

Caracterización de la composición corporal, condición física y factores de riesgo cardiovascular en estudiantes de primer semestre de Educación Física de la Universidad

Minuto de Dios - Bogotá, D.C.

Characterization of the body composition, physical condition and cardiovascular risk factors for students of the first semester of Physical Education of Minuto de Dios

University - Bogotá, D.C.

Resumen

El presente artículo surgió como consecuencia de la necesidad de identificar y correlacionar el nivel de condición física y los factores de riesgo cardiovascular que poseen los estudiantes del primer semestre de la Licenciatura de Educación Física de la Corporación Universitaria Minuto de Dios en la ciudad de Bogotá, D.C., Colombia. Lo anterior, considerando una muestra aleatoria de 96 estudiantes: 18 mujeres, media edad de 20.3 ± 4.8 años; y 78 hombres con media edad de 19.1 ± 3.0 años. Para ello, se evaluó la composición corporal (talla, peso, IMC), signos vitales (FC, FR, PA, SatO₂) condición física (Batería Eurofit modificada) y capacidad aeróbica (test de Ruffier) de los sujetos de estudio. El promedio de índice de masa corporal (IMC) para mujeres fue de $19.7 \pm 1.6 \text{ kg/m}^2$ y para hombres de $21.03 \pm 2.8 \text{ kg/m}^2$. En evaluación de aptitud física, a la pregunta: ¿Realiza actividad física?, el 81.25 % respondió que sí realiza actividad física; mientras que el 18.75 % manifestó que no. Dentro de las correlaciones establecidas en mujeres se encontró lo siguiente: presión arterial sistólica vs. capacidad aeróbica (0.858, $p=0.000$), presión arterial sistólica vs. fuerza resistencia (0.517, $p=0.028$), presión arterial diastólica vs. capacidad aeróbica (0.775, $p=0.000$). Por otra parte, dentro de las correlaciones establecidas en hombres se halló: presión arterial diastólica vs. peso (0.254, $p=0.025$), presión arterial sistólica

vs. capacidad aeróbica (0.859, $p=0.000$), presión arterial diastólica vs. fuerza explosiva (-0.431, $p=0.000$), presión arterial diastólica vs. capacidad aeróbica (0.795, $p=0.000$). Por lo anterior, se concluyó que tanto en mujeres y hombres evaluados, no presentan factores de riesgo cardiovascular, siendo las mujeres evaluadas las menos predisponentes a desarrollar estos factores, puesto que realizan actividad física constantemente con respecto a lo que refieren los hombres evaluados.

Palabras clave: Batería Eurofit, condición física, capacidad aeróbica, signos vitales, enfermedad cardiovascular, factores de riesgo cardiovascular.

Abstract

The present article arose as a consequence of the need to identify and correlate the level of physical condition and cardiovascular risk factors possessed by students in the first semester of the Physical Education Degree of the Minuto de Dios University Corporation in the city of Bogotá, D.C., Colombia. The above, considering a random sample of 96 students: 18 women, average age 20.3 ± 4.8 years; and 78 men with average age 19.1 ± 3.0 years. For this purpose, the body composition (height, weight, BMI, FC and SatO₂), physical condition (Eurofit modified battery) and aerobic capacity (Ruffier test) of the study subjects were evaluated. The average body mass index (BMI) for women was $19.7\pm 1.6\text{kg/m}^2$ and for men $21.03\pm 2.8\text{kg/m}^2$. In physical fitness evaluation, to the question: Do you perform physical activity, 81.25 % responded that they do perform physical activity; while 18.75 % stated that they do not. Within the correlations established in women, the following were found: systolic blood pressure vs. aerobic capacity (0.858, $p= 0.000$), systolic blood pressure vs. resistance strength (0.517, $p= 0.028$), diastolic blood pressure vs. aerobic capacity (0.775, $p= 0.000$). On the other hand, within the

correlations established in men, the following were found: diastolic blood pressure vs. weight (0.254, $p=0.025$), systolic blood pressure vs. aerobic capacity (0.859, $p=0.000$), diastolic blood pressure vs. explosive force (-0.431, $p=0.000$), diastolic blood pressure vs. aerobic capacity (0.795, $p=0.000$). Therefore, it was concluded that in both women and men evaluated, there are no cardiovascular risk factors, and the women evaluated are less predisposed to developing these factors, since they are constantly physically active than the men evaluated.

Keywords: Eurofit Battery, physical condition, aerobic capacity, vital signs, cardiovascular disease, cardiovascular risk factors.

1 Introducción

Según la Organización Mundial de Salud –OMS (2017), las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), se definen como el conjunto de enfermedades cuya evolución es generalmente lenta, y que son adquiridas por estilos de vida pocos saludables, relacionados con la mala alimentación, el sedentarismo y la inactividad física, así como factores de riesgo no modificables como la edad y género. Hoy por hoy, se sabe que en el mundo existe cierta cantidad de muertes que representan una epidemia, la cual va en aumento debido a la mayor expectativa de vida de la población. En Colombia, según las estadísticas de la OMS, el 15.8 % de la población de ambos sexos mueren anualmente por enfermedades cardiovasculares, siendo las ECNT las más frecuentes dentro de la población. Sin embargo, cabe mencionar que alrededor del 80 % de todas las ECNT, ocurren en países de bajos y medianos recursos, esto es, donde vive la mayoría de la población de todo el mundo.

El ser humano está propenso a sufrir enfermedades cardiovasculares en un determinado tiempo, dependiendo del número de factores de riesgo que puede presentar. Dichas enfermedades se dividen en dos grandes grupos: a) factores modificables (que se pueden intervenir) como la Hipertensión Arterial (HTA), aumento del colesterol, lo que lleva al desarrollo de dislipidemias e hiperlipidemia; síndrome metabólico y diabetes, sobrepeso y obesidad, tabaquismo, sedentarismo, abuso de alcohol, ansiedad y estrés; y b) factores no modificables (de no intervención) como la edad, el sexo, la raza y los antecedentes familiares. Por otra parte, afectan las arterias del corazón (sistema coronario) y del resto del organismo, principalmente el cerebro, los riñones y los miembros inferiores. Todo esto puede terminar en el desarrollo de afecciones como, por ejemplo, el infarto agudo al miocardio (IAM) y el accidente

cerebrovascular (trombosis, embolia y hemorragia cerebral, más conocido por sus siglas ACV).

Según los resultados de la investigación desarrollada por Condori (2018):

Los factores de riesgo no modificables: edad (51.4 %) y antecedentes familiares de HTA (46.9 %) fueron identificados como predisponentes a hipertensión arterial ($p < 0.05$); en tanto que, los factores de riesgo: sexo y raza no mostraron ser estadísticamente predisponentes a hipertensión arterial ($p > 0.05$). Los factores de riesgo modificables: consumo de sal (43.4 %), consumo de grasa (96.6 %), consumo de cigarro (20.6 %) y consumo de bebidas alcohólicas (58.9 %), fueron identificados como predisponentes a hipertensión arterial ($p < 0.05$), los factores obesidad (69.1 %) y actividad física (44 %) no resultaron ser estadísticamente predisponentes a hipertensión ($p > 0.05$). Se evidenció un predominio de adultos con una presión arterial normal en 83.4 % y con pre hipertensión fueron 16.6 %. (p. 8)

Sumando a lo anterior, los universitarios de la ciudad de Bogotá, durante los fines de semana, después de terminar sus jornadas académicas, salen de fiesta a compartir con sus amigos, entre otras actividades. Es allí donde se crean una serie de conductas y hábitos que llegan a ser posiblemente un estilo de vida propio, representando su vida cotidiana. Estos comportamientos en salud pueden llegar a generar exposición de los individuos a factores de riesgo cardiovascular, derivados del exceso de consumo de alcohol o de cigarrillo, así como la instauración de pautas sedentarias acompañadas de mala alimentación. Al respecto, Quintero (2014) indicó lo siguiente:

En los universitarios, los principales aspectos relacionados con el estilo de vida, son la sexualidad, el estrés, el sueño, el tiempo libre y desde el punto de vista psicosocial, las relaciones interpersonales. Sin embargo, con el pasar del tiempo, se han estudiado los factores que se consideran de mayor influencia en el diario vivir de los estudiantes, dentro

de los cuales se destacan la actividad física, la nutrición, el consumo de tabaco y alcohol.

(p. 14)

En ese orden de ideas, la OMS logró comprobar un incremento en la prevalencia de ECNT, lo que hizo que también aumentara la prevalencia de enfermedades cardiovasculares (EC). Según las estadísticas de la OMS con respecto a la tasa de mortalidad a nivel mundial, en el año 2000 murió el 0.56 % de la población mundial por cuenta de este tipo de afecciones; en el año 2005 falleció el 0.55 %; en el 2010 el 0.54 % de la población; y, por último, en el año 2016 murió el 0.56 % como consecuencia de una serie de enfermedades cardiovasculares, todas ellas desarrolladas por la exposición de forma reiterativa de los sujetos a factores de riesgo modificables ya antes mencionados.

En cuanto a las estadísticas generadas por la OMS en Colombia, según Zea-Robles, León-Ariza, Botero-Rosas, Afanador-Castañeda y Pinzón-Bravo (2014), la tasa de mortalidad por EC en adultos de 45 años o más es de 263.7 por cada 100 000 habitantes, siendo esta muy superior a cualquier otra condición transmisible o asociada a la violencia. Tal situación está muy vinculada al sobrepeso, la obesidad abdominal y el sedentarismo, puesto que se estima en adultos una prevalencia del 51.2 % de sobrepeso; mientras que el 62 % de las mujeres y el 39.8 % de los hombres tienen perímetro abdominal aumentado; y solo el 13.8 % de las mujeres y el 28.2 % de los hombres cumplen con los requerimientos mínimos de actividad física en su tiempo libre.

Por otro lado, según la OMS, para el año 2016 se calcularon más de 1.1 millones de muertes en adolescentes entre los 10 y los 19 años, es decir, más de 3 000 muertes a nivel mundial. La mayoría de los casos, aunque prevenibles o tratables, se encuentran relacionadas con problemas cardiovasculares o con factores de riesgo cardiovascular. En este año, la principal tasa de

mortalidad en adolescentes fue por accidentes de tránsito, a esto se le suma suicidios, violencia interpersonal, el VIH/sida y las enfermedades diarreicas.

No obstante, la mortalidad prematura, la morbilidad y las lesiones entre los jóvenes siguen siendo considerables. Estas enfermedades pueden afectar sus capacidades para que tengan un buen desarrollo y crecimiento. El consumo del alcohol excesivo, el tabaco, la falta de actividad física, las relaciones sexuales sin protección pueden llegar a afectar la salud actual o de la adultez. (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018, párr. 7)

Por lo anterior, resulta necesario fomentar comportamientos saludables durante la infancia y la adolescencia, para tener una vida saludable. Al respecto, la OMS mencionó que deben prevalecer las necesidades sanitarias de los jóvenes y adolescentes en cada país, y que se debe planificar, aplicar, seguir y evaluar los programas que se estén implementando hacia la salud del adolescente. Por lo tanto, se plantea en el artículo 25 de la Declaración Universal de Derechos Humanos:

Cubre un amplio rango de derechos, incluyendo aquellos a una alimentación adecuada, al agua, al saneamiento, a la ropa, a la vivienda y al cuidado médico, así como a la protección social que cubra circunstancias ajenas a uno mismo como la invalidez, la viudedad, el desempleo y la vejez. Las madres y los niños tienen derecho a cuidados y asistencia especiales.

En ese sentido, teniendo en cuenta el contexto a evaluar, es importante destacar lo que algunas universidades de Bogotá han llevado a cabo pensando en el bienestar de los estudiantes, donde se ejecutan proyectos, áreas y semanas de vida saludable, generando un compromiso para la creación hábitos y conductas saludables propios, y para evitar contraer enfermedades crónicas y cardiovasculares en un futuro. Como se mencionó en un principio, el objetivo final de este

estudio consistió en conocer e identificar el nivel de condición física y los factores de riesgo cardiovascular que predominan en un grupo de estudiantes universitarios y su relación con la composición corporal y su condición física, a partir de la medición de cada una de las variables que conforman estos tres perfiles.

2 Metodología

2.1 Participantes

Un total de 96 estudiantes de primer semestre del programa de Licenciatura en Educación Física, de la Corporación Universitaria Minuto de Dios en Bogotá, D.C., divididos en 18 mujeres y 78 hombres, se dividieron en 4 grupos de 24 estudiantes. A cada grupo se aplicó la batería Eurofit modificada para adultos (Oja y Tuxthwoth, 1998) y se utilizó el test de Ruffier de 45 segundos con el objetivo de evaluar la capacidad aeróbica y sus características de composición corporal, de condición física y de signos vitales

Los estudiantes evaluados fueron aparentemente saludables, sin reportes de enfermedades crónicas graves o de alto impacto que los pudieran incapacitar de forma total o parcial para su participación en este estudio.

Además, para que los estudiantes pudieran participar en las mediciones a realizar, se les informó del objetivo y beneficios del estudio. Posterior a su aprobación, cada uno firmó el formato de consentimiento informado, el cual sigue en su estructura las normativas de trabajo con seres humanos descritas en la Declaración de Helsinki, así como las normativas que al respecto se mencionan en la Ley 008430 de 1993, diseñada por el Ministerio de Salud y seguridad Social de Colombia.

2.2 Procedimiento

Para la toma de medidas antropométricas, se recolectaron los siguientes datos: edad, talla, peso, sexo e IMC, en un formulario diseñado para tal fin (ver Anexo 1). Para determinar los valores de las variables antes mencionadas, se emplearon los siguientes instrumentos: tallímetro de pared enrollable marca seca 206 (EUA), con el cual se midió la talla. Posteriormente, se midió el peso y el IMC usando la báscula con monitor de composición corporal marca Omron Hbf 514c (China). Por otro lado, se realizó la medición de signos vitales, evaluando en los sujetos de estudio las variables correspondientes a este perfil, empleando los siguientes elementos: pulsioxímetro marca Jziki 302 – (China) para la toma de frecuencia cardíaca (FC) y saturación de oxígeno (SATO₂), tensiómetro automático de muñeca marca -57YBRP (EUA), frecuencia respiratoria (FR), presión arterial sistólica (PAS), y presión arterial diastólica (PAD).

Para la medición de las variables que conforman la condición física, se empleó la Batería Eurofit modificada para adultos (Oja y Tuxthwoth, 1998). Sin embargo, la cualidad física que no fue evaluada por medio de la Batería Eurofit en mención, fue la capacidad aeróbica, dado que todo el proceso de medición fue desarrollado en un salón de gimnasia, el cual no tenía los requisitos en cuanto a espacio para realizar el test de Luc Leger que corresponde con la forma en como la batería Eurofit modificada para adultos evalúa esta cualidad. En este caso, dicha capacidad fue evaluada con el test de Ruffier de 45 segundos (Casterad, Serra y Betran, 2003).

Por otra parte, para definir la capacidad aeróbica a través de la aplicación de test de Ruffier, se midió la FC por medio de un pulsioxímetro marca Jziki 302 (China) en tres momentos: al inicio del test, al finalizar el test y un minuto después de haberlo finalizado. Los tres valores de FC registrados se reemplazaron en la fórmula del test de Ruffier, lo que permitió calcular un valor o

resultado numérico final de la prueba que, a su vez, corresponde a una calificación de calidad (o cualitativa) de esta $([(P2-70) +(P3-P1)]/10)$.

Para la evaluación de la fuerza explosiva, se aplicó el test de Salto alto, realizado con la plataforma Axon Jump (Argentina), conectada al software de análisis de datos de la misma marca. Esta plataforma permitió identificar las variables de velocidad y altura alcanzada, gracias a la existencia de un protocolo de saltos (Bosco, 1982). Para la evaluación de la fuerza resistencia, se aplicó el test de Pushups, con el fin de determinar la resistencia muscular del tren superior. Por último, se evaluó la flexibilidad, usando el cajón de Sit and Reach línea de base 12-1086 (EUA); determinando la flexibilidad del componente muscular isquiotibial y espinal.

2.3 Análisis estadístico

Para cada una de las variables medidas, se realizó un análisis estadístico descriptivo básico con cálculo de medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar). Luego, se aplicaron pruebas de normalidad y de homogeneidad de los datos (test de Shapiro Wilk y Levene). Dado que los datos arrojaron una distribución normal, se aplicaron pruebas estadísticas de correlación de las variables de los perfiles de Composición Corporal (peso, IMC) y del perfil de Condición Física (fuerza explosiva, fuerza resistencia, capacidad aeróbica, flexibilidad) con las variables del perfil de signos vitales (FC, PAS, PAD), aplicando la prueba R^2 de Pearson para establecer dichas correlaciones, teniendo en cuenta que para medir el grado de correlación, se utilizó la escala de Munro, así: sin correlación (0-0.25), correlación débil (0.26-0.49), correlación moderada (0.50-0.69), correlación fuerte (0.7-0.89) y correlación muy fuerte (0.9-1). El valor de la correlación se acompaña del valor de $p < 0.05$ que indica no solo la intensidad de la correlación, sino que indica si, en efecto, esta tiene significancia estadística.

Tanto los cálculos de estadística descriptiva, como las pruebas de normalidad de los datos y los cálculos de correlación realizados, empleando el R^2 de Pearson, se realizaron con el paquete estadístico SPSS versión 21 para Windows.

3 Resultados

En la Tabla 1 se observan los valores promedio de las variables cuantitativas del estudio (composición corporal, signos vitales y condición física). Asimismo, se exponen los valores promedio obtenidos de las variables contenidas en el perfil antropométrico. En las mujeres, se registra una media de edad de 20.3 ± 4.8 años, una media en la talla de 1.50 ± 0.03 m; una media del peso de 51.5 ± 3.9 kg y, finalmente, una media del IMC de $19.7 \pm 1.6 \text{ kg/m}^2$. En los hombres, se observa una media de edad de 19.1 ± 3.09 años, una media en la talla de 1.72 ± 0.08 m, una media del peso de 64.2 ± 10.3 kg, y, por último, una media del IMC de $21.03 \pm 2.8 \text{ kg/m}^2$. Los valores obtenidos en la medición realizada evidencian que los participantes de ambos sexos se encuentran en un peso normal para su edad y presentan un IMC dentro de los rangos normales establecidos por la OMS para su sexo y edad, según datos y cifras de obesidad (OMS, 2011).

Tabla 1. Promedios de variables cuantitativas (variables perfil de composición corporal, signos vitales y condición física - Mujeres (n=18) y Hombres (n=78))

Perfil de variables	Mujeres		Hombres	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Antropométrica				
Edad (años)	20.3	4.8	19.1	3.0
Talla (m)	1.59	0.03	1.72	0.8
Peso (kg)	51.5	3.9	64.2	10.3
IMC	19.7	1.6	21.0	2.8
Signos vitales				
FC (lpm)	84.5	14.8	77.7	15.5
FR (rpm)	18.5	3.0	19.6	2.8
PAS (mmHg)	100.6	12.2	110.5	11.1
PAD (mmHg)	70.1	9.5	77.5	9.2
SATO₂ (%)	94.7	1.4	93.9	2.3
Condición Física				
Capacidad aeróbica (Ruffier)	6.5	1.7	8.1*	1.6
Fuerza explosiva (salto alto)	20.3	7.6	28.9	6.9
Fuerza resistencia (Pushups)	21.8	14.3	34.9	11.8
Flexibilidad (Sit and Reach)	18.6*	8.2	14.3*	8.2

Fuente: elaboración propia

IMC: Índice de masa corporal; FC: Frecuencia cardiaca; FR: Frecuencia respiratoria; PAS: Presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica; SatO₂: Saturación de oxígeno. *Se encuentran fuera (por debajo) del valor de referencia o valor estándar.

En el siguiente perfil de variables evaluado (signos vitales/equilibrio hemodinámico), se muestran los valores promedio obtenidos de las variables en mención en las mujeres participantes de este estudio. Dentro de los resultados se registró una media de FC de 84.5±14.8 lpm, una media de FR de 18.5±3.0 rpm, una media de PAS de 100.6±12.2mmHg, una media de PAD de 70.1±9.5 mmHg y, por último, una media de SatO₂ de 94±1.4 %. Con respecto a los

resultados obtenidos en los hombres evaluados, se evidenció un valor promedio de la FC de 77.7 ± 15.5 lpm, una media de la FR de 19.6 ± 2.8 rpm, una media de PAS de 110.5 ± 11.1 mmHg, una media de PAD de 77.5 ± 9.2 mmHg y, finalmente, una media de SatO₂ de 93.9 ± 2.3 %.

Adicional a ello, se constató que los valores promedio obtenidos en el perfil de signos vitales para ambos sexos se encuentran dentro de los rangos de normalidad, en cada una de las pruebas realizadas a los sujetos de estudio, lo cual podría indicar que son individuos aparentemente sanos, según lo descrito por la American College of Sports Medicine –ACSM (2000).

En el perfil de Condición Física, se muestran los valores promedio de las variables antes mencionadas en las mujeres sujetos de estudio. Dentro de estos resultados, se observó un valor promedio de la capacidad aeróbica de 6.5 ± 1.7 , valor promedio de la fuerza explosiva de 20.3 ± 7.6 cm, valor promedio de la fuerza resistencia de 21.8 ± 14.3 repeticiones y, por último, una media de flexibilidad de 18.6 ± 8.2 cm. De modo similar, con el perfil de Condición Física se observaron los valores promedio en los hombres. Dentro de los resultados obtenidos, se constató una media de capacidad aeróbica de 8.1 ± 1.6 , fuerza explosiva de 28.9 ± 6.9 cm, fuerza resistencia de 34.9 ± 11.8 repeticiones, flexibilidad de 14.3 ± 8.2 cm. Con base en los resultados, se infirió que los participantes de ambos sexos se encuentran en un nivel bajo de flexibilidad. El resto de valores promedio calculados para las demás cualidades físicas evaluadas se encuentran dentro de rangos de normalidad tanto para los hombres como para las mujeres sujetos de estudio.

Tabla 2. *Valores absolutos (cantidad) y relativos (%) de las variables cualitativas evaluadas en el estudio (si realiza actividad física, nivel de actividad física realizado; n= 96)*

Perfil de variables	Valor absoluto (cantidad)	Valor relativo (%)
Realiza actividad física		
SÍ	78	81.25 %
NO	18	18.75 %
En qué nivel se realiza actividad física		
Recreativo	62	64.59 %
Profesional	16	16.66 %

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la actividad física realizada (recreativo o profesional), 62 estudiantes respondieron que realizan. En la Tabla 2 se observan los resultados relacionados con la frecuencia en que los 96 estudiantes realizan actividad física. Del total de estudiantes encuestados, 78 estudiantes respondieron que sí realizan actividad física, lo que corresponde a un 81.25 % del total de los sujetos de estudio participantes. Por otro lado, 18 estudiantes respondieron que no realizan actividad física, lo que equivale a un 18.75 % del total de los sujetos encuestados. Asimismo, se obtuvieron valores relacionados con el nivel de actividad física a nivel recreativo, correspondiendo con el 64.59 % del total de la población evaluada que manifestó hacer ejercicio. Adicional a ello, 16 estudiantes respondieron que realizan actividad física en nivel profesional, lo que corresponde a un 16.66 % del total de sujetos evaluados quienes dicen ser activos físicamente. En últimas, estos valores obtenidos demuestran una tendencia positiva en los estudiantes encuestados frente a la realización de actividad física en un nivel recreativo, dadas las condiciones de acceso a espacios e implementos para la práctica de actividad física en este nivel.

Tabla 3. *Correlación de variables del perfil de composición corporal vs variables del perfil de condición física*

Variables correlacionadas	Mujeres		Hombres	
	R ² Pearson	P	R ² Pearson	P
FC vs. fuerza explosiva	-0.415	0.087	-0.046	0.686
FC vs. capacidad aeróbica	.014	0.956	0.094	0.414
FC vs. fuerza resistencia	-0.135	0.594	-0.216	-0.059
FC vs. flexibilidad	-0.314	0.204	-0.127	0.269
PAS vs. fuerza explosiva	0.183	0.468	-0.093	0.420
PAS vs. capacidad aeróbica	0.858	0.000**	0.859	0.000**
PAS VS Fuerza Resistencia	0.517	0.028*	0.112	0.332
PAS vs. flexibilidad	-0.257	-0.303	-0.051	0.660
PAD vs. fuerza explosiva	-0.230	0.358	-0.431	0.000**
PAD vs. capacidad aeróbica	0.775	0.000**	0.795	0.000**
PAD vs. fuerza resistencia	-0.464	0.052	-0.159	0.166
PAD vs. flexibilidad	-0.315	0.204	-0.048	0.675

Fuente: elaboración propia

*p<0.05-0.01; **p<0.001

En la Tabla 3 se exponen las siguientes correlaciones en las mujeres evaluadas: el valor promedio de la PAS tuvo una correlación significativa directa y fuerte (según clasificación de correlaciones de Munro) con el valor promedio de la capacidad aeróbica ($R^2=0.858$, $p=0.000$). De manera similar, el valor promedio de la PAS presentó una correlación significativa directa y moderada (según clasificación de correlaciones de Munro), con el valor promedio de la fuerza resistencia ($R^2=0.517$, $p=0.028$). Por otra parte, el valor promedio de la PAD tuvo una correlación directa, significativa y fuerte con el valor promedio de la capacidad aeróbica ($R^2=0.775$, $p=0.000$). En contraste, dentro de las correlaciones más significativas de los hombres evaluados, el valor promedio de la PAS presentó una correlación directa, significativa y fuerte con el valor promedio de la capacidad aeróbica ($R^2=0.859$, $p=0.000$); el valor promedio de la PAD contó con una correlación inversa, significativa y débil con el valor promedio de la fuerza

explosiva ($R^2=-0.431$, $p=0.000$) y, finalmente, el valor promedio de la PAD guardó una correlación significativa directa y fuerte con el valor promedio de la capacidad aeróbica ($R^2=0.795$, $p=0.000$).

Tabla 4. *Correlación de variables del perfil de composición corporal vs variables del perfil de signos vitales. Mujeres (n=18) y hombres (n= 78)*

Variables a correlacionar	Mujeres		Hombres	
	R ² Pearson	P	R ² Pearson	P
FC vs. Peso	0.111	0.662	-0.160	0.163
FC vs. IMC	0.098	0.698	-0.120	0.293
PAS vs. Peso	0.161	0.524	0.109	0.344
PAS vs. IMC	0.276	0.268	0.108	0.349
PAD vs. Peso	0.331	0.180	0.254	0.025*
PAD vs. IMC	0.351	0.153	0.191	0.095

Fuente: elaboración propia, 2020

* $p<0.05-0.01$

En la Tabla 4 se identifica la correlación del valor promedio de la PAD, estableciendo una correlación directa, significativa y débil con el valor promedio del peso ($R^2=0.254$, $p= 0.025$).

Las demás correlaciones obtenidas no fueron significativas, por lo que no se mencionan en este apartado.

4 Discusión

El objetivo del presente estudio descansó en caracterizar a los estudiantes de la Corporación Universitaria Minuto de Dios del programa de Licenciatura en Educación Física, de primer semestre, con el fin de identificar posibles factores de riesgo cardiovascular en esta misma población. En relación con la Tabla 1, los valores de IMC para adultos entre 16 y 35 años, para considerarse normales, deben ubicarse en un rango de 20 a 24.9. El IMC promedio obtenido en el grupo de mujeres que participaron en este estudio fue de 19.7 kg/m^2 , lo cual indica una situación de relación talla/peso normal. Esto se puede deber a que los sujetos de estudio son muy jóvenes y físicamente activos (al menos por la cantidad de actividad física que ellos mismos registran que practican), dado que, a la respuesta a la pregunta relacionada con la actividad física, el 81 % respondió que sí. Por otro lado, el grupo de hombres evaluados tuvo un comportamiento similar al de las mujeres, sobre todo en el valor promedio del IMC (19.0 kg/m^2). Esta respuesta se puede explicar con el hecho de que son jóvenes activos, pues el 83 % manifestó realizar actividad física de manera regular, indicando que están con pocas posibilidades de tener sobrepeso o de desarrollar factores de riesgo cardiovascular relacionados con una talla/peso elevada que pudiera suponer una inadecuada composición corporal que incluyera o sugiriera una masa grasa elevada.

Esta situación no solo se puede estar generando por el equilibrio del gasto energético de los jóvenes evaluados y por su tendencia a estar activos físicamente, sino que puede deberse a alguna conducta alimentaria de riesgo, pues como mencionaron Unikel et al. (2002), los adolescentes y adultos jóvenes de las categorías de peso bajo y muy bajo dentro del IMC, pueden deber su baja cantidad de tejido graso a la práctica de ejercicio físico excesivo, así como al seguir dietas o programas de ayuno intermitente para conservar su peso en rangos de normalidad. Por

otra parte, representan un grupo que merece atención, debido a que los resultados obtenidos en las variables de peso e IMC, están siendo motivadas por la distorsión de la percepción del propio cuerpo (por verse más “gordos” de lo que realmente son).

Desde la capacidad aeróbica en hombres, según el artículo de Pereira et al. (2018), se realizaron estudios utilizando el test de Escalón. Este test se fundamenta en que el tiempo de recuperación es un índice confiable para establecer la tolerancia aeróbica y la aptitud cardiovascular en estudiantes de fisioterapia hombres universitarios de Colombia, donde se compararon con los resultados obtenidos por la misma prueba en estudiantes de fisioterapia de la Ciudad de México. El resultado para Colombia en la universidad de Bucaramanga fue de 51.7 ml/kg/min, ubicando este resultado como regular según los rangos de la prueba. El resultado obtenido para México en los estudiantes del programa de Fisioterapia de la Universidad de Puebla fue de 42.21 ml/kg/min, posicionando este resultado como pobre según los rangos de la prueba.

Partiendo de los datos de este estudio y comparándolos con los datos obtenidos en el presente artículo, en los estudiantes universitarios del programa de Educación Física de la Universidad Minuto de Dios de Bogotá se midió la capacidad aeróbica con la implementación del test de Ruffier que permite calcular la capacidad de recuperación del corazón y la resistencia aeróbica, aplicando la siguiente fórmula:
$$\frac{(P2-70) + (P3-P1)}{10}$$
. El resultado fue una media de 8.1 en capacidad aeróbica, ubicando este rango como pobre según los baremos del test. De esta manera, se concluyó que, en general, la población universitaria evaluada presenta bajos niveles de capacidad aeróbica. Este hallazgo indica la importancia de llevar a cabo ejercicios que desarrollen esta capacidad que se encuentra disminuida, para así reducir el factor de riesgo de enfermedad cardiovascular relacionado con una pobre capacidad aeróbica.

En cuanto a las mujeres evaluadas en el presente estudio, estas obtuvieron un resultado en capacidad aeróbica por medio del test de Ruffier promedio de 6.5, ubicando este rango como normal. En una investigación de Suazo y Valdivia (2017), la cual realizaron en Valparaíso con jóvenes entre los 22 y 28 años sobre los problemas actuales de salud pública, se aplicaron test de condición física donde la capacidad aeróbica en mujeres fue de 8.4, posicionando este resultado como muy malo. De esta forma, fue posible inferir que las mujeres del programa de Educación Física de la Universidad Minuto de Dios de Bogotá, presentan una buena capacidad aeróbica, estando entre los rangos de normalidad. Lo anterior, a diferencia de las estudiantes del programa de Medicina de la Universidad de Valparaíso que se encuentran por debajo de los rangos de normalidad, debido a que presentaron una capacidad aeróbica pobre según los resultados obtenidos en esa investigación.

Así pues, se concluyó que para ambos sexos el tener un máximo volumen de oxígeno y capacidad de almacenamiento cardiopulmonar, mejora la capacidad aeróbica favoreciendo el funcionamiento de los riñones, aumentando de igual forma el número de leucocitos y linfocitos; lo que conlleva a un aumento de las defensas naturales, el número de eritrocitos y el oxígeno transportado en la sangre. Esto último, mejorando la vascularización muscular e incrementando las reservas energéticas y la masa muscular, debido a la disminución de la masa grasa. Igualmente, existe una relación inversa y significativa, aunque débil (según la clasificación de Munro antes mencionada), entre el nivel de actividad física que dicen practicar los sujetos de estudio (en la encuesta realizada) y los resultados del test de Ruffier que evalúa la capacidad aeróbica en hombres (ver Tabla 2).

Lo anterior puede deberse a que los niveles de actividad física para ambos sexos son altos, así como el tiempo dedicado para esta práctica pueda ser menor en los hombres, o que el tipo de

actividad física desarrollado por las mujeres sea más de tipo aeróbico. En el artículo *Actividad física y ocio y su relación con el índice de Ruffier en adolescentes* desarrollado por Rodríguez et al (2012), se evidenció la explicación del comportamiento anteriormente planteado, en tanto que en sus resultados se reflejó que el 49.1 % de las mujeres y el 36.6 % los hombres practican actividad física recreativa, constatando, además, que las mujeres lo hacen de forma más frecuente. Cabe mencionar que este estudio fue realizado en población similar a la del presente artículo, con una media de 17 años de edad para los sujetos de estudio; promedio de edad semejante para la población que participó en este ejercicio investigativo.

Por su parte, Molero y Valiente (2010) plantearon en el artículo *Valoración de la Capacidad Aeróbica con respecto a la Actividad Física*, que los sujetos que obtienen un mayor índice de actividad física, logran también una menor puntuación en los índices alcanzados por la implementación del test aeróbico de Ruffier en la capacidad aeróbica. Lo anterior, debido a que es posible obtener una disminución en el tiempo de recuperación tras un esfuerzo aeróbico, con lo que se puede concluir el buen estado físico en ambos géneros y la baja posibilidad de tener o de desarrollar a corto o mediano plazo algún factor de riesgo cardiovascular que se encuentre relacionado con la condición física.

Considerando el protocolo de evaluación Eurofit empleado en la evaluación de la condición física de los sujetos del presente estudio, se identificó un resultado negativo en la flexibilidad en ambos géneros. En concordancia con Miralle et al. (2017):

La rigidez articular se da como resultado de la falta de movimiento y de fuerzas aplicadas sobre las articulaciones. Debido a esto, la falta de estrés generado por la carga física, altera las características morfológicas, bioquímicas y biomecánicas de los tejidos conectivos (músculos, fascias, tendones, ligamentos). De esta forma, la inmovilización

produce proliferación del tejido conectivo y desorganización del colágeno de los distintos tejidos. (p.)

Lo expuesto anteriormente conlleva a una disminución de las propiedades biofísicas de la elasticidad y plasticidad de tejidos tales como los tendones, ligamentos y músculos que participan de la flexibilidad y movilidad articular, reflejándose en una disminución de la capacidad de movimiento articular y de la flexibilidad activa ejecutadas. Esto se puede explicar teniendo en cuenta que los estudiantes se preocupan más por una condición específica o deportiva, mayormente relacionada con el desarrollo de un cuerpo con adecuada proporción (delgado) en el caso de las mujeres, o con el desarrollo de la masa muscular en el caso de los hombres; descuidando así el desarrollo de la flexibilidad. Los picos varían en función del género (18.6 cm de resultado promedio en las mujeres y el 14.3 cm de resultado por medio de la flexibilidad en los hombres), y es aquí donde se evidencia que están por debajo del promedio esperado, mostrando que, para los sujetos de estudio, los valores de flexibilidad deben mejorarse por medio de la implementación de ejercicios relacionados con esta variable, incluyendo dichas actividades en las sesiones de ejercicio físico que los participantes de este de estudio indicaron practicar.

La correlación directa significativa obtenida entre la PAS y la capacidad aeróbica en mujeres, podría sustentarse desde el entendimiento de que el consumo de oxígeno, como uno de los principales determinantes de la capacidad aeróbica, puede ser menor en las mujeres en contraste con la de los hombres, posiblemente porque las mujeres poseen menor cantidad de hemoglobina; lo cual se relaciona con un menor volumen sanguíneo circulante, debido a su menor superficie de área corporal. Asimismo, la proporción de grasa corporal en mujeres es considerablemente más alta que la masa magra, en comparación con los hombres, que, al tener mayor cantidad de masa

magra, poseen mayor volumen circulante de sangre con mayor capacidad de oxígeno para transportarse. A su vez, el aumento del retorno de sangre a los ventrículos que aumenta el Volumen Sistólico (VS) en el Ventrículo Izquierdo (VI), lo cual aumenta el Gasto Cardíaco (GC) y la Fracción de Eyección, aumenta la PAS. Esto significa que, si bien es cierto, las mujeres evaluadas en este estudio poseen, en comparación con los hombres evaluados, mayor IMC; lo cual es un posible indicativo de una mayor proporción de masa grasa, estableciendo una relación directa entre la PAS y la capacidad aeróbica desde la eficacia en el trabajo cardíaco, lo que asegura un adecuado GC y una adecuada fracción de eyección que eyecta mayor cantidad de volumen sanguíneo hacia el organismo, transportando en ese mayor volumen de sangre una mayor proporción de oxígeno y garantizando una apropiada capacidad aeróbica.

Según una investigación dirigida a mujeres jóvenes de Chile, realizada por González y Achiardi (2016):

La capacidad cardiorrespiratoria o aeróbica, se define como la capacidad del sistema circulatorio y respiratorio de suministrar oxígeno a los músculos y otros órganos durante la actividad física y permite tolerar el esfuerzo físico. El máximo representante de la capacidad aeróbica es el consumo de oxígeno peak (VO_2 peak) que se define como la más alta tasa de consumo de oxígeno alcanzado durante una prueba de esfuerzo hasta el agotamiento y es el producto del gasto cardíaco y la diferencia arterio-venosa de oxígeno, considerándose como una medida de la capacidad funcional del sistema cardiorrespiratorio. (p. 18)

En cuanto a la correlación significativa y directa establecida entre la PAD vs. la capacidad aeróbica en hombres, se puede decir que estos poseen mayor cantidad de hemoglobina dispuesta en sangre para transportar el oxígeno, lo cual se relaciona con un mayor volumen sanguíneo

circulante. Esta función del sistema respiratorio consiste en suministrar oxígeno a las células y eliminar dióxido de carbono del cuerpo. Las cifras de presión arterial que representan riesgo de daño orgánico son aquellas por arriba de 140 mmHg para la PAS y de 90 mmHg para la PAD; por ende, cuando disminuye la presión arterial hay una disminución de la PAD con mayor velocidad, al igual que la cantidad de oxígeno consumida por las células en la unidad de tiempo de un minuto, garantizando la producción de energía y, con ello, el metabolismo celular.

Así las cosas, es importante aclarar que lo que determina la magnitud del consumo de oxígeno por las células parte de las necesidades metabólicas de estas; pero quien lo limita es la disponibilidad del oxígeno en los tejidos. El VO_2 max es uno de los principales determinantes de la capacidad aeróbica. Como expresaron Bohórquez y Tocasuche (2017), es el resultado de la difusión de oxígeno a los pulmones, el transporte de oxígeno en la sangre y el consumo de oxígeno en los músculos ejercitados; por tanto, una medida de la capacidad del rendimiento aeróbico máximo, al realizar ejercicios aeróbicos aumenta la presión arterial, restableciendo su presión pulmonar donde el funcionamiento es eficaz; es decir, a mayor VO_2 , más resistencia e intensidad sosteniendo cualquier actividad física. De acuerdo con la investigación de González et al. (2018):

La capacidad aeróbica es un factor clave frente a los problemas cardiovasculares, ya que entendemos que los estudiantes con índices de sobrepeso, son significativamente menos activos que sus iguales con normopeso durante su jornada escolar, los valores obtenidos en las pruebas de capacidad aeróbica son indicadores de riesgo cardiovascular en el futuro. En este sentido, el alumnado que obtiene peor rendimiento en las pruebas que requieren el desplazamiento de la masa corporal como la de la condición física, tiene una relación directa con posibilidades de padecer problemas de sobrepeso u obesidad. (p. 399)

Por esto la capacidad aeróbica se puede considerar como la medida fisiológica más fundamental en el ser humano, para predecir su rendimiento físico en actividades de larga duración y, de cierta manera, para conocer la funcionalidad de los distintos sistemas orgánicos involucrados en el transporte de oxígeno. En relación con lo expuesto por Bompa y Buzzichelli (2017) el sistema aeróbico precisa entre 60 a 80 segundos para que empiece a producir energía para la resíntesis de ATP a diferencia de otros sistemas. Este accede a la resíntesis de ATP en presencia de oxígeno, afirmando que puede resintetizar energía mediante el catabolismo del glucógeno, grasas y proteínas. Para que esta sucesión se produzca, se debe transportar la cantidad requerida de oxígeno a los miocitos, los cuales requieren que se eleve la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria.

Por otra parte, en cuanto a la correlación de la PAD en este punto, la presión se entrega a los tejidos permitiendo una extracción de sangre transmitiendo oxígeno a los tejidos desde la fuerza explosiva en los hombres y la fuerza muscular se relaciona de forma directa con la PAD y la PAS. Cabe aclarar que los sujetos evaluados en este estudio no fueron sometidos a la realización de algún tipo de ejercicio físico que permitiera implementar o mejorar la fuerza; sin embargo, por medio de la respuesta que los hombres ofrecieron a la pregunta inicial, se pudo observar que hay un alto porcentaje de estudiantes que practican y realizan ejercicio físico, probablemente enfocado en ejercicios de entrenamiento en la fuerza.

Diversos estudios constatan que los ejercicios de fuerza que implican contracciones isométricas dependen de una máxima tensión sin movimiento en el músculo, lo cual podría aumentar la PA periférica total por el efecto benévolo que ejercen los músculos sobre las arterias. Al respecto, Del Valle et al. (2015) expusieron que el entrenamiento de fuerza, según las directrices del ACSM, indica que la fuerza reduce la PA en adultos normotensos e hipertensos.

De esta forma, este tipo de entrenamiento es entonces recomendado como ejercicio para la prevención y como método complementario de tratamiento de la HTA. Por ende, el ejercicio se ha convertido en una forma no farmacológica en la prevención y tratamiento HTA, el cual ayuda a disminuir la PA en reposo. En ese sentido, acciones de los músculos necesitan de un proceso de activación que permite la unión de la actina y la miosina, responsables de generar una variación de la longitud total del músculo a nivel fisiológico. Esto indica que esta población no es sedentaria, y por esta condición pueden tener un corazón fuerte, capaz de bombear mayor cantidad/volumen de sangre con menos esfuerzo y, asimismo, una disminución de la fuerza en las arterias.

En cuanto a la correlación directa encontrada en hombres de la PAS con el peso, esta puede ser explicada por el estudio realizado por Bove y Ramírez (2017), quienes propusieron relacionar los niveles de presión arterial con el patrón de distribución de grasa corporal en un grupo de 132 adolescentes, determinando que la PAS establece correlaciones más significativas con variables como el peso y la circunferencia de cintura, detectando que, a mayor proporción de grasa abdominal, mayor PA y viceversa. Por otra parte, este mismo estudio concluyó que la distribución de la grasa central determinada por la circunferencia de la cintura en adolescentes, puede estar asociada con concentraciones anormales de triglicéridos, así como con concentraciones anómalas de LDL-C, HDL-C e insulina.

Según Bompa y Buzzichelli (2017), “el ejercicio físico mejora la sensibilidad a la insulina en un 40 % y [disminuye] la lipogénesis. Además, mejora los niveles de c-HDL y la función endotelial” (p. 168). Las adaptaciones morfofuncionales, es decir, la obesidad central en comparación con la obesidad generalizada, está más fuertemente relacionada con los factores de riesgo cardiovascular de tipo metabólico. Teniendo en cuenta esta información, resulta válido

sustentar la correlación directa positiva hallada en el presente estudio entre la PAS y el peso con la población evaluada en general, la cual se encuentra con valores normales de peso y de IMC. En consecuencia, a menor peso y CC, menor PA y, por lo tanto, menor posibilidad de desarrollar factor de riesgo cardiovascular. Sobre esto, Sánchez et al. (2005) añadieron que el exceso del tejido adiposo se asocia con la producción de adipocinas que tienen efectos proinflamatorios, y que, a mediano y largo plazo, pueden ser el elemento de origen de un cuadro de presión arterial elevada.

Para concluir este estudio, resulta pertinente mencionar que los estudiantes del programa de Licenciatura en Educación Física de la Corporación Universitaria Minuto de Dios de Bogotá, según los resultados obtenidos, poseen altos niveles de condición física y presentan hábitos de vida saludable. Por dicha razón, no generan ningún riesgo a nivel cardiovascular, relacionados con una mala condición física o una inadecuada composición corporal. Sin embargo, se evidenció en la población evaluada bajos niveles de flexibilidad, lo que se podría relacionar con el desarrollo de actividad, lo que, a su vez, puede comprometer la capacidad de elasticidad de los tejidos de los cuales depende el movimiento. En línea con lo anterior, se propone que se realicen estudios similares y, asimismo, se tengan en cuenta otras variables de composición corporal además de talla, peso, IMC; es decir, el porcentaje de masa muscular, porcentaje de agua y complejidad ósea y un tamizaje de un perfil lipídico y de glucemia para contar con medidas más aproximadas. Por último, como limitantes del estudio, se debe hacer referencia, en primer lugar, al acceso de intervención a esta población, en tanto que fue demorado por las múltiples autorizaciones solicitadas y por el tiempo de respuesta a estas; y, en segundo lugar, a la disponibilidad de instrumentos de evaluación de la composición corporal y de espacios para el desarrollo de algunas pruebas que evaluaron la condición física.

5 Referencias

- American College of Sports Medicine [ACSM]. (2000). *Home*. Obtenido de <https://www.acsm.org/>
- Bohórquez, N., & Tocasuche, H. (2017). *Diseño de protocolo para la evaluación de la capacidad aeróbica en paciente adulto con ventilación mecánica invasiva*. Obtenido de Cooperación Universitaria Iboamericana: <https://repositorio.iberu.edu.co/bitstream/001/419/1/Dise%C3%B1o%20de%20protocolo%20para%20la%20evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20capacidad%20aer%C3%B3bica%20en%20paciente%20adulto%20con%20ventilaci%C3%B3n%20mec%C3%A1nica%20invasiva.pdf>
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2017). *Periodización del entrenamiento deportivo*. Obtenido de <http://www.paidotribo.com/pdfs/1309/1309.0.pdf>
- Bosco, C. (1992). *La valoración de la fuerza con el test de Bosco*. Barcelona: Paidotribo.
- Bove, M., & Ramírez, R. (2017). *Presión arterial en niños y adolescentes de montevideo según el patron de distribución de la grasa corporal, Demetra alimentación, nutrición y salud*. Obtenido de <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/26201>
- Casterad, J., Serra, J., & Betran, M. (2003). Efectos de un programa de actividad física sobre los parámetros cardiovasculares en la población de la tercera edad. *Apuntes: educación física y deporte*, 73, 43-48.
- Condori, P. (2018). *Factores de riesgo modificables y no modificables que predisponen a hipertensión arterial en adultos que acuden al centro de salud Simón Bolívar I – 3 puno, 2017*. Obtenido de Universidad Nacional del Altiplano :

http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/8366/Condori_Barrios_Francisca.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Del Valle, M., Manonelles, P., de Teresa, C., Franco, L., Luengo, E., & Gaztañaga, T. (2015).

Prescripción de ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la hipertensión arterial. Documento de Consenso de la Sociedad Española de Medicina del Deporte (SEMED-FEMEDE). *Arch Med Deporte*, 32(5), 281-312.

González, A., & Achiardi, O. (2016). Relación entre capacidad aeróbica y variables

antropométricas en mujeres jóvenes físicamente inactivas de la ciudad de Concepción, Chile. *Rev Chil Nutr*, 43(1), 18-23.

González, G., Zurita, F., San Román, S., Pérez, A., Puertas, P., & Chacón, R. (2018). *Análisis de la capacidad aeróbica como cualidad esencial de la condición física de los estudiantes:*

Una revisión sistemática . Obtenido de Universidad de Granada :

<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/58278/39904>

Miralles, I., Beceiro, J., Montull, S., & Monterde, S. (2007). Fisiopatología de la rigidez

articular: bases para su prevención. *Fisioterapia*, 29(2), 90-98.

Molero, D., & Valiente, I. (2010). Valoración de la mejora de la capacidad aeróbica en sujetos

adultos con edades comprendidas entre los 35 y 65 años. *Apunts. Educació Física i Esports*, 2, 41-46.

Oja, P., & Tuxtworth, B. (1995). *Eurofit para adultos. Evaluación de la aptitud física en relación con la salud*. España: CDDS-CE.

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2011). *Home*. Obtenido de <https://www.who.int/es>

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2017). *Home*. Obtenido de <https://www.who.int/es>

- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2018). *Adolescentes: riesgos para la salud y soluciones*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/adolescents-health-risks-and-solutions>
- Pereira, J., Bravo, S., Flores, U., Flores, J., Marín, H., & Santamaría, K. (2018). Estudio comparativo de la capacidad aeróbica y respuesta cardiovascular en estudiantes universitarios de México y colombiana. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 24(4).
- Quintero, J. (2014). *Hábitos alimentarios, estilos de vida saludable y actividad física en neojaverianos del programa de nutrición y dietética de la UJ*. Obtenido de Pontificia Universidad Javeriana : <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/16030/QuinteroGodoyJinnethViviana2014.pdf?sequence=1>
- Rodríguez, C. (2012). Actividad física y ocio y su relación con el índice de ruffier en adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 15.
- Sánchez, F., García, R., Macedo, F., Aguilar, A., & Cruz, M. (2005). Adipocinas, tejido adiposo y su relación con células del sistema inmune. *Gac. Méd. Méx*, 141(6).
- Suazo, R., & Valdivia, F. (2017). Actividad física, condición física y factores de riesgo cardiometabólicos en adultos jóvenes de 18 a 29 años. *An. Fac. med*, 78(2).
- Unikel, C., Saucedo-Molina, T., Villatoro, J., & Fleiz, C. (2002). Conductas alimentarias de riesgo y distribución del Índice de Masa Corporal en estudiantes de 13 a 18 años. *Salud Mental*, 25 (2).