

**DIFERENCIAS SEGÚN SEXO EN LA APTITUD FÍSICA  
DE PERSONAS ADULTAS QUE ACUDEN A UN CENTRO URBANO  
DE RECREO DE COSTA RICA**

**GENDER DIFFERENCES IN THE PHYSICAL APTITUDE OF ADULTS WHO  
ATTEND TO A RECREATION CENTER OF COSTA RICA**

*Daniel Rojas-Valverde<sup>1</sup>*  
*Edwin Arce-Varela<sup>2</sup>*  
*Yostin Suárez-Orozco<sup>3</sup>*  
*Diego Moya-Castro<sup>4</sup>*  
*Mariel Barantes-Segura<sup>5</sup>*  
*Fanny Cambronero-Steller<sup>6</sup>*  
*Marco Molina-DeBernardi<sup>7</sup>*

*Fecha de Recepción: 28 de marzo de 2016*

*Fecha de Aceptación: 15 de junio de 2016*

**Citar como:** Rojas-Laverde, D., *et al.* (2016). Diferencias según sexo en la aptitud física de personas adultas que acuden a un centro urbano de recreo de Costa Rica. *Rev Mov Cient.* 10(1): 39-53.

**Citar como:** Rojas-Laverde, D., *et al.* (2016). Diferencias según sexo en la aptitud física de personas adultas que acuden a un centro urbano de recreo de Costa Rica. *Rev Mov Cient.* [en línea] 2016, [fecha de consulta: dd/mm/aaaa]; 10(1): 39-53. Disponible desde: <http://revistas.iberoamericana.edu.co/index.php/Rmcientifico/issue/archive>.

<sup>1</sup> Terapeuta físico. Maestría en Salud Integral y Movimiento Humano. Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida. Facultad de ciencias de la salud. Universidad Nacional de Costa Rica. Dirección de correspondencia: Universidad Nacional Cámpus Benjamín Núñez, Lagunilla, Heredia, Costa Rica. Apartado postal: 86-3000 Correo electrónico: daniel.rojas.valverde@una.cr

<sup>2</sup> Licenciado. Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida. Facultad de ciencias de la salud. Universidad Nacional de Costa Rica. Dirección de correspondencia: Universidad Nacional Cámpus Benjamín Núñez, Lagunilla, Heredia, Costa Rica. Apartado postal: 86-3000 Correo electrónico: edarva29@hotmail.com

<sup>3</sup> Licenciado. Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida. Facultad de ciencias de la salud. Universidad Nacional de Costa Rica. Dirección de correspondencia: Universidad Nacional Cámpus Benjamín Núñez, Lagunilla, Heredia, Costa Rica. Apartado postal: 86-3000 Correo electrónico: yostin.suarezorozco@mcmcg.com

<sup>4</sup> Licenciado. Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida. Facultad de ciencias de la salud. Universidad Nacional de Costa Rica. Dirección de correspondencia: Universidad Nacional Cámpus Benjamín Núñez, Lagunilla, Heredia, Costa Rica. Apartado postal: 86-3000 Correo electrónico: d.moyacastro@gmail.com

<sup>5</sup> Licenciada. Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida. Facultad de ciencias de la salud. Universidad Nacional de Costa Rica. Dirección de correspondencia: Universidad Nacional Cámpus Benjamín Núñez, Lagunilla, Heredia, Costa Rica. Apartado postal: 86-3000 Correo electrónico: melse84@gmail.com

<sup>6</sup> Licenciada. Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida. Facultad de ciencias de la salud. Universidad Nacional de Costa Rica. Dirección de correspondencia: Universidad Nacional Cámpus Benjamín Núñez, Lagunilla, Heredia, Costa Rica. Apartado postal: 86-3000 Correo electrónico: fa\_chan@hotmail.es

<sup>7</sup> Licenciado. Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida. Facultad de ciencias de la salud. Universidad Nacional de Costa Rica. Dirección de correspondencia: Universidad Nacional Cámpus Benjamín Núñez, Lagunilla, Heredia, Costa Rica. Apartado postal: 86-3000.

## RESUMEN

**Introducción:** la aptitud física se compone de composición corporal, capacidad cardiorrespiratoria, flexibilidad y resistencia muscular. El propósito fue indagar las diferencias en la cualidad física según sexo de un grupo de personas adultas que asisten a un centro urbano de recreo familiar de Costa Rica. **Materiales y métodos:** estudio descriptivo, con una muestra escogida a conveniencia de un total de 57 personas de ambos sexos en edades entre los 31 y los 60 años de edad ( $M = 45,93 \pm 14,63$ ). Se realizaron cuatro pruebas de evaluación de la aptitud física (composición corporal, resistencia muscular, flexibilidad y capacidad aeróbica) a los participantes. **Resultados:** mediante la ecuación estadística *t-student* de medidas independientes se determinó que el peso, la talla, la cantidad de grasa corporal, la presión arterial sistólica, el consumo máximo de oxígeno, la circunferencia abdominal y la flexibilidad de tronco presentan diferencias estadísticamente significativas según el sexo del participante. **Conclusiones:** las diferencias de los resultados según sexo se deben en su mayoría a factores genéticos y anatómicos, claramente delimitados por su condición de género.

**Palabras clave:** Aptitud física, Antropometría, Flexibilidad, Resistencia aeróbica.

## ABSTRACT

**Background:** Physical fitness is composed of body composition, cardiorespiratory fitness, flexibility and muscular endurance. The aim of the study was to evaluate the gender differences in the physical quality of adults who attend to a recreation center of Costa Rica. **Materials and methods:** Descriptive study with a convenient chosen sample of 57 people in both genders of ages between 31 and 60 years old ( $x = 45.93 \pm 14.63$ ). A total of four tests were applied to evaluate their physical aptitude (body composition, muscular resistance, flexibility and aerobic capacity). **Results:** The results obtained through the statistic equation *t-student* for independent samples show that weigh, height, body fat, systolic pressure, maximum oxygen uptake, abdominal circumference and trunk flexibility are significantly different between sex. **Conclusions:** the significant differences between genders might be related to genetics and anatomical factors.

**Keywords:** Physical fitness, Anthropometry, Pliability, Aerobic endurance.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha generado una modificación en el perfil epidemiológico a partir de la adopción de estilos de vida poco saludables, lo cual provoca un incremento de enfermedades crónico-degenerativas no transmisibles (Vizcarra y Marín, 2010). Asimismo, la Organización Mundial de la Salud (2015) establece que el aumento de dichas patologías se genera primordialmente por el sedentarismo y los malos hábitos de alimentación, los cuales son potenciadores de la obesidad, conceptualizada como la epidemia del siglo XXI.

Según la OMS (2002) el incremento en el nivel de actividad física es una necesidad social y aunque existen evidencias claras de los beneficios a favor de un estilo de vida activo, la mayor parte de la población mundial permanece sedentaria, no cumpliendo con los parámetros mínimos de actividad física con beneficio para la salud (ACSM, 2003). Por ejemplo, en Costa Rica el Ministerio de Salud (2014), establece que en personas adultas, el porcentaje de sobrepeso y obesidad asciende al 64.5%, tanto en hombres como en mujeres.

Estas estadísticas requieren de una política direccionada a la mejora de los hábitos físicos saludables. La

adopción de un estilo de vida activo debe de ser un proceso planificado donde se evalúe la aptitud física y se respeten los principios básicos del entrenamiento, entre ellos, la progresividad, la participación activa, la súper compensación y la individualidad, al realizar la planificación. Lo anterior, simplificará y potenciará la adherencia de dicho estilo de vida.

La intervención en salud poblacional en Costa Rica se ha centrado en la prevención, curación y rehabilitación, dejando muchas veces de lado la promoción como elemento indispensable, de ahí que la evaluación constante de la salud es fundamental, tal y como se describe en el Plan Nacional de Actividad Física y Salud 2011-2021 (Vargas & Todd, 2011). La evaluación de la aptitud física está ligada a la primicia de individualidad, entendida como un principio del entrenamiento físico que busca que los estímulos de entrenamiento correspondan con la capacidad de carga psicofísica, con la tolerancia individual y con las necesidades de cada persona (Weineck, 2005).

Los aspectos anteriores son reforzados por Tubino y Moreira (2003), quienes mencionan que tanto los principios de entrenamiento como la evaluación de las aptitudes físicas son vitales al programar ejercicio físico. Debido a lo anterior la evaluación, es el punto de partida de la conciencia corporal, que permitirá identificar las fortalezas y debilidades físicas y con base en ello establecer objetivos reales a través de la prescripción del programa de ejercicios.

Entre los componentes de la aptitud física, se encuentran en la composición corporal que está determinada por el Índice de Masa Corporal, así como por la cantidad de tejido graso y magro; la capacidad cardiorrespiratoria, la flexibilidad y la resistencia muscular (ACSM, 2005; Wilmore y Costill, 2007).

Debido a los constantes cambios evidenciados en los estudios epidemiológicos a nivel físico en el mundo y en Costa Rica, es necesario realizar constantes evaluaciones de la cualidad física de la población con el fin de direccionar políticas e intervenciones en salud y recreación diferenciadas según género. Con base en lo anterior, se plantea como propósito, analizar

las diferencias según sexo en la aptitud física de grupo de personas adultas que asisten a un centro urbano de recreo de Costa Rica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Participantes*

Los participantes fueron un total de 57 personas mayores de edad ( $45,93 \pm 14,63$  años, peso  $67,58 \pm 11,07$  Kg, talla  $1,62 \pm 0,07$  m, porcentaje de grasa  $31,70 \pm 10$ ) que acuden a un centro urbano de recreo de Costa Rica. De la cantidad anterior se evaluaron 23 hombres (edad  $49,74 \pm 16,4$  años, peso  $72,53 \pm 9,36$  Kg, talla  $1,67 \pm 0,06$  m, porcentaje de grasa  $23,93 \pm 9,01$ ) y 34 mujeres (edad  $43,35 \pm 12,91$  años, peso  $64,23 \pm 10,99$  Kg, talla  $1,58 \pm 0,05$  m, porcentaje de grasa  $36,96 \pm 6,7$ ). La participación fue voluntaria y los criterios de inclusión fueron: ser mayor de edad, no haber tenido algún proceso quirúrgico reciente menos de 3 meses previos a la evaluación, no tener contraindicación cardíaca descrita por un médico que le impida realizar actividad física.

### *Instrumentos*

Para determinar la presión arterial se utilizó un esfigmomanómetro semi-automático de inflación manual (HEM-4030, OMROM®, Illinois, USA), con un rango de medición de 0-299 mmHg. El peso y el porcentaje de grasa se determinó por medio de un equipo de bioimpedancia (HBF-500INT, OMROM *body composition monitor*®, Illinois, USA), con un rango de medición de peso de 0,1 kg a 150 kg con un rango de error de 0.100kg (Secchi, García, España & Castro, 2014). La talla se fijó mediante un tallímetro de pared, escala milimétrica con lectura entre 20 y 207 cm, con precisión de 1mm. La circunferencia abdominal requirió de una cinta de 2 metros de longitud de fibra de vidrio, inextensibles. La valoración de la resistencia abdominal, se usó una colchoneta y el respectivo cronómetro. La prueba de flexibilidad requirió de un cajón de 30.5 cm y un metro. La prueba de consumo de oxígeno se utilizó un cajón de 41,25 cm de altura, metrónomo y monitores car-

diacos POLAR FT1® con un margen de error de  $\pm 1$  ppm. Además, para registrar los valores de cada prueba se requirió de la hoja de anotación.

### **Procedimientos**

Las evaluaciones se realizaron en un mismo día en un centro urbano de recreo de un colegio profesional ubicado en Alajuela, Costa Rica. Las evaluaciones fueron realizadas por profesionales capacitados en las diferentes mediciones y del área de la salud (educación física, medicina, fisioterapia, nutrición y psicología) y quienes son estudiantes de la maestría Salud Integral y Movimiento Humano de la Universidad Nacional.

El procedimiento de evaluación consistió en un reposo inicial en sedente, en el cual los participantes, debían permanecer en esta posición por un lapso mínimo de tiempo de 5 minutos. Posteriormente darían inicio a las evaluaciones en el siguiente orden:

#### **Encuesta y presión arterial**

Se procedió a colocar al participante en posición sedente con el brazo sobre una mesa a la altura del corazón, se colocó el brazaletes en la zona ante braquial. Se le indicó que las piernas deben estar tocando el suelo, no cruzadas, y la mano relajada, sin presionar la mano y en posición de reposo y mirando al frente sin conversar.

Una vez ajustado el manguito se inició el aumento de la presión de aire y se obtuvo automáticamente la presión arterial del participante. La entrevista consistió en una serie de preguntas establecidas en la hoja de anotación sobre su situación de salud que permitiera incluir o excluir los datos del estudio, así como valorar si presentaban situaciones de riesgo.

#### **Talla**

La medición se efectuó con el sujeto descalzo, en posición erguida, talones juntos, ambos brazos al costado del cuerpo y los talones, glúteos y región occipital en contacto con la superficie vertical. La cabeza del

sujeto se mantuvo en el plano de Frankfurt y se efectuó la lectura hasta el último milímetro alcanzado luego de solicitar al sujeto una inspiración profunda.

#### **Circunferencia abdominal**

El sujeto se mantuvo erguido con los pies separados al ancho de los hombros, con el peso distribuido uniformemente entre ambos pies. La medición se efectuó sobre el contorno del abdomen a nivel de la cicatriz umbilical.

#### **Peso y porcentaje de grasa**

La medición del peso se realizó sin calzado, calcetines y artefactos metálicos, posterior se colocó los pies y manos en los respectivos electrodos de la báscula para realizar la lectura en kilogramos del peso y el debido porcentaje de grasa estipulado por la balanza, la cual se estimó mediante impedancia bioeléctrica de cuerpo completo, la cual según Demura *et al.*, (2002) ese tipo de mediciones puede tener un 3,2% de error.

#### **Resistencia abdominal**

Mediante el test de abdominales de un (1) minuto modificado, el sujeto se colocó en posición decúbito supino, con las rodillas a 90° separadas ancho caderas, brazos extendidos sobre las rodillas, palmas apoyadas sobre los muslos y se midió 8 cm desde los dedos hacia la rótula (marca a 8 cm). Posterior se debía flexionar el tronco hasta la marca de los 8 cm y retornar hasta la posición inicial (escapulas contacto con el piso), al final se registró la cantidad total de repeticiones con técnica correcta.

#### **Flexibilidad**

Se estimó mediante la prueba de sit-and-reach, para estimar la flexibilidad de la musculatura isquiosural y de la espalda baja (López, Ramírez, Sánchez y Marmolejo, 2008). Con confiabilidad medida a través del índice de correlación intraclase (ICC), con valores en torno a 0,89–0,99 independientemente del sexo (Ayala, Sainz, Ste y Santonja, 2012). En la

cual el sujeto se colocó sentado sobre el piso, con los glúteos, hombros, tronco y cabeza apoyados contra una pared, las rodillas extendidas y las plantas de los pies en contacto contra el cajón, con los codos extendidos al frente y las manos una sobre la otra, se colocó el metro sobre el cajón con la marca cero adyacente a los dedos del sujeto, posterior se realizó una flexión de tronco mientras se deslizó los dedos sobre la parte superior de la regla y se registró la mayor distancia lograda en 3 intentos.

### Consumo de oxígeno máximo ( $VO_2\text{max}$ )

Mediante el protocolo McArdle con confiabilidad de  $r = 0.92$  (Robergs, Kravitz, y Akalan, 2008) se partió de tomar la FC (frecuencia cardiaca) en reposo, luego de subir y bajar un cajón de 41.25 cm de altura a un ritmo determinado (mujeres 88 latidos y hombres 96 latidos) durante 3 minutos. Al final, se sentó el sujeto y se tomó la FC de recuperación durante los 15 segundos siguientes para la subsiguiente solución de la ecuación predictiva.

Los grupos se dividieron en ocupación y en actividad física de la siguiente manera:

El nivel de actividad física se clasificó en 5 categorías basado en Pastor, Balaguer y García (1999) y Castillo y Molina-García (2009), de la siguiente manera: sedentario (nunca practica actividad física), bajo (al 30 minutos de practica no más de una vez por semana), moderado (al 30 minutos de practica no más de una vez por semana practica de 2-3 veces por semana), alto (al 30 minutos de practica no más de una vez por semana practica de 4-5 veces por semana) y muy alto (al 30 minutos de practica no más de una vez por semana practica de 6-7 veces por semana).

El nivel de riesgo cardiovascular con base en la circunferencia abdominal se clasificó en tres categorías con base en los rangos descritos por la OMS (1997): bajo riesgo  $<79$  cm, riesgo incrementado 80-87 cm y alto riesgo  $>88$  cm (mujeres) y bajo riesgo  $<93$  cm, riesgo incrementado 94-101 cm y riesgo alto  $>102$  cm (hombres).

### Análisis estadístico

Para representar cada una de las características de la muestra se implementó estadística descriptiva por medio del cálculo de valores de la media ( $m$ ) y sus respectivas desviaciones estándar ( $\pm DS$ ).

Se utilizaron análisis de *t-student* de medidas independientes para comparar variables dependientes del sexo. Se realizaron análisis de varianza para grupos independientes. Se utilizó el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) (IBM, SPSS Statistics, V. 21.0 Chicago, IL, USA). El nivel de significancia utilizada fue de  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

Con base en los datos obtenidos tras la evaluación de las aptitudes físicas se elaboró el compilado de resultados de la Tabla 1 seguida a continuación.

**Tabla 1.** Resultados descriptivos generales

| Variable                                   | N  | M $\pm$ DS        |
|--|----|-------------------|
| Edad (años)                                | 57 | 45.93 $\pm$ 14.63 |
| Actividad Física habitual (veces / semana) | 57 | 2.46 $\pm$ 1.96   |
| Presión Arterial Sistólica (mmHg)          | 57 | 121 $\pm$ 13.65   |
| Presión Arterial Diastólica (mmHg)         | 57 | 70.49 $\pm$ 8.08  |
| Peso (Kg)                                  | 57 | 67.58 $\pm$ 11.07 |
| Talla (m)                                  | 57 | 1.62 $\pm$ 0.07   |
| Grasa (%)                                  | 57 | 31.70 $\pm$ 10    |
| Circunferencia Abdominal (cm)              | 57 | 102 $\pm$ 60.76   |
| Consumo de Oxígeno Máximo (ml/Kg/min)      | 53 | 42.62 $\pm$ 9.38  |
| Flexibilidad de Tronco (cm)                | 56 | 32.63 $\pm$ 90.53 |
| Abdominales 1 min                          | 56 | 59.68 $\pm$ 22.43 |
| IMC  | 57 | 25.78 $\pm$ 3.75  |

M=Media, DS= Desviación Estándar, N= Número.

**Fuente:** elaboración propia (2015)

La tabla anterior resume tanto los resultados de las distintas pruebas físicas, así como aspectos generales

del participante, entre ellos la edad y la cantidad habitual de actividad física.

Debido a que la evaluación de los resultados se da en función del sexo, se procedió a segmentar los datos obtenidos con base en ello. Asimismo, los resultados fueron analizados estadísticamente arrojando los datos de la Tabla 2.

Los datos mostrados en la tabla 2 evidencian las diferencias significativas entre hombres y mujeres en las

variables peso ( $p=0.004$ ) mayor en hombres, talla ( $p=0.000$ ) mayor en hombres, porcentaje de grasa corporal ( $p=0.000$ ) mayor en mujeres, presión arterial sistólica ( $p=0.001$ ) mayor en hombres, consumo máximo de oxígeno ( $p=0.000$ ) mayor en hombres, circunferencia abdominal ( $p=0.023$ ) mayor en hombres y flexibilidad de tronco ( $p=0.044$ ) mayor en mujeres.

**Tabla 2.** Comparación descriptiva de los datos según sexo

| Variable                                       | Sexo    | N  | M $\pm$ DS         | t (sig.)         |
|--|---------|----|--------------------|------------------|
| Edad (años)                                    | Hombres | 23 | 49.74 $\pm$ 16.40  | NS               |
|  | Mujeres | 34 | 43.35 $\pm$ 12.91  |                  |
| Peso (Kg)                                      | Hombres | 23 | 72.53 $\pm$ 9.36   | 2.965 (0.004**)  |
|  | Mujeres | 34 | 64.23 $\pm$ 10.99  |                  |
| Talla (m)                                      | Hombres | 23 | 1.67 $\pm$ 0.06    | 6.159 (0.000**)  |
|  | Mujeres | 34 | 1.58 $\pm$ 0.05    |                  |
| IMC  | Hombres | 23 | 25.96 $\pm$ 3.54   | NS               |
|  | Mujeres | 34 | 25.66 $\pm$ 3.93   |                  |
| Grasa (%)                                      | Hombres | 23 | 23.93 $\pm$ 9.02   | -6.257 (0.000**) |
|  | Mujeres | 34 | 36.96 $\pm$ 6.71   |                  |
| Presión Arterial Sistólica (mmHg)              | Hombres | 23 | 127.96 $\pm$ 10.56 | 3.460 (0.001**)  |
|  | Mujeres | 34 | 116.29 $\pm$ 13.61 |                  |
| Presión Arterial Diastólica (mmHg)             | Hombres | 23 | 70.74 $\pm$ 8.46   | NS               |
|  | Mujeres | 34 | 70.32 $\pm$ 7.92   |                  |
| Consumo de Oxígeno Máximo Estimado (ml/Kg/min) | Hombres | 21 | 50.03 $\pm$ 10.29  | 6.045 (0.000**)  |
|  | Mujeres | 32 | 37.76 $\pm$ 4.2    |                  |
| Circunferencia Abdominal (cm)                  | Hombres | 23 | 91.50 $\pm$ 9.96   | 2.338 (0.023*)   |
|  | Mujeres | 34 | 84.9 $\pm$ 10.78   |                  |
| Flexibilidad de Tronco (cm)                    | Hombres | 23 | 30.09 $\pm$ 9.94   | -2.058 (0.044*)  |
|  | Mujeres | 33 | 34.41 $\pm$ 5.75   |                  |
| Abdominales 1 min                              | Hombres | 21 | 66.33 $\pm$ 21.29  | NS               |
|  | Mujeres | 34 | 57.32 $\pm$ 20.55  |                  |
| Actividad Física habitual (veces / semana)     | Hombres | 23 | 2.91 $\pm$ 2.07    | NS               |
|  | Mujeres | 34 | 2.15 $\pm$ 1.84    |                  |

M=Media, DS= Desviación Estándar, N= Número, NS= No significativo, \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ .

**Fuente:** elaboración propia (2015)

**Tabla 3.** Correlaciones entre variables de calidad física y datos generales

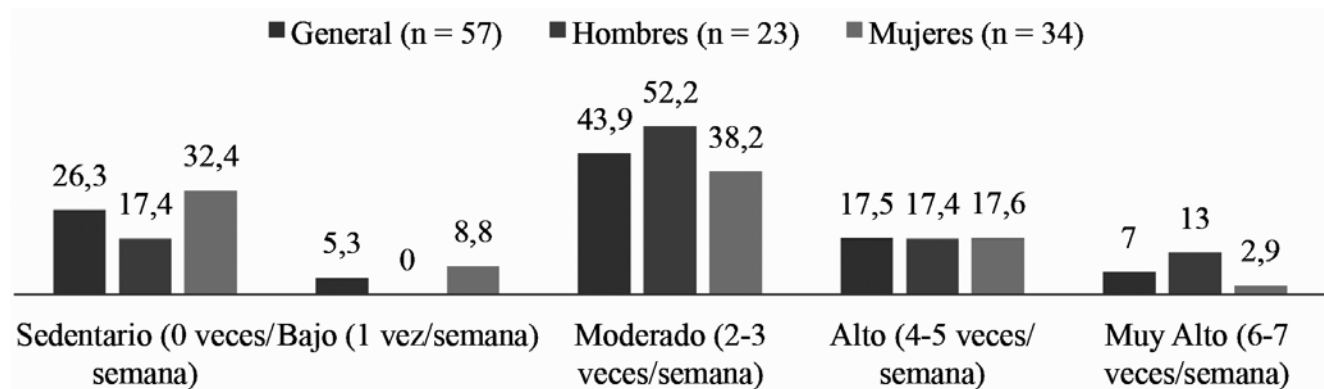
| Variable                        | Peso (kg) | IMC                     | Circunferencia abdominal (cms) | % de Grasa              | Flexibilidad Tronco (cms) | Abdominales 1 min        | Vo2máx (ml/kg/min)       |
|---------------------------------|-----------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Peso (kg)                       | -         | r= 0.848<br>(p=0.000**) | r= 0.862<br>(p=0.000**)        | NS                      | r= -0.273<br>(p=0.042*)   | NS                       | NS                       |
| IMC                             |           | -                       | r= 0.875<br>(p=0.000**)        | r= 0.625<br>(p=0.000**) | r= -0.318<br>(p=0.017*)   | r= -0.344<br>(p=0.010*)  | NS                       |
| Circunferencia abdominal (cms)  |           |                         | -                              | r= 0.390<br>(p=0.003**) | r= -0.453<br>(p=0.000**)  | r= -0.359<br>(p=0.007**) | NS                       |
| % de Grasa                      |           |                         |                                | -                       | NS                        | r= -0.389<br>(p=0.003**) | r= -0.628<br>(p=0.000**) |
| Flexibilidad Tronco (cms)       |           |                         |                                |                         | -                         | r= 0.391<br>(p=0.003**)  | NS                       |
| Abdominales 1 min               |           |                         |                                |                         |                           | -                        | NS                       |
| VO <sub>2</sub> máx (ml/kg/min) |           |                         |                                |                         |                           |                          | -                        |

\*p<, \*\*p.

**Fuente:** Elaboración propia (2015)

En la tabla 3 se muestra las relaciones positivas significativas entre: peso y IMC (p= 0.000), peso y circunferencia abdominal (p= 0.000), IMC y circunferencia abdominal (p= 0.000), IMC y % grasa (p= 0.000), circunferencia abdominal y porcentaje de grasa (p= 0.003), y flexibilidad de tronco y abdominales 1 minuto (p=0.003). El gráfico anterior mues-

tra también la relación negativa significativa entre: peso y flexibilidad (p= 0.042), IMC y flexibilidad de tronco (p= 0.017), IMC y abdominales 1 minuto (p= 0.010), circunferencia abdominal y abdominales 1 minuto (p=0.007), % de grasa y abdominales 1 minuto (p= 0.003), y % de grasa y VO<sub>2</sub>máx (p= 0.000).



**Gráfico 1.** Comparación porcentual del nivel de actividad física según sexo (Castillo y Molina-García, 2009; Pastor, Balaguer y García, 1999)

**Fuente:** elaboración propia, 2015

En el gráfico 1 se muestran las diferencias porcentuales entre hombres y mujeres en el rango de sedentario es de 15%, en el cual los hombres reportan niveles de actividad de casi el doble porcentualmente al de las mujeres. Por un lado, en el rango de muy alto el dato porcentual de los hombres es mayor al de las mujeres, el cual lo excede en 10.1%. En el rango moderado el porcentaje de los hombres excede en un 14% al de las mujeres.

**Tabla 4.** Clasificación de la población por sexo según circunferencia según la OMS (1997)

| Categoría           | Hombres<br>n (%) | Mujeres<br>n (%) | Total<br>n (%) |
|---------------------|------------------|------------------|----------------|
| Bajo Riesgo         | 13<br>(56.5%)    | 12<br>(35.3%)    | 25<br>(43.9%)  |
| Riesgo Incrementado | 5<br>(21.7%)     | 11<br>(32.4%)    | 16<br>(28.1%)  |
| Alto riesgo         | 5<br>(21.7%)     | 11<br>(32.4%)    | 16<br>(28.1%)  |
| n (%)               | 23<br>(100%)     | 34<br>(100%)     | 57<br>(100%)   |

n= Número.

**Fuente:** elaboración propia, 2015

En la tabla 4 se muestra la distribución en cantidad y porcentual de la muestra según sexo con base en la circunferencia en la cual se muestra que existe una diferencia de 10.7% en las categorías de Riesgo Incrementado y Alto riesgo en la cual las mujeres tienen mayor riesgo cardiovascular según este indicador que los hombres.

## DISCUSIÓN

### *Peso, Talla, IMC*

Los resultados obtenidos se compararon entre ambos sexos, registrándose diferencias estadísticamente significativas en las variables de Peso, Talla e IMC. Herrera *et al* (2005), en su estudio registraron diferencias de peso en 6,4kg y de talla de 14cm en favor de los hombres, lo mismo que Díaz, González y Estrada (2012) los cuales evidenciaron diferencias

de peso de 12kg y estatura en 13cm, ambos autores los justifican en las diferencias morfológicas por el sexo en la cual los varones poseen a todas las edades una mayor estatura y peso por la producción de andrógenos que fortalecen el cuerpo y aumentan el crecimiento de músculos y huesos.

En la variable IMC de la población estudiada (hombres  $25.96 \pm 3.54$  y mujeres  $25.66 \pm 3.93$ ) se establece según la OMS (2015) una clasificación de sobrepeso ya que los valores son superiores a  $24,9 \text{ Kg/m}^2$  lo cual establece que se encuentran en riesgo de padecer diabetes, hipertensión y problemas cardiovasculares (Arpa y González, 2009). El IMC obtenido al compararlo con otros estudios se determina que es inferior en hombres a los del estudio De Oliveira, Martins, Machado & Santos (2009)  $26,22 \pm 3,76$  y superior en mujeres  $24,70 \pm 5,05$ . Mientras que en el estudio de Alemán y Salazar (2006) realizado en Costa Rica al compararlo, se evidenció valores superiores en mujeres, en el presente estudio ( $24,8 \pm 4,68$ ) y similares en varones ( $25,22 \pm 3,34$ ).

### *Porcentaje de Grasa*

Los resultados del porcentaje de grasa fueron evaluados contra parámetros estándar (ACSM, 2013) en la cual los hombres se encuentran dentro de una medida “regular” (21,3%-23,9%) las mujeres se categorizan como “muy malo” (33,5%-39,8%). Esto se asocia a factores de riesgo de enfermedad cardiovascular (Narkiewicz, Wolf, López y Somers, 2005; Poirier, 2010).

Al compararlo con otros estudios como el de Arechabala, Castillo, Herrera y Pacheco, (2002) el de Aristizábal, Restrepo y Estrada (2007), se encontraron diferencias entre sexo, ya que, las mujeres presentan porcentajes mayores debido a la acumulación en caderas, glúteos y mamas la cual es la denominada grasa específica sexual para fines de procreación (Rosales, 2012).

### *Actividad Física Habitual*

Con respecto a los niveles de actividad física semanal entre ambos sexos, en este estudio, se encontró que los hombres realizan una mayor actividad física



semanal, con respecto a las mujeres, lo que muestra una relación con el estudio de Rodríguez, Salazar y Cruz (2013), en el cual los hombres tenían un promedio mayor en 1.05 horas por semana de actividad y una probabilidad de 17,3% más de hacer actividad física, con respecto a las mujeres. Similar a este estudio de Pavón y Moreno (2008), determinaron que el 75,2% de los hombres eran practicantes de alguna actividad física, mientras que las mujeres eran las que menos practicaban con un 61,3%, de la misma forma Romero, Carrasco, Sañudo y Chacón (2010), demostraron que los hombres realizan mayor actividad semanal, con un 56,7%, a diferencia de las mujeres con un 45,6%, de 1002 sujetos evaluados. Esto demuestra que nuestro estudio coincide con otros a nivel internacional, sobre la mayor participación de los hombres hacia la práctica de la actividad física.

En nuestro país un estudio demostró que un 46% de las personas realizan actividad física, siendo de ese total un 25% correspondiente a los hombres, mientras que del 54% de personas que no realizaban actividad física, el 38% eran mujeres (Villareal, 2003). Caso contrario sucede en el estudio de Alemán y Salazar (2006), donde encontraron que el 40% de las mujeres realizan actividad física semanal, mientras que en los hombres solo el 33% se pueden considerar físicamente activos. Este último estudio muestra datos diferentes a los arrojados en nuestra investigación, aunque esto se puede deber a que en la muestra hubo mayor participación de mujeres, que de hombres.

### **Consumo de Oxígeno**

En referencia al consumo de oxígeno los hombres ( $50.03 \pm 10.29$ ) presentan valores superiores a los de las mujeres ( $37.76 \pm 4.2$ ) los cuales son datos mayores a los que establece Wilmore y Costill (2007) quien determina valores normales en personas sedentarias de 35 a 42 ml/kg/min, lo cual favorece en la disminución de la frecuencia cardíaca, aumento del volumen sistólico, incremento de la densidad capilar miocárdica y de la capacidad de dilatación, beneficiando en el mantenimiento de una adecua-

da perfusión miocárdica. Al comparar los datos con otros estudios presenta un comportamiento similar al de Melo y Rueda (2007) los cuales obtuvieron valores en hombres y mujeres de  $VO_2$ max de 51 ml/Kg/min y 35 ml/Kg/min respectivamente, dándose en ambos estudios diferencias entre sexos, debido a que la mujer posee mayor tejido adiposo y presenta menor concentración de hemoglobina, además posee un corazón de menor tamaño, menor volumen plasmático e inferior gasto cardíaco en comparación al hombre (Platonov, 2001; Wilmore y Costill, 2007).

### **Flexibilidad de Tronco**

Tras los resultados de la prueba de flexibilidad *Sit and Reach* modificado, las mujeres obtuvieron un mayor desplazamiento en relación con los hombres ( $34.41 \pm 5.75$  cm;  $30.09 \pm 9.94$  cm, respectivamente) siendo categorizados como “regulares”, parámetros dados por Martínez (2003).

Los resultados de la presente investigación son similares a los descritos por López, Ramírez, Sánchez y Marmolejo (2008) en cual las mujeres obtuvieron mayor rango de desplazamiento que los hombres ( $27,0 \pm 9,4$  cm;  $22,0 \pm 11,2$  cm, respectivamente). De igual modo, Zaragoza, Serrano y Generelo (2004) reportan diferencias significativas entre sexos, con una menor flexibilidad en hombres.

La desventaja presentada por los hombres es comentada por Silva y Gómez (2008) quienes mencionan que la diferencia entre sexos podría deberse a un acortamiento de los músculos isquiotibiales; dada por una retroversión pélvica (Vaca, 2013). Delgado, Marín, Zurita, Antequera y Fernández (2009) comentan que la flexibilidad de las mujeres puede deberse a procesos hormonales, en el cual los estrógenos se relacionan con el incremento del porcentaje de agua y el tejido adiposo.

Arregui y Martínez (2001), mencionaron que las mujeres presentan una mayor flexibilidad que los hombres posiblemente debido al diseño anatómico de las estructuras óseas de las caderas y pelvis, la regulación hormonal que genera menor rigidez,

e incluso la hipótesis de que generalmente poseen menor tono y masa muscular, siendo más sencillo la elongación muscular.

### ***Abdominales 1 minuto***

Posterior a la prueba de resistencia muscular del “core” o zona central, se determinó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos. Si bien es cierto, tal como lo comenta Farries y Greenwood (2007) así como Moral, Heredia, Donate, Mata y Silva (2011), la musculatura lumbo-pélvica es vital para el desempeño de actividades diarias, su resistencia esta mediada por distintos factores más allá del sexo. Un estudio aleatorio doble ciego elaborado por Sureeporn, Aatit, Ubon y Patraporn (2010) mostró que el grado de flexibilidad del tronco influye positivamente en la resistencia de la zona central. De modo similar, Sato y Mokha (2009) y McGill (2010) comprobaron una relación positiva entre el nivel de entrenamiento del “core” y la resistencia abdominal.

La fuerza del extensor de cadera constituye uno de los factores determinantes de la resistencia lumbo-pélvica. Ambegaonkar, Mettinger, Caswell, Burt y Cortes (2014) encontraron una correlación estrechamente positiva entre ambas variables, justificando que dicha correlación tiene su fundamento anato-biológico, ya que los movimientos de las extremidades inferiores se ligan en áreas similares a las del “core”.

### ***Riesgo Cardiovascular***

Posterior a la evaluación antropométrica, se encontró que, en promedio, la circunferencia abdominal de las mujeres puede determinar un riesgo cardiovascular moderado ( $M=84,9$  cm) mientras que los hombres se encuentran en bajo riesgo ( $M=91,5$  cm). Así mismo se encontraron comportamientos similares al estudio de Aráuz, Guzmán, y Roselló (2013), en el cual las mujeres tienen una distribución relativamente equitativa en las tres categorías descritas por la OMS (1997). En cuanto a los datos de los hombres el mayor porcentaje de casos se encuentran en bajo riesgo similar a lo descrito por estos autores.

Alvarado, Jaramillo, Matijasevic, Rendón y Quitian (2012) realizaron un estudio descriptivo de corte longitudinal con 753 usuarios (mayores de 45 años) con el fin determinar los factores de riesgo cardiovascular relacionados con el estilo de vida atendidos en el Servicio de Cardiología de la Fundación Santa Fe de Bogotá, evidenciándose una prevalencia de hipertensión arterial (57,1%), tabaquismo (11,8%) y sedentarismo (75%) en el total de la población, lo cual indica que el incremento de las ECV se relaciona con los cambios en el estilo de vida de la población.

El sexo es una variable importante, pues como se observó en las mujeres el riesgo es más elevado. En algunos estudios internacionales sobre la Enfermedad cardiovascular, como uno realizado en España, se evidencia que en este país la tasa bruta de mortalidad es de 315 por 100.000 habitantes lo que supone el 35% de todas las defunciones, de estas la cardiopatía isquémica ocasiona el mayor número de muertes con 31% del total, correspondiente al 40% en varones y un 24% (Sociedad Española de Cardiología, 2007).

Sin embargo, el riesgo elevado en mujeres es similar en otros países como Estados Unidos, en donde el número de muertes en mujeres debido a las enfermedades cardiovasculares es mayor que en los varones por esta causa. Del mismo modo, en Europa la tendencia de una mortalidad en las mujeres por la patología es superior (Sociedad Española de Cardiología, 2007).

### ***Correlación de Datos***

Existe una relación positiva entre el peso y el IMC, ya que según Martínez *et al* (2013) al ser un método calculado mediante la fórmula peso entre el cuadrado de la talla ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), cualquier aumento de peso, ya sea mediante un cúmulo de grasa o masa muscular generará un incremento del IMC. Asimismo, al darse la relación positiva entre el IMC y el porcentaje de grasa se evidencia aquellos participantes que poseen parámetros elevados es debido a la acumulación de grasa y no de masa muscular ya que dicha prueba permite establecer la acumulación de tejido adiposo en el sujeto (Rosales, 2012).

Además las relaciones positivas entre el peso e IMC y la circunferencia abdominal, denotan, que los participantes que poseen mayor peso y por consiguiente un IMC superior, también cuentan con una circunferencia abdominal mayor, aspecto asociado a exceso de grasa visceral, lo cual también se refleja en el estudio de Corvos (2011) y Correa, Gámez, Ibáñez y Rodríguez (2011), desencadenando la resistencia a la insulina, hipertrigliceridemia, baja concentración de HDL y desarrollo de la placa de ateroma (Després y Lemieux, 2006).

Por otra parte, hay una relación negativa entre el peso e IMC y la flexibilidad, lo que coincide con el estudio de Correa, Gámez, Ibáñez y Rodríguez (2011) determinando que quienes posean un peso mayor y por consiguiente elevado IMC tienen una flexibilidad de tronco menor, según Soares (2005) el rango de movilidad se ve limita por la presencia mayor de grasa.

Asimismo se estableció una relación negativa del IMC, circunferencia abdominal y porcentaje de grasa con la resistencia abdominal, lo cual refleja que el aumento de estos parámetros afectan la fuerza de la zona central del cuerpo, debido a la acumulación de grasa en el abdomen, generando menor tonicidad muscular y alteraciones en la postura, produciendo una modificación en el alineamiento del esqueleto axial, afectando el equilibrio y la presión sobre los discos intervertebrales y estructuras adyacentes, produciendo la incapacidad para alcanzar niveles óptimos de fuerza de la musculatura de la zona anterior del tronco (Moral et al., 2011; López, 2000; Hildenbrand y Noble, 2004).

La relación positiva que se da entre la resistencia abdominal y la flexibilidad del tronco se determina en que la musculatura abdominal, los extensores raquídeos, el glúteo mayor e isquiritales están implicados en el favorecimiento de la estabilidad del raquis; por tanto, al poseer valores óptimos de fuerza en la zona central genera una adecuada movilidad y flexibilidad para los movimientos del tronco (López, 2009).

La relación negativa entre el porcentaje de grasa y el consumo de oxígeno coincide con lo reportado

por Sánchez, Ureña, Salas, Blanco y Araya (2011) y Correa, Gámez, Ibáñez y Rodríguez (2011) quienes determinaron que mientras mayor sea el porcentaje de grasa corporal, menor es la capacidad de consumo máximo de oxígeno, explicado también por Wilmore y Costill (2007) quienes determinan que una concentración elevada de grasa genera una disminución de los valores de hemoglobina.

La evaluación del estado nutricional resulta primordial en la determinación de la probabilidad de desencadenar afectaciones de tipo crónico no transmisible (Escott, 2009). Tras la evaluación antropométrica se determinó que los sujetos presentan sobrepeso según el IMC (25,96 Kg/m<sup>2</sup> en hombres y 25,66 Kg/m<sup>2</sup> en mujeres), datos que coinciden con la Encuesta Nacional de Nutrición 2009 donde el 62,4% de la población de 20-64 años se encuentra en sobrepeso y obesidad (Ministerio de Salud, 2009).

Las diferencias significativas según sexo pueden deberse a la herencia con respecto a los tipos de fibras musculares dominantes, el sistema cardiopulmonar, la cantidad de actividad física y los niveles de catecolamina, que pueden variar significativamente entre hombres y mujeres (Wilmore & Costill, 2004; Ortiz, Urita, Carrasco & De León, 2012).

Según Platonov (2001) las diferencias están condicionadas por la mayor cantidad de tejido adiposo de la mujer y una menor concentración de hemoglobina en comparación con los hombres.

## CONCLUSIONES

Como se ha mencionado, la cantidad de actividad física, principalmente de tipo aeróbico, está ligada a la eficiencia del sistema cardiovascular promoviendo una disminución de la resistencia capilar periférica con una consecuente disminución de la presión arterial (López y Fernández, 2008).

Asimismo, otros factores también alteran la presión arterial tales como haber fumado, herencia, sexo, alimentación, entre otros (Escott, 2009). Los resultados de esta investigación muestran menor presión

sistólica en mujeres que en hombres, lo cual puede ser explicado por los factores antes mencionados y no solo por la cantidad de ejercicio físico realizado.

Tras la realización de las diferentes pruebas de medición de las aptitudes físicas, se concluye que, existen diferencias significativas entre hombres y mujeres. Estas diferencias se pueden deber a factores genéticos y anatomobiológicos que diferencian a las mujeres de los hombres.

## REFERENCIAS

- ACSM. (2003). *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- ACSM. (2005). *Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- ACSM. (2013). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Philadelphia, United States of America: Wolters Kluwer.
- Alemán, C. & Salazar, W. (2006). Nivel de actividad física, sedentarismo y variables antropométricas en funcionarios públicos. *Revista de ciencias del ejercicio y la salud*, 4(1), 1-12. Recuperado de <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pem/article/view/409/400>
- Alvarado, C.; Jaramillo, M.; Matijasevic, E.; Rendón, I. & Quitian, J. (2012) Estudio poblacional de factores de riesgo cardiovascular relacionados con el estilo de vida, hallazgos electrocardiográficos y medicación actual de pacientes valorados por el servicio de Cardiología. *Revista Colombiana de Cardiología*, 19 (2), 61-71. Recuperado de [http://www.revcolcard.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=131%3Av19n2a2&catid=54&Itemid=55](http://www.revcolcard.org/index.php?option=com_content&view=article&id=131%3Av19n2a2&catid=54&Itemid=55)
- Ambegaonkar, J., Mettinger, L., Caswell, S., Burt, A. & Cortes, N. (2014). Relationships between CORE endurance, hip strength, and balance in collegiate female athletes. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(5):604.
- Aráuz, A., Guzmán, A. & Roselló, M. (2013). La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular. *Acta Médica Costarricense*, 55 (3), 122-127. Recuperado de [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0001-60022013000300004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0001-60022013000300004&script=sci_arttext)
- Arechabaleta, G., Castillo, H., Herrera, H., & Pacheco, M. (2002). Composición Corporal en una población de estudiantes universitarios. *Revista de la Facultad de Medicina*, 25 (2), 209-216. Recuperado de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-04692002000200009&lng=es&tng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04692002000200009&lng=es&tng=es)
- Aristizábal, J., Restrepo, M., & Estrada, A. (2007). Evaluación de la composición corporal de adultos sanos por antropometría e impedancia bioeléctrica. *Biomédica*, 27(2), 216-224. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-41572007000200008&lng=en&tng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572007000200008&lng=en&tng=es)
- Arpa, A. & González, O. (2009). Diferentes formas de valorar el sobrepeso o la obesidad y su relación con el síndrome metabólico. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 38(2). Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S01386557200900200003&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S01386557200900200003&script=sci_arttext)
- Arregui, J. & Martínez, V. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. *Revista internacional médica de las ciencias de la actividad física y el deporte*, 1(2), 127-135. Recuperado de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista2/artflexi.htm>
- Ayala, F., Sainz, P., Ste, M. & Santonja, F. (2012). Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach: revisión sistemática. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5 (2), 57-66. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323327670004>
- Castillo, I. & Molina-García, J. (2009). Adiposidad corporal y bienestar psicológico: efectos de la actividad física en universitarios de Valencia, España. *Revista Panamericana Salud Pública* ;26(4):334-40. Recuperado desde [http://www.uv.es/icastill/documentos/2009.CastilloMolina09\\_PAHO.pdf](http://www.uv.es/icastill/documentos/2009.CastilloMolina09_PAHO.pdf)
- Correa, J., Gámez, E., Ibáñez, M. & Rodríguez, K. (2011). Aptitud física en mujeres adultas mayores

- vinculadas a un programa de envejecimiento activo. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 43(3), 263-270. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3438/343835703006.pdf>
- Corvos, C. (2011). Porcentaje de grasa e índice cintura-cadera como riesgo de salud en universitarios. *Multiciencias*, 11 (3), 303-309. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/904/90421736011.pdf>
- De Oliveira, M., Martins, R., Machado, E. & Santos, E. (2009). Relación de Indicadores Antropométricos con Factores de Riesgo para Enfermedad Cardiovascular. *Revista Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 94(4), 462-469. Recuperado de [http://www.scielo.br/pdf/abc/v94n4/es\\_aop00610.pdf](http://www.scielo.br/pdf/abc/v94n4/es_aop00610.pdf)
- Delgado, O., Marín, M., Zurita, F., Antequera, J., & Fernández, M. (2009). Evolutividad de la capacidad flexora según el sexo y el nivel de enseñanza. *Medicina de l'Esport*, 44(161), 10-17. Recuperado de <http://www.apunts.org/es/evolutividad-capacidad-flexora-segun-el/articulo/13135385/>
- Demura, S., Yamaji, S., Goshi, F., Kobayashi, H., Sato, S. & Nagasawa, Y. (2002). The validity and reliability of relative body fat estimates and the construction of new prediction equations for young Japanese adult males. *Journal of Sports Sciences*, 20, 153-164. Recuperado de <http://www.pubfacts.com/detail/11811572/The-validity-and-reliability-of-relative-body-fat-estimates-and-the-construction-of-new-prediction-e>
- Després, J. & Lemieux, I. (2006). Abdominal obesity and metabolic syndrome. *Nature*, 444 (7121), 7-881. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17167477>
- Díaz, J., González, L. & Estrada, A. (2012). Comparación entre variables antropométricas auto reportadas y mediciones reales. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición ALAN*, 62(2). Recuperado de <http://www.alanrevista.org/ediciones/2012/2/?i=art2>
- Escott, S. (2009). *Krause: Dietoterapia* 12ª ed. Barcelona: Editorial Elsevier Masson
- Faries, M. & Greenwood, M. (2007). Core training: stabilizing the confusion. *Strength Condition Journal*, 29(2):10-25.2. Recuperado de <http://www.pilates-place.co/upload/Stabilizing%20the%20Confusion.pdf>
- Hildenbrand, K. & Noble, L. (2004) Abdominal Muscle Activity While Performing Trunk-Flexión Exercises using the Ab Roler, ABslide, FitBall and Conventionally Performed Trunk Curls, *J. of Athletic Training*, 39 (1), 37-43.
- López, A., Ramírez, R., Sánchez, C. & Marmolejo, L. (2008). Características antropométricas y funcionales de individuos físicamente activos. *Iatreia*, 21(2), 121-128. Recuperado desde <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/iatreia/article/view/4474>
- López, J. & Fernández, A. (2008). *Fisiología del Ejercicio* 3ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A.
- López, P. (2009). Fortalecimiento lumbo-abdominal y estabilidad de la columna vertebral. *Digitum*. Recuperado de <https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/5245/1/fortalecimiento%20de%20la%20musculatura%20del%20tronco.pdf>
- Martínez, C., Reinike, O., Silva, H., Carrasco, V., Collipal, E. & Jiménez, C. (2013). Composición Corporal y Estado Nutricional de una Muestra de Estudiantes de 9 a 12 Años de Edad de Colegios Municipalizados de la Comuna de Padre las Casas, Región de la Araucanía-Chile. *International Journal of Morphology*, 31 (2), 425-431. Recuperado de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022013000200010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022013000200010&lng=es&tlng=es)
- Martínez, E. (2003). Aplicación de la prueba de Rotación de hombros con bastón, Sit and reach y Flexión profunda del cuerpo. Resultados y análisis estadístico en educación secundaria. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, (11), 3. Recuperado de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista11/artrotacion.htm>
- McGill, S. (2010). Core training: evidence translating to better performance and injury prevention. *Strength and Conditioning Journal*, 32, 33-46. Recuperado de <https://www.nsc.com/uploaded-Files/NSCA/Resources/PDF/Education/Articles/>

- NSCA\_Classics\_PDFs/Core%20Training%20Evidence%20Translating%20to%20Better.pdf
- Melo, G. & Rueda, O. (2007). Evaluación de la composición corporal y la capacidad aerobia de una muestra de estudiantes universitarios de Bucaramanga en el 2005. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 39 (2), 84-97. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3438/343835675002.pdf>
- Ministerio de Salud de Costa Rica. (2009). *Encuesta Nacional de Nutrición Costa Rica, 2008-2009*. San José.
- Moral, S., Heredia, J., Donate, F., Mata, F. & Silva, M. (2011). Revisión de Tendencias en el Entrenamiento Saludable de la Musculatura de la Zona Media (CORE): La Gimnasia Abdominal Hipopresiva® y el Método Pilates®. *PubliCE Standard*. Recuperado de <http://g-se.com/es/salud-y-fitness/articulos/revision-de-tendencias-en-el-entrenamiento-saludable-de-la-musculatura-de-la-zona-media-core-la-gimnasia-abdominal-hipopresiva-y-el-metodo-pilates-1395>
- Narkiewicz, K., Wolf, J., López, F., & Somers, V. (2005). Obstructive sleep apnea and hypertension. *Current Cardiology Reports*, 7, 435-40. Recuperado de [http://www.itamar-medical.com/itamar\\_modifier.php?mr\\_str=WatchPAT/Patient/Sleep\\_Apnea/OSA\\_and\\_Hypertension.html](http://www.itamar-medical.com/itamar_modifier.php?mr_str=WatchPAT/Patient/Sleep_Apnea/OSA_and_Hypertension.html)
- Organización Mundial de la Salud. (1997) *Obesity, preventing and managing the global epidemic-report of a WHO consultation on obesity*. Geneva: WHO.
- Organización Mundial de la Salud. (2002). *Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases*. Recuperado de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Obesidad y sobrepeso*. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Organización Mundial de la Salud. OMS. (2015). *Patrones de crecimiento infantil*. Recuperado de [http://www.who.int/childgrowth/standards/imc\\_para\\_edad/es/](http://www.who.int/childgrowth/standards/imc_para_edad/es/)
- Ortiz, B., Urita, O., Carrasco, E. & De León, L. (2012). *Ejercicio moderado y cociente respiratorio en mujeres de diferente peso corporal*. Primer Congreso Internacional de Educación: Facultad de Educación Física y Ciencias del Deporte. Universidad Autónoma de Chihuahua. Recuperado de [http://cie.uach.mx/cd/docs/area\\_08/a8p12.pdf](http://cie.uach.mx/cd/docs/area_08/a8p12.pdf)
- Pastor, Y., Balaguer, I. & García, M. (1999). *Estilo de vida y salud*. Valencia: Albatros Educación.
- Pavón, A., & Moreno, J. (2008). Actitud de los universitarios ante la actividad físico-deportiva: diferencias por géneros. *Revista de psicología del deporte*, 17(1), 7-23. Recuperado de <http://www.redalyc.org/una.idm.oclc.org/articulo.oa?id=235119246001>
- Platonov, V. (2001). *Teoría general del entrenamiento olímpico*. Barcelona: Paidotribo.
- Poirier, P. (2010). Cardiologists and abdominal obesity: lost in translation? *Journal Heart*, 95, 1033-5. Recuperado de [http://www.physiomics.eu/media/10970/heart96\\_309.pdf](http://www.physiomics.eu/media/10970/heart96_309.pdf)
- Robergs, R., Kravitz, L. & Akalan, C. (2008). Estimación del VO<sub>2</sub> máx. a partir de un Protocolo Submáximo e Individualizado en Bicicleta Ergométrica. *Journal PubliCE Premium*. Recuperado de <http://g-se.com/es/evaluacion-deportiva/articulos/estimacion-del-vo2-max.-a-partir-de-un-protocolo-submaximo-e-individualizado-en-bicicleta-ergometrica-1100>
- Rodríguez, R., Salazar, J. & Cruz, A. (2013). Determinantes de la actividad física en México. *Estudios sociales: revista de investigación científica*, 21(41), 185-209. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/una.idm.oclc.org/servlet/articulo?codigo=4167188>
- Romero, S., Carrasco, L., Sañudo, B., y Chacón, F. (2010). Actividad física y percepción del estado de salud en adultos sevillanos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 10 (39), 380-392. Recuperado de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista39/artactividad165.htm>
- Rosales, R. (2012). Antropometría en el diagnóstico de pacientes obesos: una revisión. *Nutrición Hos-*

- pitalaria*, 27(6). Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112012000600005&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000600005&lng=es&nrm=iso)
- Sánchez, B., Ureña, P., Salas, J., Blanco, L. & Araya, F. (2011). Perfil Antropométrico y Fisiológico en Futbolistas de Élite Costarricenses según Posición de Juego. *PubliCE Standard*. Recuperado de <http://g-se.com/es/antropometria/articulos/perfil-antropometrico-y-fisiologico-en-futbolistas-de-lite-costarricenses-segun-posicion-de-juego-1382>
- Sato, R., & Mokha, M. (2009). Does core strength training influence running kinetics, lower-extremity stability, and 5000-m performance in runners? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23: 133-140. Recuperado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19077735>
- Secchi, J., García, G., España, V. & Castro, J. (2014). Physical fitness and future cardiovascular risk in argentine children and adolescents: an introduction to the ALPHA test battery. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 112 (2). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2014.eng.132>
- Silva, R. & Gómez, A. (2008). Síndrome de los isquiotibiales acortados. *Fisioterapia*, 30(4), 186-193. Recuperado de <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0211563808000060?via=sd>
- Soares, C. (2005). *Flexitest, un método innovador de la evaluación de la flexibilidad*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Sociedad Española de Cardiología. (2007). *Enfermedad Cardiovascular en La mujer. Estudio De la situación en España*. Recuperado desde <http://www.mssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/enfCardiovascMujerEspana.pdf>
- Sureeporn, P., Aatit, P., Ubon, P. & Patraporn, S. (2010). Effects of Pilates Training on Lumbo-Pelvic stability and flexibility. *Asian Journal of Sports Medicine*, 2:16-22. Recuperado de [http://sfxna11.hosted.exlibrisgroup.com/506UNA/cgi/core/sfxresolver.cgi?tmp\\_ctx\\_svc\\_id=1&tmp\\_ctx\\_obj\\_id=1&service\\_id=1000000000003340&request\\_id=232685&multilanguage\\_language\\_code=spa&rft.year=2011&rft.volume=2&rft.issue=1&rft.spage=16](http://sfxna11.hosted.exlibrisgroup.com/506UNA/cgi/core/sfxresolver.cgi?tmp_ctx_svc_id=1&tmp_ctx_obj_id=1&service_id=1000000000003340&request_id=232685&multilanguage_language_code=spa&rft.year=2011&rft.volume=2&rft.issue=1&rft.spage=16)
- Tubino, M. & Moreira, S. (2003). *Metodología científica do treinamento desportivo*, 13 ed. Rio de Janeiro: SHAPE.
- Vaca, A. (2013). *Factores que influyen en la relación entre el acortamiento de la musculatura isquiotibial y la inclinación de la pelvis en el plano sagital*. Tesis de Licenciatura Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/5986>
- Vargas, M. & Todd, W. (2011). *Plan Nacional de Actividad Física y Salud*. Ministerio de Deporte y Recreación. Recuperado desde <http://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/sobre-ministerio/politicas-y-planes-en-salud/planes-en-salud/1164-plan-nacional-de-actividad-fisica-y-salud-2011-2021/file>
- Villareal, S. (2003). Prevalencia de la obesidad, patologías crónicas no transmisibles asociadas y su relación con estrés, hábitos alimentarios y actividad física en los trabajadores del hospital de la Anexión. *Revista de ciencias administrativas y financieras de la seguridad social*, 11 (1). Recuperado de [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-12592003000100009&lng=pt&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-12592003000100009&lng=pt&nrm=iso&tlng=es)
- Vizcarra, I. & Marin, N (2010). La obesidad en la resignificación de identidades infantiles indígenas en edad escolar en México: el caso de los pueblos Mazahua y Otomí. *Revista Florianópolis*, 31 (3), 777-809. Recuperado de <file:///C:/Users/Sakura/Downloads/28576-117030-1-PB.pdf>
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona
- Wilmore, J. & Costill, D. (2007). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. España: Editorial Paidotribo.
- Zaragoza, J., Serrano, E. & Generelo, E. (2004). La medición de la condición física saludable: aplicación de la batería Eurofit para adultos. *Revista digital Educación Física y Deportes*, 10(68). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd68/eurofit.htm>