

# **RELACIÓN ENTRE LA CANTIDAD DE SUEÑO, LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LA FUERZA PRENSIL EN ESCOLARES DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL. BOGOTA.**

Christian David Garcés-García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Candidato a profesional en Cultura Física, Deporte y Recreación, Universidad Santo Tomas.

## **RESUMEN**

**Introducción:** Los actuales hábitos de vida, han provocado un aumento de las actividades sedentarias y una disminución de la actividad física, lo que puede conllevar a unas afectaciones negativas de la salud desde la población infantil, hasta la población adulta. Es por eso que, el presente estudio investigativo busca comprender la problemática escolar en temas relacionados con el nivel de actividad física, el número de horas de sueño y la fuerza prensil.

**Objetivo:** Identificar la relación entre la cantidad de sueño, el nivel de actividad física y la fuerza prensil en escolares de una institución educativa distrital.

**Métodos:** Se realizó un estudio transversal analítico con una población de 178 escolares, (n=104, 61% niñas, n=74, 39% hombres), comprendidos en un grupo etario de 8 a 12 años, pertenecientes al colegio distrital Manuel Cepeda Vargas. Las variables como cantidad de horas de sueño, nivel de actividad física y fuerza prensil fueron recogidas a través del cuestionario PAQ-C y el test de fuerza prensil.

**Resultados:** Se encontró una correlación positiva entre las variables de actividad física y horas de sueño, mientras que en la fuerza prensil se encontró una correlación negativa a partir de la correlación de Pearson. De igual manera se encontró que 47 jóvenes de 178 se encuentran en categorías como bajo peso y sobrepeso. Por su parte se encuentra que la media del PAQ-C es de 2,41 en una escala de 1 a 5, lo que reporta un bajo nivel de actividad física en los participantes del estudio.

**Conclusión:** Se encuentra relación entre las variables en mención a partir del análisis de correlación de Pearson, lo que indica que, a mayor hora de sueño, actividad física y la fuerza prensil media, se ve afectada positivamente.

**Palabras claves:** Cantidad de horas de sueño, escolares, actividad física, fuerza.

# RELATIONSHIP BETWEEN THE AMOUNT OF SLEEP, PHYSICAL ACTIVITY AND HANDGRIP STRENGTH IN STUDENTS OF A DISTRICT EDUCATIONAL INSTITUTION. BOGOTA.

Christian David Garcés-García

## Abstract

**Introduction:** Current lifestyles have caused an increase in sedentary activities and a decrease in physical activity, which can lead to negative effects on health from the child population to the adult population. That is why, the present research study seeks to understand school problems in issues related to the level of physical activity, the number of hours of sleep and prehensile strength.

**Objective:** To identify the relationship between the amount of sleep, the level of physical activity and the prehensile strength in schoolchildren of a district educational institution.

**Methods:** A positive correlation was found between the variables of physical activity and hours of sleep, while a negative correlation was found for grip strength based on Pearson's correlation. Similarly, it was found that 47 young people out of 178 are in categories such as underweight and overweight. For its part, it is found that the mean of the PAQ-C is 2.41 on a scale of 1 to 5, which reports a low level of physical activity in the study participants.

**Results:** A relationship was found between the variables of number of hours of sleep, physical activity and prehensile strength, from the equation Average hours asleep  $L$  to  $V = 5.494 + (2.94 * \text{Fpm/P}) + (0.72 * \text{PQC C})$ . Similarly, it was found that 46 young people out of 178 are in categories such as underweight and overweight. For its part, it is found that the mean of the PAQ-C is 2.41 on a scale of 1 to 5, which reports a low level of physical activity in the study participants.

**Conclusion:** A relationship is found between the variables in question from Pearson's connection analysis, which indicates that the greater the physical activity, the number of hours of sleep is positively affected.

**Keywords:** Number of hours of sleep, schoolchildren, physical activity, strength.

## Introducción

Actualmente las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) son la principal causa de muerte en países en vía de desarrollo, se dice que este grupo de enfermedades abarca el 80% del porcentaje de muertes que se reporta anualmente (1), lo que conlleva a que este tipo de patologías pasen a ser un problema nacional e internacional de salud pública, que requieren medidas preventivas y acciones rápidas para evitarlas (2) una de las principales acciones que llevan a estas enfermedades, son los malos hábitos de vida, se afirma que estilos de vida asociados a la inactividad física, la mala nutrición y las pocas horas de sueño, maximizan el riesgo de la población infantil (3).

En primera instancia se expone que la mayoría de estudiantes con menores horas de sueño, son estudiantes que padecen de sobrepeso y obesidad, (4) esto quiere decir que las horas de sueño promedio semanales, brindan información importante de cómo se encuentra el escolar actualmente y por ende la oportunidad de buscar acciones que mejoren dicho comportamiento. Además, se dice que es una de las formas en la cual se puede evaluar indirectamente otros hábitos de vida de los estudiantes y como cada una de sus acciones repercuten en su salud física y mental.

Consecuentemente hablar sobre la actividad física como práctica importante para la vida del ser humano, permite evaluar otra causa importante de morbilidad y mortalidad en el país, prevenir su inactividad, no solo garantiza menor porcentaje de muertes, si no mejorar problemas de deterioro cognitivo, trastornos del sueño, falta de concentración y deterioro articular.(5) Por ello se plantea que el aumento de actividad física, trae beneficios a nivel integral, debido a que mejora los niveles de actividad cerebral, reduce el riesgo de enfermedades, fortalece los huesos y músculos y mejora la habilidad para elaborar actividades diarias (6). Esto quiere decir que la actividad física tiene repercusiones importantes en las conductas y en la salud de los seres humanos, así pues, indagar sobre la actividad física y su conexión con el contexto escolar, cobra vital importancia, por ejemplo, poseer una óptima capacidad cardiorrespiratoria aumenta la concentración; además de esto, identifica otros aspectos como la calidad de sueño, previenen futuras alteraciones en el organismo humano, disminuyendo, la obesidad, el déficit de atención y diversos trastornos relacionados con el sueño OMS (7).

En tercer lugar, dentro de la condición física del ser humano, se encuentran capacidades como la fuerza prensil, dicha capacidad no solo permite saber cuál es el estado de salud de la persona, sino que el resultado de dicha capacidad, es la sumatoria de hábitos nutricionales, físicos y de descanso con los que la persona cuenta (8). Dentro de algunas investigaciones es bastante difícil evaluar cual es el nivel de actividad y condición física de cada persona, debido a múltiples factores intrínsecos de cada investigación, sin embargo se dice que puede existir una relación entre las capacidades físicas y los diferentes hábitos de vida existentes; por lo

cual encontrar dicha relación trae consecuencias significativas en los grupos de investigación actuales y futuros, donde se tenga la posibilidad de evaluar una de estas variables y con ello, repercutir en las variables restantes que están inmersas en la vida cotidiana del ser humano.

Acorde con lo anterior la presente investigación busca identificar cuál es la relación que se presenta en variables como la actividad física, las horas de sueño y la fuerza prensil en estudiantes escolares de una institución educativa, esto con el fin de exponer posibles maneras de evaluar y profundizar en los estilos de vida presentes en el siglo XXI.

## **Métodos**

Como parte del proyecto GHAVISA (Gamificación de Hábitos de Vida Saludables) realizado entre la Universidad Santo Tomás y la Secretaría de Educación Distrital (SED) durante el 2019, el cual tenía por objetivo identificar la variación en el estilo de vida y la condición física de los escolares de Bogotá, a partir del cambio conductual frente a los hábitos de vida saludable, mediante el uso de la gamificación educativa como estrategia desde la Educación Física, realizado en varias instituciones educativas distritales (IED). Como producto de este proyecto, se han realizado diferentes análisis publicados en repositorio de la universidad Santo Tomás y revistas internacionales (9). Esta investigación se realiza mediante un análisis transversal analítico, a partir de la información obtenida de la IED Manuel Cepeda Vargas. Se contó con la participación de escolares de ambos sexos con edades comprendidas entre los 8 y 13 años en una muestra de 178 participantes (n=104, 61% niñas). Fueron excluidos aquellos escolares con discapacidad física, sensorial e intelectual permanente, enfermedades no transmisibles como diabetes de tipo 1 o 2, enfermedad cardiovascular, autoinmune o cáncer diagnosticado, estado de gestación, abuso en el consumo de alcohol o drogas y, en general, con patologías que no estén relacionadas directamente con la nutrición. El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de Investigación de la Universidad Santo Tomás (ID 01-2019 Bogotá, Colombia) y se basó en los estándares éticos reconocidos internacionalmente, así como en las recomendaciones de Buenas Prácticas Clínicas de la CEE (documento 111/3976/88, Julio 1990). Antes de iniciar con la investigación, se explicó detalladamente el objetivo y pruebas a realizar, cada participante fue informado mediante el asentimiento y a su vez la aprobación del adulto responsable del menor, con la firma de autorización en el consentimiento informado.

*Medidas antropométricas y cálculo de la composición corporal.* Para la realización de las medidas antropométricas fue tenido en cuenta el protocolo descrito por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK, por sus siglas en inglés). Se registró el peso con el mínimo de ropa, sin zapatos, y en posición de pie usando la balanza digital portátil Seca, Hamburgo, Alemania 874 dr® (precisión 100 g). La estatura fue medida empleando un tallímetro portable de pared, Seca 213®, Hamburgo, Alemania (precisión 0,1 cm). Teniendo en cuenta las anteriores mediciones, se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) y el índice de Z-score publicados por la OMS (6 - 10), calculado para establecer las diferentes categorías, donde se consideró normopeso entre  $-1$  y  $1$  DT, y exceso de peso (sobrepeso + obesidad) los escolares que estuvieran ubicados por encima de  $+1$  DT (11).

*Fuerza Prensil (FP)*, se realizó de acuerdo con el protocolo validado en población infantil y adulta colombiana (12) con la batería Fuprecol y la ENSIN-2015 (13), respectivamente. Se

utilizó un dinamómetro digital ajustable Takei TKK® 500 (Scientific Instruments Co., Ltd., Japan, precisión de 0.1 kg y rango de 5 – 100 kg). A cada escolar se le indicó ubicar el dinamómetro en su mano a un costado de su cuerpo, en dirección hacia abajo y se les pidió que ejecutarán la máxima fuerza sostenida por tres segundos, realizando dos intentos alternativos con cada mano, con un período de descanso de 30 segundos, para evitar la fatiga. El promedio de los 2 intentos máximos se ponderó y el valor se reportó en kilos de fuerza (kgf), para el análisis estadístico se tuvo en cuenta la fuerza prensil media (FPM) y la fuerza prensil media ajustada al peso (FPM/P).

*Nivel de Actividad Física (NAF).* Se valoró mediante el cuestionario de auto diligenciamiento Physical Activity Questionnaire: Children (PAQ-C), la recuperación de información se hace sobre los últimos 7 días, lo que permite evaluar el nivel general de la AF; está conformado por 9 ítems para niños de 8 a 14 años, calificados en una escala de 1 a 5 puntos (14), siendo 1 el indicador de una AF baja y 5 alta.

*Cantidad de sueño.* Fue valorado mediante el cuestionario de auto diligenciamiento International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment (ISCOLE) (15), el cual contempla preguntas de la hora en la que se apaga la luz para dormir y la hora de levantarse, tanto para los días entre semana y los fines de semana (sábado y domingo) por separado. Así mismo evalúa mediante escala Likert la calidad de sueño, para efectos del estudio solo se tuvo en cuenta la cantidad. Para el análisis estadístico se realizó el cálculo de las horas dormidas, expresando los valores como una variable continua.

### **Análisis estadístico**

El análisis de la información se realizó con el programa Statistical Package for Social Science® software (SPSS) v.25. Los valores continuos fueron expresados como media ( $\pm$ ) y desviación estándar (DE). La prueba chi cuadrado ( $X^2$ ) fue utilizada para diferencias entre proporciones del estado nutricional y la prueba T Student para la diferencia de medias en las variables continuas. Para el análisis de la relación entre las variables de la cantidad de sueño, el nivel de actividad física y la fuerza prensil, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson y posteriormente se estableció una regresión múltiple. La significancia fue aceptada para valores de  $p < 0.05$ .

### **Resultados**

Un total de 178 jóvenes escolares participaron en el estudio voluntariamente, 104 mujeres que corresponden al 61% y 74 hombres correspondientes al 39% de la población, con una edad promedio de 11,48 años y un índice de masa corporal (IMC) de 18,25. La tabla 1 presenta los datos descriptivos de la población, en las distintas variables tomadas en la investigación, la tabla 1 indica las características antropométricas y el estado nutricional de los participantes (n=178), donde se observa que el 26% (n=47) de la población se encuentra en bajo peso (niñas= 12, niños=7) sobrepeso y obesidad (niñas=18, niños=10). A su vez, en la tabla anteriormente descrita, se observa la media del PAQ-C, donde se muestra en 2,41, esto indica que la población se encuentra en un bajo nivel de actividad física, puesto que en

la escala del PAQ-C (cuestionario de actividad física para escolares) en una escala del 1 al 5, 2,41, refiere una mala actividad física para la población de estudio. Asimismo, se muestra el promedio de fuerza prensil de los escolares, el cual indica que, niñas y niños se encuentran por debajo de los parámetros, ya que, en el caso de los niños, el promedio de fuerza prensil calificado como bueno, se encuentra en 32,61 hasta 43,65 kilogramos y en la población femenina se encuentra que el rango de fuerza prensil bueno, esta entre 22,21 y 25,30 kilogramos.

Tabla 1. Características antropométricas y nutricionales de los escolares

| Variables                       | Todos (180)   | Niñas (n=104) | Niños (n=74)  | P valor  |
|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------|
| Edad (años)                     | 11,48 (0,91)  | 11,48 (0,92)  | 11,49 (0,91)  | 0,98     |
| Peso (kg)                       | 39,28 (10,31) | 38,95 (8,94)  | 39,74 (12,02) | 0,05*    |
| Talla (cm)                      | 145,78 (8,84) | 145,54 (7,83) | 146,11(10,14) | 0,02*    |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )        | 18,25 (3,33)  | 18,212 (3,02) | 18,31 (3,69)  | 0,36     |
| Fpm (kgf)                       | 17,94 (4,68)  | 16,58 (3,40)  | 19,86 (5,51)  | < 0,01** |
| Fpm/P                           | 0,48 (0,16)   | 0,45 (0,13)   | 0,54 (0,19)   | < 0,01** |
| PAQ C                           | 2,41 (0,67)   | 2,38 (0,62)   | 2,46 (0,73)   | 0,28     |
| Promedio horas dormidas (L a V) | 8,63 (2,04)   | 8,75 (2,17)   | 8,464 (0,73)  | 0,56     |
| <b>Estado nutricional n (%)</b> |               |               |               |          |
| Bajo peso                       | 19 (10.679)   | 12 (11.5)     | 7 (9.4)       |          |
| Normopeso                       | 131 (73.59)   | 74 (71.1)     | 57 (77)       | 0.67     |
| Sobrepeso y obesidad            | 28 (15.73)    | 18 (17.3)     | 10 (13,5)     |          |

Nota: Los valores para las variables antropométricas están expresadas en media (DE). IMC, Índice de Masa Corporal. Fpm, Fuerza Prensil Media. PAQ C, cuestionario de actividad física para escolares. El valor significativo para la diferencia entre sexos fue calculado mediante la prueba t y  $\chi^2$ , para los valores de \*p<0,05, \*\*p<0,01

Además de esto, se puede determinar la existencia de una relación entre las variables de actividad física, horas de sueño y fuerza prensil, a partir del coeficiente de correlación de Pearson, pues como se muestra en la tabla 2, la variable PAQ-C indica una correlación positiva con la variable de horas de sueño, esto indica, que al aumentar las horas de sueño, supone una mayor disposición para la realización actividad física; de la misma forma, la misma tabla demuestra una correlación con la fuerza prensil media ajustada al peso, lo que supone que al tener un promedio de horas de sueño bueno, aumenta la expresión de la fuerza.

Tabla 2. Correlación del promedio de horas dormidas, la fuerza prensil y el nivel de AF

| Correlación de Pearson | Promedio Horas dormidas (L a V) |
|------------------------|---------------------------------|
| Fpm/P                  | 0,18**                          |
| PAQ C                  | 0,21**                          |

Nota: Fpm/P: Fuerza prensil media ajustada al peso. PAQ C: nivel de Actividad Física para escolares. Correlación de Pearson, valores significativos para p<0,01\*\*

Por otra parte, de acuerdo con la correlación encontrada se realizó un análisis multivariado, en el cual se pudo determinar la existencia de una relación entre las variables que viene explicada por la ecuación:

$$Y = 5,494 + 2,94 X_1 + 0,72 X_2$$

Donde Y = Promedio de horas dormidas L a V;  $X_1 = \text{FPm/P}$ ;  $X_2 = \text{PAQ C}$ . para este modelo, el coeficiente de determinación fue de 0,28 y el error cuadrático medio fue 1,95. Se evaluó la independencia de los errores por medio del estadístico de Durbin-Watson, siendo de un valor de 2,13, por lo que se presupone este supuesto en el modelo. Los coeficientes tipificados y sus valores de probabilidad son presentados en la tabla 3, donde el factor de inflación de la varianza (FIV) fue igual a 1 en todas las variables, por lo que se presume la no multicolinealidad entre las variables (17).

Tabla 3. Coeficientes tipificados para el promedio de horas dormidas L a V.

| <b>Variables</b> | <b>B</b> | <b>se b</b> | <b>B estandarizado</b> |
|------------------|----------|-------------|------------------------|
| <b>Constante</b> | 5,494    | 0,825       |                        |
| <b>FPm/P</b>     | 2,939    | 1,121       | 0,196*                 |
| <b>PAQ C</b>     | 0,721    | 0,241       | 0,224*                 |

Nota: \*El valor de los coeficientes es significativo,  $p < 0,01$ .

## Discusión

La presente investigación muestra que la actividad física está directamente relacionada con la cantidad de horas de sueño, en estudios anteriores se muestra que al tener actividades de ocio sedentarias, que no involucran un alto gasto metabólico, disminuyen sus horas de sueño y por lo tanto el tiempo invertido en la actividad física (18), asimismo se dice que los estudiantes que tienen una mínima cantidad de horas de sueño en promedio, son estudiantes que invierten su tiempo libre en escenarios expuestos al sedentarismo, y con ello se demuestra que una de las actividades con mayor frecuencia en dichos escenarios es ver televisión y el consumo de alimentos ultra procesados (19). Del mismo modo se afirma que pocas horas de sueño tienen relación con personas poco o nada activas, debido a que, dentro de este grupo de personas, la actividad más frecuente es ver televisión, más de dos horas al día.

Por lo anterior, es importante decir que, si bien existe una relación lineal positiva entre la cantidad de horas de sueño promedio y la actividad física, es necesario evaluar cuáles pueden ser los factores por los cuales dichas variables pueden disminuir o aumentar, comparándolas con otros hábitos de vida saludables; alimentación, consumo de alcohol y medicamentos formulados, así como sus preferencias en actividades físicas diarias.

En segundo lugar, se expone que la fuerza prensil tiene una relación lineal positiva las horas de sueño, lo que reitera que la fuerza muscular está inversamente relacionada con la

adiposidad y el sedentarismo (menor actividad física), debido a que dependen de factores propios como el consumo de sustancias tóxicas, el tabaquismo, la tensión arterial y el consumo máximo de oxígeno (20,21). Además, al medir la fuerza prensil y compararlo con la edad, se demuestra que el rango máximo de fuerza prensil está entre los 30 a 39 años, posterior a esta edad se presenta una disminución progresiva, aunque la actividad física realizada por los evaluados siga siendo la misma. (22) Sin embargo existen controversias con lo destacado anteriormente, puesto que se demuestra que la falta de fuerza muscular indica bajos niveles de actividad física, mayor riesgo de padecer un síndrome metabólico y con ello disminución de la aptitud cardiorrespiratoria (23).

En consecuencia, de lo anterior, es determinante correlacionar la fuerza prensil con factores propios del sujeto como la edad, el consumo de sustancias tóxicas y la disposición de fibras musculares, sin dejar a un lado cuál es su nivel de actividad física, que actividades realiza con mayor frecuencia y sus horas promedio de sueño. Esto debido a que hay factores que no se pueden controlar, pero también existen factores que ayudan a prevenir malos hábitos de vida, menor porcentaje de E.C.N.T y enfermedades degenerativas neuronales.

No obstante es necesario resaltar la importancia que tiene evaluar variables como la fuerza prensil, la cantidad de horas de sueño y la actividad física en escolares, ya que hacen parte de los hábitos de vida saludable que se promocionan actualmente, sin embargo la actividad física y el sueño hacen parte de un estilo de vida saludable, factores claves dentro del presente estudio, pero además agrupa factores como la alimentación, entorno social, apoyo familiar y sus repercusiones, como otras variables que pueden repercutir en los escolares y que brindan mayores posibilidades para futuros estudios donde se disponga de mayores recursos como el tiempo y técnicas de recolección de datos con validez y confiabilidad como en estudios anteriormente realizados (24 - 26).

Por lo cual, a pesar de encontrar una correlación débil entre las variables, la ecuación encontrada a partir del análisis multivariado, indica una relación entre la cantidad de sueño, el nivel de actividad física y la fuerza prensil presente en los escolares, mostrando que una mayor cantidad de horas de sueño puede influir en un mejor resultado de expresión de la fuerza y una mejor respuesta hacia la realización de actividad física, lo que corrobora el objetivo del estudio.

## **Conclusiones**

En la presente investigación se identificó la relación entre la cantidad de sueño, el nivel de actividad física y la fuerza prensil en escolares del colegio distrital, Manuel Cepeda Vargas, a partir del análisis de regresión múltiple realizada en IBM SPSS 27.0, el cual indica que, a mayor nivel de actividad física, mayor será la cantidad de horas de sueño, esto debido a que a mayor gasto metabólico (actividades físicas), mayor necesidad de recuperación (sueño de calidad). Asimismo, se determina que la fuerza prensil a pesar de tener una débil correlación en función a las horas de sueño, supone que, al tener un promedio de horas de sueño bueno, aumenta la expresión de la fuerza; el cual es determinante para prevenir futuras enfermedades crónicas no transmisibles, como la diabetes, hipertensión, neumopatía, cáncer; aumentar de manera beneficiosa el índice de masa corporal, entre otros beneficios y en consecuencia a esto, mejorar los estilos de vida saludable.



A su vez, dentro del presente estudio se encuentran limitaciones metodológicas del método de análisis, puesto que al ser un estudio cuantitativo no se tienen en cuenta factores que pueden influir en los resultados, es por eso que en futuros estudios se recomienda tener en cuenta técnicas de recolección de datos cualitativas, que permitan una mayor profundización sobre las variables en mención. Del mismo modo se encuentran limitaciones en la población ya que la mayoría de la muestra son de sexo femenino, variable que no se puede controlar por el investigador, lo que conlleva a generar posibles sesgos, por ende, se sugiere que, en futuros estudios, exista un balance en el número de participantes femeninos y masculinos.

Finalmente se recomienda promover la adherencia al ejercicio físico, por medio de programas de actividad física, ocio y recreación en estudiantes escolares, ya que esto permite disminuir índices de sobrepeso y obesidad, aumentando niveles de actividad física y por ende hábitos de vida saludable, de igual modo se propone que si bien la actividad física, la fuerza prensil y el sueño son factores importantes para evaluar los estilos de vida predominantes, es fundamental que en futuros estudios se tengan en cuenta variables como la alimentación, entorno social, apoyo familiar, preferencias y repercusiones en la vida de los escolares.

## Referencias

1. Waxman A. Prevention of chronic diseases: who global strategy on diet, physical activity and health. Food Nutr Bull. 2003 Sep;24(3):281-4
2. Instituto Nacional de Salud. Grupo de vigilancia de enfermedades crónicas no transmisibles. 2010. Dic.
3. Martínez, R & Díaz. Las enfermedades crónicas no transmisibles en Colombia. Boletín del observatorio en salud.3(4).
4. Durán, S; Fernández, E; Fehrman, P; Delgado, C; Quintana, C; Yunge, W & Fuentes, J. Menos horas de sueño asociado con sobrepeso y obesidad en estudiantes de nutrición de una universidad chilena. Medicina Experimental y Salud Pública. 2010. Julio; 33(2) 264-268
5. López, P; Cerrato, D y Varela, J. Sedentarismo y actividad física. Revista de Investigación y Educación en Ciencias de la Salud. 2017. Marzo. 2(1), 49-58
6. Jiménez, E. Actividad física y salud integral. Editorial Paidotribo, 2002.
7. Ministerio de Educación. Obesidad en infantes y adolescentes, a propósito del Día Nacional de la Lucha contra la Obesidad y el Sobrepeso. 2017. Marzo.
8. Vivas, J; Ramírez, R; Correa, J & Izquierdo, M. Handgrip strength of Colombian university students. 2016. 33(2):330-336
9. Marfell-Jones M, Stewart A and Hans De Ridder. International Society For Advancement Of Kinanthropometry. International standards for anthropometric assessment. Lower Hutt, New Zealand: International Society For The Advancement Of Kinanthropometry; 2012.

10. Ministerio de Salud y Protección Social. República De Colombia [Internet]. Available from: [www.icbf.gov.co/sites/default/files/resolucion\\_no.\\_2465\\_del\\_14\\_de\\_junio\\_de\\_2016.pdf](http://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resolucion_no._2465_del_14_de_junio_de_2016.pdf)
11. Ramírez-Vélez R, Rodrigues-Bezerra D, Correa-Bautista JE, Izquierdo M, Lobelo F. Reliability of Health-Related Physical Fitness Tests among Colombian Children and Adolescents: The FUPRECOL Study. Ruiz JR, editor. PLOS ONE. 2015 Oct 16;10(10): e0140875.
12. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. ICBF. ENSIN: Encuesta Nacional de Situación Nutricional. 2015.
13. Manchola-González J, Bagur-Calafat C, Girabent-Farrés M. Fiabilidad de la versión española del Cuestionario de actividad física PAQ-C / Reliability of the Spanish Version of Questionnaire of Physical Activity PAQ-C. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. 2017;65
14. Vázquez, I. A., Zapico, R. B., Díez, J. H., & Rodríguez, C. F. (2008). Actividad física, ocio sedentario, falta de sueño y sobrepeso infantil. *Psicothema*, 516-520.
15. Ávila SM, Mendoza-Romero D, Sánchez-Rojas IA, Triana-Reina HR, Álvarez IA. Gamified intervention in physical education and consumption of sugary and carbonated drinks in adolescents. Bogotá - Colombia. *Clinical Nutrition ESPEN*. 2020 Dec; 40:672.
16. Ramos Pilco, E. Asociación entre sobrepeso y obesidad, calidad de sueño y actividad física en el personal de salud del Centro de Salud de la Esperanza de la Ciudad de Tacna. 2019. 2(1)
17. Field, A. Perceived Price Fairness in Pay-What-You-Want: A Multi-Country Study. 2013. Julio.7(5)
18. Zamarripa Jorge, Ruiz Francisco y Ruiz Jorge. El balance decisional, etapas de cambio y nivel de actividad física en estudiantes de bachillerato. *Andamios*. 2019.
19. Ramírez-Vélez R, Rodrigues-Bezerra D, Correa-Bautista JE, Izquierdo M, Lobelo F. Reliability of Health-Related Physical Fitness Tests among Colombian Children and Adolescents: The FUPRECOL Study. Ruiz JR, editor. PLOS ONE. 2015 Oct 16;10(10): e0140875.
20. Rodríguez A, Travé G, García P. Hábitos de alimentación, actividad física y horas de sueño en escolares: un estudio diagnóstico en Educación Primaria. *Educ siglo XXI*.

21. Katzmarzyk PT, Chaput J-P, Fogelholm M, Hu G, Maher C, Maia J, et al. International Study of Childhood Obesity, lifestyle and the Environment (ISCOLE): Contributions to understanding the global obesity epidemic. *Nutrients*.
22. Vera Barcia y Lenín Fabricio. Los recursos didácticos en la calidad de desempeño escolar en los estudiantes del segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Monte de Sión. 2017. 33(2)
23. Pacheco H, Ramírez R, Correa J. Índice general de fuerza y adiposidad como medida de la condición física relacionada con la salud en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutr Hosp*
24. Aoyama T, Asaka M, Ishijima T, Kawano H, Cao ZB, Sakamoto S, et al. Association between Muscular Strength and Metabolic Risk in Japanese Women, but Not in Men. *J Physiol Anthropol*
25. Bustos-Viviescas, B. J., Acevedo-Mindiola, A. A., & Lozano-Zapata, R. E. (2019). Valores de fuerza prensil de mano en sujetos aparentemente sanos de la ciudad de Cúcuta, Colombia. *MedUNAB*, 21(3), 363-377.
26. Doron D, Muñoz M. Marcadores Cardiacos Y Riesgo Cardiovascular. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2015;26(2):133–41.
27. Martínez M., Navarrete M., de la Hera M. G, Giménez D., González S, Valera D & Vioque J. (2014). Asociación entre horas de televisión, actividad física, horas de sueño y exceso de peso en población adulta joven. *Gaceta Sanitaria*, 28(3), 203-208.