



## **PROGRAMA FITNESS PARA MUJERES ADULTAS CON SOBREPESO U OBESIDAD EN DESVENTAJA SOCIOECONOMICA**

### **FITNESS PROGRAM FOR ADULT WOMEN WITH OVERWEIGHT OR OBESITY IN SOCIOECONOMIC DISADVANTAGED**

Zully Eliana Avendaño<sup>1</sup>, Victor Melgarejo Pinto<sup>2</sup>, Galindo, D.<sup>3</sup>

1. Licenciada en educación física, Recreación y Deporte. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. UPTC. Mg. Pedagogía de la Cultura Física. [aprodepmarquezully@gmail.com](mailto:aprodepmarquezully@gmail.com)
2. Licenciado en Educación Física. MsC. Pedagogía de la cultura física UPTC. Grupo de investigación ACFYDE Email: contacto: [vic.melgarejo@live.com](mailto:vic.melgarejo@live.com)
3. Biólogo. Universidad Nacional de Colombia

Recibido: 30/06/2016 Revisado: 10/12/2016 Aceptado: 15/01/2017

COMO CITAR ESTE ARTICULO: Avendaño Z, Melgarejo VM, Galindo D. Programa fitness para mujeres adultas con sobrepeso u obesidad en desventaja socioeconómica. Rev.salud.hist.sanid.on-line 2017;12(1):81-91 (enero-abril). Disponible en <http://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/shs> Fecha de consulta ( ).

Los textos publicados en esta revista pueden ser reproducidos citando las fuentes. Todos los contenidos de los artículos publicados, son responsabilidad de sus autores.

## RESUMEN

Existe asociación entre la obesidad / sobrepeso y desventaja socioeconómica (DSE) en personas, especialmente mujeres, que carecen de posibilidades educativas, culturales, económicas y laborales. Objetivo. Determinar los efectos de un programa Fitness en ocho (8) semanas en la obesidad y el sobrepeso de mujeres adultas con desventaja socioeconómica, residentes en la zona urbana del municipio de Sora Boyacá, Colombia. Metodología. Diseño experimental, de tipo longitudinal, explicativo y enfoque cuantitativo, muestreo aleatorio simple; 26 mujeres entre 18 a 55 años de edad, distribuidas 13 en grupo experimental y 13 en el grupo control quienes firmaron el consentimiento informado. Análisis estadístico. Se halló la significancia con la T de Student para pruebas paramétricas. Resultados. Evaluada la composición corporal la media (M) del IMC en el grupo experimental disminuyó de 30,2 a 29,3 con un  $p=0,498$ , la M del peso corporal bajó biológicamente de 73,5 a 71,5 pero no fue estadísticamente significativo con un  $p=0,649$ ; la M del porcentaje graso disminuyó de 26,08 a 23,7 con  $p= 0,154$ ; la M del porcentaje muscular aumentó de 40,3 a 43,2 con un  $p=0,44$  y el  $VO_{2max}$  disminuyó  $p=0,027$ . Conclusiones: El Programa Fitness de 8 semanas logró cambios estadísticamente significativos en el grupo experimental, en el  $VO_{2max}$  y mejora en la condición física general y la composición corporal.

Palabras claves. Sobrepeso y obesidad, Desventaja socioeconómica(DSE), Fitness

## ABSTRAC

There is an association between obesity / overweight and socioeconomic disadvantage (DSE) in people, especially women, who lack educational, cultural, economic and employment opportunities. Objective: To determine the effects of a Fitness Program in eight (8) weeks in obesity and overweight adult women socioeconomically disadvantaged, residents in the urban area of the municipality of Sora Boyacá, Colombia. Methodology: experimental design, longitudinal, explanatory and quantitative approach type, simple random sampling; 26 women between 18-55 years of age, distributed 13 in experimental group and 13 in the control group who signed the informed consent. Statistic analysis. the significance with the T-test for parametric tests was found. Results: It assessed the average body composition (M) BMI in the experimental group decreased from 30.2 to 29.3 with  $p = 0.498$ , body weight M biologically fell from 73.5 to 71.5 but was not statistically significant with  $p = 0.649$ ; the M of fat percentage decreased from 26.08 to 23.7 with  $p = 0.154$ ; M muscle percentage increased from 40.3 to 43.2 with  $p = 0.44$  and  $p = 0,027$ . Conclusions: The Fitness Program 8 weeks achieved statistically significant changes in the experimental group,  $VO_{2max}$  and improvement in overall fitness and body composition.

Keywords: Overweight and obesity, socioeconomic Disadvantage (DSE), Fitness

## INTRODUCCION

El Fitness se ha asociado con jornadas y entrenamientos en el gimnasio para desarrollar musculatura y la aptitud física; otro concepto consiste en el conjunto de ejercicios combinados que apuntan al bienestar de la salud cuyo objetivo es mejorar y mantener la composición corporal (CC), por tanto es de importancia realizar programas Fitness que incorporen diferentes tipos de ejercicios para mejorar la CC, la resistencia cardiorrespiratoria, la fuerza, la resistencia muscular y la flexibilidad (ACSM, 2014), ello implica reclutar las fibras musculares y desplazar el exceso de grasa corporal contrarrestando los problemas de sobrepeso y obesidad que se han posicionado a nivel global con la denominación de pandemias (Magallanes, M. et al, 2010) pueden reducir la mortalidad prematura causadas por ellas, en especial la Enfermedad Cardiovascular (ECV) y la tasa global del cáncer de colon (Ueshima, K., 2010).

La obesidad, el sobrepeso, la inactividad física y la DSE son factores de gran preocupación para las Organizaciones de Salud Pública y para los gobiernos de los diferentes países debido a la asociación con el alto riesgo de morbilidad y mortalidad (Timperio, A, et al, 2015; Boylan, S.M., et al, 2013; Hernández, M, 2015) siendo este uno de los motivos para desarrollar esta investigación y porque las personas en DSE, son la mayor cantidad a nivel nacional (ENSIN, 2010; Acosta, K, 2013) y donde los problemas de salud en Colombia avanzan o aumentan cada vez más debido a las desventajas socioeconómicas en las poblaciones vulnerables (Álvarez, C. et al, 2012); debido a la falta de educación este grupo poblacional es menos consciente de las consecuencias que tiene la inactividad física para la salud (Farrell, et al, 2013), siendo éste uno de los factores por los cuales las personas padecen más de sobrepeso u obesidad, con mayor prevalencia en el género femenino (Lelei, P., et al, 2010; Cleland, V., et al, 2012).

Según FUNCOBES, (2015) el exceso de peso en la mujer Colombiana es de un (55,2%) frente a (45,6%) en hombres.

Ante los problemas de obesidad, sobrepeso e inactividad física el American College of Sports Medicine, la American Heart Association, el Centre for Disease Control and Prevention y el Department of Health of London, recomiendan realizar al menos 30 minutos de actividad física de intensidad moderada 5 o más días por semana, 20 minutos de actividad física de alta intensidad 3 o más días por semana, como estrategias para el control del peso corporal y disminución del sedentarismo (Jiménez, Ó. H.& Velez, R. 2011) pero para poder reducir estos indicadores se debe dedicar por lo menos 60 minutos diarios de actividad física moderada-vigorosa mínimo 5 días por semana.

Según el Sistema de identificación y clasificación de potenciales beneficiarios (SISBEN, 2015) en el municipio de Sora (Boyacá) la población en DSE es mayor en mujeres, 111 que representa el 100% de este grupo de población (7% en edades de 18 a 24 años); razón por la

cual el objetivo del presente estudio fué determinar los efectos de un programa Fitness de ocho (8) semanas sobre la obesidad y el sobrepeso en mujeres adultas con DSE, residentes en la zona urbana del municipio de Sora Boyacá.

## **METODOLOGÍA**

Investigación de enfoque cuantitativo de tipo cuasi experimental, diseño longitudinal, explicativo. Se realizó un muestreo aleatorio simple en mujeres adultas edades comprendidas entre 18 a 55 años aplicando la fórmula

$$n = \frac{(z^2)(p)(q)(N)}{(N-1)(E^2) + (z^2)(p)(q)}$$

y seleccionando a 26, distribuidas en dos grupos de 13 cada uno; grupo experimental (GE) que realizó el programa Fitness y el grupo Control (GC). Se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión y firmaron el consentimiento informado. De cada una de las participantes de los GE y GC en pre y post programa se obtuvo valoración antropométrica que comprendió: estatura (tallímetro Quick medical) peso corporal (báscula de bioimpedancia magnética Tánita) pliegues cutáneos (adipómetro Slim Guide), circunferencias musculares (Cinta métrica fibra de vidrio), diámetros óseos (pie de rey) El IMC (índice de Quételet) (kg/talla en m<sup>2</sup>) generalizado como medición de la obesidad en estudios epidemiológicos y clínicos (Bray, 1990). Realizaron el test de la milla para sedentarios caminando 1609 mts, el protocolo consistió en colocar el monitor de ritmo cardiaco (MRC) para registrar la FC en reposo durante 5 minutos sentadas y la FC Inicial (FCI), y al terminar la prueba la FC final (FCF) y 3 minutos después de terminada se registra la FC de recuperación (FCR). Este Test permitió conocer variables del VO<sub>2max</sub> a través de ecuación multivariada que involucra, peso, edad, tiempo empleado y la FC al terminar el test.

Se estimó la FC<sub>max</sub> según Tanaka para iniciar el test de la milla, aplicando la ecuación 211-(edad\*0.8) (Landwehr, R. et, al, 2002) y se prosiguió a elaborar la tabla de zonas de trabajo cardiaco para la muestra de estudio, según Karvonen (Bouzas M. 2010) con el fin de controlar y evaluar la intensidad del trabajo físico.

## **Intervención**

Con el GE se realizó el Programa Fitness de 8 semanas iniciando primera y segunda semana de adaptación, 60 minutos y luego de la tercera a la 8 semana 90 minutos, de tres sesiones por semana, trabajando entre una FCmax de 40%-85% según zona de trabajo cardiaco (Karvonen)

Se ejecutaron sesiones previas donde se les enseñó la manera adecuada de realizar actividad física (AF), ejemplo: trotar adecuadamente, a respirar, estirar y su importancia; ya que es una población que por encontrarse en DSE, el 90% de ellas no habían realizado AF regular. El programa Fitness incluyó ejercicios como caminar, trotar, actividad física musicalizada dirigida en modalidades de rumba, artes marciales mixtas, gimnasia aeróbica, ejercicios de fortalecimiento muscular, agua gym, ejercicios en piscina. Los trabajos en tierra, la frecuencia cardiaca fué controlada con un monitor de ritmo cardiaco (MRC) y con la escala de Borg modificada para adultos. Al GC no se le aplicó el Programa Fitness.

**Análisis estadístico**

Los datos se almacenaron en tablas Excel y se utilizó el programa SPSS v 20 dónde fueron depurados y tratados. Se utilizó la T-student para comparar las medias y hallar diferencias estadísticamente significativas de cada una de las variables. Se realizó análisis de datos paramétricos con la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk como lo presenta la tabla 1, para IMC en pretest con un valor-P de 0.05974 con una distribución normal, por lo que dio inició a desarrollar el Programa Fitness.

Tabla 1. Tabla de Normalidad.

PRUEBA DE NORMALIDAD PARA IMC EN PRETEST		
Prueba Estadístico W de Shapiro-Wilk	Estadístico	valor-P
	0.9241	0.05974

**RESULTADOS**

A continuación en la tabla 2, podemos observar los datos demográficos de edad, peso e índice de masa corporal (IMC), presentados en mínima (MIN.) máxima (MAX.), media y desviación estandar ( M y DE).

Tabla 2. Datos demográficos Grupo GE y GC en pretest.

DATOS	EDAD (años)			PESO (kg)			IMC (kg/talla <sup>2</sup> )		
	Min	Max	M y DS	Min	Max	M y DE	Min	Max	M y DS
GE (n=13)	27	52	36,3±7,1	56	99	73,5±11,2	25,5	37,26	30,2±3,2
GC (n=13)	31	55	45,8±7,4	54	95	68,7±10,2	25,3	37,11	29,80±3,2

Los datos demográficos en pretest del GE y el GC demuestran que el IMC de la muestra objeto de estudio está afectada por el componente graso, evidenciándose sobrepeso y obesidad representada en M (Media ) y DE( Desviación estándar), en el GE ( $30,23 \pm 3,21$ ), cómo en el GC ( $29,80 \pm 3,20$ ), por lo cual constituye un factor de riesgo cardiometabólico y de probabilidad de padecer enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), ( Ruíz, A., 2016; Herrán, O. F., 2016; OMS, 2016; OPS, 2014; Sjögren, P., et, al, 2012 & Min. De Salud, 2016), y más aún cuando la M de la estatura o talla se encuentra para el GE en 155cm y para GC en 151cm.

En la tabla 3 se muestran las variables antropométricas analizadas a la muestra pre y post programa del GE y GC, (peso, porcentaje graso, peso graso en kg, porcentaje muscular, Peso muscular en kg y sus significancias de medias a través de la prueba T-Student. Al término de las 8 semanas de intervención del Programa Fitness el GE mostró cambios biológicamente positivos, en las variables que se debía disminuir se logró y en las que se debía aumentar como porcentaje muscular y peso muscular también hubo un cambio positivo, pero sólo fue estadísticamente significativo en el porcentaje muscular  $p= 0,045$  y  $VO_{2max}$  ml.kg-1min..  $p= 0,027$ .

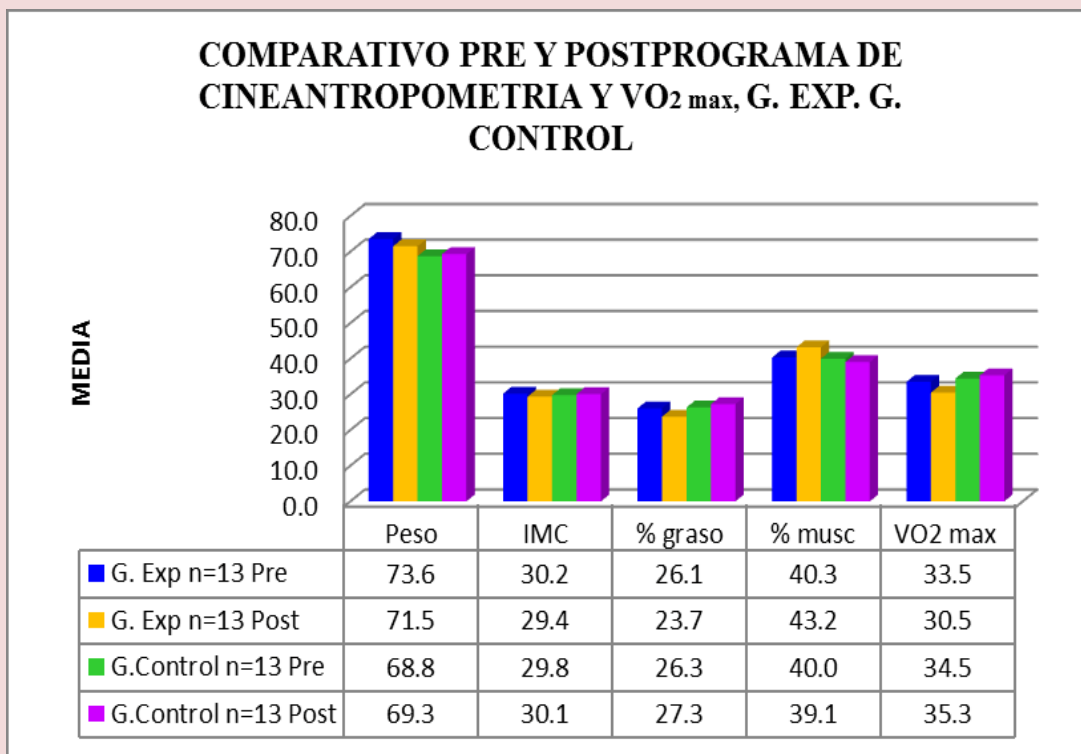
Tabla 3. Variables antropométricas y de condición física del GE y GC pre y post intervención.

VARIABLE	TEST	GE	GC	p T-Student
IMC	PRE	$30,23 \pm 3,21$	$29,80 \pm 3,20$	$p=0,498$
	POST	$29,37 \pm 3,11$	$30,06 \pm 3,25$	
PESO	PRE	$73,56 \pm 11,27$	$68,71 \pm 10,24$	$p=0,649$
	POST	$71,52 \pm 11,28$	$69,31 \pm 10,64$	
% GRASO	PRE	$26,08 \pm 3,76$	$26,33 \pm 4,32$	$p= 0,154$
	POST	$23,74 \pm 4,22$	$27,26 \pm 4,61$	
PESO GRASO KG.	PRE	$19,37 \pm 5,33$	$18,68 \pm 5,36$	$p=0,355$
	POST	$17,3 \pm 5,81$	$19,24 \pm 5,97$	
% MUSCULAR	PRE	$40,33 \pm 3,07$	$40 \pm 3,39$	$p= 0,045$
	POST	$43,22 \pm 3,81$	$39,06 \pm 3,51$	
PESO MUSCULAR (K)	PRE	$29,55 \pm 4,06$	$27,80 \pm 3,20$	$p=0,476$
	POST	$30,70 \pm 4,33$	$26,83 \pm 2,73$	
$VO_{2max}$ (ml.kg- 1min)	PRE	$33,5 \pm 3,5$	$34,45 \pm 3,32$	$p= 0,027$
	POST	$30,5 \pm 3,06$	$35,33 \pm 3,48$	

En la gráfica 1, se puede observar la comparación entre las variables cine antropométricas y el  $VO_{2max}$  (ml.kg-1min) en cuanto al GE en pre y post programa. El  $VO_{2max}$  disminuyó



debido a que la condición física mejoró y es dependiente del IMC y peso corporal y del tiempo de ejecución; éstas variables disminuyeron en el post programa, especialmente la eficiencia en el tiempo de ejecución de la prueba.

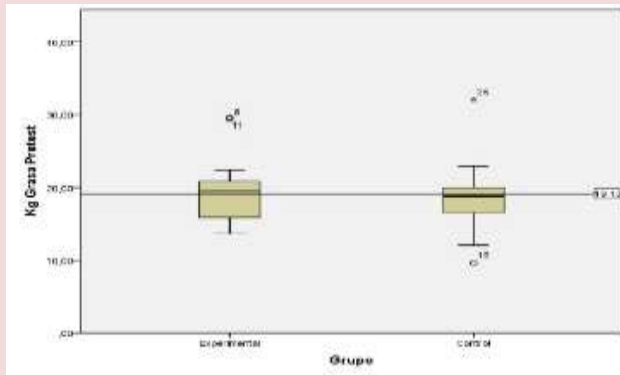


Gráfica 1. Cineantropometría y VO<sub>2</sub>max ml.kg-1min, GE y GC pre y post programa fitness

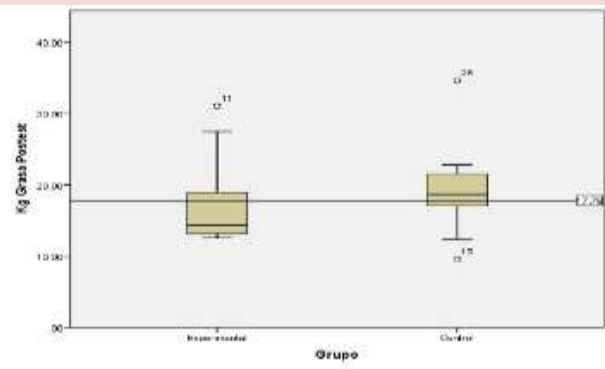
## DISCUSIÓN

Los resultados muestran que el Programa Fitness de 8 semanas afectó positivamente al grupo experimental, ya que las variables disminuyeron biológicamente entre ellas y estadísticamente las variables cineantropométricas como porcentaje muscular mostró un  $p=0,045$  y el VO<sub>2</sub>max  $p= 0,027$ .

La intervención de 8 semanas relacionada con la composición corporal muestra una pérdida de peso graso (kg) en el GE con una relevancia biológicamente positiva, representado en M en pretest de  $19,37 \pm 5,3$  y en pos test de  $17,3 \pm 5,81$ , aunque estadísticamente no fue significativo con una significancia de  $P=0,355$ , ocurriendo todo lo contrario en el GC, donde hubo un aumento de ésta variable con una M en pretest de  $18,68 \pm 5,36$  y en postest de  $19,24 \pm 5,97$  lo que quiere decir que el GE, disminuyó en promedio de 2 kilos y el GC que no realizaron el programa en promedio aumentaron 1.5 kilos. Lo anterior se puede observar en las gráficas 2 y 3 que se muestran a continuación, del peso graso en pre y postest, grupo experimental grupo control.



Gráfica 2. Kgs de grasa  
Pre test grupos E y C



Gráfica 3. Kgs de grasa  
post test Grupos E y C

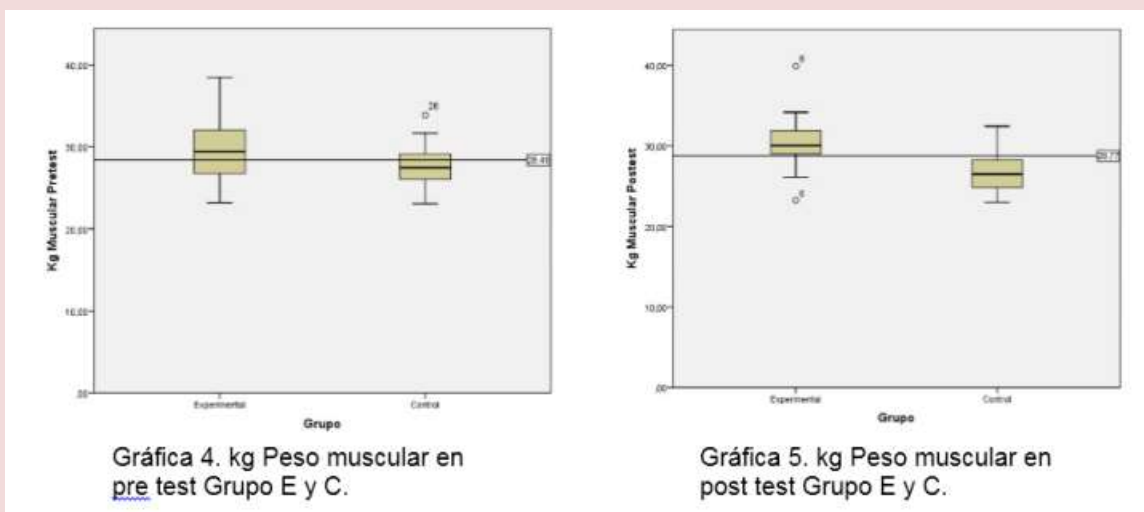
En el trabajo realizado por Jiménez, O.H. & Ramírez, V.R. (2011), demostraron que un programa de 5 semanas de entrenamiento combinado (fuerza y resistencia) era suficiente en el mantenimiento y la reducción del peso corporal (expresado en porcentaje de grasa), esto corrobora los resultados de este estudio en la disminución en porcentaje graso y aumento en la masa muscular de la población objeto de estudio representados en M donde biológicamente hubo un cambio biológicamente positivo. Junto con Álvarez, C. et, al, (2012) los autores concluyeron que programas de AF de mayor intensidad, como los de intervalos y de Fuerza, son herramientas eficaces para la reducción de los niveles de insulinoresistencia en mujeres sedentarias, prediabéticas y con niveles de sobrepeso y que para incrementar la práctica y adherencia a la AF programas de menor duración pueden ser usados como estrategia promocional.

Valorada la resistencia aeróbica mediante el test de la milla para sedentarios, (1609 mts) y teniendo en cuenta el resultado significativo del  $VO_{2max}$ , que se obtuvo en este estudio de  $p=0,001$ , se puede comparar este resultado con el del estudio denominado "Culturally tailored aerobic exercise for low-income Latinas" realizado por Hovell, M.F, et, al (2008) con 151 mujeres de edades de 18 a 55 años de edad, en desventaja socioeconomica quienes participaron en un programa de ejercicio aeróbico, danza aeróbica de bajo impacto durante 6 meses, tres sesiones de 90 minutos por semana y cuyo objetivo fue impactar en la condicion física evaluada con el  $VO_{2max}$ , y cuya significancia fue  $p=0,001$ . En conclusión se observaron resultados similares en un programa de seis meses con los del Programa Fitness de tan solo 8 semanas con  $VO_{2max}$   $p=0,027$ .

De acuerdo con hallazgos reportados en la investigación publicada por Joseph, R. P, et, al, (2014), quienes realizaron un estudio de tres meses con el propósito de evaluar el efecto de una intervención de actividad física de intensidad moderada de 3 meses para las mujeres adultas jóvenes con sobrepeso y obesidad en los huesos, y la masa grasa magra. Se hallaron los siguientes resultados en contraste a la investigación del programa Fitness: el IMC



disminuyó durante la duración del estudio ( $P=0,034$ ), que se refleja por una disminución marginal en el peso corporal ( $P=0,057$ ). Sin embargo, inesperadamente, se observaron aumentos en las medidas de tejido adiposo, incluyendo la grasa corporal total ( $P=0,041$ ), porcentaje de grasa corporal ( $P=0,044$ ), la grasa del tronco ( $P=0,031$ ), y el porcentaje de grasa del tronco ( $P=0,041$ ) pero se encontró un contraste en este estudio en el que no hubo cambios en la masa muscular ( $P=0,776$ ) y en el Programa Fitness se obtuvo una significancia en aumento de los kilogramos del peso muscular (Fig. 18 y 19) en M del GE en pretest  $29,55 \pm 4,06$  en comparación con el posttest con una M de  $30,7 \pm 4,33$ , lo que refuta una vez más que al disminuir porcentaje grasa aumenta masa muscular y sugieren que la pérdida de grasa es responsable de las mejoras asociados con la pérdida peso corporal y progreso en el estado de la salud en general (González, G.F., et al, 2014). En las gráficas 4 y 5 se observan las diferencias de los resultados en pre y postes del Ge y el GC con la variable de peso muscular representada en kilogramos.



Teniendo en cuenta que el bajo  $VO_{2max}$ , la inactividad física y el sobrepeso y obesidad son factores de riesgo para el desarrollo cardiovascular, la hipertensión y la diabetes, y otras enfermedades derivadas, las personas con estas enfermedades han aumentado la morbilidad y la mortalidad (Katzmarzyk, et al., 2004). Por lo tanto, mejorar  $VO_{2max}$  es esencial para reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares y otras enfermedades crónicas en el sobrepeso /obesidad los individuos; es muy importante medir esta variable en investigaciones para observar la condición física de la persona, como lo realizó Trilk, J., L., et al, (2010), en la investigación " Effect of sprint interval training on circulatory function during exercise in sedentary, overweight/obese women, donde se evaluaron 28 mujeres divididas en grupo experimental, analizaron  $VO_{2máx}$ , a través de un programa de intervalos, en 4 semanas obteniendo una significancia  $P=0,001$  en su post programa, comparado con el  $P=0,027$  en post programa de esta investigación con una diferencia de

tiempo, concluyendo que los resultados en mejora de VO<sub>2</sub> máx. en una persona pueden ser registrados desde plazos cortos de ejercicio físico.

## **CONCLUSIONES**

Un programa Fitness de ocho (8) semanas, causa efectos positivos en el sobrepeso y la obesidad en mujeres adultas con desventaja socioeconómica, residentes en el municipio de Sora Boyacá", porque modifica positivamente las variables cine antropométricas, peso corporal y % grasa y la aptitud física general evaluada por el VO<sub>2</sub> máx.

## **RECOMENDACIÓN**

Se realicen este tipo de programas en otras regiones para poder impactar y ayudar en la salud pública de la nación. La población en DSE es mayor en el país, por lo tanto los gobiernos deben implementar e invertir en Programas a éste tipo de población que impulsen a movernos más antes de que sea tarde. El programa fitness también se puede aplicar en hombres, con excelentes resultados.

## **APOYOS RECIBIDOS:**

Ninguno, Financiado con recursos propios.

## **CONFLICTO DE INTERES:**

Los autores declaran no tener conflicto alguno.

## **REFERENCIAS**

- Acosta, K. (2013). Socioeconomic Status and Obesity in Colombia. *Revista economía. Universidad del Rosario*. 16 (2) 171-200
- Alvarez C. L. S., Goez R. J.D., & Carreño, A., C. (2012) Social and economic factors associated with obesity: the effects from inequality and poverty. *Revista Gerencia y Políticas en Salud*. 11 (23).
- American College of sports Medicine, *Guidelines for exercise testing and Prescription*, 8o. edition, (2014).
- Bouzas M., Ottoline M. & Fernández M. D. (2010). Aplicaciones de la frecuencia cardiaca máxima en la evaluación y prescripción de ejercicio. *Apunts Med Esport*. 45(168):251-258
- Boylan, M., Gill, P., Bruunb, H., Andersen, B. L. Berit L. & Heitmann L.B. (2013). Associations between adolescent and adult socioeconomic status and risk of obesity and overweight in Danish adults. *Obesity Research & Clinical Practice*, 8(2):163-171
- Bray, G.A., (1990) Obesity: Historic development of scientific and cultural ideas. *Int J. Obese Relató Metab Disorder*, 14:909-926
- Chao, L. (1996). *Estadística para las ciencias administrativas*, 3ª edición. Mac Graw Hill.
- Cleland, V., Granados, A., Crawford, D., Winzengerg, T. & Ball, K. (2012). Effectiveness of interventions to promote physical activity among socioeconomically disadvantaged women: a systematic review and meta-analysis. 13(8):692-710
- Escobar, I. (2015). *Fundación Colombiana de la Obesidad FUNCOBES*.
- Farrell, L., B Hollings, B., Worth, P., C., & Shields, A., (2013). The Socioeconomic Gradient in Physical Inactivity in England. *Am J Epidemiol*, 133(12):2-33

- Fundación Colombiana de Obesidad, FUNCOBES (2016). XII Congreso Colombiano de Obesidad.
- Herrán, O.,F., Patiño, G. A. & Del Castillo, S. E. (2016) La transición alimentaria y el exceso de peso en adultos evaluados con base en la Encuesta de la Situación Nutricional en Colombia, 2010. doi.org/10.7705/biomedica.v36i1.2579.
- Hernández M.M.A. (2015). Posición socioeconómica y su relación con actividad física en tiempo libre. Análisis secundario a partir de la encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia, ENSIN 2010. Universidad Javeriana de Colombia. Tesis para título de Magister en Salud pública.
- Hovell, M.F., Mulvihill, M.M., Buono, M.J., Liles, S., Schade, D.H., Washington, T.A., Manzano, R. & Sallis, J. (2008). Culturally tailored aerobic exercise intervention for low-income Latinas. *American Journal of Health Promotion*. 22 (3):155-163
- Jiménez, Ó. H. & Ramírez, V., R. (2011). El entrenamiento con pesas mejora la sensibilidad a la insulina los niveles plasmáticos de lípidos, sin alterar la composición corporal en sujetos con sobrepeso y obesidad. *Endocrinología y nutrición*. 58(4):169–174
- Joseph, R. P., Casazza, K, & Durant N. H. (2014). The effect of a 3-month moderate -intensity physical activity program on body composition in overweight and obese African Journal of Science and Medicine in Sport, 18(1):37-42.
- Katzmarzyk P., & Church T.S., Blair S. (2004) Cardiorespiratory fitness attenuates the effects of the metabolic syndrome on all cause and cardiovascular disease mortality in men. *Arch Intern Med* 164:1092–1097
- Landwehr, R., & Robergs, R. (2002). La sorprendente historia de la ecuación “ $f_{cm\acute{a}x}=220-edad$ ”. *Journal of The American Society of Exercise Physiologists (ASEP)*. 5(2):1-8
- Leilei, Pei., Yue, Cheng., Yijun, Kangl., Shuyi, Yuan., & Hong, Yan. (2010), Association of obesity with socioeconomic status among adults of ages 18 to 80 years in rural Northwest China Pei et al. *BMC Public Health*.15:160
- Magallanes, M.M., Gallegos, E, Carrillo, L., Sifuentes, D., & Olvera., M. A. (2010). Sobrepeso obesidad y dislipidemias en población universitaria del noreste de México. *Investigación y Educación en Enfermería, Medellín*. 28(1):101-107
- Martínez, C. (2005). Estadística y muestreo. ECOE Ediciones, 12ª edición. p 873
- Ministerio de Salud. (2016). Las enfermedades crónicas no transmisibles. Una epidemia silenciosa.
- Mora, A., Vidarte, J. A., Vélez, A. C & Sandoval, C.C. (2013). Sedentary prevalence and associated factors in persons 18 to 60 years in Tunja, Colombia. *Rev. Fac. Med.* 61:3-8
- Organización Mundial de la Salud OMS, 2016.
- Organización Panamericana de la Salud. (2014). Plan de acción para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles de las Américas 2013-2019.
- Timperio, A, & Veitch, J. (2015) Safety in numbers: Does perceived safety mediate associations between the neighborhood social environment and physical activity among women living in disadvantaged neighborhoods, *Prev Med*, 74:49-54
- Trilk, J., L., Singhal, A., Bigelman, K.A., & Cureton, K.J. (2010), Effect of sprint interval training on circulatory function during exercise in sedentary, overweight/obese women. *Eur J Appl Physiol*. 111(8):1591-7 DOI 10.1007/s00421-010-1777-z.
- Ueshima, K., Kazuko, I., Takashi, Y., Suzuki, E., Saori, K., Soshi, T., Masumi, S., Toshiki O. & Hiroyuki, D. (2010). Physical Activity and Mortality Risk in the Japanese Elderly A Cohort Study. *American Journal of Preventive Medicine* 38(4):410–418
- Wayne, D. (2010). Bioestadística, bases para el análisis de las Ciencias De La Salud. Cuarta edición. p 736