². Los triglicéridos proceden de los ácidos grasos libres que se absorben por medio del intestino delgado provenientes de los alimentos. El nivel de triglicéridos es evaluado con una prueba de sangre y sus resultados pueden ser: Normal: <150 mg/dL (<1.7 mmol/l); Elevado: >150 mg/dL; Muy Alto: ≥ 500 mg/dL; Muy Severo: ≥ 2000 mg/dL¹³. Cabe decir que las definiciones de SM usan resultados elevados para su desarrollo.

A la par, en la medida en que los triglicéridos aumentan, el colesterol también lo hace. El colesterol es una sustancia adiposa que forma parte de las membranas celulares del cuerpo. Es proveniente de una dieta con alimentos ricos en colesterol, grasas saturadas, grasas trans y grasa total: productos animales, tales como carnes, grasas lácteas y yema de huevo. Los niveles de colesterol altos contribuyen a la formación de placa en las arterias, esto se conoce como aterosclerosis. Lo que ocurre es que los vasos sanguíneos se estrechan

¹⁰ OLIVARES REYES, Jesús Alberto y ARELLANO PLANCARTE, Araceli. Bases moleculares de las acciones de la insulina. En: Revista de Educación Bioquímica. México, 2008. vol. 27, no. 1, p. 9-18.

¹¹ LORENZO, *etal.* Op. cit. p. 9.

¹² ESPAÑA. GOBIERNO DE LA RIOJA. ¿Qué son los triglicéridos? [online] Disponible en internet: <http://www.riojasalud.es/ciudadanos/catalogo-multimedia/medicina-interna/ique-son-los-trigliceridos>

¹³ TENEMBAUM, Alexander; KLEMPFNER, Robert and FISMAN, Enrique. Hypertriglyceridemia: a too long unfairly neglected major cardiovascular risk factor. En: Cardiovascular Diabetology. 2014. vol. 13, p. 1-10.

produciendo cierta resistencia al flujo sanguíneo, lo que aumenta el riesgo de un infarto y derrame cerebral¹⁴.

Los componentes del colesterol son mostrados bajo el resultado de un “perfil lipídico” así¹⁵:

Colesterol total: Ideal: 180-200 mg/dL; Alto: >200 mg/dL.

Colesterol LDL (Low-Density Lipoprotein – Lipoproteína de baja densidad): Conocido como colesterol “malo”: Alto: 79-189 mg/dL (si la persona tiene diabetes y entre 40 y 75 años de edad); Demasiado alto: ≥190 mg/dL.

Colesterol HDL (High-Density Lipoprotein – Lipoproteína de alta densidad): Conocido como colesterol “bueno”: Niveles deseados: >40 mg/dL hombres, >50 mg/dL mujeres; Niveles bajos: <40 mg/dL.

La IDF tiene en cuenta niveles <40 mg/dL de Colesterol HDL en hombres y <50 mg/dL en mujeres para el desarrollo de SM¹⁶.

Las moléculas de colesterol LDL cuando sus niveles son altos, se unirán formando placas o ateromas en las capas de las arterias, así el corazón deberá de efectuar una fuerza mayor para expulsar la sangre a través de los vasos sanguíneos hacia todo el cuerpo. Al oponer dicha resistencia, la presión arterial sistólica y diastólica aumenta, generando la hipertensión arterial. Para clasificar al paciente hipertenso, Rodríguez (2013; 31)¹⁷ toma como referencia la *European Society of Hypertension-European Society of Cardiology Guidelines Comité* y el *Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure* en su séptima reunión: según la primera un paciente presenta

¹⁴CALIFORNIA PACIFIC MEDICAL CENTER. Comprenda el colesterol. [pdf online] Disponible en internet: <http://www.cpmc.org/learning/documents/cholesterol-span.pdf>

¹⁵ESTADOS UNIDOS. BIBLIOTECA NACIONAL DE MEDICINA. Exámenes de colesterol y sus resultados. [online] Disponible en internet: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/patientinstructions/000386.htm>

¹⁶GILES, Thomas and SANDER, Gary. Pathophysiologic, Diagnostic and Therapeutic aspects of the metabolic syndrome *En*: The Journal of Clinical Hypertension. Noviembre, 2005. vol. 7, no. 11, p. 669-678.

¹⁷RODRÍGUEZ VÉLEZ, Guillermo. Respuesta al tratamiento no farmacológico de la hipertensión arterial, en las diferentes etnias del departamento del Cauca, mediante la implementación de un programa de actividad física con la comunidad. Tesis doctoral en Deporte, Educación Física y Ocio Saludable. La Coruña: Universidad de la Coruña. Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física. 2013. 191 p.

presión arterial normal alta cuando está entre 130-139/85-89 mmHg, el mismo criterio lo establece el segundo denominando al paciente como Pre-Hipertenso; cifras mayores indican hipertensión arterial grado 1, 2 y 3 y estadio I y II respectivamente.

La IDF tiene como criterio la Presión Arterial Elevada o Alta cuyos valores son $\geq 130/85$ mmHg, sin embargo es necesario recordar la clasificación de cifras mayores para su diagnóstico.

Por eso, se determina por la IDF que una circunferencia abdominal incrementada debe ser tomada en cuenta como medida de precaución para diagnosticar a las personas con SM. Así, surge la necesidad de establecer el criterio de medición para los diferentes grupos étnicos del mundo sugiriendo una circunferencia abdominal incrementada así¹⁸:

Grupo étnico	Perímetro de la cintura	
	Hombres	Mujeres
Europeos	≥ 94 cm	≥ 80 cm
Asiáticos del sur	≥ 90 cm	≥ 80 cm
Chinos	≥ 90 cm	≥ 80 cm
Japoneses	≥ 85 cm	≥ 90 cm

El umbral más actual recomendado para la medición de la obesidad abdominal¹⁹ como criterio de SM invita a usar la medida de europeos para latinoamericanos.

¹⁸ZIMMET, Paul; ALBERTI, George and SERRANO RÍOS, Manuel. Una nueva definición del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados. En: Revista Española de Cardiología. 2005.vol. 58,no. 12, p. 1371-1376.

¹⁹ALBERTI, George, *et al.* Harmonizing the Metabolic Syndrome: A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and

Como se ha revisado, la dieta malsana y algunos factores genéticos hereditarios predisponen el desarrollo de factores de riesgo para el progreso de SM en un individuo, motivo por el cual es necesario efectuar una pronta intervención cuyos componentes sean principalmente: educativos que permitan enseñar la calidad y cantidad de actividad física; y prácticos que afirmen una excelente adherencia a la actividad física que debería realizarse.

Una vez salen a la luz las definiciones, los investigadores trabajan bajo éstos preceptos mostrando el riesgo poblacional de SM asociado a Enfermedad Cardiovascular (ECV), Enfermedad Coronaria (EC) y Diabetes Mellitus Tipo II (DM-II)²⁰ además de mostrar la fuerza de asociación y sensibilidad de cada una de las definiciones, concluyendo que la prevalencia de SM es mayor con la definición de la IDF como también su sensibilidad y fuerza de asociación²¹. Por eso, la Asociación Colombiana de Endocrinología²²(ACE) adopta la definición de la IDF.

1.2 PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DEL SÍNDROME METABÓLICO.

El concepto de salud y todo lo que a esta respecta siempre ha sido un tema de constante preocupación, estudio e investigaciones desde épocas muy antiguas, en las cuales se utilizaban todos los medios posibles proporcionados por la naturaleza para el cuidado de la salud y el tratamiento de enfermedades, dando así un lugar o un status de suma importancia a aquellas personas que se encargaban del cuidado de la salud. Siguiendo con esta “línea histórica”, cabe resaltar los grandes avances que se alcanzaron en la época del renacimiento, después de que el conocimiento estuvo sometido al yugo del dogma religioso, es así como en esta época (el renacimiento) la medicina y por ende la salud pasan a tomar un carácter científico, basado en los experimentos, las observaciones y las conclusiones, además con la aparición de la imprenta todos aquellos estudios y

Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *En*: *Circulation*. Octubre, 2009. vol. 120, p. 1640-1645.

²⁰WILSON, Peter, *et al.* Metabolic Syndrome as a Precursor of Cardiovascular Disease and Type 2 Diabetes Mellitus. *En*: *Circulation*. Noviembre, 2005. vol. 112, no. 20, p. 3066-3072.

²¹LORENZO, *etal.* *Op. cit.* p. 11.

²²ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE ENDOCRINOLOGÍA. Consenso Colombiano de Síndrome Metabólico. Bogotá D. C., Colombia. 2006.

experimentos comienzan a ser divulgados, sentando las bases de lo que es la medicina científica y por ende se mostraban de manera implícita los conceptos de promoción y prevención de la salud, claro está, teniendo en cuenta los alcances y recursos propios de la época; sin embargo los aportes de grandes científicos de la época han permitieron que muchos investigadores siguieran haciendo invaluable aportes al campo de la salud. Tal como lo plantea el grupo de Motricidad y Salud de la Universidad del Cauca (2000):

Un proceso vital de humanización, que como acto de interacción formativa, promueve la construcción corpórea en todas sus esferas, en lo individual y colectivo; a partir de procesos de autoconocimiento, diálogo, autonomía y participación, fundamentados en la educación. El fin de la salud es de bienestar armónico de nuestra corporeidad, de nuestras relaciones y del entorno, que trasciende en un saber vivir en el contexto social, natural y cultural.²³

El anterior concepto muestra como la salud es un estado de bienestar a nivel de todas las esferas del ser humano en pro de un proceso de humanización, ahora la salud debe abarcar una serie de alteraciones y patologías que han surgido como producto del proceso de globalización que responde a las necesidades de la sociedad moderna, que en casi nada se parece a las sociedades de otra épocas, como por ejemplo la sociedad del renacimiento, debido a que las necesidades en términos de producción de bienes y servicios son completamente diferentes, actualmente la sociedad se desarrolla y a un ritmo muy acelerado, debido a los grandes avances científicos y tecnológicos propios de la época, los cuales generan gran cantidad de bienes y servicios para que sean “consumidos” por las personas. Pero esta producción y generación de bienes y servicios implica horas de trabajo y por ende personas que trabajen, en muchas ocasiones estas personas trabajan a ritmos muy acelerados, sin contar con ningún espacio-tiempo disponible para la realización de alguna actividad física que permita liberar un poco las tensiones propias de las jornadas de trabajo, así como herramienta preventiva para la salud física y mental en todas las esferas del ser humano.

²³ GRUPO DE MOTRICIDAD Y SALUD (2000): *Revista Ciencias de la Salud*. Universidad del Cauca Ciencias.

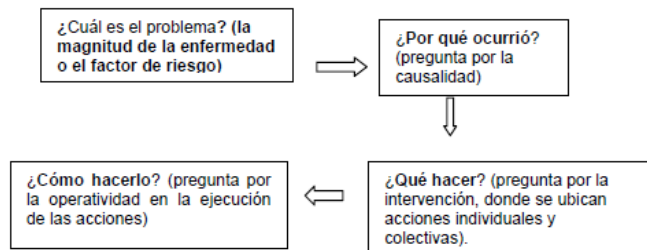
Gracias a los avances científicos de la actualidad todas las manifestaciones del SM pueden ser controladas por medio de tratamientos farmacológicos y no farmacológicos, permitiendo así que las personas que padezcan de alguna de las manifestaciones del SM tengan una mejor calidad de vida, en términos de salud física y mental. Afortunadamente las manifestaciones del SM se pueden “combatir” con una herramienta de “fácil acceso” como la actividad física, claro está para combatir el SM con la actividad física se deben tener en cuenta aspectos de suma importancia, como por ejemplo: los índices de cada patología del SM, la capacidad física de cada persona y los correctos planteamientos (principios) a la hora de aplicar un programa de actividad física.

Lo que pretende el presente estudio es determinar la incidencia de un programa de actividad física no presencial (por parte del educador físico) en la disminución de los índices propios de cada manifestación del SM.

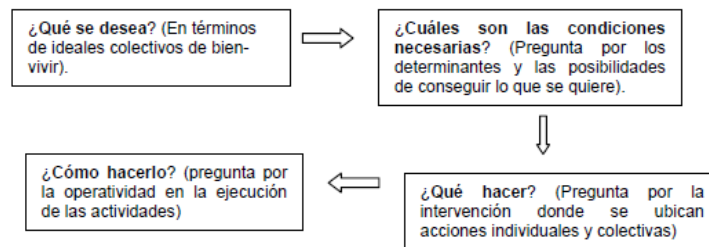
Es importante tener en cuenta que se está contribuyendo al tratamiento de un problema de salud pública y que por lo tanto este requiere una adecuada planeación para poder ser llevado a cabo. El SM no va a ser erradicado definitivamente; pero si puede ser más llevadero para las personas que lo padecen, permitiendo que estas tengan una mejor calidad de vida.

El proceso de enseñanza de hábitos de vida saludables, puede ser llevado a cabo bajo las líneas de división de la salud conocidas como intervenciones P&P: Promoción de la salud y Prevención de la Enfermedad (P&P). Eslava (2002)²⁴ da a entender que la problemática existente en salud preventiva radica en el gran peso que aún tiene el componente curativo en los sistemas de salud, el cual opaca en mucho la labor desarrollada desde los otros componentes (p. 4). Para prevenir, el autor manifiesta la oportuna respuesta a 4 interrogantes:

²⁴ESLAVA, Juan Carlos. Promoción y prevención en el Sistema de Salud de Colombia. En:Revista de Salud Pública. Medellín. Enero-Junio, 2002. vol. 4, no. 1, p. 1-12.



La prevención, entonces, busca controlar la enfermedad y diseñar la manera como se efectuará esa intervención. El mismo autor define la promoción como la identificación de un problema en salud, o factor de riesgo, formulando objetivos y estableciendo qué hacer para lograrlos (p. 5):



Así, el diseño se basa en usar P&P para educar a la población en la práctica de actividad física, mediado por objetivos previamente trazados que determinen progresos en la salud de las personas con factores de riesgo. Un factor de riesgo se define como «una característica, rasgo, medición de laboratorio u otro parámetro presente en un individuo, que predice el riesgo de desarrollar una enfermedad»²⁵. Con base en lo anterior es importante resaltar la labor del educador físico en la prevención y la promoción de la salud, debido a que la actividad física planificada y desarrollada adecuadamente puede tener un significativo impacto en el tratamiento del SM, en términos de disminución de los índices propios de las patologías que componen el SM como también en el mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes con SM, contribuyendo no

²⁵ ARISTIZÁBAL OCAMPO, Dagnovar. Evaluación del riesgo cardiovascular: información para la acción. En: ACOSTA TOBÓN, Ana María, et al. Actividad física y salud cardiovascular. Universidad de Antioquia: Dr. Gabriel Jaime Montoya Montoya. 2010. p. 29-46.

solo en el aspecto físico (en términos de los índices propios de las patologías del SM), sino también en el aspecto psicológico de los pacientes, el cual permite que estos opten por realizar un tratamiento para sus patologías.

1.3 TRATAMIENTO NO FARMACOLOGICO PARA PACIENTES CON SINDROME METABOLICO.

En el plan de tratamiento de los pacientes con SM y otras enfermedades crónicas no transmisibles existen 2 pilares que aseguran, por un lado, una evolución favorable de la enfermedad, y por el otro, la prevención de complicaciones: un plan de alimentación y de práctica de ejercicio físico y/o entrenamiento deportivo (ambos personalizados); y la intervención farmacológica (en caso que sea necesaria). Para lograr que el paciente realice cambios en su estilo de vida, y que éstos sean permanentes, se necesita el apoyo por parte de un equipo multidisciplinario, lo cual garantiza el éxito del tratamiento prescrito, siempre y cuando el paciente se encuentre en el programa de manera voluntaria, sea constante, y se logre mantener la motivación al cambio.²⁶

El anterior apartado hace referencia a la importancia que tiene un adecuado tratamiento para los pacientes que padecen SM, resaltando aspectos relevantes como el tratamiento farmacológico adecuado (de ser necesario), y el tratamiento no farmacológico, de este se desprenden aspectos mas específicos como un adecuado plan de alimentación, la actitud del paciente para llevar a cabo el tratamiento y la practica de ejercicio físico y entrenamiento deportivo, en este caso resaltando la importancia de la practica de actividad física planificada, dirigida y desarrollada adecuadamente. El tratamiento no farmacológico es una herramienta de suma importancia para combatir el SM, para llevara a cabo dicho fin se debe hacer uso planificado, dirigido y desarrollado adecuadamente de un programa de actividad física.

1.4 ACTIVIDAD FISICA Y SINDROME METABOLICO.

Para hablar de actividad física necesariamente se menciona una definición de “común dominio”, que dice que esta es cualquier actividad que genere un gasto

²⁶ REVISTA CUBANA DE ALIMENTACION Y NUTRICION. Vol 22. No 1. 2012.

calórico. Pero también podemos referenciar el concepto propuesto por Vidarte, Vélez, Sandoval y Alfonso (2011):

La actividad física es concebida como cualquier movimiento intencionado realizado por los músculos esqueléticos, resultado de un gasto de energía y de una experiencia personal que permite interactuar con los otros y el ambiente que nos rodea.²⁷

La actividad física ha sido un aspecto inherente en el proceso evolutivo de los seres humanos, desde su especie más primitiva, hasta nuestros días; en épocas primitivas los antepasados de los seres humanos debían recorrer grandes distancias para protegerse del clima de los depredadores, etc., también para recolectar y/o cazar su propio alimento. Ya en otras épocas (Grecia, Roma) la actividad física era vista como una herramienta que podía ser sinónimo de virilidad, demostrar quién era el más apto, con el nacimiento de las antiguas olimpiadas aquellos hombres que se destacaban en alguna actividad física gozaban de un cierto status en dicha sociedad, después la actividad física paso a ser una herramienta fundamental en la preparación de los hombres que pertenecían a las fuerzas militares de la época, buscando una optima condición física en términos de rendimiento militar que cualquier otra cosa. Es así como debe transcurrir mucho tiempo para que se comience a relacionar la actividad física con la salud, quizás el referente más apropiado es la época posterior a la Revolución Industrial (segunda mitad de Siglo XVIII), debido a que esta época se vivió el mayor conjunto de transformaciones económicas, tecnológicas y sociales de la historia de la humanidad, entre otros importantes aspectos el que tenía que ver con la actividad laboral de las personas quizá fue el más relevante, esto en vista de que se analizaron aspectos fundamentales, como por ejemplo las jornadas laborales, los ingresos de los trabajadores, entre otros. Se podría decir que en cierto modo este es el punto de partida en el que se comienza a relacionar el espacio-tiempo para la actividad física como parte fundamental en la salud de

²⁷ VIDARTE CLAROS JOSE ARMANDO, VELEZ ALVAREZ CONSUELO, SANDOVAL CUELLAR CAROLINA, ALFONSO MORA MARGARETH LORENA. Actividad física: Estrategia de promoción de la salud. Hacia la promoción de la salud. Volumen 16, numero, Manizales Colombia. Fuente: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-75772011000100015&script=sci_arttext. Consulta realizada el 2 de abril de 2015, 11:31 A.M.

los trabajadores, por ende se comienza a establecer una relación entre actividad física y salud.

La OMS ofrece algunas directrices que determinan la relación dosis-respuesta para la actividad física con miras a la prevención básica de las enfermedades no transmisibles (ENT) Tipo de actividad: Aeróbica, mejoramiento de la fuerza, la flexibilidad o el equilibrio; Duración: Tiempo en el cual se realiza la actividad física; Frecuencia: Veces por semana; Intensidad: Magnitud del esfuerzo necesario para realizar una actividad física; Volumen: Tiempo total de práctica de actividad física.²⁸

La inactividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad más importante en todo el mundo.

Tanto la importancia de la actividad física para la salud pública como el mandato mundial otorgado a la OMS para la promoción de la actividad física y la prevención de las ENT, o la existencia de un número limitado de directrices nacionales sobre la actividad física para la salud en los países de ingresos bajos y medios (PIBM) evidencian la necesidad de desarrollar recomendaciones de alcance mundial que aborden los vínculos entre la frecuencia, la duración, la intensidad, el tipo y la cantidad total de actividad física necesaria para prevenir las ENT.²⁹

El ejercicio y la actividad física son importantes, por los efectos positivos que causan sobre la mejora de la salud, incrementando la capacidad funcional, aumentando los años de vida activa independiente y mejorando la calidad de vida de las personas; lo que lleva a considerar que un aumento en el nivel de actividad parece tener un fuerte impacto positivo en la disminución de la morbilidad y eventualmente en la muerte de la población.³⁰

Actualmente se puede afirmar que la relación entre actividad física y salud ha sido objeto de grandes planteamientos a nivel científico y social, son innumerables los trabajos científicos e investigativos que han resaltado la importancia de la actividad física para la salud de los seres humanos, en términos de prevención y

²⁸ OMS (2010): *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*.

²⁹ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, *Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud*, 2010, pág. 7, fuente: http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf, consulta realizada el 29 de septiembre de 2014, 11:27 AM.

³⁰ GOMEZ ROSSANA, MONTEIRO HENRIQUE, COSSIO-BOLAÑOS MARCO ANTONIO, FAMA-CORTEZ DOMINGO, ZANESCO ANGELINA. El Ejercicio Físico y su Prescripción en pacientes con Enfermedades Crónicas Degenerativas. *Revista peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*. Vol. 27. Núm. 3. 2010. Instituto Nacional de Salud. Lima. Perú. Fuente: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36319423011>, consulta realizada el 07 de julio de 2014, 2:22 pm.

promoción, y mirándolo desde un punto de vista más social la actividad física es considerada como un derecho para todos los seres humanos esto en relación a la importancia de esta para el desarrollo integral de cada uno de los seres humanos, es así como cada vez más las empresas de muchos países generan tiempos-espacios para que sus empleados realicen algún tipo de actividad física y no solo con el fin de cumplir con algún tipo de normativa gubernamental, sino con el fin de propiciar espacios-tiempos de esparcimiento que promuevan el buen desempeño de los trabajadores.

Las evidencias disponibles, demuestran que la estrategia terapéutica con el cambio de estilo de vida, debe estar sustentada en dos pilares fundamentales: la dieta con la reducción de ingreso calórico y el entrenamiento físico con incremento de gasto calórico... Estudios epidemiológicos han demostrado consistentemente, una asociación inversa entre practicar entrenamiento físico regular y mortalidad por cualquier causa... El entrenamiento físico reduce el riesgo de enfermedad cardiovascular en la misma magnitud que la cesación del hábito tabáquico (de 30 a 50%)³¹

Es así como se resalta la gran importancia que tiene la actividad física planificada como herramienta para combatir el SM, debido a que las personas laboralmente activas cuentan con pocos espacios para desarrollar algún tipo de actividad física, motivo por el cual son vulnerables a padecer alguna de las patologías del SM.

1.5 RECOMENDACIONES PARA LA ELABORACION DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FISICA PARA PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO.

La elaboración de un programa de actividad física es una labor que requiere un gran compromiso del profesional encargado de esta tarea, este compromiso debe ser mayor cuando el programa de actividad física tiene como objetivo contribuir en el tratamiento de las patologías del SM, por ende contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las personas a las cuales va dirigido el programa de actividad física.

³¹ ALVAREZ GOMEZ JUAN, El Síndrome Metabólico y el Entrenamiento Físico como pilar importante de su tratamiento. Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Vol. 16. Núm. 1 2010.

Para la elaboración de programas de actividad física, cuyo objetivo es el tratamiento de patologías los profesionales deben tener en cuenta algunas recomendaciones que permitan un mejor cumplimiento de los objetivos, en términos de disminución de los índices de las patologías de las personas, sensación de satisfacción de cada persona al desarrollar las actividades del programa de actividad física, entre otros.

1.5.1 LA CONDICIÓN CARDIORESPIRATORIA

Una de las variables más importantes para el diseño del programa es la condición cardiorespiratoria de los pacientes al inicio y durante el desarrollo del programa; como lo muestra López Chicharro y Fernández Vaquero, «la adaptación al ejercicio depende de la condición inicial del deportista» y «puede demorar más en deportistas entrenados que en personas no entrenadas» (p. 410)³².

La resistencia cardiorespiratoria se refiere a la capacidad del corazón, los pulmones y el sistema circulatorio de suministrar oxígeno a los músculos en funcionamiento durante períodos prolongados de tiempo. Un programa de entrenamiento en resistencia cardiorespiratoria debe incluir actividades que eleven el ritmo cardíaco e involucren los grupos musculares grandes del cuerpo³³.

Se recomienda una evaluación previa de la condición física de las personas antes de prescribir y desarrollar un programa de actividad física, esta prueba de evaluación debe estar regida por un protocolo y utilizando los equipos adecuados para dicho fin, tal como lo proponen Aristizabal, Jaramillo y Rico³⁴, quienes recomiendan una prueba de percepción de esfuerzo, que permitirá clasificar a los pacientes, en términos de los riesgos que para estos pueda representar la

³²LÓPEZ CHICHARRO, José y FERNÁNDEZ VAQUERO, Almudena. Fisiología del ejercicio. Editorial Médica Panamericana, 3ª Edición. Buenos Aires, Madrid. 2006. 1171 p.

³³ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Op. Cit. 2010.

³⁴ ARISTIZABAL RIVERA JUAN CARLOS, JARAMILLO LONDOÑO HILDA NORHA, RICO SIERRA MAURICIO. Pautas generales para la prescripción de actividad física en pacientes con enfermedades cardiovasculares. Revista medica Universidad de Antioquia. 2003. Vol. 16. Núm. 3. Colombia.

prescripción de un programa de actividad física, según la Asociación Americana del Corazón y la asociación Neoyorquina del Corazón (AHA y NYHA, por sus siglas en inglés). Seguido de esta clasificación se procede a realizar la prescripción de las actividades, teniendo en cuenta la intensidad, la duración, la frecuencia y el tipo de ejercicios recomendados. Estos autores proponen desarrollar una prueba de percepción de esfuerzo en la cual se desarrolla un ejercicio ininterrumpido, con un progresivo aumento de la carga, alcanzando un esfuerzo máximo o submaximo.

Esta evaluación permite conocer las respuestas cronotrópica y presora al esfuerzo, descartar enfermedades, hacer el seguimiento de la enfermedad coronaria, hacer el seguimiento y la evaluación de los programas de acondicionamiento físico y conocer la respuesta al ejercicio en enfermedades cardíacas ya diagnosticadas.³⁵

Esta prueba de esfuerzo cuenta con su debido protocolo de realización y se lleva a cabo utilizando un equipo llamado cicloergometro.

Existen infinidad de test y pruebas que amplían dicha valoración, sin embargo, después de una revisión teórica de algunas pruebas, se decide aplicar el protocolo del índice de Ruffier-Dickson para valorar el estado de adaptación al ejercicio de un paciente y su recuperación cardíaca después de dicho esfuerzo (Castillo Garzón, *et al.*, 2011)³⁶.

El test consiste en realizar 30 flexiones de piernas en 45 segundos a ritmo constante en varones y 20 flexiones de piernas en 30 segundos a ritmo constante en mujeres. Para evaluar el resultado de la prueba se realiza una toma de la frecuencia cardíaca en reposo antes de comenzar la prueba (P1), una segunda toma justo al acabar la prueba (P2), y una tercera después de un minuto de finalizar la prueba (P3). Se usa la siguiente fórmula para conseguir ubicar al paciente en los grupos normativos presentados a continuación $[(P2-70) + (P3-P1)] / 10$.

³⁵ *Ibíd.*, p. 242.

³⁶ CASTILLO GARZÓN, Manuel J., *et al.* Práctica Evaluación de la Condición Física. Grupo EFFECTS-262. Evaluación Funcional y Fisiología del Ejercicio, Ciencia y Tecnología para la Salud 262. 2011.

GRUPOS NORMATIVOS	
Resultado	Valoración
0 - 2.9	Excelente
3 - 5.9	Normal
6 - 7.9	Débil
>8	Inapto

1.6 PARAMETROS DE ACTIVIDAD FISICA PARA PACIENTES CON SÍNDROME METABÓLICO.

Las patologías que componen el SM requieren un tratamiento que les permita a las personas que las padecen llevar una vida lo mas normal posible, cada patología tiene sus propios índices y sus propias afectaciones en el organismo de cada paciente, la actividad física planificada dentro de un programa debe conocer las necesidades propias de cada paciente, según las patologías del SM que estos padezcan. Es por eso que para elaborar una programa de actividad física para pacientes con SM se deben tener en cuenta recomendaciones propias de acuerdo a los índices de cada patología y de acuerdo a la edad de cada paciente.

Es recomendable trabajar las sesiones o las actividades del programa de actividad física siguiendo una serie de pautas en términos de los principios del entrenamiento, los índices de las patologías del paciente, la edad, entre otros. A continuación se muestran una serie recomendaciones propuestas por Abellan et al³⁷ para la prescripción de actividad física para pacientes con SM:

1.6.1 Recomendaciones en la práctica de EF en individuos hipertensos

El tipo, duración e intensidad de EF son similares a los recomendados en personas sanas. Entrenamientos con intensidades entre el 40 y 70% del VO₂max parecen disminuir la TA tanto como el ejercicio realizado a intensidades mayores, situación de gran importancia a considerar en los ancianos.

_ Las personas con cifras por encima de 160/105, deben disminuirla mediante fármacos antes de realizar un

³⁷ ABELLAN ALEMAN JOSE, SAINZ DE BARANDA ANDUJAR PILAR, ORTIN ORTIN ENRIQUE J. Guía para la prescripción del ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular. Cátedra de riesgo cardiovascular UCAM, Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte UCAM. Asociación de la Sociedad Española de Hipertensión. España.

programa de EF. El Ejercicio en estos casos se recomienda más adelante, cuando las cifras están controladas, permitiendo entonces disminuir la medicación y reducir el riesgo de mortalidad.

Entrenamiento resistencia cardiorrespiratoria o aeróbico

_ Tipo de Ejercicio: Aquellos con un nivel moderado de actividad aeróbica como: caminar, jogging, natación o montar en bicicleta.

_ Frecuencia: 4-5 días/semana.

_ Duración: 30-60 minutos. Considerando si hay sobrepeso el incremento de la duración hasta 150-250 minutos/semana.

_ Intensidad: 40-70% de VO₂ máx. Controlar la frecuencia cardíaca calculada mediante la fórmula: $(220 - \text{edad}) \times (0.4 - 0.7)$

Entrenamiento contra resistencia (pesas)

_ Se realizará con poco peso y muchas repeticiones, en tandas de 10 a 20 repeticiones descansando periodos de 30-60 segundos. Evitar la maniobra de Valsalva es muy importante, ya que produce elevaciones significativas de la Presión Arterial.

1.6.2 Ejercicio físico y obesidad.

Se recomienda que las personas con $\text{IMC} > 25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$, consideren la reducción de su peso, especialmente si se acompaña de un incremento de la adiposidad abdominal.

_ Los individuos con un $\text{IMC} > 30 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ deberían seguir un tratamiento para la pérdida de peso.

_ El objetivo inicial debe ser conseguir una reducción del peso corporal de como mínimo entre el 5 al 10% y mantenerla a lo largo del tiempo.

_ Para prevenir las ganancias de peso o la recuperación del peso anterior se debe mantener el peso logrado $\pm 2.3 \text{ kg}$.

_ Se recomienda que los programas de pérdida de peso planteen tanto estrategias de modificación de la dieta como estrategias de ejercicio físico.

_ Las personas debe reducir los niveles actuales de ingesta calórica en 500-1000 Kcal/d, combinado con una reducción en la dieta de grasa del $< 30\%$.

_ Se debe aumentar progresivamente los niveles ejercicio, sabiendo que 150 minutos de EF por semana con intensidad moderada producen beneficios para la salud, pero es necesario aumentar hasta 200 a 300 minutos/semana o lograr un gasto calórico de más de 2000 calorías para conseguir una eficaz pérdida de peso.

_ El entrenamiento de fuerza debe utilizarse como complemento para mejorar los niveles de fuerza y resistencia muscular.

1.6.3 Ejercicio físico en el paciente diabético.

La prescripción de ejercicio en el paciente diabético tiene como objetivos:

- Mejorar el control de la glucemia.
- Disminuir el riesgo cardiovascular (RCV).
- Retrasar la aparición de complicaciones.
- Frecuencia: 3-4 días a la semana.
- Duración: 20-60 minutos.
- Intensidad: 50-80% del VO₂ R o FCR.

_ Los pacientes con Diabetes tipo 2 deben intentar acumular un mínimo de 1000 Kcal a la semana de gasto calórico. Puede ser necesario un gasto calórico semanal mayor de 2000 Kcal dividido en sesiones diarias si la pérdida de peso es el objetivo.

_ Para el entrenamiento de fuerza, se recomiendan utilizar resistencias bajas (40-60% de 1RM) e intensidad más baja (sin llegar a máxima fuerza muscular).

- Una serie de ejercicios por cada gran grupo muscular, realizando entre 10-15 repeticiones y progresando hasta las 15-20 repeticiones.
- Frecuencia mínima de 2 veces por semana dejando 48 horas entre sesiones.

Se debe trabajar con una técnica correcta minimizando agarres mantenidos, el trabajo estático y la maniobra de Valsalva para prevenir una respuesta hipertensiva.

1.6.4 Ejercicio físico en el paciente dislipémico.

Las recomendaciones en el paciente dislipémico sobre el tipo, intensidad, frecuencia, duración y sobrecarga son similares a las recomendadas para la población adulta sana (Tabla XI).

_ El entrenamiento debe estar basado principalmente en actividades aeróbicas con grandes grupos musculares.

_ El EF mejora el perfil lipídico disminuyendo triglicéridos y aumentando

HDL colesterol, al tiempo que mejora las subfracciones del mismo. Sin embargo no modifica de forma significativa los valores de colesterol total y LDL colesterol.

_ Es necesario un gasto calórico semanal mínimo de 1200 calorías para conseguir modificaciones significativas del perfil lipídico.

Prescripción de EF en el paciente dislipémico

- _ La intensidad debe ser entre el 40-70% de VO₂ R o FCR.
- _ La frecuencia de entrenamiento: 5 o más días a la semana para maximizar el gasto calórico.
- _ La duración de la sesión entre 40 y 60 minutos (o 2 sesiones al día de 20 a 30 minutos).

1.7 COMPONENTES DE UNA PROGRAMA DE ACTIVIDAD FISICA.

La actividad física constituye un pilar importante en el tratamiento de muchas enfermedades y en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, pero se hace necesario para cumplir con estos objetivos que la actividad física desarrollada con una previa planificación, atendiendo las necesidades de cada una de las personas a las cuales este dirigida, mas aun cuando esta actividad física pretende ser parte del tratamiento del SM.

La “dosis de actividad física” que una persona recibirá dependerá de los factores englobados en la denominación FITT (Frecuencia, Intensidad, Tiempo y Tipo de ejercicio), en correspondencia con los principios de individualidad, progresión y mantenimiento del ejercicio.³⁸

Es importante resaltar como los autores indican la relevancia de los principios del entrenamiento deportivo para la prescripción, planificación y desarrollo de un programa de actividad física, debido a que estos principios permiten planificar, elaborar y desarrollar un programa de actividad física, teniendo en cuenta las necesidades propias de cada persona, en términos de edad, sexo, condición física, estas necesidades se deben articular con los índices de la(s) patología(s) que el paciente padezca.

Para utilizar la actividad física como tratamiento para el SM se deben tener en cuenta los componentes adecuados para su adecuada planificación y desarrollo.

Los componentes esenciales para la correcta prescripción de EF realizada de forma sistemática e individualizada, incluyen: tipo de ejercicio más apropiado, intensidad, duración, frecuencia y ritmo de

³⁸ PANCORBO SANDOVAL ARMANDO ENRIQUE, PANCORBO ARENCIBIA ELIZABETH LAURA. Guía de la dosis del ejercicio cardiosaludable en la practica clínica. Gobierno de España. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Consejo superior de Deportes. España.

progresión. Los cinco componentes son relevantes para conseguir un buen resultado según el nivel inicial de aptitud física.³⁹

COMPONENTE	DEFINICIÓN
Duración	Entendido como el tiempo utilizado en la ejecución de un ejercicio o actividad física específica.
Frecuencia	Se refiere al número de veces en que el individuo se ejercita por semana (40). Está relacionado con la intensidad y duración del ejercicio y por lo tanto depende de estas dos variables.
Intensidad	Es la relación entre el esfuerzo físico requerido para su realización y el esfuerzo físico máximo que el individuo puede tolerar, se caracteriza por el valor de cada estímulo o por el trabajo realizado por unidad de tiempo. ⁴⁰
Tipo de actividad	Forma de Participación en una actividad física. Puede ser aeróbica, de fortalecimiento, de flexibilidad, etc.
Progresión	El proceso de aumento de la intensidad, duración, frecuencia o cantidad de actividad o ejercicio cuando el cuerpo se adapta a un patrón de actividad determinado. ⁴¹

1.8 PERCEPCION SUBJETIVA DEL ESFUERZO.

Para llevar a cabo una correcta prescripción de la intensidad, que sea puesta en escena en la práctica de actividad física y debido a la ausencia de presupuesto para suministrar a los participantes de implementos tecnológicos que precisen en términos de frecuencia cardiaca: pulsómetros y consumo máximo de oxígeno: analizador de gases para optimizar y precisar la prescripción de estos datos, se

³⁹ ABELLAN ALEMAN JOSE, SAINZ DE BARANDA ANDUJAR PILAR, ORTIN ORTIN ENRIQUE J. Guía para la prescripción del ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular. Cátedra de riesgo cardiovascular UCAM, Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte UCAM. Asociación de la Sociedad Española de Hipertensión. España.

⁴⁰ GOMEZ ROSSANA, MONTEIRO HENRIQUE, COSSIO-BOLAÑOS MARCO ANTONIO, FAMA-CORTEZ DOMINGO, ZANESCO ANGELINA. El Ejercicio Físico y su Prescripción en pacientes con Enfermedades Crónicas Degenerativas. Revista peruana de Medicina Experimental y Salud Publica. Vol. 27. Núm. 3. 2010. Instituto Nacional de Salud. Lima. Perú. Fuente:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36319423011>, consulta realizada el 07 de julio de 2014, 2:22 pm.

⁴¹ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Op. Cit. 2010.

opta por utilizar la Escala de Percepción del Esfuerzo de Borg Modificada⁴², la cual busca otorgar un valor cuantitativo al esfuerzo que produce el estímulo percibido, ubicándolo en una escala de 10 puntos, donde cada uno es anclado a una expresión verbal simple y entendible. Su representación es adaptada de Brunneto *et al.* (2002)⁴³ y se encuentra en la siguiente tabla:

NÚMERO	EXPRESIÓN VERBAL	SENSACIÓN DEL ESFUERZO
1	Nada de nada	Simplemente notable
2	Muy, muy leve	
3	Muy leve	Ligero - Leve
4	Leve	
5	Moderado	
6	Un poco intensa	Pesado - Fuerte
7	Intensa	
8	Muy intensa	
9	Muy, muy intensa	Casi máxima
10	Al máximo	

Aunque existen más herramientas que clasifican la percepción del esfuerzo como la Escala de Percepción del Esfuerzo de Borg de 20 puntos o la escala OMNI de 10 puntos, la intensidad del presente programa se basará en la representación de la tabla anterior pues ésta es de más fácil aplicación y comprensión.

Dando una expresión verbal a la cuantificación del estímulo percibido, se logrará prescribir de manera autónoma la intensidad del ejercicio, sin sumar costos a la aplicación del programa, permitiendo así una mejor planificación y desarrollo de

⁴² BORG, Gunnar. Psychophysical bases of perceived exertion. *En: Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1982. vol. 14, no. 5, p. 377-381.

⁴³ BRUNETO, A. F., *et al.* Comparação Entre A Escala De Borg Modificada e a Escala de Borg Modificada Análogo Visual Aplicadas em Pacientes com Dispnéia. *En: Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2002. vol. 6, no. 1, p. 41-45.

las actividades contenidas en el programa de actividad física, atendiendo las necesidades de cada una de las personas a las cuales esta dirigido el programa.

1.9 INACTIVIDAD FISICA Y SEDENTARISMO.

Gran parte de la población mundial tiende a desarrollar algún tipo de enfermedad cardiovascular, generada por factores combinados como los niveles socio-económicos, los agentes genéticos, la ubicación laboral y aspectos como la edad, el género y el grupo étnico; pero los factores más influyentes que desarrollan ECV son la inactividad física y la mala alimentación.

Pedro M. S. (2009) considera que "(...) una persona sedentaria es la que realiza menos de 10 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa"⁴⁴. Si bien la definición por parte del autor es muy general da cuenta de los aspectos fundamentales de las personas que puedan ser parte de este grupo de población.

Por otra parte, Cabrera de León et al (2007)⁴⁵ comprueban que para detectar los efectos metabólicos y antropométricos de la inactividad física, el concepto de sedentarismo basado en el tiempo de ocio activo (25-30 minutos diarios de actividad física) no es significativamente inferior al concepto basado en la energía consumida de manera activa (10% del gasto energético total). Lo que sugiere que una persona se clasifica como sedentaria si no realiza 25 a 30 minutos de actividad física diariamente.

En 2011, Ainsworth et al⁴⁶ catalogan la conducta sedentaria como aquella que no eleva hasta 1.5 veces el metabolismo basal. El metabolismo basal (MET) es el consumo mínimo de oxígeno que el organismo necesita para mantener sus constantes vitales y corresponde a 3.5 mililitros O₂/ Kg*Min (1 MET). Así mismo, la actividad de intensidad ligera se encuentra entre 1.6 y 2.9 METs; la actividad de

(*)CDC: Centro para el control de enfermedades.

⁴⁴MIGUEL SOCA, Pedro Enrique. El síndrome metabólico: un alto riesgo para individuos sedentarios. En: Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud. 2009. vol. 20, no. 2, p. 1-8.

⁴⁵CABRERA DE LEON, Antonio, *et al.* Sedentarismo: tiempo de ocio activo frente a porcentaje de gasto energético. En: Revista Española de Cardiología. 2007. vol. 60, no. 3, p. 244-250.

⁴⁶ AINSWORTH, Barbara, *et al.* 2011 Compendium of Physical Activities: A Second Update of Codes and MET Values. En: Medicine and Science in Sports and Exercise. 2011. p. 1575-1581.

intensidad moderada está entre 3.0 y 5.9 METs y la actividad vigorosa \geq 6.0 METs⁴⁷.

Para lo población entre 50 y 65 años de edad aparentemente sana o con ciertas dificultades crónicas los valores serían: actividad física ligera: 2.0 – 3.9 METs; actividad física moderada: 4.0 – 5.9 METs; actividad física vigorosa 6.0 – 8.4 METs⁴⁸.

Cristi Montero y Rodríguez (2014)⁴⁹ manifiestan la paradoja “activo físicamente pero sedentario, sedentario pero activo físicamente”; su revisión conduce a usar el término “inactivo físicamente” para describir a las personas que no cumplan con las recomendaciones mínimas de actividad física y “el hábito sedentario” como cualquier comportamiento con un gasto metabólico menor a 1.5 METs.

1.10 BASES LEGALES EN EL SECTOR EMPRESARIAL.

Con el surgimiento de la Revolución Industrial, se crean nuevas fábricas que conlleva al uso activo de la mano de obra de la población; es tal su auge en la época que se establecen horarios de trabajo extendido para los obreros disminuyendo su tiempo disponible para realizar cualquier otro tipo de actividad física. Hoy en día toda empresa en Colombia, por ley establece la importancia de tener un tiempo para ello.

Desde entonces, la industrialización y mecanización del poder productivo y la importancia de conservar el capital humano y la mejora de su condición física fue reduciendo las jornadas laborales; se comienza a enfatizar en la construcción de espacios donde se disipe la carga laboral mediante actividades físicas, lúdicas, recreativas y deportivas, incluso dentro del horario habitual de trabajo. La Ley 50

⁴⁷HASKELL, William, *et al.* (2007): Physical Activity and Public Health: Updated Recommendations for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *En: Circulation*. Agosto, 2007. vol. 116.p. 1080-1093.

⁴⁸EWING GARBER, Carol, *etal.* Op. Cit. p. 1341.

⁴⁹CRISTI MONTERO, Carlos y RODRIGUEZ, Fernando. (2014): Paradoja: “activo físicamente pero sedentario, sedentario pero activo físicamente”. Nuevos antecedentes, implicaciones en la salud y recomendaciones. *En: Revista Médica de Chile*. Enero, 2014.vol. 142, no. 1, p.72-78.

de 1990⁵⁰ en su Artículo 21 Adicional al Capítulo II del Título VI Parte Primera del Código Sustantivo del Trabajo el siguiente artículo:

Dedicación exclusiva en determinadas actividades. En las empresas con más de cincuenta (50) trabajadores que laboren cuarenta y ocho (48) horas a la semana, estos tendrán derecho a que dos (2) horas de dicha jornada, por cuenta del empleador, se dediquen exclusivamente a actividades recreativas, culturales, deportivas o de capacitación.

Así, el empleado que bajo esas condiciones se encuentre trabajando, tendrá derecho a utilizar, durante la jornada normal de trabajo, las dos horas en cualquiera de las actividades estipuladas en el Código, tiempo que puede ser utilizado para la práctica de actividad física dentro o fuera de las instalaciones de trabajo.

1.11 LA ADULTEZ INTERMEDIA.

La condición física, en términos de capacidades: flexibilidad, velocidad, fuerza muscular y resistencia cardiorrespiratoria, van disminuyendo con el pasar de los años. Cuando las personas envejecen, envejece también su condición física y para mantenerla es necesaria la práctica constante de actividad física. La Organización Mundial de la Salud (OMS)⁵¹ propone el envejecimiento activo que es el proceso de optimizar las oportunidades de salud, participación y seguridad afin de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen.

Afianzamiento de los valores propios.

Este periodo representa la cima, la cumbre del ciclo vital del adulto. Toda su energía, su actividad vital esta proyectada hacia el mundo exterior, hacia su entorno. Es en este momento cuando los asuntos sociales y públicos le atraen y le motivan, alcanzando los temas políticos el punto más alto de interés.

⁵⁰ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 50 (28, diciembre, 1990). Por la cual se introducen reformas al Código Sustantivo del Trabajo y se dictan otras disposiciones. Bogotá D. C.: El Congreso. p. 1-?

⁵¹ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Ciudades globales amigables con los Mayores: Una Guía. Ginebra, Suiza. 2007. p. 1-75.

En lo que respecta a la familia, encuentra recompensa por percibir el crecimiento de sus hijos, a los que ve desarrollándose y valiéndose por si mismos.⁵²

La edad adulta intermedia está entre el rango de los 40 a 60 años de edad, Eriksen denomina esta etapa como la de estancamiento, pues luego de pasar de la edad (20 a 40) donde la productividad de las personas elevadas, se llega a una etapa donde las personas pueden surgir ciertas torpezas, aparición de enfermedades, aunque se suele pensar que esta es la mejor época de la vida para muchos. En esta edad las enfermedades más comunes de la son: la diabetes, los desórdenes nerviosos y mentales (irritación o depresión), la artritis, el reumatismo, los deterioros de la vista y el oído, y el mal funcionamiento o las enfermedades de los sistemas circulatorio, digestivo y la más común es la hipertensión.

1.12 LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACION (TICS).

La globalización que experimenta la sociedad contemporánea ha dejado como resultado grandes avances científicos y tecnológicos que han facilitado la comunicación, las relaciones y la atención a diversas situaciones a nivel mundial. Entre estos grandes avances se encuentran aquellos que han llevado a términos globales el proceso de generar y compartir información, así como aquellas herramientas que hoy por hoy permiten una comunicación en tiempo real entre todas las personas, rompiendo las barreras geográficas.

Con la invención de la imprenta se rompieron las barreras de la distancia, y todos aquellos conocimientos y saberes comenzaron a ser difundidos a mayor escala, sin duda este ha sido uno de los más significativos inventos de la humanidad, la imprenta permitió plasmar de manera física todos aquellos trabajos investigativos realizados en la época, con el fin de que más personas tuvieran acceso a ellos y pudieran hacer más aportes o pudieran refutarlos.

La época del renacimiento marco sin duda la historia de la humanidad, en esta época surgieron grandes avances de tipo científico que por fin pudieron salir a la

⁵² AMADOR MUÑOZ LUIS, MONREAL GIMENO MARIA DEL CARMEN, MARCO MAJARRO MARIA JOSE. El adulto: Etapas y consideraciones para el aprendizaje. Euphoros. Núm. 3. 2001.

luz después de haber estado sometidos al yugo del dogma religioso, es así como en esta época la mente creativa de los seres humanos tiene rienda suelta para poder crear. Se diseñan artefactos y herramientas que contribuyen no solo en la vida cotidiana, sino que también lo hacen en el campo científico y las comunicaciones.

Otro gran aporte significativo fue la invención del telégrafo, ya que esta favoreció la comunicación entre las personas, rompiendo las barreras del tiempo y la distancia, de este se derivan otros medios de comunicación más avanzados y acordes a cada época, como por ejemplo: el cine, la radio y la televisión, estos tres medios de estaban a la vanguardia hasta casi la penúltima década del siglo XX, porque estaba por surgir el más grande invento de la humanidad en términos de comunicación, internet, este “invento” revolucionó completamente las comunicaciones, debido a que rompía definitivamente las barreras de la distancia, permitiendo una comunicación en tiempo real, sin importar el sitio en el que se estuviera. Internet contribuyó significativamente al proceso de globalización del comercio y las comunicaciones en tiempo real y dicho proceso de globalización trajo consigo grandes cambios en los hábitos y costumbres de las personas, sobre todo las que tienen que ver con las obligaciones laborales, debido a que una sociedad y una economía cada vez más globalizada requieren un permanente desempeño de los trabajadores, los grandes avances tecnológicos no solo se enfocan al ámbito económico, estos ya han roto esas barreras y ahora están al alcance de cualquier persona, es así como hoy por hoy cada vez más y más personas cuentan con un dispositivo electrónico que les permita comunicarse, o simplemente distraerse.

Se discuten críticamente los posibles efectos secundarios del uso actual de las tecnologías de información y comunicación en salud y sus implicaciones para la teoría y la práctica de la Salud Pública. Para ello se invoca la idea de exceso y su precariedad bajo las perspectivas sociológicas de Ellul, Illich y Bauman, como una manera de observar las

transformaciones provocadas por el uso en general de objetos técnicos y las estrategias de comunicación.⁵³

Es evidente, por otra parte, que el impacto de las TIC no ha sido el mismo ni en todo el mundo, ni para toda la población de un mismo país. En los países desarrollados la mayoría de la población tiene las TIC incorporadas en su vida cotidiana, y es "informáticamente alfabeta"; en el resto del mundo no es necesariamente así. Por un lado, la informática puede ser una herramienta importante y, sobre todo, barata, de inclusión social, y por otro lado su uso está mucho más extendido en sectores sociales carenciados de lo que a veces podría esperarse, lo cual plantea interrogantes y desafíos.⁵⁴

Cada vez crece la necesidad de hacer uso de las TICS, no solo con fines de distracción, sino también para entregar y recibir información útil para la vida diaria,

- En términos totales de conexiones a Internet en Colombia, al finalizar el primer trimestre de 2015 se llegó a 10.724.372 conexiones, cifra sustentada por un incremento absoluto de nuevas conexiones a Internet durante el año 2014 y primer trimestre de 2015, las cuales alcanzaron 1.209.725 conexiones, teniendo como periodo de referencia el primer trimestre del año 2014.
- Al cierre del primer trimestre del año 2015, el número total de conexiones en el país alcanzó los 10.724.372 suscriptores, cifra compuesta por accesos a Internet fijos y móviles, lo que representa un incremento absoluto de 107.144 suscriptores con relación a la cifra alcanzada en el trimestre inmediatamente anterior.
- El número de suscriptores a Internet fijo dedicado al finalizar el primer trimestre de 2015 alcanzó un total de 5.311.059 suscriptores, lo que representa un incremento absoluto de 259.494 suscriptores con relación a la cifra presentada en el trimestre inmediatamente anterior, y de 623.788 nuevos suscriptores con referencia al primer trimestre de 2014.
- El acceso móvil a Internet se realiza mediante dos (2) modalidades, por suscripción y por demanda. Por suscripción hace referencia a aquellos usuarios que pagan un cargo fijo

⁵³ CASTIEL LUIS DAVID, ALVAREZ-DARDET CARLOS. Las tecnologías de la información y la telecomunicación en salud pública: Las precariedades del exceso. Revista española de salud pública. Volumen 79, numero 3, Madrid, España, mayo 2005. Fuente: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1135-57272005000300002&script=sci_arttext, consulta realizada el 5 de abril de 2015 a las 11:18 A.M.

⁵⁴ JACOVKIS PABLO M. Las TIC en América Latina: historia e impacto social. [Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad](#). Vol. 6. Núm. 18. 2012. Buenos Aires Argentina.

mensual por el servicio de acceso a Internet (Suscriptores), y por demanda hace referencia a cualquier tipo de modalidad de servicio de acceso a Internet en la que no se pague un cargo fijo mensual (abonados).

El número total de suscriptores a Internet móvil al término del primer trimestre de 2015 es de 5.413.313, por su parte el número total de abonados a Internet móvil es de 23.529.825.

- Al término del primer trimestre de 2015, el número absoluto de abonados en servicio de telefonía móvil en Colombia alcanzó un total de 56.139.892, presentando un aumento de 8,2 puntos porcentuales con relación al índice de penetración del mismo trimestre del año anterior, el cual se ubicó en el 108,3%.⁵⁵

Las anteriores cifras muestran como en Colombia el uso de las TICS aumenta considerablemente, debido a las aplicaciones que se les da a estas, que van desde el simple entretenimiento, hasta la aplicación con fines educativos, informativos, investigativos, entre otros.

1.13 PERSPECTIVAS DE SALUD DESDE LAS TICS.

El uso excesivo de este tipo de dispositivos electrónicos ha generado unos hábitos que no favorecen mucho la salud de las personas, debido a que el uso de estos dispositivos ha hecho casi que a un lado las relaciones físicas entre las personas, ya no se emplea el tiempo disponible para realizar algún tipo de actividad física-recreativa, sino que este tiempo e incluso el tiempo laboral se emplea para hacer uso de los dispositivos electrónicos, incrementando los índices de sedentarismo y por ende el riesgo de padecer alguna de las manifestaciones del SM, aquí radica la importancia de la actividad física para combatir los altos índices de sedentarismo de la sociedad actual, así como también mostrar que las herramientas y/o dispositivos electrónicos no solo son “sinónimo” de sedentarismo, sino que también pueden ser utilizados como medios de difusión de actividades y

⁵⁵ MINISTERIO DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LAS COMUNICACIONES. Boletín trimestral de las TICS. Cifras primer trimestre 2015. Colombia. Fuente: <http://colombiatic.mintic.gov.co/602/w3-article-11128.html>. Consulta realizada 13 de septiembre de 2015, 3:03 pm.

hábitos que puedan contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las personas en términos de salud física y mental.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones constituyen una herramienta fundamental para soportar las actividades profesionales de investigación en biomedicina y salud. Su adopción y uso está ligado a la eficiencia y competitividad. Tras el análisis de las necesidades se han identificado las aplicaciones TICs cuyo dominio es recomendable. Las necesidades se refieren al desarrollo de las actividades propias de los proyectos de investigación pero también de formación continuada, docencia y desarrollo profesional.⁵⁶

No se trata solo de ver el “lado malo” de las TICs, Monteagudo resalta la importancia de las TICs, en términos de aplicaciones con fines académicos e investigativos en el campo de la salud; pero también se hace necesario tomar conciencia sobre un posible uso inapropiado o excesivo de las TICs, sobre todo en personas laboralmente activas.

Aventajando el panorama, la utilización de las TICs en el sector salud a nivel nacional ha ido fortaleciéndose desde los últimos 6 años; sin embargo, en el sector preventivo a través de la actividad física no se observa gran cobertura debido al elevado costo de innovación y mantenimiento de dispositivos electrónicos, plataformas web y “software saludable” que permitan el mantenimiento o pérdida de peso y/o mejora de la condición física de una persona según su diagnóstico inicial.

Es así como debido a las exigencias de la actual sociedad y sus modelos políticos y económicos las personas dedican el mayor tiempo posible para el cumplimiento de sus labores, casi sin contar un tiempo disponible para la realización de algún tipo de actividad física que les permita no solo recrearse, sino también implementar hábitos de vida saludable, sin desconocer que muchas empresas cuentan con áreas de salud ocupacional, las cuales se encargan de generar

⁵⁶ MONTEAGUDO PEÑA JOSE LUIS. Tecnologías de la información y las comunicaciones. Educación Médica. Vol. 7. 2004. Barcelona España.

espacios-tiempos para realizar algún tipo de actividad físico-recreativa, en pro de la promoción y prevención de la salud de los trabajadores.

2. AREA PROBLEMA.

La salud cardiovascular ha sido preocupación y tema de interés prioritario de investigaciones científicas, debido a que es un tema que puede comprometer a un gran porcentaje de la población mundial, ya no solo se habla de complicaciones cardiovasculares de tipo genético o hereditario; hoy en día los hábitos de vida inadecuados de muchas personas los hacen propensos a sufrir de algún tipo de patología cardiovascular, aumento en los índices de presión arterial, exceso de los niveles de glucosa en sangre, riesgo de padecer un incremento significativo en su peso corporal, que puede terminar en obesidad; el conjunto de estos padecimientos se han denominado científicamente como Síndrome Metabólico y si a esto le agregamos hábitos de vida poco saludables como el consumo de tabaco, bebidas alcohólicas, una dieta hipocalórica e inactividad física, entonces estamos enfrentándonos a un problema de salud pública, esta situación se presenta en casi todos los países del mundo, especialmente en los países desarrollados y en vía de desarrollo.

En gran parte esta situación surge como consecuencia de los hábitos que hacen parte del estilo de vida de las personas, es así como una persona que labora casi 10 horas al día, seis días a la semana, dentro de una oficina realizando siempre la misma rutina, cuenta con poco tiempo y espacio para realizar algún tipo de actividad física que favorezca su salud. También cabe resaltar que actualmente muchas personas han dejado de lado el hábito de realizar actividad física debido a la expansión de las grandes ciudades, y por lo tanto la globalización de los medios de transporte, ahora bien, mientras las personas hacen uso del servicio de transporte público o particular han incorporado otro hábito que disminuye la posibilidad de emplear el poco tiempo disponible en actividad física y ese es el uso de dispositivos móviles electrónicos; generando en la población hábitos de vida sedentarios.

La facilidad con la que hoy en día tienen acceso las personas a los alimentos, promueve estilos de vida basados en una alimentación poco sana que evade su correcta selección y preparación⁵⁷ ocasionando la producción y consumo de alimentos ricos en calorías y de bebidas ricas en azúcares con aportes nutricionales muy bajos (comidas rápidas, frituras, condimentos, gaseosas, entre otros). Desde ahí, surge la relación nociva entre inactividad física y el desarrollo de enfermedad cardiovascular, presentando el primer factor de riesgo del estilo de vida: la inactividad física y conducta sedentaria. Esto causa la aparición de factores de riesgo en un individuo y entre más factores de riesgo sean asociados en su salud, mayor será la probabilidad de que aparezca una enfermedad cardiovascular.

Los factores de riesgo potenciales modificables son la inactividad física y la alimentación poco saludable que promueven la continua ganancia de peso y su cúmulo de grasa en la zona abdominal.

Muchos investigadores se han ocupado en realizar trabajos sobre la incidencia de la actividad física en la salud cardiovascular, o sobre el riesgo de padecer alguna de las manifestaciones del SM; pero hasta ahora son muy pocos los trabajos de investigación que se han propuesto trabajar reuniendo un grupo interdisciplinar que tenga como objetivo común intervenir dentro de una población, utilizando como medio de difusión las TICS, es así como este trabajo de investigación permitirá que el grupo poblacional se involucre de manera interactiva con los investigadores, generando un proceso de retroalimentación que permita fortalecer aspectos a consolidar dentro del trabajo de investigación.

Por medio de este trabajo de investigación se busca contribuir en la prevención de padecer alguna de las manifestaciones del SM, implementando un programa de actividad física para personas de la ciudad de Popayán, teniendo en cuenta sus características morfológicas, hábitos de vida, labores desempeñadas en sus

⁵⁷ AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position of the American Dietetic Association: Weight Management. En: Journal of the American Dietetic Association. Febrero, 2009. vol. 109, no. 2, p. 330-346

empresas, patologías; además que por sus actividades laborales tienen algún riesgo de padecer alguna de las manifestaciones del SM.

El medio de difusión por el cual el programa de actividad física llegara a ellos será las TICS, así se hace uso de esta herramienta con fines interactivos, preventivos y de contribución a la investigación científica en el campo de la salud para que los empleados incorporen hábitos de vida saludable planteados en el diseño y ejecución del programa de actividad física.

2.1 Pregunta de investigación.

¿Un programa de actividad física aplicado mediante las TICS puede generar disminución de los índices propios de las patologías del Síndrome Metabólico en personas de la ciudad de Popayán?

2.2 Caracterización del contexto.

Para el año 2005 las ECV constituyeron la mayoría de las defunciones por enfermedades no transmisibles en el mundo: 17,5 millones cada año, seguidas del cáncer (8,2 millones), las enfermedades respiratorias (4 millones) y la diabetes (1,5 millones)⁵⁸. La OMS contempla que, dos factores de riesgo modificables para reducir la mortalidad por ECV son, la actividad física en asociación con una dieta sana que incluye la reducción en el consumo de tabaco, alcohol⁵⁹ y sal⁶⁰.

Así, 3.2 millones de personas mueren cada año debido a inactividad física, 4.9 millones a causa del consumo de tabaco y 2.6 millones por sobrepeso. La cifra de mortalidad es inquietante aún cuando la cantidad de medios de comunicación para la distribución de información es considerablemente amplia.

⁵⁸ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Panorama general: Prevención de las enfermedades crónicas, una inversión vital. Cifras estimadas para el año 2005. Canadá. 34 p.

⁵⁹ WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global status report on alcohol and health 2014. Geneva, Switzerland. 392 p.

⁶⁰ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD y ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Reducción del consumo de sal en la población: informe de un foro y una reunión técnica de la OMS. 2007. Geneva, Switzerland. 78 p.

En Colombia, la enfermedad cardiovascular es la primera causa de muerte según lo indica el Observatorio Nacional de Salud⁶¹. En el periodo 1998-2011 se registra que el 23.5% del total de las muertes en Colombia están asociadas a enfermedad cardiovascular.

La Organización Panamericana de la Salud en conjunto con el Instituto Nacional de Salud en Colombia⁶² muestra que la población fallecida por enfermedades del sistema circulatorio en el Departamento del Cauca para 2010 es de 1.340 personas por cada 100.000 habitantes, igual que en el año 2008⁶³. De la misma manera, el Ministerio de Salud y Protección Social⁶⁴ afirma que para el 2012 son 1.377 las muertes por esta causa.

Por su parte, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), afirma que en Popayán se presentan 277 de las muertes por enfermedades cardiovasculares⁶⁵, 37 en hombres y 17 en mujeres entre los 45 y 64 años de edad.

Las cifras de mortalidad a nivel internacional, nacional y regional son clara muestra del grave problema que representan las enfermedades cardiovasculares, es por eso que aumentar el nivel de actividad física es una necesidad social, no sólo individual, y la labor recae en los profesionales de la actividad física y la salud. Como se ha mencionado, la inactividad física y la alimentación poco sana son dos de los aspectos a los cuales deben apuntar las intervenciones en prevención y promoción; se consideran modificables debido a su carácter educativo, es decir, instruir a la población en actividad física y alimentación

⁶¹OBSERVATORIO NACIONAL DE SALUD DEL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD EN COLOMBIA. Boletín 1. Diciembre, 2013. 6 p.

⁶²ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, INSTITUTO NACIONAL DE SALUD Y EL MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Indicadores básicos 2010. Situación de Salud en Colombia. 28 p.

⁶³DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – DANE. Cuadro 5: Defunciones por grupos de edad y sexo, según departamento, municipio de residencia y grupos de causas de defunción (lista de causas agrupadas 6/67 CIE-10 de OPS). 2008.

⁶⁴COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Indicadores básicos 2012: Situación de salud en Colombia. 65 p.

⁶⁵DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA –DANE Cuadro 5: Defunciones por grupos de edad y sexo, según departamento, municipio de residencia y grupos de causas de defunción (lista de causas agrupadas 6/67 CIE-10 de OPS). 2008.

generaría mejores niveles de salud cardiovascular, disminuyendo las cifras mortales asociadas a ECV y DT2 y un reconocimiento de la labor social del educador físico, como educador y como profesional de la actividad física.

Algunas investigaciones han efectuado significativos aportes y han abierto el camino de la investigación aplicada a la actividad física y el mejoramiento de la salud, manifestado por una pérdida de peso y a su vez la disminución del perímetro abdominal inicial determinado. Así, surge la idea de plantear un programa de actividad física, con una gran variedad de actividades para ser escogidas, que disminuya el riesgo de desarrollar Síndrome Metabólico e incremente los niveles de salud cardiovascular adaptando la idea de Sanhueza et al (2005)⁶⁶ de convertir al adulto en etapa de envejecimiento laboralmente activo en un adulto funcional, es decir, que sea capaz de cumplir acciones requeridas en el diario vivir, para mantener el cuerpo y subsistir independientemente; a través de una herramienta educativa aplicada mediante las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS).

3. ANTECEDENTES

3.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.

Entre los antecedentes internacionales revisados para el estudio se encuentra una investigación de tipo cuantitativa titulada *La actividad física un aporte para la salud*⁶⁷, realizado en el año 2011 en Buenos Aires, Argentina cuyo objetivo fue orientar a la población sobre la utilidad e importancia de la actividad física. Proponer una serie de actividades físicas que ayuden a la población a mejorar su condición física. Ofrecer razones para continuar promoviendo la actividad física en la población. Para concluir que la actividad física no tiene como limitante la edad.

⁶⁶SANHUEZA PARRA, Marcela; CASTRO SALAS, Manuel y MERINO ESCOBAR, José. Adultos mayores funcionales: un nuevo concepto en salud. *En: Ciencia y Enfermería*. 2005. vol. 11, no. 2, p. 17-21.

⁶⁷CINTRA OSVALDO. BALBOA YANIPICIA, La actividad física: un aporte para la salud, *Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 16, Nº 159, Agosto de 2011, fuente: <http://www.efdeportes.com/efd159/la-actividad-fisica-para-la-salud.htm>, consulta realizada el 29 de septiembre de 2014 11:09 AM.

Otro antecedente encontrado es una investigación de tipo cualitativa titulada: Nivel de actividad física, sedentarismo y variables antropométricas en funcionarios públicos⁶⁸ en Costa Rica. Que tuvo como objetivo de investigación conocer la cantidad de actividad física que los funcionarios realizan durante la semana. Para concluir que es imprescindible la intervención con programas que modifiquen estos factores de riesgo, como la práctica regular de actividad física, por medio de planes de acción diseñados de acuerdo a las posibilidades económicas, a las facilidades de acceso a lugares apropiados para la práctica física, o bien la educación de los funcionarios por parte de profesionales en el campo, para que puedan involucrar dentro de sus quehaceres diarios un estilo de vida más activo. En 2003, Park *et al.*⁶⁹ Exponen los efectos del entrenamiento combinado sobre la grasa abdominal. El entrenamiento aeróbico se compuso de la semana 1 a la 12 con 60 minutos al día durante 6 días a la semana al 60-70% de la frecuencia cardiaca máxima y de la 13 a la 24 semana al 60-70% de la frecuencia cardiaca máxima en otras actividades aeróbicas. El entrenamiento de la resistencia tuvo una duración de 60 minutos y se efectuó de la semana 1 a la 12 con el 60% de 1 repetición máxima y al 70% de la semana 13 a la 24. El entrenamiento combinado le dio lugar a 3 días de entrenamiento aeróbico y 3 días de entrenamiento de la resistencia, siendo éste el que presenta mejores resultados en la composición corporal, disminuyendo significativamente la grasa abdominal. En el mismo año, Jeffery *et al.*⁷⁰ comparan, en una población de Minnesota, Estados Unidos, dos dosis de actividad física para dar cuenta de su eficacia en la pérdida de peso a largo plazo (18 meses). Por un lado ponen a prueba una terapia para la obesidad de comportamiento estándar basada en un objetivo de gasto

⁶⁸ ALEMÁN CAROLINA. SALAZAR WALTER, Nivel de actividad física, sedentarismo y variables antropométricas en funcionarios públicos, *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*® Vol. 4, Nº1, 2006.

⁶⁹ PARK, Sang-Kab, *et al.* The Effect of Combined Aerobic and Resistance Exercise Trainind on Abdominal Fat in Obese Middle-aged Women. *En: Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*. Mayo, 2003. vol. 22, no. 3, p. 129-135.

⁷⁰ JEFFERY, Robert, *et al.* Physical activity and weight loss: does prescribing higher physical activity goals improve outcome? *En: The American Journal of Clinical Nutrition*. USA, Octubre, 2003. vol. 78, no. 4, p. 684-689.

energético de 1000 kilocalorías (Kcal) por semana; por el otro diseñan una estrategia de actividad física de alta intensidad basada en un gasto energético de 2500 Kcal por semana, que tendrá en cuenta el asesoramiento personal de un entrenador y pequeños incentivos monetarios, además de promover el reclutamiento de 1 o 3 socios para alcanzar la meta expuesta. Sus resultados sugieren que las recomendaciones de niveles altos de actividad física (2500 Kcal por semana) promueven la pérdida de peso a largo plazo mejor que la terapia de comportamiento estándar (1000 Kcal por semana).

Pressler *et al.*,⁷¹ en 2010, evalúan el efecto de la entrega por internet de recomendaciones de ejercicio físico estructuradas y no estructuradas, en la capacidad aeróbica y en el perfil de riesgo cardiovascular en empleados Alemanes sedentarios con sobrepeso. El grupo de intervención tuvo acceso a una plataforma web donde se despliega un menú con actividades físicas como ciclismo, caminata, carrera y deportes de pelota que según los intereses de los participantes serían ubicados en un calendario donde podían posponer o cancelar alguna de las sesiones ubicadas con anterioridad, se adiciona una sesión de entrenamiento de fuerza con una selección de 48 entrenamientos. La intensidad de las actividades era dada por la fórmula de Karvonen y controlada por pulsómetros Polar. Así, la duración de las actividades incrementa de 30 a 70 minutos por sesión. Semanalmente se establecen objetivos en términos de intensidad y duración. El grupo control tuvo acceso a la misma plataforma y elegían libremente las actividades de acuerdo a los consejos estandarizados ubicándolas en un calendario vacío.

El estudio muestra que aunque las posibilidades tecnológicas y viabilidad ilimitada de acceso a internet no son suficientes para mejorar la auto motivación, se reduce la circunferencia abdominal en ambos grupos de manera significativa. Además, el 91% de los participantes mostró mejorías en al menos 3 parámetros de SM.

⁷¹PRESSLER, Axel, *et al.* An internet-delivered exercise intervention for workplace health promotion in overweight sedentary employees: A randomized trial. *En: Preventive Medicine*. Alemania, Septiembre-Octubre, 2010. vol. 51, no. 3-4, p. 234-239.

En 2013, Maet *al.*⁷² evalúan en pacientes con pre-diabetes y/o SM dos grupos de intervención: un grupo de intervención a quien se le asigna un entrenador para completar sesiones de entrenamiento; otro grupo a quien se le denomina DVD autodirigido; y un grupo de cuidado habitual. En el grupo de cuidado habitual el estudio no provee de información para la pérdida de peso, ni objetivos para ello. En los otros dos grupos se diseñan 12 sesiones de entre 30 y 45 minutos que serán entregadas semanalmente cara a cara para el grupo que tiene entrenador o mediante un DVD para el grupo autodirigido.

Después de 15 meses, la reducción del peso con respecto al inicio de la intervención para el grupo con entrenador, el grupo autodirigido y el grupo de cuidado habitual fue del 6.6%, 5.0% y 2.6% respectivamente. El riesgo en los factores cardiometabólicos disminuyó para el grupo con entrenador en circunferencia abdominal, glucosa plasmática en ayuna, presión arterial, triglicéridos y colesterol; en el grupo autodirigido solo hubo mejoras en circunferencia de la cintura y glucosa plasmática en ayunas.

En 2011, debido al gran incremento de individuos sedentarios, con sobrepeso y un elevado riesgo metabólico Stuckey *et al.*⁷³ diseñan una investigación para evaluar la efectividad de una intervención basada en el estilo de vida impulsado por el autocontrol de la glucosa en sangre, la Presión Arterial (PA), la Actividad Física (AF) y el peso en una población Canadiense con una alta incidencia de SM. Para ello, proveen a cada uno de los participantes de: un Smartphone, un monitor de PA vía Bluetooth, un glucómetro y un podómetro. Basados en el resultado de una “prueba de pasos” (STEP tests), los participantes fueron examinados en la semana 0, 4 y 8 de donde se prescribió individualmente el objetivo a cumplir.

Los resultados apuntan a una mejora significativa en la PA Diastólica, IMC y colesterol total, y muestran que no hubo un cambio significativo en la auto

⁷²MA, Jun, *etal.* Translating the Diabetes Prevention Program Lifestyle Intervention for Weight Loss into Primary Care: A Randomized Trial. En: JAMA Internal Medicine. Enero, 2013. vol. 173, no. 2, p. 113-121.

⁷³STUCKEY, Melanie, *et al.* Diabetes and Technology for Increased Activity (DaTa) Study: Results of a Remote Monitoring Intervention for Prevention of Metabolic Syndrome. En: Journal of Diabetes Science and Technology. Julio, 2011. vol. 5, no. 4, p. 928-935.

monitorización de la glucosa en sangre. Sin embargo, concluyen una alta adherencia a los protocolos de auto-monitorización en periodos cortos.

Álvarez *et al.*⁷⁴ investigan los efectos del ejercicio físico en mujeres con riesgo metabólico (sedentarias, pre-diabéticas y con sobrepeso u obesidad), para ello efectúan una intervención de 12 meses mediante tres programas: un programa de intervalos que se basa en realizar 7 intervalos de 20 a 30 segundos a una intensidad máxima y con una recuperación de 120 a 150 segundos, 3 veces por semana; un programa de sobrecarga que se fundamenta en realizar la actividad física “hasta la fatiga” mediante barras y pesos libres con una recuperación de 120 segundos, 2 veces por semana; y un programa que combina ambos programas. Aunque no hubo diferencia significativa en la disminución del peso, debido a la corta duración de la intervención, los resultados señalan que los programas son herramientas eficaces para la reducción de la insulinoresistencia en mujeres con riesgo metabólico.

Williams y Thompson (2013)⁷⁵ en un estudio de seguimiento de 6.2 años experimentan si el gasto de energía del ejercicio de moderada intensidad (caminar) y el ejercicio de vigorosa intensidad (correr) proporcionan beneficios equivalentes en la salud. Las reducciones de riesgo para 1.8 a 3.6, 3.6 a 5.4, 5.4 a 7.2 y ≥ 7.2 METh/d fueron respectivamente las siguientes:

Para hipercolesterolemia: 10.1%, 17.7%, 25.1% y 34.9% de correr y 14.0%, 29.8%, 21.8% y 38.3% de caminar.

Para hipertensión: 19.7%, 19.4%, 26.8% y 39.8% de correr y 14.7%, 19.1%, 23.6% y 13.3 % de caminar.

⁷⁴ÁLVAREZ, Cristian, *et al.* Efectos del ejercicio físico de alta intensidad y sobrecarga en parámetros de salud metabólica en mujeres sedentarias, pre-diabéticas con sobrepeso u obesidad. En: Revista Médica de Chile. Santiago, Octubre, 2012. vol. 140, no. 10, p. 1289-1296.

*Metaanálisis: Conjunto de herramientas estadísticas que son útiles para sintetizar los datos de una colección de estudios.

⁷⁵WILLIAMS, Paul y THOMPSON, Paul. Walking Versus Running for Hypertension, Cholesterol and Diabetes Mellitus Risk Reduction. En: Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. Abril, 2013. vol. 33, no. 5, p. 1085-1091.

Para diabetes mellitus: 43.5%, 44.1%, 47.7% y 68.2% de correr y 34.1%, 44.2% y 23.6% de caminar (caminar >5.4 METh/d es excluido por muy pocos casos).

Kelley y Kelley (2000)⁷⁶ bajo el enfoque meta-analítico*, llevan a cabo una revisión documental de artículos científicos bajo criterios establecidos. Sus resultados indican que el ejercicio de resistencia progresiva (trabajada con pesos) es eficaz para reducir, en pequeñas cantidades, la presión arterial en reposo en adultos.

Por otro lado Cornelissen y Fagard (2005)⁷⁷ argumentan que el entrenamiento de la resistencia aeróbica con una media de: 16 semanas, 3 días por semana durante 40 minutos al 65% de la Frecuencia Cardíaca de Reserva (FCres) afecta favorablemente la PA, el peso, la grasa corporal, la circunferencia de la cintura, los lípidos en sangre y la sensibilidad a la insulina.

Cornelissen y Smart (2013)⁷⁸ especifican, en la Tabla 3, el tipo de ejercicio y sus respectivas disminuciones en la PA Diastólica (PAD) y Sistólica (PAS). Así mismo afirman que el entrenamiento de la resistencia aeróbica disminuye significativamente las cifras de PA en Normo Tensos, Pre-Hipertensos e Hipertensos, mostrando gran mejoría en este último grupo.

TABLA 3. Reducción de la PAS/PAD en relación al tipo de entrenamiento. Rodríguez (2011)

ENTRENAMIENTO	PAS	PAD
Entrenamiento de la resistencia aeróbica	-3.5	-2.5
Entrenamiento de la resistencia dinámica	-1.8	-3.2

⁷⁶ KELLEY, George A. y KELLEY, Kristi Sharpe. Progressive Resistance Exercise and Resting Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. En: Hypertension. Marzo, 2000. vol. 35, no. 3, p. 838-843.

⁷⁷ CORNELISSEN, Véronique A. y FAGARD, Robert H. Effects of Endurance Training on Blood Pressure, Blood Pressure-Regulating Mechanisms, and Cardiovascular Risk Factors. En: Hypertension. Octubre, 2005. vol. 46, no. 4, p. 667-675. Citado por Rodríguez. G (2011).

⁷⁸ CORNELISSEN, Véronique A. y SMART, Neil A. Exercise Training for Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-analysis. En: Journal of the American Heart Association. Febrero, 2013. vol. 2, no. 1, p. 1-9.

Entrenamiento de la resistencia isométrica	-10.9	-6.2
Entrenamiento combinado	-1.4 (no significativa)	-2.2

Johnson, *et al.* (2007)⁷⁹ realizan una intervención de 8 meses para determinar la cantidad de ejercicio recomendado para reducir la prevalencia de SM bajo los criterios del ATP-III. Diseñan 3 grupos de intervención y uno de control: 1. Cuya intervención es de baja cantidad (19 Km) y moderada intensidad (40-55% VO₂máx); 2. Baja cantidad (19 Km) e intensidad vigorosa (65-80% VO₂máx); y 3. Alta cantidad (32 Km) e intensidad vigorosa (65-80% VO₂máx).

Los resultados arrojaron al grupo 3 con el mayor número de variables metabólicas mejoradas. Fue más efectiva la mejora de la intensidad más baja que la intensidad del grupo 2 con respecto al grupo control. El grupo de moderada intensidad (1) fue significativamente mejor optimizando la sensibilidad a la insulina que la misma cantidad a intensidad más alta (grupo 2). Así, la cantidad de sujetos con SM incrementa en el grupo control y disminuye en los tres grupos de actividad física.

Tjonnaet *al.* (2008)⁸⁰ comparan el ejercicio de intensidad moderada e intensidad alta con variables asociadas a la función cardiovascular en pacientes con SM bajo los criterios de la OMS. Durante 16 semanas, 3 veces por semana, son practicados dos programas en diferentes grupos: el programa de entrenamiento de intervalos aeróbico (EIA) que consiste en un calentamiento de 10 minutos al 70% de la Frecuencia Cardiaca Máxima (FCmáx) previo a la ejecución de 4 repeticiones de 4 minutos al 90% FCmáx con una recuperación de 3 minutos al 70% del FCmáx y una vuelta a la calma de 5 minutos; y el programa de ejercicio moderado continuo(EMC) que consiste en 47 minutos al 70% de la FCmáx. Concluyen que el

⁷⁹JOHNSIN, Johanna, *et al.* Exercise Training Amount and Intensity Effects on Metabolic Syndrome (From Studies of a Targeted Risk Reduction Intervention through Defined Exercise).En: American Journal of Cardiology. Diciembre, 2007. vol. 100, no. 12, p. 1759-1766.

⁸⁰TJONNA, Arnt Erik, *et al.* Aerobic interval training vs. Continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome – “A Pilot Study”.En: Circulation. Julio, 2008. vol. 118, no. 4, p. 346-354.

entrenamiento interválico es superior al ejercicio moderado continuo en el retroceso de los factores de riesgo del SM:

FACTOR	EIA	EMC
Peso	-3%	-4%
Ausencia de SM	46%	37%
Presión Arterial	-10/-6 mmHg	
Incremento de la Capacidad Aeróbica	35%	16%

La pérdida de peso mejora los factores de SM pero el riesgo puede regresar con la recuperación de peso. De ahí, Thomas *et al.* (2010)⁸¹ se terminan si el entrenamiento aeróbico efectivamente mejora las variables de SM según ATP-III durante el periodo de recuperación de peso. El protocolo de pérdida de peso tuvo una etapa de adaptación de 4 semanas: semana 1: 20 minutos, 5 días a la semana al 50% VO₂máx; semana 2 y 3: 30-45 minutos, 5 días a la semana al 50% VO₂máx; semana 4: 45 minutos, 5 días por semana al 60% VO₂máx, ésta dosis se mantuvo a lo largo de los 12 meses de intervención. El protocolo durante la etapa de recuperación de peso fue distribuido en dos grupos, el grupo de ejercicio y no ejercicio, al primero se le provee de una prescripción dietética con el fin de ganar el 50% del peso perdido en la etapa anterior, el segundo continuó realizando la dosis de actividad física.

Una vez finalizados los 12 meses, el VO₂máx se incrementa en un 11% durante la fase de pérdida de peso y se mantuvo durante la recuperación de peso en el grupo de ejercicio, pero disminuye en un 7% en el periodo de recuperación de peso por el grupo de no ejercicio. Sus resultados confirman que el entrenamiento aeróbico no tiene impacto manteniendo las reducciones en la adiposidad

⁸¹ THOMAS, Tom, *et al.* Exercise and the metabolic syndrome with weight regain. En: Journal of Applied Physiology. Julio, 2010. vol. 109, no. 1, p. 3-10.

abdominal durante el periodo de recuperación de peso y que los beneficios obtenidos por la pérdida de peso en los parámetros metabólicos se pierden rápidamente en periodo de recuperación de peso sin ejercicio, afirmando que el ejercicio puede mantener la mayoría de los aspectos de la salud metabólica durante el periodo de recuperación parcial de peso.

Debido a que el SM responde a modificaciones en los estilos de vida de los individuos que lo poseen, Jung *et al.*⁸² deciden evaluar la eficacia del Programa Saludable en el lugar de Trabajo en empleados surcoreanos con SM. Se usaron mensajes SMS (Short Message Service–Servicio de Mensajes Cortos) semanales, asesoramiento telefónico y un email mensual que muestra los resultados del monitoreo de la PA además del conteo de los pasos por podómetro, durante 6 meses, además 4 sesiones de 60 minutos de contenido educativo en control del peso, dieta sana, manejo de la hipertensión, la hipercolesterolemia y diabetes.

Los resultados muestran que el número de factores de riesgo fue reducido particularmente en aquellas personas con 3 o más factores de riesgo de SM; al finalizar los 6 meses la proporción de participantes sin factores de riesgo fue del 9%. Por otro lado, las intervenciones basadas en teléfonos móviles e internet muestran la mejora en el cuidado personal y la adherencia al ejercicio.

Weinstock *et al.* (2013)⁸³ conforman dos grupos de personas con SM y sin diabetes bajo los criterios de la IDF para ser intervenidos con una llamada individual y el otro con una llamada de conferencia: la pérdida de peso para el año 1 fue de -1.8% y -5.6%, respectivamente y para el año 2 la pérdida significativa de peso fue de 2.2 Kg y 6.2 Kg respectivamente.

⁸² JUNG, Hyesun, *et al.* Efficacy of a programme for workers with metabolic syndrome based on an e-health system in the work place: a pilot study. En: Journal of Telemedicine and Telecare. Septiembre, 2012. vol. 18, no. 6, p. 339-343.

⁸³ WEINSTOCK, Ruth S., *et al.* Weight Loss Success in Metabolic Syndrome by Telephone Interventions: Results from the SHINE Study. En: Journal of General Internal Medicine. Diciembre, 2013. vol. 28, no. 12, p. 1620-1628.

Triefet *et al.* (2014)⁸⁴ afirman que las personas con alto riesgo de desarrollar diabetes y que pierdan peso su riesgo disminuye en un 58%. Su estudio, es similar al anterior y deciden examinar la relación que existe entre el estrés y la pérdida de peso basada en un cuidado primario vía telefónica. Dos grupos de personas con SM bajo los criterios de la IDF fueron examinados, mediante llamada individual y una llamada de conferencia, ambos grupos fueron contactados semanalmente durante 5 semanas y luego mensualmente durante dos años; el objetivo era perder el 5% del peso base a través de cambios en la dieta y el incremento de la actividad física.

Los resultados expresan que los individuos con SM y síntomas elevados de depresión y/o alto estrés son significativamente menos propensos a perder peso después de una intervención efectiva en la pérdida de peso; además el estrés y la depresión afectan negativamente la participación en el programa.

Luley *et al.* (2014)⁸⁵ deciden comprobar la pérdida de peso a un año en personas alemanas con SM. Para ello conforman tres grupos: un grupo control, un grupo de intervención (Active Body Control - ABC) a quien se les comunica por e-mail mediante una carta la curva de pérdida de peso desde el inicio de la intervención junto a la curva de pérdida de peso de los otros pacientes, la duración del sensor en porcentaje de 24 horas, las Kcal utilizadas por ejercicio y la distancia recorrida en kilómetros (Km), el número acumulado de Kcal ingeridas y algunos comentarios que evalúan el progreso de la semana pasada motivando al paciente; un grupo de intervención (4 Sigma – 4S) a quien se le comunica lo anterior de manera verbal mediante una llamada mensual. Cabe aclarar que a los grupos intervenidos se les facilitan medidores de actividad física (caminata, ciclismo), folletos para elegir alimentos bajos en índice glucémico y algunos exámenes médicos para la medición de los criterios de SM bajo la definición de la IDF.

⁸⁴TRIEF, Paula M., *et al.* Depression, Stress, and Weight Loss in Individuals with Metabolic Syndrome in SHINE, a DPP Translation Study. *En: Obesity* (Silver Spring). Diciembre, 2014. vol. 22, no. 12, p. 2532-2538.

⁸⁵LULEY, Claus, *et al.* Weight Loss by Telemonitoring of Nutrition and Physical Activity in Patients with Metabolic Syndrome for 1 Year. *En: Journal of the American College of Nutrition*. Agosto, 2014. vol. 33, no. 5, p. 363-374.

Los resultados apuntan a que las cartas semanales son mejores que las llamadas mensuales, mostrando así una disminución del 58% para el grupo ABC, del 41% para el grupo 4S y 33% en el grupo control en la prevalencia de SM; así mismo la reducción del peso fue del 11.4%, 8.6% y 3.7% respectivamente.

3.2 ANTECEDENTES NACIONALES.

Como antecedente nacional encontrado está la investigación tipo cuantitativa titulada Impacto de un programa de promoción de actividad física en mujeres trabajadoras de dos empresas de Bogotá⁸⁶, cuyo objetivo fue establecer la efectividad de un programa de actividad física para mejorar componentes del *fitness* en mujeres trabajadoras de dos empresas de Bogotá, para concluir que se pudo establecer que el protocolo del programa de promoción de actividad física aplicado produjo cambios en el *fitness* de las mujeres que lo completaron, lo que significa que este puede ser replicado con resultados efectivos tras su desarrollo.

Otro antecedente encontrado es una investigación tipo cuantitativa titulada Actividad física en empleados de la Universidad de Caldas Colombia⁸⁷, cuyo objetivo fue caracterizar la actividad física de los empleados de la Universidad de Caldas teniendo como conclusión las relaciones entre el nivel de actividad física y variables socio demográficas como sexo, edad, estado civil están de acuerdo a las descritas en la literatura.

Siguiendo con los antecedentes nacionales encontrados está la investigación titulada Actividad física: Estrategia de promoción de la salud⁸⁸ realizada en Manizales Colombia, donde el objetivo fue conceptualizar acerca de la definición

⁸⁶ GARCÍA SANCHEZ LILIA VIRGINIA, RAMOS DIANA MARCELA, PAEZ DIANA CAROLINA, PEDROZA LINA MARIA, MENDOZA DARIO. Impacto de un Programa de Promoción de Actividad Física en mujeres trabajadoras de dos empresas de Bogotá. Portal de revistas Universidad del Rosario. Volumen 9. No 3. 2011. Fuente: evistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/1821. Consulta realizada el 4 de octubre de 2014 a las 11:45 PM.

⁸⁷ PEÑA QUIMBAYA EDER, COLINA GALLO EVELYN, VASQUEZ GOMEZ ANA CECILIA. Actividad física en Empleados de la Universidad de Caldas Colombia. Universidad de Caldas. 2009.

⁸⁸ VIDARTE CLAROS JOSE ARMANDO, VELEZ ALVAREZ CONSUELO, SANDOVAL CUELLAR CAROLINA, ALFONSO MORA MARGARETH LORENA. ACTIVIDAD FÍSICA: Actividad Física: Estrategia de Promoción de Salud. Universidad de Caldas. 2011.

de la actividad física, su prevalencia y relación directa con las estrategias desarrolladas desde la promoción de la salud, deo como conclusión la visualización los diversos enfoques y tópicos de la actividad física, así como su relación con los procesos de sensibilización, empoderamiento y autorregulación en torno a la calidad de vida del individuo y la comunidad, con el simple objeto de interiorizar la práctica de la actividad física como elemento complementario de su vida.

Barrera *et al.* (2008)⁸⁹ proponen que el tratamiento de SM debe estar relacionado a aspectos con la alimentación, el ejercicio físico y la supresión del cigarrillo para la población colombiana; además de un tratamiento farmacológico cuando sea necesario; el tratamiento para la obesidad es la pérdida del 5% al 10% del peso en un lapso de uno o dos años.

Navarro y Vargas, en 2008⁹⁰, realizan un estudio descriptivo a 63 individuos con SM a fin de determinar las características demográficas y clínicas para posteriores intervenciones médicas a nivel de promoción de la salud y prevención de la enfermedad. Encontraron que la prevalencia de SM en personas entre 50 y 59 años de edad fue del 84.2% a quienes el sedentarismo afecta en un 74.5%, el tabaquismo en un 71.4% y el consumo de alcohol en un 64.25%.

3.3 ANTECEDENTES REGIONALES.

Para la idea de investigación se toma como principal antecedente local una tesis doctoral de línea cuantitativa que se titula: Respuesta al tratamiento no farmacológico de la hipertensión arterial, en las diferentes etnias del departamento del Cauca, mediante la implementación de un programa de actividad física con la

⁸⁹BARRERA, María del P., *et al.* Síndrome Metabólico: una mirada interdisciplinaria. En: Revista Colombiana de Cardiología. Mayo-Junio, 2008. Vol. 15, no. 3, p. 111-126.

⁹⁰NAVARRO LECHUGA EDGAR y VARGAS MORANTH RUSVELTH Síndrome metabólico en el suroccidente de Barranquilla (Colombia). En: Salud Uninorte, Barranquilla, Colombia. 2008, vol. 24, no. 1, p. 40-52.

comunidad, realizada en el año 2013⁹¹, este trabajo de investigación tenía como objetivo analizar que incidencia tiene la implementación de un plan de actividad física en diferentes comunidades del departamento del Cauca, cuyos habitantes padecen de hipertensión arterial, se pretende que los pacientes incorporen la actividad física como un hábito saludable que contribuya en su estilo de vida, en términos de salud.

En este estudio se resaltan entre otras conclusiones la disminución de los índices de presión arterial sistólica y diastólica en los grupos que hicieron parte del trabajo de investigación, implementando hábitos de vida saludable como la práctica de alguna actividad física, sin ser significativa la diferencia entre etnias, también la disminución del consumo de sal y tabaco en el grupo.

Otro antecedente que contribuye en la idea de investigación es una publicación digital titulada: *Factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en trabajadores de una Institución prestadora de servicios de salud, Popayán, Cauca 2007*⁹², el cual da cuenta de un estudio que se realizó por medio de la obtención de información sobre: sobre características socio demográficas, consumo de tabaco y alcohol, actividad física, hábitos alimentarios, y antecedentes personales y familiares para ECV de un grupo de 96 empleados de una entidad del municipio de Popayán. A partir de la recolección de la información se concluye que aunque los empleados son en su gran mayoría son asintomáticos, es necesario implementar medidas que mejoren el estilo de vida de estos, permitiendo así la prevención de las ECV.

⁹¹ RODRIGUEZ VELEZ GUILLERMO HERNANDO, Respuesta al tratamiento no farmacológico de la hipertensión arterial, en las diferentes etnias del departamento del Cauca, mediante la implementación de un programa de actividad física con la comunidad, 2013.

⁹² DIAZ REALPE JESUS E., MUÑOZ MARTINEZ JULIANA y SIERRA TORRES CARLOS H., Factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en trabajadores de una Institución Prestadora de Servicios de Salud, Popayán, Cauca 2007.

4. JUSTIFICACION.

El programa de actividad física tendrá como medio de difusión las TICS, las cuales presentan un gran auge en la última década y se suele asociar el uso de dispositivos electrónicos con hábitos de sedentarismo; pero en este caso los dispositivos con los que cuenten las personas serán la herramienta que permita llevar a cabo lo que se ha planteado en el programa de actividad física, siendo este un nuevo y práctico medio de difusión que muestra que no siempre el uso de dispositivos electrónicos se debe asociar con sedentarismo, esto manifiesta lo novedoso de este trabajo, debido a que son muy escasos los antecedentes teóricos que sirvan de referencia en este campo, generalmente los programas de actividad física implican una aplicación presencial, en este trabajo la labor de los educadores físicos radica en la elaboración del programa, ya que la aplicación y ejecución no será de carácter presencial.

Por medio del diseño del programa de actividad física se busca combatir el SM, que actualmente es uno de los males que aqueja a la población mundial, debido al aumento en la tasa de sedentarismo, malos hábitos de alimentación, jornadas excesivas de trabajo, o con poco o nulo espacio para desarrollar actividad física preventiva y recreativa. De ahí la importancia de la labor del educador físico en términos del diseño y la elaboración del programa de actividad física.

La importancia de este trabajo radica en la posibilidad de que las personas tengan acceso a un programa de actividad física, que aparte de alejarlos de la monotonía de sus labores diarias, contribuya a promover una “cultura” de autocuidado, que genere hábitos saludables y por ende un mejoramiento en su calidad de vida.

El trabajo es pertinente por hacer uso de la actividad física científicamente planificada y estructurada como herramienta para tratamiento no farmacológico de las patologías que componen el SM, atendiendo así un problema de gran impacto en la sociedad actual.

Se considera que este trabajo es trascendente debido a que representa a nivel académico un acercamiento y abordaje teórico que contribuya para futuras investigaciones en las áreas de: riesgos cardiovasculares, síndrome metabólico y promoción de la salud y prevención de la enfermedad por medio de las TICS.

5. OBJETIVOS.

5.1 OBJETIVO GENERAL.

Diseñar un programa de actividad física, para ser aplicado mediante las TICS en pacientes con Síndrome Metabólico de 41 a 50 años de edad de la ciudad de Popayán.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Dosificar correctamente (bajo indicaciones científicas) cada una de las actividades en términos de duración e intensidad, a partir del resultado de una prueba de esfuerzo cardiovascular para personas sedentarias.

Promover el uso de las TICS como herramienta para el tratamiento no farmacológico del SM.

6. METODOLOGIA.

El presente trabajo es de tipo cuantitativo y se estructura metodológicamente bajo el denominado “análisis documental” que consiste en seleccionar ideas informativamente relevantes de un documento, a fin de expresar su contenido sin ambigüedades para recuperar la información contenida en él mediante el análisis y síntesis de los datos contenidos en las fuentes de información (Solís Hernández, 2003; citado por Vera y Morillo, 2006).

En la etapa de recolección de fuentes de información se determinaron las palabras claves del presente texto: Actividad Física, Síndrome Metabólico (o sus componentes), TICS, con el fin de estructurar un marco teórico y encontrar antecedentes cuyas características investigativas tengan relación directa con éste

trabajo. T. van Dijk (1978-1980) citado por Vera y Morillo (2006) afirma que el proceso mediante el cual se determinan los descriptores contenidos en el trabajo se denomina macroestructura y obedece al planteamiento de las macroreglas que permiten la reducción de información semántica para poder comprender, almacenar y reproducir el tema o asunto desde el que se hace referencia:

1. Omitir toda la información de poca importancia o no esencial.
2. Seleccionar, consiste en discriminar elementos del texto.
3. Generalizar, consiste en generar una abstracción que abarque otros conceptos.
4. Construir o integrar: consiste en generar una proposición o concepto más general que denote la totalidad del discurso.

Para la etapa de organización, análisis e interpretación de las fuentes de información se utilizaron las “fichas de trabajo” (Ávila Baray, 2006) que permiten el registro organizado de datos e información para ser estructurados en los capítulos del presente informe.

Por último se presenta la etapa del informe de resultados en el reciente documento.

6.1 HIPÓTESIS

Hipótesis de los investigadores

Un programa de actividad física aplicado mediante las TICS puede generar disminución de los índices propios de las patologías del Síndrome Metabólico en personas de 41 a 50 años de edad de la ciudad de Popayán.

Hipótesis nula

Un programa de actividad física aplicado mediante las TICS no genera disminución de los índices propios de las patologías del Síndrome Metabólico en personas de 41 a 50 años.

6.2 VARIABLES.

6.2.1 Variables Independientes.

Para el diseño del programa de actividad física se tendrá en cuenta como variables independientes propias de los participantes la edad: entre 41 y 50 años y el género son los factores que pueden influir o afectar las variables dependientes.

6.2.2 Variables Dependientes.

Se consideraron las siguientes variables dependientes que pueden expresar cambios significativos una vez aplicado el programa de actividad física: 1- Componentes de la condición física: resistencia aeróbica; 2- Componentes antropométricos: perímetro abdominal y peso; 3- Cifras tensionales: presión arterial y frecuencia cardiaca en reposo.

6.2.3 Variable Interviniente.

La variable interviniente es el programa de actividad física propuesto en el que se especifican los 12 meses de actividad física con su debida dosificación; se divide en 3 meses de actividad física aeróbica de adaptación, 6 meses de actividad física aeróbica de mejoramiento y 3 meses de actividad física aeróbica de mantenimiento.

7. ANALISIS

El síndrome metabólico se ha convertido en un problema de salud que debe ser atendido, (*Wilson et al 2005*) muestran que la ECV (enfermedad cardiovascular), la EC (enfermedad coronaria) y la diabetes mellitus II son patologías que con el transcurrir de los años han aumentado los índices de mortalidad a nivel mundial, teniendo en cuenta las respectivas proporciones según el contexto. Debido a que las manifestaciones del síndrome metabólico pueden tener distintos orígenes (genéticos, malos hábitos, entre otros) distintas organizaciones de labor mundial se han propuesto a diseñar estrategias que permitan combatir el SM.

La prevención de la enfermedad y la promoción de la salud asumen un rol muy importante en el aumento de la calidad de vida de las personas, debido a que gracias a estos conceptos se generan hábitos y procesos que facilitan el acceso a la información sobre aquellas enfermedades que pueden influir de manera negativa en la calidad de vida de las personas. Estos conceptos de prevención de la enfermedad y promoción de la salud atienden una serie de interrogantes que permiten desarrollar los debidos procesos, obteniendo los mejores resultados posibles. (*Eslava 2002*).

Prevención de la enfermedad:

1. ¿Cual es el problema? (la magnitud de la enfermedad o factor de riesgo)
2. ¿Por que ocurrió? (pregunta por la causalidad)
3. ¿Que se debe hacer?(pregunta por la intervención donde se ubican las acciones individuales y colectivas)
4. ¿Como hacerlo? (pregunta por la operatividad en la ejecución de las acciones)

Las anteriores preguntas nos señalan el camino de cómo se debe proceder, se identifica la enfermedad, se identifican sus causas y se usan las herramientas adecuadas para intervenir.

Promocion de la salud:

1. ¿Que se desea? (en términos de ideales colectivos de bienvivir).
2. ¿Cuáles son las condiciones necesarias? (pregunta por los determinantes y las posibilidades de conseguir lo que se quiere).
3. ¿Qué hacer? (pregunta por la intervención donde se ubican acciones individuales y colectivas).
4. ¿Cómo hacerlo? (pregunta por la operatividad en la ejecución de las actividades).

Por lo anterior se muestra un absoluto acuerdo con lo planteado anteriormente, al afirmar que la prevención de la enfermedad y la promoción de la salud deben ser utilizadas como una “herramienta pedagógica” que genere una cultura de

autocuidado en las personas, promoviendo hábitos de vida saludable que permitan prevenir cualquier riesgo que atente contra la calidad de vida de las personas.

Se habla mucho del tratamiento para pacientes con SM, (*La Revista Cubana de Alimentación y Nutrición 2012*) menciona dos pilares fundamentales en el tratamiento no farmacológico del SM: una adecuada alimentación y la práctica correctamente dosificada de actividad física. Los organismos internacionales han recomendado una cantidad común que puede ser aplicada mundialmente para todas las personas: 30 minutos de actividad física moderada durante la mayoría de los días de la semana o 20 minutos de actividad física vigorosa 3 o más días a la semana, dosis que ha sido aceptada por los organismos nacionales para ser tolerada por la población Colombiana.

Cuando se habla de intensidad moderada o vigorosa no se sabe con exactitud la intensidad de trabajo durante el ejercicio físico, por eso se ha estructurado un cuadro que permite relacionar los términos del ACSM con intensidades perceptibles medibles mediante la escala de percepción del esfuerzo de Borg y cuantificables mediante la determinación de la elevación de la tasa metabólica basal del ejercicio de Ewing et al. (2011) para personas entre 41 y 50 años de edad:

VALOR	EXPRESIÓN VERBAL	SENSACIÓN	DEL	ESFUERZO
	INTENSIDAD EN METS			
1	Nada de nada	Simplemente notable (<2.0 METS)	Muy ligera	
2	Muy, muy leve	2.0 – 3.9 METS	Ligera	
3	Muy leve	Ligero - Leve		
4	Leve			
5	Moderado	4.0 – 5.9 METS	Moderada	
6	Un poco intensa	Pesado - Fuerte		
7	Intensa	6.0 – 8.4	Vigorosa	
8	Muy intensa			

- 9 Muy, muy intensa Casi máxima ≥ 8.5 METS
Cerca al máximo
- 10 Al máximo

Por lo tanto, existe una relación en términos cuantitativos de la intensidad dada en MET (Ewing et al., 2011) y la intensidad vista mediante la escala de percepción del esfuerzo de Borg (Borg, 1982).

Así, una persona entre 40 y 64 años de edad (Ewing et al., 2011, p. 1341) sana o que presente ciertos desórdenes metabólicos diagnosticados por un profesional de la salud puede ejercitarse elevando su tasa metabólica basal de acuerdo a los objetivos del programa de ejercicio físico, esto permite al educador físico prescribir la intensidad de una actividad en términos de la sensación del esfuerzo que se debiera percibir, cuantificada en una escala de 10 puntos. Es entonces como la elevación de la tasa metabólica basal se convierte en una herramienta para determinar el nivel de intensidad del ejercicio.

Para la elaboración del programa de actividad física se tuvo como principal referencia el compendio de actividades físicas de 2011 (Ainsworth et al., 2011), ya que este actualiza los valores metabólicos de cientos de actividades, por lo anterior este documento tiene gran valor teórico que sustenta la estructura del programa debido a que describe una actividad y define su valor MET si se practicara.

Con base en lo anterior se diseña un programa que contenga las actividades más idóneas en términos de intensidad, duración y frecuencia, así como también de un adecuado método de entrenamiento para desarrollar el programa; de acuerdo a los referentes consultados se encontró que el entrenamiento interválico ha mostrado cierta adherencia por parte de los adultos mayores y pocos abandonos tal como lo plantean (Tjonna et al., 2008; Irving et al., 2008). Ésta estrategia puede ser utilizada en la fase de mejoramiento del programa, pues el entrenamiento interválico demuestra que a pesar de la efectiva pérdida de peso también

incrementa la capacidad aeróbica. Cabe aclarar que no se ha diseñado en el programa la inclusión de ésta estrategia pero se recomienda dosificar correctamente su uso. Además, teniendo en cuenta lo planteado por la OMS, al decir que la inactividad física es el cuarto factor de riesgo de mortalidad en el mundo, es necesario adquirir un compromiso con la sociedad, promoviendo la realización de actividad física planificada y estructurada para combatir el SM y para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de todas las personas.

Para la elaboración del programa de actividad física y para su futura aplicación es necesario tener en cuenta la condición fisiológica de las personas que van a desarrollar el programa, López y Fernández (2006) plantean que la adaptación de una persona a la actividad física está condicionada por su capacidad inicial, es decir las capacidades fisiológicas de las personas que desarrollen algún tipo de actividad física. Es por lo anterior que se hace necesario conocer previamente la condición cardiorespiratoria como referente inicial para la prescripción y desarrollo de un programa de actividad física, lo anterior se puede llevar a cabo siguiendo las recomendaciones de Aristizabal, Jaramillo, Rico y Sierra (2003), quienes sugieren realizar una prueba de percepción de esfuerzo antes de prescribir y ejecutar un programa de actividad física, de esta manera se realizará una clasificación de las personas, de acuerdo a sus posibles riesgos, para así realizar una prescripción mas acorde a las necesidades de cada persona.

El programa de actividad física fue elaborado teniendo en cuenta recomendaciones muy específicas que pudieran satisfacer las necesidades de la población al cual esta dirigido, es así como se tienen en cuenta cada una de las patologías que componen el SM, sus respectivos índices, las edades de las personas, la dosificación de cada una de las actividades del programa y los principios del entrenamiento, solo de esta manera se podrán cumplir los objetivos propuestos para este trabajo, es así como el programa contiene una gran variedad de actividades que han demostrado científicamente que contribuyen en el tratamiento no farmacológico del SM.

El ejercicio aerobio también es ampliamente recomendado en la terapéutica de diferentes enfermedades y en la prevención de diferentes factores de riesgo. Se aplica en todas las enfermedades del sistema cardiovascular (Rodríguez, 1995), con una acción preventiva y curativa. La actividad física cada vez más tiene una aplicación mas temprana en los periodos críticos de la enfermedad y de la recuperación. El ejercicio aerobio vigoroso aumenta la capacidad funcional del sistema circulatorio.⁹³

De acuerdo con los antecedentes revisados para la elaboración del programa de actividad física y con el texto *Guía para la prescripción del ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular* es evidente que los autores coinciden en que a las personas que padecen las patologías que componen el SM se les debe prescribir en la gran mayoría de los casos actividad física de tipo aeróbica, debido a que este tipo de actividad permite que haya una mayor adherencia al tratamiento no farmacológico, de acuerdo a sus niveles de intensidad, duración y frecuencia, porque aunque puede tener una duración moderada la intensidad es leve, permitiendo realizarla con mayor frecuencia y con una duración mas considerable por sesión.

Abellan muestra una fuerte tendencia por implementar actividades de tipo aeróbico como parte del tratamiento no farmacológico para cada una de las patologías que componen el SM, acompañadas de actividades de fuerza y repeticiones, así como también plantea cual debe ser la intensidad la frecuencia y la progresión de las actividades de acuerdo a la condición física, las patologías y a la evolución mostrada por el paciente.

Es necesario afirmar que las recomendaciones hechas por Abellan implican la elaboración de un programa que contenga actividades físicas de fácil ejecución, manejando adecuadamente los parámetros propuestos para la realización de la actividad física (frecuencia, intensidad, volumen, tipo de actividad y principios del

⁹³ ESCALONA RABACENO ROBERTO. Dosificación del trabajo aeróbico para el fortalecimiento y preservación de la salud. Cuadernos de psicología del deporte. Vol. 3. No 1. 2003. Dirección General de Deportes CARM, Facultad de Psicología, Universidad de Murcia, España.

entrenamiento deportivo), para así no solo contribuir con el tratamiento no farmacológico del SM, sino también lograr una mayor adherencia a este, favoreciendo así el aspecto físico y psicológico de las personas y por ende contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida en todas las esferas del desarrollo humano.

Después de la revisión de los referentes que permitieron la elaboración del presente trabajo queda claro que la visión que se tiene del SM varía mucho de acuerdo al contexto sociocultural, es así como claramente se evidencia que aunque el SM y sus patologías son considerados posibles focos de mortalidad en a nivel mundial su tratamiento no es el mismo en todas partes; sin embargo, en el contexto internacional se están empezando a emplear nuevas herramientas que hacen parte de tratamiento no farmacológico del SM, una de estas herramientas son las TICS. Los antecedentes internacionales revisados dan cuenta de la implementación de las TICS como medio de difusión y monitorización de actividades físicas que hacían parte del tratamiento de personas con SM, esto abre las puertas a futuras investigaciones y a nuevas utilidades de las herramientas tecnológicas con las que hoy contamos, dejando a un lado la concepción que se tiene de las TICS la cual afirmaba que estos dispositivos solo servían para comunicación, distracción y generación de hábitos sedentarios.

En el contexto regional y local no se han usado hasta el momento estrategias que permitan implementar las TICS como una herramienta de intervención en el tratamiento y prevención del SM en adultos, a través de un programa de ejercicio físico, así como tampoco se ha encontrado un trabajo de investigación que haya obtenido resultados y que tenga como objetivo contribuir con el tratamiento y prevención del SM, teniendo como medio de difusión las TICS, aquí radica la importancia de incorporar las TICS como medio de difusión de los tratamientos para combatir el SM.

La labor del educador físico radica en que su conocimiento aporta a éste vacío teórico, creando programas que se sustenten en las bases teóricas actuales y dándolos a conocer como ideas que incentiven la divulgación de éstos a través de intervenciones de prevención de la enfermedad y promoción de la salud, haciendo uso de las herramientas tecnológicas con las que hoy se cuenta, en términos de difusión, monitorización, obtención y análisis de resultados. Otro aspecto importante en la labor del educador físico consiste en diseñar y hacer uso de estrategias que permitan motivar a la población destino del programa para mejorar su calidad de vida, en términos de pérdida de peso o disminución de su riesgo cardiovascular a través de la actividad física.

Una de las intenciones de este trabajo es sentar las bases de futuras investigaciones, que incentiven a instituciones gubernamentales y académicas a hacer uso de las TICS como herramienta importante en el proceso de divulgación, difusión y monitorización de programas de actividad física con fines terapéuticos, que contribuyan a la promoción de hábitos de vida saludable y al mejoramiento de la calidad de vida de muchas personas.

8. DICUSION

El presente estudio da cuenta del resultado de un rastreo teórico de los conceptos de SM, actividad física y TICs las cuales llevaran como resultado la propuesta de un programa de actividad física para personas de 41 a 50 años de edad con SM. Dentro de este estudio se tienen en cuenta diferentes aspectos y recomendaciones para poder concretar los tipos de actividades correctas, intensidades y volúmenes para las personas que tienen SM, es por eso que con la ayuda de estudios previos se pudo realizar las bases de esta propuesta, además de que las TIC juegan un papel importante pues serán utilizadas como medio de difusión con la esperanza de que se puede llegar a la población afectada con más facilidad, y de poder utilizar esta herramienta de modo beneficioso,

puesto que esta propuesta no se ha llevado a cabo y no se tienen resultados concretos de su efectividad.

Teniendo en cuenta de que esta propuesta no se ha puesto en práctica se presenta la dificultad de no poder saber si esta cumple las expectativas en cuanto su efectividad sin embargo se abre la posibilidad seguir indagando mas en este tema puesto que se presenta un vacío teórico a nivel local y regional, además que estudios presentados anteriormente muestran resultados positivos en programas de actividad física en personas con SM como, Park *et al.*⁹⁴ donde se ponen en práctica los efectos del entrenamiento combinado sobre la grasa abdominal. Arrojando como resultado que este presenta mejores resultados en la composición corporal, disminuyendo significativamente la grasa abdominal, permitiendo que los participantes tengan mayor beneficio en cuanto a tratamiento no farmacológico, Además programas donde los pacientes en edades similares a nuestra propuesta tienen su base en ejercicios aeróbicos mostrando una reducción en los reactantes de las patologías que componen el SM, como lo muestra el estudio de la Escuela de Medicina del Deporte⁹⁵ donde denominado Reducción de reactantes de fase aguda en mujeres con síndrome metabólico dio como resultado un programa de 12 semanas consiguió reducir los niveles de reactantes de fase aguda del SM, es por eso que es conveniente realizar estas propuestas para poder brindarle a la población afectada con este síndrome opciones que permitan mejorar su calidad de vida.

En este estudio se implementan a las TICS como medio de difusión teniendo en cuenta de que día a día estas herramientas son de mas fácil acceso y aunque se tiende a ver a estos dispositivos como foco de sedentarismo, en la propuesta se le quiere dar un uso positivo que fomente la practica de actividad física, es por esta

⁹⁴PARK, Sang-Kab, *et al.* The Effect of Combined Aerobic and Resistance Exercise Trainind on Abdominal Fat in Obese Middle-aged Women. En:Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science.Mayo, 2003. vol. 22, no. 3, p. 129-135.

⁹⁵Escuela Nacional del deporte, Reducción de reactantes de fase aguda en mujeres con síndrome metabólico. Universidad de Cádiz. 2013.

misma visión de usar las TICS como estrategia para llegar a los pacientes con diferentes patologías que se empiezan a realizar estudios de la efectividad que se tienen como lo evidencio Aguilar, Tort, Medina y Saigi⁹⁶ en su estudio denominado Posibilidades de las aplicaciones móviles para el abordaje de la obesidad según los profesionales dando como resultado que las App fueron consideradas como herramientas que podrían ser útiles para interactuar o tratar con los pacientes. No obstante, la predisposición a usarlas contrasta con la realidad actual, cuando su uso es todavía limitado. Los profesionales consideraron que las App podrían suplir en parte la carencia de contacto diario entre paciente y profesional, y permitirían aumentar la interacción con los pacientes, consiguiendo resultados más favorables en el control del peso, en especial en la mejora de la adherencia y en la motivación. Es por eso que esta propuesta tiene como fin usar las TICS como medio de difusión puesto que hay mayor motivación para los participantes, además de que se convierte en variar las opciones de cómo llegar a las personas, de que ellas puedan poner en practica el programa de actividad física al horario en los que a ellos mas les conviene haciendo un uso del tiempo disponible de cada personas.

9. CONCLUSIONES

Para concluir este trabajo se menciona la importancia del diseño de un programa de actividad física para personas con SM en las edades de 41 a 50 años de edad siendo difundido a través del uso de las TICS tendrá una incidencia a la población afectada con dicha problemática convirtiéndose en una alternativa de tratamiento no farmacológico

En la propuesta del programa de actividad física se tienen en cuenta aspectos específicos para la edad de 41 a 50 años en la población con SM, la cual su dosificación está guiada bajo aspectos científicos, lo cual genera mayor confianza

⁹⁶ Aguilar Alicia, Tort Elena, Medina Xavier y Saigi Francesc * Posibilidades de las aplicaciones móviles para el abordaje de la obesidad según los profesionales 2015.. Departamento de Ciencias de la Salud, Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, Espana

en su efectividad en las personas que desean utilizar este programa, además que esta propuesta cuenta con un estudio previo a través de una prueba de esfuerzo lo que hace que esta propuesta se acomode a las necesidades físicas de cada paciente y que se convierta en un programa personalizado, teniendo en su base de datos las variables que se puedan generar a partir de la prueba de esfuerzo realizada.

Hay que mencionar que la actividad física es una de las formas de mayor efectividad para combatir dicha problemática puesto que el sedentarismo es una de las causas con una elevada influencia para padecer esta enfermedad ya que de esta se desencadena el resto de las patologías, al tener como medio de difusión las tics se pretende llegar de forma más efectiva a la población y dándole uso estratégico a estas herramientas tecnológicas que hoy por hoy en son fuentes de información y comunicación las cuales generan más facilidad en la comunicación.

Además se hace necesario mencionar que esta propuesta del programa de actividad física no se ha puesto en práctica, pero por su revisión teorica muestra la efectividad que tiene puesto que su dosificación en cuanto intensidad y duración esta científicamente aprobada dándole una relevancia mayor por su difusión a través de las TICS

10. PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA PARA PERSONAS CON SÍNDROME METABÓLICO DE 41 A 50 AÑOS DE EDAD: UNA PROPUESTA PARA SER APLICADA A TRAVÉS DE LAS TICS.

Leitzmann *et al.* (2007)⁹⁷ confirman la disminución en un 27% del riesgo de mortalidad cuando se practica AF-M al menos 30 minutos la mayoría de los días de la semana y la disminución de un 32% en el riesgo de mortalidad cuando se practica AF-V al menos 20 minutos, 3 veces a la semana.

Es por eso que el estilo de vida, que incluya las recomendaciones de actividad física del ACSM/AHA y la OMS, contribuye en una reducción del 43% en la mortalidad⁹⁸. Igualmente, practicar AF-M 30 minutos la mayoría de los días de la semana reduce: El riesgo de morir por cualquier causa en un 31%; La incidencia de ECV en un 33%; El riesgo de accidente cerebro vascular en un 31%; El riesgo de padecer Hipertensión Arterial en un 32%; El riesgo de presentar DT-II en un 36%; El riesgo de limitación funcional y discapacidad física en un 30-50% en personas mayores a 65 años de edad.

Por lo expuesto anteriormente, se decide estructurar un programa de actividad física que beneficie a los pacientes con SM de 41 a 50 años de edad bajo los siguientes lineamientos:

⁹⁷LEITZMANN, Michael F., *et al.* Physical activity recommendations and decreased risk of mortality. En: Archives of Internal Medicine, vol. 167, no. 22, p. 2453-2460.

⁹⁸SUBIRATS BAYEGO, Enric; SUBIRATS VILA, Gemma y SOTERAS MARTÍNEZ, Iñigo. Prescripción de ejercicio físico: indicaciones, posología y efectos adversos. En: Medicina Clínica. Enero, 2012. vol. 138, no. 1, p. 18-24.

10.1. Criterios de las actividades a incluir.

La actividad que centrará su atención en la participación de personas adultas, será de carácter aeróbica, es decir, con ella se busca el mejoramiento de la resistencia cardiorespiratoria a través de movimientos continuos de grandes grupos musculares que puedan ser mantenidos durante largos periodos de tiempo. Esto permite modificar tanto la velocidad en la ejecución como el tiempo que debe mantenerse.

Las actividades deben estar consignadas en el *2011 Compendium of Physical Activities: una actualización de códigos y valores MET* ya que ellas están correctamente descritas en términos de velocidad, facilitando su ubicación dentro del programa.

La actividad a realizar se encontrará precedida de una preparación orgánica general corta que consiste en la realización de la actividad elegida a una menor intensidad, seguida de una serie de estiramientos adecuados de los grupos musculares utilizados durante la sesión (Anexo #2). Al finalizar se realizarán los mismos ejercicios de estiramiento.

10.2. Etapas del programa

Los 12 meses del programa se dividen en tres etapas: una etapa de adaptación cuyo objetivo es preparar el sistema cardiorespiratorio a una sobrecarga fisiológica; una etapa de mejoramiento que tiene por objetivo el mejoramiento de la capacidad cardiorespiratoria y una etapa de mantenimiento donde se trata de mantener activos los niveles de actividad física.

Tabla9. Descripción de las etapas del programa.

	ADAPTACIÓN	MEJORAMIENTO	MANTENIMIENTO
Tipo de actividad	Aeróbica	Aeróbica	Aeróbica
Meses	3	6	3
Actividades	Caminata, Wii, Natación, Ciclismo, Bici Estática y Bailes		
Frecuencia	3 por semana	3 a 5 por semana	5 por semana
Intensidad	2 (muy, muy leve) - 5 (moderado)	6 (un poco intensa) - 8 (muy intensa)	8 (muy intensa) - 5 (moderada)
Duración (Progresión)	12 a 30 (3 minutos por semana)	30 a 60 (3 minutos por semana)	60 minutos

10.3. Progresión

El proceso de aumento de la intensidad se realiza con el fin de provocar una sobrecarga fisiológica y así una adaptación. En la etapa de adaptación, una vez se consigue el objetivo de 30 minutos se incrementa paulatinamente la intensidad hasta finalizar los tres meses. En la etapa de mejoramiento existe una ondulación de la carga, donde progresivamente se va modificando la intensidad de acuerdo al tiempo de trabajo, ya sea incrementándola o disminuyéndola, pero siempre alterando una de estas dos variables. Las actividades en la fase de mantenimiento no modifican la intensidad pero sí la duración, con el fin facilitar el objetivo de mantener una intensidad moderada durante un tiempo prolongado.

10.4. Modificaciones alternativas

Los antecedentes revisados dan cuenta de una enorme mejoría cuando se trata a pacientes en sobrepeso con SM mediante un entrenamiento interválico. Se sugiere trabajar de la siguiente manera como reemplazo de alguna de las sesiones programadas en el plan:

- 4 repeticiones de 4 minutos de trabajo más intenso que los 3 minutos de descanso. Si no es tolerado, realizarlo no consecutivamente sin perder las sesiones programadas en el plan. Si es tolerado, dar asesoramiento usando las TICS.

- 7 repeticiones de 30 segundos de trabajo intenso con 2 y medio minutos de descanso. Si no es tolerado, realizarlo no consecutivamente sin perder las sesiones programadas en el plan. Si es tolerado, dar asesoramiento usando las TICs.
- Agregar, cada 12 minutos de trabajo aeróbico, ejercicios de fortalecimiento de auto carga con un descanso activo no mayor a 2 minutos. Efectuar el ejercicio hasta la fatiga (Obedece al principio de la alteración de la carga, Weinecken J., 2005).
- Agregar ejercicios de fortalecimiento con auto carga al finalizar la sesión de entrenamiento (Obedece al principio de la alteración de la carga, Weinecken J., 2005).
- En caso de que la intensidad planteada en el plan no sea alcanzada, realizar nuevamente el protocolo IRD, de lo contrario incrementar la intensidad hasta el objetivo planteado.

11.RECOMENDACIONES

11.1 Recomendaciones para el uso de TICS.

Las TICS han demostrado ser una herramienta eficaz para lograr objetivos combinados una vez se haya estructurado una intervención.

Cabe resaltar el componente educativo del programa del Doctor Rodríguez (2013); la intervención basada en teléfonos móviles de Jung et al. (2012), Weinstock et al. (2013) y Trief et al. (2014); la adherencia al ejercicio lograda a través protocolos de auto-monitorización de Stuckey et al. (2011); el apoyo visual mediante figuras estadísticas de la pérdida de peso de Luley et al. (2014); la creación de una plataforma web con sesiones de fortalecimientos, trabajo aeróbico y/o una combinación de ellos usando actividades variadas del gusto e interés de los pacientes; la guía y asesoramiento a través de teléfonos móviles y aplicaciones como Whats App, Facebook y demás redes sociales.

Existen variadas estrategias que puede lograr incentivar a los pacientes en la pérdida de peso, el incremento de la capacidad aeróbica y la disminución del riesgo cardiovascular.

11.2 Para la aplicación del programa.

Se sugiere la creación de una plataforma web de fácil acceso que contenga tantas actividades como sea posible para ser elegidas por los pacientes (Pressler *et al.*, 2010); donde cada una se encuentre descrita y ubicada en las etapas del programa respetando los parámetros anteriormente nombrados (duración, intensidad, progresión, frecuencia). Así, el paciente escogerá la actividad de su interés y la ubicará en un calendario para llevarla a cabo.

El asesoramiento puede llevarse a cabo a través de llamadas telefónicas y/o mensajes de texto mediante el servicio SMS.

11.3 Para el seguimiento durante el programa.

Durante el desarrollo del programa se sugiere el registro diario de la intensidad y duración de la actividad practicada mediante la escala de percepción del esfuerzo de Borg con el fin de comparar el constructo teórico de la elevación de la tasa metabólica basal y la descripción de la actividad en relación al diagnóstico de la capacidad cardiorespiratoria. Esto se realizaría por medio de llamadas telefónicas, mensajes de texto o correos electrónicos.

Se sugiere que el registro del peso se realice mensualmente, esto implicaría dotar a los pacientes de una pesa o reunir a todos los pacientes en un día indicado para la toma de éste dato. Para mayor aprovechamiento, ésta reunión permitiría la toma de presión arterial y perímetro abdominal, incrementando la recolección de datos y su posterior análisis.

Con ayudas visuales, cada paciente recibirá en su correo electrónico la gráfica de la curva de pérdida de peso comparada con la curva de pérdida de peso de otros pacientes, acompañada de una breve explicación de lo sucedido y ubicando al paciente en los objetivos del próximo mes.

11.4. Recomendaciones a la licenciatura en Educación Básica con énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes.

Con la implementación de nuevas tecnologías a nivel mundial la Licenciatura de Educación Básica con énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad del Cauca debería estar a la vanguardia en el ámbito de la aplicación de las TICS, así como también en la capacitación de los futuros profesionales de la actividad física para que hagan de esta una herramienta de mucha utilidad en términos de seguimiento, control, diseño y aplicación de programas de actividad física.

Como se plantea esta propuesta puede generar una mejor accesibilidad al programa y al control y seguimiento de las actividades realizadas y sus resultados, por ende, habría una mayor adherencia al tratamiento de las patologías del SM, contribuyendo al tratamiento no farmacológico de este.

11.5 Recomendaciones a la población en general

Como medio de prevención se han divulgado una serie de prevenciones para la actividad física, Duperly *et al.*⁹⁹, consideran que éstas recomendaciones han de ser aplicadas en la práctica para la población colombiana. La Asociación Colombiana de Sociedades Científicas¹⁰⁰, ha divulgado recomendaciones para personas sanas en relación a la actividad física y la alimentación; un adulto entre 18 y 64 años de edad debe realizar 150 minutos de actividad física moderada a la semana o 75 minutos de actividad física vigorosa y ejercicios de fortalecimiento muscular 2 veces a la semana.

Al tener en cuenta estas recomendaciones, se le sugiere a la población en general realizar cualquier tipo de actividad física como medio de prevención de

⁹⁹DUPERLY, John, *et al.* Recomendaciones mundiales de hábitos de vida saludable. En: Documento técnico con los contenidos de direccionamiento pedagógico para la promoción de hábitos de vida saludable, con énfasis en alimentación saludable y el fomento de ambientes 100% libres de humo de cigarrillo a través de la práctica regular de la actividad física cotidiana, dirigidos a los referentes de las entidades territoriales. Bogotá, 2011. p. 174-260.

¹⁰⁰ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE SOCIEDADES CIENTÍFICAS. Sé activo físicamente y siéntete bien.

diferentes patologías asociadas al sedentarismo, así mismo el aprovechamiento del uso de las TICS de manera positiva, utilizándola como herramienta para realizar actividades que fomenten la práctica de actividad física como por ejemplo aplicaciones saludables, el uso de la consola Wii y demás herramientas que permitan una monitorización y seguimiento de los posibles resultados de la aplicación de un programa de actividad física.

12. ANEXOS

12.1 ANEXO #1: Test de Ruffier Dickson

TEST DE RUFFIER DICKSON

La toma del pulso: Indica la cantidad de latidos por minuto del corazón, se puede tomar:



- En 20 segundos, el resultado se multiplicará por 3.
- En 15 segundos, el resultado se multiplicará por 4.
- En 10 segundos, el resultado se multiplicará por 6.

PROTOCOLO DEL TEST

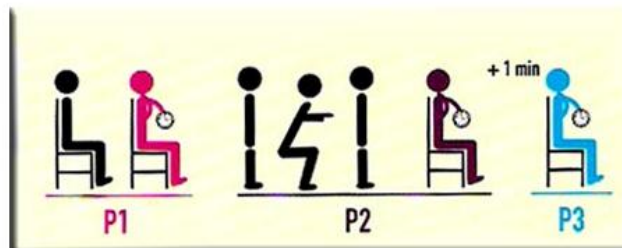
La toma del pulso se efectuará en tres ocasiones:

- I. **En reposo:** Sentado en una silla o tumbado en una cama, espere alrededor de 5 minutos tratando de no hacer nada, sólo respirar. Finalizados los 5 minutos tome el pulso en 15 segundos y multiplique el resultado por 4: Pulso 1 (P₁).
- II. **Una vez finalice la actividad:** Al terminar los 45 segundos, rápidamente identifique y tome el pulso en 15 segundos, el resultado multiplíquelo por 4: Pulso 2 (P₂).
- III. **Un minuto después:** La actividad finaliza a los 45 segundos, un minuto después deberá identificar y tomar el último pulso durante 15 segundos, el resultado multiplicado por 4 será: Pulso 3 (P₃).

ACTIVIDAD

Para varones: Consiste en efectuar 30 sentadillas en 45 segundos.

Para mujeres: Consiste en efectuar 20 sentadillas en 30 segundos.



RECOMENDACIONES

- **Personas con osteoporosis:** Pueden ayudarse de una silla para realizar la actividad. Debe conseguir la realización de las sentadillas propuestas en el tiempo estimado.



- **Personas con lesiones en rodilla, cadera y/o tobillo:** Pueden ayudarse de una silla para realizar la actividad. En estas personas debe cuidarse la sentadilla evitando que sea profunda. Se aconseja que una persona le colabore y ayude a realizar la actividad.



- **Posición correcta:**



- **Respiración:** A medida que comienza a descender inhale lentamente por la nariz. A medida que se levanta exhale por la boca a un ritmo constante.

12.2 ANEXO #2: Guía para estiramientos estáticos



GUÍA PARA ESTIRAMIENTOS ESTÁTICOS

Contiene 59 estiramientos organizados por las diferentes extremidades corporales que serán utilizados como una herramienta visual para trabajarse mediante las TICS. Para disminuir el uso de hojas, se utiliza la imagen de portada. Este anexo se encontrará de manera digital en el CD que acompaña el empaste.

9.3. ANEXO #3: Programa de ejercicio físico para personas entre 41 a 50 años de edad con SM.

13. BIBLIOGRAFIA

ABELLAN ALEMAN JOSE, SAINZ DE BARANDA ANDUJAR PILAR, ORTIN ORTIN ENRIQUE J. Guía para la prescripción del ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular. Cátedra de riesgo cardiovascular UCAM, Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte UCAM. Asociación de la Sociedad Española de Hipertensión. España.

AINSWORTH, Barbara, *et al.* 2011 Compendium of Physical Activities: A Second Update of Codes and MET Values. En: *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2011. p. 1575-1581.

ALBERTI, George, *et al.* Harmonizing the Metabolic Syndrome: A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. En: *Circulation*. Octubre, 2009. vol. 120, p. 1640-1645.

ALEMÁN CAROLINA. SALAZAR WALTER, Nivel de actividad física, sedentarismo y variables antropométricas en funcionarios públicos, *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*® Vol. 4, Nº1, 2006.

ALVAREZ GOMEZ JUAN, El Síndrome Metabólico y el Entrenamiento Físico como pilar importante de su tratamiento. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*. Vol. 16. Núm. 1 2010.

ÁLVAREZ, Cristian, *et al.* Efectos del ejercicio físico de alta intensidad y sobrecarga en parámetros de salud metabólica en mujeres sedentarias, pre-diabéticas con sobrepeso u obesidad. En: *Revista Médica de Chile*. Santiago, Octubre, 2012. vol. 140, no. 10, p. 1289-1296.

AMADOR MUÑOZ LUIS, MONREAL GIMENO MARIA DEL CARMEN, MARCO MAJARRO MARIA JOSE. El adulto: Etapas y consideraciones para el aprendizaje. *Euphoros*. Núm. 3. 2001.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position of the American Dietetic Association: Weight Management. En: *Journal of the American Dietetic Association*. Febrero, 2009. vol. 109, no. 2, p. 330-346.

ARANGO ÁLVAREZ, José Javier. Protección renal y microalbuminuria en el síndrome metabólico. En: *Acta Médica Colombiana*. Bogotá D. C. Julio-Septiembre, 2005. vol. 30, no. 3, p. 146-149.

ARISTIZÁBAL OCAMPO, Dagnovar. Evaluación del riesgo cardiovascular: información para la acción. En: ACOSTA TOBÓN, Ana María, *et al.* Actividad física y salud cardiovascular. Universidad de Antioquia: Dr. Gabriel Jaime Montoya Montoya. 2010. p. 29-46.

ARISTIZABAL RIVERA JUAN CARLOS, JARAMILLO LONDOÑO HILDA NORHA, RICO SIERRA MAURICIO. Pautas generales para la prescripción de actividad física en pacientes con enfermedades cardiovasculares. Revista medica Universidad de Antioquia. 2003. Vol. 16. Núm. 3. Colombia.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE ENDOCRINOLOGÍA. Consenso Colombiano de Síndrome Metabólico. Bogotá D. C., Colombia. 2006.

BARRERA MARIA DEL PILAR, PINILLA E ANA LIDA, CORTES EDGAR, MORA GUILLERMO, RORIGUEZ MARIA N, Síndrome Metabólico: Una mirada interdisciplinaria, Revista Colombiana de Cardiología, Volumen 15, numero 3, Bogotá, Colombia. Fuente: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcca/v15n3/v15n3a4>,

BORG, Gunnar. Psychophysical bases of perceived exertion. En: Medicine and Science in Sports and Exercise. 1982. vol. 14, no. 5, p. 377-381.

BRUNETO, A. F., *et al.* Comparação Entre A Escala De Borg Modificada e a Escala de Borg Modificada Análogo Visual Aplicadas em Pacientes com Dispnéia. En: Revista Brasileira de Fisioterapia. 2002. vol. 6, no. 1, p. 41-45.

CABRERA DE LEON, Antonio, *et al.* Sedentarismo: tiempo de ocio activo frente a porcentaje de gasto energético. En: Revista Española de Cardiología. 2007. vol. 60, no. 3, p. 244-250.

CALIFORNIA PACIFIC MEDICAL CENTER. Comprenda el colesterol. [pdf online] Disponible en internet: <http://www.cpmc.org/learning/documents/cholesterol-span.pdf>

CASTIEL LUIS DAVID, ALVAREZ-DARDET CARLOS. Las tecnologías de la información y la telecomunicación en salud pública: Las precariedades del exceso. Revista española de salud pública. Volumen 79, numero 3, Madrid, España, mayo 2005. Fuente: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1135-57272005000300002&script=sci_arttext.

CASTILLO GARZÓN, Manuel J., *et al.* Práctica Evaluación de la Condición Física. Grupo EFFECTS-262. Evaluación Funcional y Fisiología del Ejercicio, Ciencia y Tecnología para la Salud 262. 2011.

CDC: Centro para el control de enfermedades.

CINTRA OSVALDO. BALBOA YANIPICIA, La actividad física: un aporte para la salud, *Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 16, N° 159, Agosto de 2011, fuente: <http://www.efdeportes.com/efd159/la-actividad-fisica-para-la-salud.htm>.

COLOMBIA. COLCIENCIAS, SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS. simeTIC: Una estrategia para la caracterización y auto cuidado de pacientes con síndrome metabólico soportada en Tecnologías de la Información y la Comunicación. Documento presentado a Colciencias. 2012.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 50 (28, diciembre, 1990). Por la cual se introducen reformas al Código Sustantivo del Trabajo y se dictan otras disposiciones. Bogotá D. C.: El Congreso. p. 1-?

COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Indicadores básicos 2012: Situación de salud en Colombia. 65 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LAS COMUNICACIONES. Boletín trimestral de las TICS. Cifras primer trimestre 2015. Colombia. Fuente: <http://colombiatic.mintic.gov.co/602/w3-article-11128.html>.

CÓRDOVA PLUMA, Víctor Hugo, *et al.* Breve crónica de la definición del síndrome metabólico. En: *Medicina Interna de México*. 2014. vol. 30, no. 3, p. 312-328.

CORNELISSEN, Véronique A. y FAGARD, Robert H. Effects of Endurance Training on Blood Pressure, Blood Pressure-Regulating Mechanisms, and Cardiovascular Risk Factors. En: *Hypertension*. Octubre, 2005. vol. 46, no. 4, p. 667-675.

CORNELISSEN, Véronique A. y SMART, Neil A. Exercise Training for Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-analysis. En: *Journal of the American Heart Association*. Febrero, 2013. vol. 2, no. 1, p. 1-9.

CRISTI MONTERO, Carlos y RODRIGUEZ, Fernando. (2014): Paradoja: “activo físicamente pero sedentario, sedentario pero activo físicamente”. Nuevos antecedentes, implicaciones en la salud y recomendaciones. En: *Revista Médica de Chile*. Enero, 2014. vol. 142, no. 1, p.72-78.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA – DANE. Cuadro 5: Defunciones por grupos de edad y sexo, según departamento, municipio de residencia y grupos de causas de defunción (lista de causas agrupadas 6/67 CIE-10 de OPS). 2008.

DIAZ REALPE JESUS E., MUÑOZ MARTINEZ JULIANA y SIERRA TORRES CARLOS H., Factores de riesgo para enfermedad cardiovascular en trabajadores de una Institución Prestadora de Servicios de Salud, Popayán, Cauca 2007.

DONELLY, Joseph E., *et al.* Appropriate Physical Activity Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for adults. American College of Sports Medicine Position Stand. En: Medicine and Science in Sports and Exercise. Febrero, 2009. vol. 41, no. 2, p. 459-471.

ESLAVA, Juan Carlos. Promoción y prevención en el Sistema de Salud de Colombia. En: Revista de Salud Pública. Medellín. Enero-Junio, 2002. vol. 4, no. 1, p. 1-12.

ESPAÑA. GOBIERNO DE LA RIOJA. ¿Qué son los triglicéridos? [online] Disponible en internet: <http://www.riojasalud.es/ciudadanos/catalogo-multimedia/medicina-interna/ique-son-los-trigliceridos>

ESTADOS UNIDOS. BIBLIOTECA NACIONAL DE MEDICINA. Exámenes de colesterol y sus resultados. [online] Disponible en internet: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/patientinstructions/000386.htm>

ESTADOS UNIDOS. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. The Seventh Report of the Joint Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. Diciembre, 2003. 52 p.

EWING GARBER, Carol, *et al.* Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. American College of Sports Medicine Position Stand. En: Medicine and Science In Sports and Exercise. 2011.

GARCÍA SANCHEZ LILIA VIRGINIA, RAMOS DIANA MARCELA, PAEZ DIANA CAROLINA, PEDROZA LINA MARIA, MENDOZA DARIO. Impacto de un Programa de Promoción de Actividad Física en mujeres trabajadoras de dos empresas de Bogotá. Portal de revistas Universidad del Rosario. Volumen 9. No 3. 2011. Fuente: [evistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/1821](http://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/1821). Consulta realizada el 4 de octubre de 2014 a las 11:45 PM.

GILES, Thomas and SANDER, Gary. Pathophysiologic, Diagnostic and Therapeutic aspects of the metabolic syndrome En: The Journal of Clinical Hypertension. Noviembre, 2005. vol. 7, no. 11, p. 669-678.

GOMEZ ROSSANA, MONTEIRO HENRIQUE, COSSIO-BOLAÑOS MARCO ANTONIO, FAMA-CORTEZ DOMINGO, ZANESCO ANGELINA. El Ejercicio Físico y su Prescripción en pacientes con Enfermedades Crónicas Degenerativas. Revista

peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. Vol. 27. Núm. 3. 2010.
Instituto Nacional de Salud. Lima. Perú.
Fuente:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36319423011>

GRUPO DE MOTRICIDAD Y SALUD (2000): *Revista Ciencias de la Salud*.
Universidad del Cauca Ciencias.

HASKELL, William, *et al.* (2007): Physical Activity and Public Health: Updated Recommendations for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. En: *Circulation*. Agosto, 2007. vol. 116.p. 1080-1093.

JACOVKIS PABLO M. Las TIC en América Latina: historia e impacto social. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*. Vol. 6. Núm. 18. 2012. Buenos Aires Argentina.

JEFFERY, Robert, *et al.* Physical activity and weight loss: does prescribing higher physical activity goals improve outcome? En: *The American Journal of Clinical Nutrition*. USA, Octubre, 2003. vol. 78, no. 4, p. 684-689.

JOHNSIN, Johanna, *et al.* Exercise Training Amount and Intensity Effects on Metabolic Syndrome (From Studies of a Targeted Risk Reduction Intervention through Defined Exercise). En: *American Journal of Cardiology*. Diciembre, 2007. vol. 100, no. 12, p. 1759-1766.

JUNG, Hyesun, *et al.* Efficacy of a programme for workers with metabolic syndrome based on an e-health system in the workplace: a pilot study. En: *Journal of Telemedicine and Telecare*. Septiembre, 2012. vol. 18, no. 6, p. 339-343.

KELLEY, George A. y KELLEY, Kristi Sharpe. Progressive Resistance Exercise and Resting Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. En: *Hypertension*. Marzo, 2000. vol. 35, no. 3, p. 838-843.

KERNER, W and BRÜKEL, J. Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. En: *Experimental and Clinical Endocrinology and Diabetes*. Marzo, 2014. vol. 122, no. 7, p. 384-386.

LEITZMANN, Michael F., *et al.* Physical activity recommendations and decreased risk of mortality. En: *Archives of Internal Medicine*, vol. 167, no. 22, p. 2453-2460.

LÓPEZ CHICHARRO, José y FERNÁNDEZ VAQUERO, Almudena. *Fisiología del ejercicio*. Editorial Médica Panamericana, 3ª Edición. Buenos Aires, Madrid. 2006. 1171 p.

LORENZO, Carlos, *et al.* (2007): The National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III, International Diabetes Federation and World Health Organization Definitions of the Metabolic Syndrome as Predictors of the Incident Cardiovascular Disease and Diabetes. En:DiabetesCare. Enero, 2007. vol. 30, no. 1, p. 8-13.

LULEY, Claus, *et al.* Weight Loss by Telemonitoring of Nutrition and Physical Activity in Patients with Metabolic Syndrome for 1 Year.En: Journal of the American College of Nutrition. Agosto, 2014. vol. 33, no. 5, p. 363-374.

LYZNICKI, James, *et al.* Obesity: assessment and management in primary care. En: American Family Physician. Junio, 2001. vol. 63, no. 11, p. 2185-2196.

MA, Jun, *et al.*Translating the Diabetes Prevention Program Lifestyle Intervention for Weight Loss into Primary Care: A Randomized Trial.En: JAMA Internal Medicine. Enero, 2013. vol. 173, no. 2, p. 113-121.

MIGUEL SOCA, Pedro Enrique. El síndrome metabólico: un alto riesgo para individuos sedentarios.En:Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud. 2009. vol. 20, no. 2, p. 1-8.

MONTEAGUDO PEÑA JOSE LUIS. Tecnologías de la información y las comunicaciones. EducaciónMédica.Vol. 7. 2004. Barcelona España.

MORRIS, J N and CROWFORD, Margaret. Coronary heart disease and physical activity of work: evidence of a national necropsy survey. En: British Medical Journal. Diciembre, 1958. p. 1485-1496.

MORRIS, J N and HEADY, J A. Mortality in relation to the physical activity of work: a preliminary note on experience in middle age. En: British Journal of Industrial Medicine. 1953. vol. 10, p. 245-254.

NAVARRO LECHUGA, Edgar y VARGAS MORANTH, Rusvelt. Síndrome metabólico en el suroccidentede Barranquilla (Colombia). En: Salud Uninorte, Barranquilla, Colombia. 2008, vol. 24, no. 1, p. 40-52.

OBSERVATORIO NACIONAL DE SALUD DEL INSTITUTO NACIONAL DE SALUD EN COLOMBIA. Boletín 1. Diciembre, 2013. 6 p.

OLIVARES REYES, Jesús Alberto y ARELLANO PLANCARTE, Araceli. Bases moleculares de las acciones de la insulina. En:Revista de Educación Bioquímica.México, 2008. vol. 27, no. 1, p. 9-18.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD y ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Reducción del consumo de sal en la población: informe de un foro y una reunión técnica de la OMS. 2007. Geneva, Switzerland. 78 p.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud, 2010, pág. 7, fuente: http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. [Online] Enfermedades cardiovasculares. Disponible en internet: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Ciudades globales amigables con los Mayores: Una Guía. Ginebra, Suiza. 2007. p. 1-75.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Panorama general: Prevención de las enfermedades crónicas, una inversión vital. Cifras estimadas para el año 2005. Canadá. 34 p.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, INSTITUTO NACIONAL DE SALUD Y EL MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Indicadores básicos 2010. Situación de Salud en Colombia. 28 p.

PANCORBO SANDOVAL ARMANDO ENRIQUE, PANCORBO ARENCIBIA ELIZABETH LAURA. Guía de la dosis del ejercicio cardiosaludable en la practica clínica. Gobierno de España. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Consejo superior de Deportes. España.

PARK, Sang-Kab, *et al.* The Effect of Combined Aerobic and Resistance Exercise Trainind on Abdominal Fat in Obese Middle-aged Women. En: *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*. Mayo, 2003. vol. 22, no. 3, p. 129-135.

PEÑA QUIMBAYA EDER, COLINA GALLO EVELYN, VASQUEZ GOMEZ ANA CECILIA. Actividad física en Empleados de la Universidad de Caldas Colombia. Universidad de Caldas. 2009.

PINEDA CARLOS ANDRES. Síndrome metabólico: definición, historia, criterios. *Colombia medica*, volumen 39, numero 1. 2008.

PRESSLER, Axel, *et al.* An internet-delivered excercise intervention for workplace health promotion in overweight sedentary employees: A randomized trial. En: *Preventive Medicine*. Alemania, Septiembre-Octubre, 2010. vol. 51, no. 3-4, p. 234-239.

REVISTA CUBANA DE ALIMENTACION Y NUTRICION. Vol 22. No 1. 2012.

RODRÍGUEZ VÉLEZ, Guillermo. Respuesta al tratamiento no farmacológico de la hipertensión arterial, en las diferentes etnias del departamento del cauca, mediante la implementación de un programa de actividad física con la comunidad.

Tesis doctoral en Deporte, Educación Física y Ocio Saludable. La Coruña: Universidad de la Coruña. Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física. 2013. 191 p.

SANHUEZA PARRA, Marcela; CASTRO SALAS, Manuel y MERINO ESCOBAR, José. Adultos mayores funcionales: un nuevo concepto en salud. En: Ciencia y Enfermería. 2005. vol. 11, no. 2, p. 17-21.

STUCKEY, Melanie, *et al.* Diabetes and Technology for Increased Activity (DaTa) Study: Results of a Remote Monitoring Intervention for Prevention of Metabolic Syndrome. En: Journal of Diabetes Science and Technology. Julio, 2011. vol. 5, no. 4, p. 928-935.

SUBIRATS BAYEGO, Enric; SUBIRATS VILA, Gemma y SOTERAS MARTÍNEZ, Iñigo. Prescripción de ejercicio físico: indicaciones, posología y efectos adversos. En: Medicina Clínica. Enero, 2012. vol. 138, no. 1, p. 18-24.

TENEMBAUM, Alexander; KLEMPFNER, Robert and FISMAN, Enrique. Hypertriglyceridemia: a too long unfairly neglected major cardiovascular risk factor. En: Cardiovascular Diabetology. 2014. vol. 13, p. 1-10.

THOMAS, Tom, *et al.* Exercise and the metabolic syndrome with weight regain. En: Journal of Applied Physiology. Julio, 2010. vol. 109, no. 1, p. 3-10.

TJONNA, Arnt Erik, *et al.* Aerobic interval training vs. Continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome – “A Pilot Study”. En: Circulation. Julio, 2008. vol. 118, no. 4, p. 346-354.

TRIEF, Paula M., *et al.* Depression, Stress, and Weight Loss in Individuals with Metabolic Syndrome in SHINE, a DPP Translation Study. En: Obesity (Silver Spring). Diciembre, 2014. vol. 22, no. 12, p. 2532-2538.

VIDARTE CLAROS JOSE ARMANDO, VELEZ ALVAREZ CONSUELO, SANDOVAL CUELLAR CAROLINA, ALFONSO MORA MARGARETH LORENA. Actividad física: Estrategia de promoción de la salud. Hacia la promoción de la salud. Volumen 16, numero, Manizales Colombia. Fuente: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-75772011000100015&script=sci_arttext.

WEBB, Geoffrey. Control del peso: Controle y mantenga el peso ideal. Barcelona, España. 2005. Disponible en Internet: <https://books.google.com.co/books?id=juKzcflo2QC&pg=PA103&dq=proceso+de+conversion+en+grasa+de+las+calorias&hl=es&sa=X&ei=gOwIVbvulerIsQT41oKICg&ved=0CCYQ6AEwAg#v=onepage&q&f=false>

WEINSTOCK, Ruth S., *et al.* WeightLossSuccess in MetabolicSyndromebyTelephoneInterventions: Resultsfromthe SHINE Study. En: Journal of General Internal Medicine. Diciembre, 2013. vol. 28, no. 12, p. 1620-1628.

WILLIAMS, Paul y THOMPSON, Paul.WalkingVersus Running for Hypertension, Cholesterol and Diabetes Mellitus Risk Reduction.En: Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. Abril, 2013. vol. 33, no. 5, p. 1085-1091.

WILSON, Peter, *et al.*Metabolic Syndrome as a Precursor of Cardiovascular Disease and Type 2 Diabetes Mellitus.En:Circulation. Noviembre, 2005. vol. 112, no. 20, p. 3066-3072.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Reporte de una Consulta de la Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza. 2000. 252 p. Disponible en Internet: http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/.

WORLD HEALTH ORGANIZATION.Global status report on alcohol and health 2014.Geneva, Switzerland.392 p.

ZIMMET, Paul; ALBERTI, George and SERRANO RÍOS, Manuel.Una nueva definición del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados. En: Revista Española de Cardiología. 2005.vol. 58,no. 12, p. 1371-1376.