

Efecto del cronotipo y variables antropométricas de composición corporal en jóvenes ecuatorianos

(Effect of chronotype and anthropometric variables of body composition in young Ecuadorians)

F. Romero Buenaño ⁽¹⁾, T. Carpio Arias ^(2,3) *, M. Paredes Nájera ⁽¹⁾, G. Larrea Alvarez ⁽¹⁾,
M. Tamayo Freire ⁽¹⁾

(1) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. IPEC

(2) Grupo de Investigación en Nutrición y Alimentación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

(3) Grupo de Investigación en Salud Pública, Universidad de Alicante-España.

*Correspondencia. Dra. Tania Valeria Carpio Arias., E-mail: valeriarcario86@gmail.com (T. Carpio Arias)

RESUMEN

Introducción: El cronotipo es una tendencia medible sobre la disposición de un sujeto a realizar actividades en primeras horas del día o al contrario en horas de la tarde o noche, se ha demostrado que esta tendencia podría estar asociada con características de la salud de los sujetos **Objetivo:** Determinar la asociación del cronotipo con variables antropométricas en jóvenes de la ciudad de Riobamba. **Métodos:** Se estudiaron 220 jóvenes entre 17 y 20 años, del sistema de nivelación y admisión de la ESPOCH y estudiantes voluntarios del colegio Chiriboga de la ciudad de Riobamba. Las variables estudiadas fueron: Sexo, edad, cronotipo que se determinó mediante el cuestionario de Horne-Ostberg, medidas antropométricas (peso, talla, IMC, circunferencia de cintura, cadera, y composición corporal). **Resultados:** Los sujetos con cronotipo vespertino presentaron mayor peso corporal (media 62,20 kg; $p = 0,001$) e Índice de Masa Corporal (24.79 kg/m²) respecto a los sujetos con cronotipo matutino (media 55,30 kg; 22.57 kg/m²), así como los sujetos con cronotipo vespertino, presentaron mayor circunferencia de cintura (media de 89 cm $p < 0.001$) respecto a los individuos con cronotipo matutino (media 71 cm) **Conclusiones:** El cronotipo vespertino se asocia con valores . El cronotipo conforma un nuevo indicador para la prevención de la obesidad.

Palabras clave: cronotipo, medidas antropométricas, jóvenes, Ecuador

ABSTRACT

Introduction: The chronotype is a measurable trend on the willingness of a subject to perform activities in the early hours of the day or on the contrary in the afternoon or evening, it has been shown that this trend could be associated with health characteristics of the subjects **Objective:** To determine the association of chronotype with anthropometric variables in young people of the city of Riobamba. **Methods:** 220 young people between 17 and 20 years of age, from the ESPOCH leveling and admission system and volunteer students from the Chiriboga school in the city of Riobamba, were studied. The variables studied were: Sex, age, chronotype that was determined by the Horne-Ostberg questionnaire, anthropometric measures (weight, height, BMI, waist circumference, hip, and body composition). **Results:** : Subjects with afternoon chronotype had higher body weight (mean 62.20 kg, $p = 0.001$) and body mass index (24.79 kg / m²) compared to subjects with morning chronotype (mean 55.30 kg, 22.57 kg / m²), as well as subjects with an evening chronotype, presented a greater waist circumference (mean of 89 cm $p < 0.001$) compared to individuals with morning chronotype (mean 71 cm).

Conclusions: The evening chronotype is associated with values. The chronotype constitutes a new indicator for the prevention of obesity.

Keywords: chronotype, anthropometric measurements, youth, Ecuador

1. Introducción

Hace varios años, los científicos se dedicaron al estudio de la cronobiología, revelando que los seres vivos, incluidos los seres humanos poseemos un reloj biológico, un marcapaso endógeno circadiano localizado en el núcleo supraquiasmático del hipotálamo anterior y un regulador del ciclo sueño-vigilia⁽¹⁾. El primero puede verse afectado por la inmadurez cerebral (al nacer) y por el proceso de decline en la función cerebral (vejez). El segundo mecanismo se cree que está modulado tanto por impulsos provenientes del exterior (sociales y ambientales, en particular estímulos lumínicos) como del interior.^(1,2)

Existen diferentes ritmos circadianos que permiten que se toma en cuenta la hora de dormir, levantarse y sus actividades diarias, generando un rasgo estable en el tiempo denominado cronotipo, el cual depende de factores genéticos, edad, género y ambiente.⁽⁴⁾

Se ha evidenciado que el cronotipo vespertino se asocia a menos horas de sueño, bajo rendimiento académico, y hábitos dietarios pocos saludables, por lo que esta condición presenta también a un mayor riesgo de desarrollar alteraciones metabólicas como la obesidad^(3,5).

Los ritmos circadianos y por tanto el cronotipo están sujetos también a condiciones medio ambientales⁽⁶⁾ que interviene en diversos factores siendo el más importante la forma de vida actual, como jornadas laborales nocturnas, viajes, el uso del teléfono, varios estudios exponen que la alteración del sueño influye en el incremento de la incidencia de obesidad⁽⁷⁾, y enfermedades coronarias, modificándose el metabolismo corporal, la disminución en las horas de sueño proporciona al individuo que incrementa la ingesta de comida, siendo de mayor elección los alimentos con mayor porcentaje de grasas y azúcares.⁽⁸⁾

La adolescencia presenta varios cambios a nivel biológico. Uno de ellos son los patrones de sueño: donde el adolescente es más vespertino; es decir, a partir de los doce a catorce años retrasa sus hábitos de sueño, por lo que prefiere acostarse y levantarse más tarde, el cambio se presenta debido a factores biológicos (neuroen-

docrinos) y factores psicosociales (Debido a la creciente autonomía, más exigencias sociales y académicas y el uso descontrolado de la tecnología).^(6,7)

Un estudio transversal correlacional realizado en Perú en el año 2015 que establece la relación de las horas de sueño con la presión arterial y el nivel de glicemia en ayunas en la población de Chiclayo reporta que, de 11 pobladores con una media de edad de 45 años, se encontró que existe una moderada correlación inversa entre las horas de sueños con la presión arterial.^(8,9)

Siempre se ha pensado que la alteración en el peso corporal⁽¹³⁾ se debe a un desequilibrio energético entre las comidas consumidas y las calorías gastadas, la actividad física y la dieta son factores que intervienen para la disminución en el peso corporal, la falta de sueño incrementa la alteración del desequilibrio energético⁽⁴⁾. Las características del estilo de vida moderno determinan la posibilidad de desarrollar la obesidad, se puede dar a conocer que la cantidad y calidad de sueño⁽¹⁴⁾ puede ser un factor determinante del estado metabólico y que debe ser tomado como factor desencadenante de dichas enfermedades.⁽¹⁵⁾

Existe poca información publicada sobre la relación del ritmo circadiano de los niveles sanguíneos de la melatonina (MLT) y el cronotipo. Los sujetos de tipo matutino (TM) tienen un avance de fase en el ritmo de secreción de la MLT comparado con los sujetos del tipo vespertino (TV). Existe poca información disponible sobre las relaciones existentes entre los niveles de MLT en horas específicas del día y el cronotipo.^(11,12)

Dos de los estudios en relación del cronotipo de vespertinidad y peso halló asociación del sobrepeso a depresión que también se encontraba en parte de su investigación más no encontraron relación entre el estado de cronotipo y el Índice de masa corporal (IMC), pudiendo ser que en la muestra el 25% era premenarquica y pudieron ser sometidas a la característica de desplazamiento de fase de la pubertad,^(8,9) sin embargo recientemente en otros estudios publicados relacionan al cronotipo, junto con las horas de sueño en donde influye en el peso de los estudiantes.

Varios investigadores como Duran y colegas examinaron la asociación entre patrones del sueño y el peso entre una cohorte de 9 a 16 años de edad.⁽¹⁶⁻¹⁷⁾ Estos autores determinaron que los del grupo que duermen tarde y el tiempo de vigilia eran 1,5 veces más propensos a ser obesos. Además, se tomaron en cuenta que hay una distinción entre las prácticas sociales del ritmo del sueño y cronotipo. Por ejemplo, los estudiantes parecen ser de tipo nocturno en base a sus opciones de tiempo de sueño, cuando en realidad pueden ir en contra de sus preferencias circadianas subyacentes debido a las demandas académicas y sociales. Por lo tanto, las decisiones con la hora de dormir y los tiempos de vigilia no pueden corresponder directamente con las preferencias matutinidad - vespertinidad. Cada estudio utilizó diseños transversales, lo que limita las conclusiones que pueden extraerse de los estudios.⁽²⁰⁾

Los países en vías de desarrollo como el Ecuador no están a salvo de una transición nutricional generando cambios en la alimentación y estilos de vida poco saludables y que pueden empezar desde la niñez e irse agudizando en la adolescencia. Existe diferentes trabajos sobre la asociación entre horas de sueño y enfermedades metabólicas, la asociación de cronotipo y su peso ha sido menos desarrollados, al momento no se cuenta en el país este tipo de estudio que ayude a una evaluación de los adolescentes que pueda en bien dirigir de mejor manera el tiempo disponible para el sueño y evitar el sobrepeso u obesidad incluso enfermedades metabólicas. Por lo anterior, el objetivo de este estudio es determinar la asociación del cronotipo con variables antropométricas en los adolescentes de nuestro país.

2. Métodos

2.1. Diseño población y muestra

Estudio no experimental, descriptivo de corte transversal de participación voluntaria. Criterios de inclusión jóvenes de 17 a 20 s del curso de nivelación y estudiantes voluntarios del colegio Chiriboga de la ciudad de Riobamba. Se excluyeron a mujeres embarazadas y jóvenes que por alguna razón no se les tomo los datos. La participación de los sujetos de estudio fue autorizada mediante el uso del consentimiento informado

a todos los participantes y en el caso de menores de edad también fue firmado por sus padres, la presente investigación cumple rigurosamente los principios éticos de la Declaración de Helsinki. La población de estudio estuvo conformada por 220 jóvenes con edades comprendidas de 17 a 20 años.

2.2. Variables e instrumentos

Las variables de estudio fueron: demográficas (sexo y edad), antropométricas (peso, talla, IMC, circunferencia de cintura y cadera) y de composición corporal.

A cada participante se les midió peso, talla, se calculó el IMC, grasa corporal, porcentaje de masa muscular, gasto energético en reposo, grasa visceral, circunferencia de cintura y cadera. Para el diagnóstico nutricional se utilizaron los puntos de corte de IMC para adultos propuestos por la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). Y la Organización Mundial de la Salud (OMS), donde un $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ es considerado como sobrepeso y mayor a 30 kg/m^2 como obeso⁽²¹⁾. Las mediciones antropométricas: peso, talla, y circunferencia de cintura, se realizaron por procedimiento estándares del ISAK. Para las variables de composición corporal se utilizó una balanza de bioimpedancia eléctrica marca OMRON de 8 electrodos. Los sujetos fueron medidos luego de 2 horas de haber ingerido alimentos, con la menor cantidad de ropa (camiseta y bermuda) y sin calzado.

2.3. Determinación del cronotipo

El cronotipo se determinó a través del cuestionario de Horne & Hostberg el cual aplica puntuaciones que pueden ir de 16 a 86 puntos. Puntuaciones de 41 o menos indican "tipo vespertino". Puntuaciones de 59 o más indican "tipo matutino". Puntuaciones entre 42-58 indican "tipo intermedio."^(15,16)

2.4. Análisis estadístico

Las variables sexo se expresaron en porcentajes y frecuencia, Las variables antropométricas (Peso, talla, IMC y perímetro de cintura) y la edad se expresaron en media y desviación estándar. La variable cronotipo se expresó en forma categórica (matutino, vespertino e indiferente).

Para realizar la asociación de cronotipo con las variables antropométricas se utilizó la prueba paramétrica de Análisis de Varianza (ANOVA). El supuesto de normalidad bivariada se evaluó con las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro Wilk. En todos los análisis se tomó una significación del 0,05. Los análisis fueron realizados en el software estadísticos Stata en su versión 14.0.

3. Resultados

La muestra la población estudiada estuvo constituida por 220 jóvenes cuyas edades osciló entre los 17 y 20 años con una media de 18,00 años. El 79% de los jóvenes fueron hombres y el 21% fueron mujeres. En cuanto al peso corporal se encontró una media de 59,30 Kg, con relación a la talla en los sujetos de estudio la mediana encontrada fue de 1,65cm. El índice de masa corporal presentó una media de 22,89. La grasa corporal y la circunferencia de la cintura en los participantes del estudio presento una media de 23,00 y 76,00 respectivamente (Tabla 1).

	n	%
Hombre	173	79
Mujer	47	21
	Media	DE
Edad	18	1
Peso	59.30	12,6
Talla	1,65	0,12
IMC	22,89	4,55
Grasa Corporal	23.00	15.00
Circunferencia de la cintura	76.00	11.30

Tabla. 1 Características generales de la población de estudio

Cronotipo	N°	Porcentaje
Indiferente	72	32,73
Matutino	65	29,54
vespertino	83	37,73
Total	220	100

Tabla. 2 Porcentaje de tipos de cronotipos en la población de estudio

El mayor porcentaje (37,73) de los sujetos analizados presentaron un cronotipo vespertino, seguido del cronotipo indiferente con un 32,73% (Tabla 2).

El análisis de la asociación entre el peso corporal y el cronotipo muestra que los sujetos con cronotipo vespertino presentaron mayor peso corporal (media 62,20 kg; $p = 0,001$) e Índice de

Cronotipo	PESO			IMC			CC		
	Media	DE	p	Media	DE	p	Media	DE	p
Indiferente	52,2	7,6		21,75	6,98		71	14,6	
Matutino	55,3	13,7	<0,001*	22,57	5,32	<0,001*	76	17	0,001*
Vespertino	62	10,8		24,79	3,6		89	8	

Tabla.3 Relación entre Cronotipo versus medidas antropométricas entre los sujetos de estudio

*Relaciones establecidas mediante la prueba ANOVA. DE= Desviación estándar.

Masa Corporal (24.79 kg/m²) respecto a los sujetos con cronotipo matutino (media 55,30 kg; 22.57 kg/m²), así como los sujetos con cronotipo vespertino, presentaron mayor circunferencia de cintura (media de 89 cm $p < 0.001$) respecto a los individuos con cronotipo matutino (media 71 cm)

Sin embargo ninguno de los participantes analizados supera la circunferencia de cintura recomendada (varones < 102 y mujeres < 88 cm) (23). (Tabla 3).

4. Discusión

Este estudio muestra por primera vez una asociación entre cronotipo y variables antropométricas de composición corporal en jóvenes ecuatorianos, donde se observa que el cronotipo vespertino se relaciona con mayor IMC y circunferencia de cintura datos que concuerdan con estudios realizados anteriormente por autores como Valladares y colaboradores(1,18), donde se observó que los sujetos de estudio con mayor IMC fueron los de cronotipo vespertino, lo que confirma la presencia de un factor de riesgo para la aparición de obesidad en el grupo participante en el estudio. Adicionalmente, investigaciones realizadas por Escobar y Antunes señalan la presencia de la obesidad en sujetos en donde su momento de descanso y sueño no superan las 8 horas, lo que tiene relación con el presente grupo de estudio, recalando que la higiene del sueño es determinante en la prevención del so-

brepeso y la obesidad y otras enfermedades metabólicas.^(10,19)

Las diferencias principales entre cronotipo matutino, vespertino e indiferente son la preferencia del horario para despertar y dormir, lo que tiene influencia en el desempeño de sus actividades diarias⁽²⁶⁾. Con relación a las medidas antropométricas el presente estudio fue realizado por personal capacitado de igual manera se corrobora con estudios como el de Jhonsen. M y Vera M, en los cuales se observa que las unidades de medidas de igual manera fueron tomadas por personal entrenado para que no se subestime el peso, talla y así evitar sesgos en los valores de IMC^(19,21).

Según un estudio realizado en la universidad San Sebastián de Chile en jóvenes de 18 a 24 años refiere que el cronotipo trasnochador o vespertino se relaciona con menos restricción en el horario de la siesta, hábitos dietarios no saludables y el incremento del IMC, teniendo en cuenta que el cronotipo trasnochador o vespertino presenta mayor perímetro de cintura y porcentaje de grasa en relación al cronotipo intermedio.⁽²⁷⁾

El estudio que realizó la revista eubacteria sobre cronobiología y obesidad desarrollada en el 2015 reporta que existe asociación entre las alteraciones del sistema circadiano y la obesidad teniendo relación con el presente estudio.⁽²⁸⁾⁽²⁹⁾

Varios autores como Chamorro y Bornhausen refieren que la prevalencia de factores de riesgo como incremento de la circunferencia abdominal y de cadera contribuye al deterioro de la calidad del sueño y que el conservar horarios regulares de alimentación podría constituir un factor importante para un metabolismo adecuado y estabilidad del peso corporal.⁽³⁰⁾

Debilidades y fortalezas: Se enfatiza que este es el primer estudio realizado en población joven ecuatoriana sobre las implicaciones que puede tener el cronotipo con variables antropométricas de composición corporal y enfermedades metabólicas. Se debe señalar que la medición del cronotipo fue autopercebida y determinada con un cuestionario específico para este fin (Horne & Hostberg), sin embargo, existen técnicas más directas para la realización del mismo,

como por ejemplo el uso de relojes con sensores para detectar actividad nocturna, períodos de sueño vigilia y otros.

Adicionalmente, no se pudo determinar variables sobre composición bioquímica o características clínicas, por lo que se recomienda realizar hipótesis de estudio que comprueben la relación entre el cronotipo y parámetros como glucosa, perfil lipídico o presión arterial.

5. Conclusiones

El cronotipo vespertino se asocia a mayor peso corporal, mayor índice de masa corporal y mayor circunferencia de cintura. El cronotipo conforma un nuevo indicador para la prevención de la obesidad, por lo que se recomienda posteriores investigaciones en grupos de mayor edad quienes presentan mayor morbilidad.

Agradecimientos

Las autoras de este artículo expresan su agradecimiento a los participantes del curso de nivelación de la escuela Superior Politécnica de Chimborazo y estudiantes voluntarios del colegio Chiriboga de la ciudad de Riobamba, que gracias a su aporte fue posible realizar la presente investigación.

Conflictos de interés

Los autores expresan que no hay conflictos de interés al redactar el manuscrito.

Referencias

1. Zhu B, Shi C, Park CG, Zhao X, Reutrakul S. Effects of sleep restriction on metabolism-related parameters in healthy adults: A comprehensive review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sleep Med Rev* [Internet]. 2019; (citado 02 de abril 2019); 45:18-30. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2019.02.002>
2. Students M, Sleep C, Performance A. Ritmos circadianos de sueño y rendimiento académico en estudiantes de medicina. *Revista Ciencias de Salud* [Internet]. 2017; (citado 29 de marzo 2019); 4:1-11. Disponible en: papers2://publication/uuid/C7B68F53-11A4-4052-A5E6-2F55C685B57F

3. Machado A, Díaz L, de la Torre Santos M. Un breve acercamiento al cronotipo humano. Scielo [Internet]. 2018; ; (citado 02 de abril 2019); 22(1):74–6. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mdc/v22n1/mdc10118.pdf>
4. Saavedra J, Zúñiga L, Navia C, Vásquez J. Ritmo circadiano: el reloj maestro. alteraciones en el estado de sueño y vigilia en el área de la salud. Morfolia [Internet]. 2016; (citado 02 de abril 2019); 5(3):20. Disponible de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/38638/1/41615-189033-1-PB.pdf>
5. Valladares M, Campos B, Zapata C. Asociación entre cronotipo y obesidad en jóvenes. Nutrición Hospitalaria [Internet]. 2016 (citado 16 de marzo 2019);33(6):1336–9. Disponible en <https://www.nutricionhospitalaria.org/>
6. Barato V, et al. Nutrición Hospitalaria. Influencia del sueño sobre el exceso de peso en niños y adolescentes. Nutrición Hospitalaria [Internet]. 2016 (citado 9 de abril 2019);1(6):224–8. Disponible en [file:///C:/Users/Downloads/MA-00792-01%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Downloads/MA-00792-01%20(1).pdf)
7. Martínez M, Enrique P, Soca M, Rodríguez R. Prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo cardiovascular asociados en adultos jóvenes. Rev Cuba Salud pública Scielo [Internet]. 2017 (citado 9 de abril 2019); 43(3):396–411. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662017000300007
8. Brito B. Alteraciones del sueño, obesidad y resistencia a la insulina. Rev SICC salud [Internet]. 2016; (citado 17 de marzo 2019); 5(2): 24-25. Disponible en <https://www.siicsalud.com/dato/experto.php/125557>
9. Ángel A, Elena E, Yaya C, Rocío L. Relación Entre El Cronotipo, Y El Jet Lag Social En El Rendimiento Académico de Adolescentes De Cuarto Y Quinto De Secundaria De Un Colegio Particular De Lima, Revista Ucrea [Internet]. 2018; (citado 20 de marzo 2019); 7(9): 16-17. Disponible en <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/3750>
10. Garaulet M. Los relojes de tu vida libro. Edición septiembre 2017. Paidós. [actualizado 15 Sep 2017; citado 5 abr 2013]. Disponible en: https://static0planetadelibroscom.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/37/36406_Los_relojes_de_tu_vida.pdf
11. Salas J. Arterial y el nivel de glicemia en ayunas en la población de puerto eten – chiclayo 2015. Revista del cuerpo medico de HNAAA [Internet]. 2017; (citado 9 de abril 2019); 11(1): 12. Disponible en <http://cmhnaaa.org.pe/ojs/index.php/rcmhnaaa/article/view/56>
12. Knutson K, von Schantz M. Associations between chronotype, morbidity and mortality in the UK Biobank cohort. Chronobiol Int [Internet]. 2018 (citado 11 de marzo 2019); 35(8):1045–53. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/07420528.2018.1454458>
13. Kerrigan D, Rukstalis M, Ehrman J, Keteyian, Alexander G. Lifestyle risk factors predict obesity in Millennials. Clin Obes [Internet]. 2019; (citado 11 de marzo 2019):1–7. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cob.12306?af=R>

14. Gabel K, Hoddy K, Burgess H, Varady K. Effect of 8-hour time-restricted feeding on sleep quality and duration in adults with obesity. *Appl Physiol Nutr Metab* [Internet]. 2019 (citado 11 de marzo 2019); 2019-0032. disponible en: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/10.1139/apnm-2019-0032>
15. Escobar C, González Guerra E, Velasco M, Angeles M. La mala calidad de sueño es factor promotor de obesidad. *Rev Mex Trastor Aliment J Eat Disord* [Internet]. 2013 (citado 11 de marzo 2019);4(2):133–42. Disponible en: <http://journals.iztacala.unam.mx/index.php/amta/article/view/279>
16. Morera FA. (et al). El cronotipo como modulador de los niveles séricos diurnos de melatonina. *Actas Esp Psiquiatr* 2013;41(3): 149-53
17. Salas J, Campos W, Cabrera J, Sosa J. Horas de sueño y su correlación con la presión arterial y el nivel de glicemia en ayunas en la población de Puerto Eten , Chiclayo. 2018;11(1):37–42.
18. Durán-Agüero Samuel, Fernández-Godoy Eloina, Fehrmann-Rosas Pamela, Delgado-Sánchez Claudia, Quintana-Muñoz Carol, Yunge-Hidalgo Wilma et al. Menos horas de sueño asociado con sobrepeso y obesidad en estudiantes de nutrición de una universidad chilena. *Rev. perú. med. exp. salud pública* [Internet]. 2016 [citado 2019 Mayo 27] ; 33(2): 264-268. Disponible en:http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172646342016000200010&lng=es. <http://dx.doi.org/10.17843/rpmpesp.2016.332.2100>.
19. Pontigo LK, Castillo C. Horarios de alimentación y sueño en adolescentes chilenos de San Antonio, V Región: su asociación con obesidad y distribución de adiposidad corporal. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2016 [citado 27 de mayo 2019] ; 43(2): 124-130. Disponible en:https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071775182016000200003&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182016000200003>.
20. Johnsen MT, Wynn R, Bratlid T. Optimal Sleep Duration in the Subarctic with Respect to Obesity Risk Is 8–9 Hours. *Plos one.* 2013; 8(2): e56756. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056756>
21. Vara M. Prevalencia de la obesidad y el sobrepeso de una población universitaria de la Comunidad de Madrid (2017). *Nutr clín diet hosp* [Internet]. 2018 [citado 27 de mayo 2019].;38(1):102–13. Disponible en:<http://revista.nutricion.org/PDF/PMORI.pdf>
22. Durán Agüero Samuel, Cediel Giraldo Gustavo, Brignardello Guerra Jerusa. Relationship between nutritional status and sleep duration in Chilean school-age children. *ALAN* [Internet]. 2017 [citado 28 mayo 2017]; 67(1): 01-05. Disponible en:http://www.scielo.org.ve/scielo.php?spt=sci_arttext&pid=S00040622201700010001&lng=es.
23. Cedeño MR. (et al). Indicadores antropométricos para determinar la obesidad, y sus relaciones con el riesgo cardiometabólico: cifras alarmantes. *Rev. Finlay* [Internet]. 2015[citado 2019 Mayo 27];5(1): 12-23. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342015000100003&lng=es.

24. Garaulet AM. La hora del ejercicio en la cronodisrupción, la salud y la enfermedad. Arch Med Deport [Internet]. 2015. [citado mayo 2019];32(3):133–4. Disponible en: http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/editorial_167.pdf
25. Gómez AP, Madrid JA, Ordovás JM, Garaulet M. Aspectos cronobiológicos de la obesidad y el síndrome metabólico. Endocrinol y Nutr. 2012;59(1):50–61.
26. Siviero R, Braga G, Esteves A. A influência do cronotipo e da qualidade do sono na frequência de treinamento na academia. Rev Bras Atividade Física Saúde. 2015;20(3):262.
27. Garaulet M, Gómez AP, Madrid JA. Methods for Monitoring the Functional Status of the Circadian System in Dietary Surveys Studies: Application Criteria and Interpretation of Results. Rev Esp Nutr Comunitaria. 2015;21(Cd):277–87.
28. Madrid JA, Rol MA. Ritmos, relojes y relojeros. Una introducción a la Cronobiología. Rev Eubacteria [Internet]. 2015; [citado mayo 2019];33(5)1–8. Disponible en: http://www.um.es/eubacteria/cronobiologia_introduccion.pdf
29. Vidal JP. Trastornos del Ritmo Circadiano sueño-vigilia. Rev Actual Clínica [Internet]. 2011; [citado en mayo 2019];35(1):740–3. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/raci/v35/v35_a07.pdf
30. Bornhausen A, Kessler RMG, Gasperin SI. Calidad subjetiva del sueño en cardiopatía isquémica crónica. Insuf Card 2018;13(3): 118-124. Disponible en: <http://www.insuficienciacardiaca.org>