

Pilot program of Chilean creole games for the prevention of cardiometabolic diseases in schools from vulnerable sectors: LUDOCRIOLLO Project

(S) Propuesta de cuantificación de juegos criollos Chilenos para la prevención de enfermedades cardiometabólicas en escolares de sectores vulnerables: Proyecto “LUDOCRIOLLO”

Farias-Valenzuela, C.¹; Espoz-Lazo, S.²; Valdivia-Moral, P.³; Bondis-Castro, C.⁴; Arenas-Sánchez, G.⁵
Deutelmoser-Navarro, E.⁶

Resumen

Introducción: Los juegos criollos chilenos han sido practicados por diferentes culturas a lo largo de la historia de esta nación, sin embargo, las generaciones actuales de niños y niñas los desconocen y no los consideran como alternativa para la recreación y esparcimiento en barrios y colegios, siendo estos desplazados por el uso de tecnologías y actividades pasivas que incrementan las conductas sedentarias. **Objetivos:** “Ludocriollo” en la etapa uno y como iniciativa piloto busca cuantificar las respuestas cardiovasculares de escolares de sectores vulnerables, por medio de la intervención de un programa de juegos criollos chilenos con la incorporación de tecnologías de monitorización. **Métodos:** La muestra la conformaron 139 escolares de enseñanza básica, pertenecientes un establecimiento educacional de la comuna de Estación Central, Región Metropolitana, Santiago de Chile. Quienes participaron de un mes y medio de un programa estructurado de juegos motrices Chilenos. **Resultados y discusión:** Entre los resultados preliminares, se logró cuantificar los efectos de diferentes juegos criollos chilenos y establecer las respuestas cardiovasculares y hemodinámicas de escolares **Conclusiones:** Iniciativas como estas y los insumos obtenidos, pueden ser utilizados como herramientas para la inclusión social, promoción de la salud escolar para la prevención del sobrepeso y la obesidad infantil e integración cultural para escolares inmigrantes.

Palabras clave: Juegos Tradicionales; Riesgo Cardiometabólico; Escolares; Inclusión; Cultura

Abstract

Introduction: Chilean creole games have been practiced by different cultures throughout the history of this nation, however, current generations of boys and girls are unaware of them and do not consider them as an alternative for recreation and leisure in neighborhoods and schools, these being displaced by the use of passive technologies and activities that increase sedentary behaviors. **Aim:** “Ludocriollo” in stage one and as a pilot initiative aims to quantify the cardiovascular responses of schoolchildren from vulnerable sectors, through the intervention of a program of Chilean Creole games with the incorporation of monitoring technologies. **Methods:** The sample was made up of 139 elementary school students, belonging to an educational establishment in the commune of Estacion Central, Metropolitan Region, Santiago of Chile. Those who participated in a month and a half of a structured program of Chilean motor games. **Results & discussion:** Among the preliminary results, it was possible to quantify the effects of different Chilean Creole games and establish the cardiovascular and hemodynamic responses of schoolchildren. **Conclusions** Initiatives like these and the inputs obtained can be used as tools for social inclusion, promotion of school health for the prevention of childhood overweight and obesity, and cultural integration for immigrant schoolchildren.



ESHPA
Education, Sport, Health and Physical Activity

Keywords: Traditional games; Cardiometabolic Risk; Schoolchildren; Inclusion; Culture

Tip: Original

Section: Physical activity and health

Author's number for correspondence: 1 - Accepted: /5/2021

¹ Carrera Técnico Superior en Preparación Física, Escuela de Salud, Instituto Profesional DUOC UC-Chile- Claudio Farias-Valenzuela, cfarias.v@profesor.duoc.cl, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4027-4415>

² Carrera Técnico Superior en Preparación Física, Escuela de Salud, Instituto Profesional DUOC UC-Chile- Sebastian Espoz-Lazo, sespoz@duoc.cl, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8513-4977>

³ Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada –España – pvaldivia@ugr.es, Pedro Valdivia-Moral, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1905-3247>

⁴ Liceo Amador Neghme Rodríguez A-70, Estación Central-Chile-Carlos Castro-Bondis, prof.carloscastrob@gmail.com, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9677-8359>

⁵ Laboratorio de Fisiología del Ejercicio, Escuela de Kinesiología, Universidad Santo Tomás-Chile- Gionanny Arenas-Sanchez, garenas2@santotomas.cl, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3764-9378>

⁶ Carrera Técnico Superior en Preparación Física, Escuela de Salud, Instituto Profesional DUOC UC-Chile-Eugenio Deutelmöser-Navarro, e.deutelmöser@profesor.duoc.cl, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3536-0853>



Proposta de quantificação de jogos de creole Chilenos para a prevenção de doenças cardiometabólicas em escolas de setores vulneráveis: Projeto “LUDOCRIOLLO”

Resumo

Introdução: Os jogos crioulos chilenos têm sido praticados por diferentes culturas ao longo da história desta nação, porém, as atuais gerações de meninos e meninas os desconhecem e não os consideram uma alternativa de recreação e lazer em bairros e escolas, sendo deslocados pelo uso de tecnologias e atividades passivas que aumentam os comportamentos sedentários. **Objetivos:** “Ludocriollo” em primeira fase e como iniciativa piloto visa quantificar as respostas cardiovasculares de escolares de setores vulneráveis, através da intervenção de um programa de jogos crioulos chilenos com a incorporação de tecnologias de monitoramento. **Métodos:** A amostra foi constituída por 139 alunos do ensino fundamental, pertencentes a um estabelecimento de ensino no distrito de Estación Central, Região Metropolitana, Santiago do Chile. Aqueles que participaram de um mês e meio de um programa estruturado de jogos motorizados chilenos. **Resultados e discussão:** Dentre os resultados preliminares, foi possível quantificar os efeitos de diferentes jogos crioulos chilenos e estabelecer as respostas cardiovasculares e hemodinâmicas de escolares. **Conclusões:** Iniciativas como essas e os insumos obtidos podem ser utilizadas como ferramentas de inclusão social, promoção da saúde escolar para a prevenção do sobrepeso e da obesidade infantil e integração cultural de escolares imigrantes.

Palavras-chave: Jogos tradicionais; Risco Cardiometabólico; Alunos em idade escolar; Inclusão; CulturaIntrodução.

Reference:

Farias-Valenzuela, C., Espoz-Lazo, S., Valdivia-Moral, P., Bondis-Castro, C., Arenas-Sánchez, G., & Deutelmoser-Navarro, E. (2022). Pilot program of Chilean creole games for the prevention of cardiometabolic diseases in schools from vulnerable sectors: LUDOCRIOLLO Project. ESHPA - Education, Sport, Health and Physical Activity, 6(1), 16-26. doi: <http://doi.org/10.5281/zenodo.5513600>

I. Introduction / Introducción

Chile es uno de los países que presenta mayores índices de obesidad infantil en Latinoamérica (OCDE, 2017) y ocupa el penúltimo lugar de inactividad física infantil en el mundo (Guthold et al., 2018). En este país siete de cada diez niños no cumplen con los estándares mínimos de actividad física (Aguilar, et al 2016). Una de las principales causas de conductas sedentarias en la población infantil, es la disminución de actividad física espontánea. Los juegos y actividades lúdicas, han sido paulatinamente reemplazados por el uso de tecnologías móviles como el celular, o el uso de video juegos. La falta de estrategias adherentes para la práctica de actividad física en población infantil, queda expresado en el estudio de “Reporte de notas de actividad física de Chile”, demostrando la carencia de investigaciones en temáticas de cuantificación del "Juego activo" como estrategia para incrementar los niveles de actividad física en niños. (Aguilar, et al 2016). En búsqueda de soluciones a la problemática anterior, surge “Ludocriollo”, proyecto que utiliza los juegos criollos o tradicionales como recurso para incrementar los niveles de actividad física, condición física y funcionalidad en población infantil escolar vulnerable y con factores de riesgo cardiometabólicos. Adicionalmente, esta iniciativa persigue la inclusión social de niños y niñas migrantes a través de los juegos criollos Chilenos, además de atraer a los escolares con las tradiciones culturales.

I.1.Aims / Objetivos:

Por lo anteriormente señalado, y como etapa uno de este proyecto, el objetivo de la presente investigación fue cuantificar las respuestas cardiovasculares de escolares de sectores vulnerables en un programa de juegos criollos chilenos con la incorporación de tecnologías de monitorización.

II. Methods / Material y métodos

Un estudio piloto de tipo descriptivo, de corte transversal con datos procedentes de un centro educativo municipales de la Región Metropolitana, Santiago de Chile. El centro educacional está ubicado en la comuna de Estación Central, el cual presenta un alto nivel de vulnerabilidad social (84%) (JUNAEB, 2020). Los padres y/o tutores de los participantes, autorizaron la participación del estudiante en el programa a través consentimiento informado. Los protocolos adoptados, cumple con las pautas definidas en la Declaración de Helsinki (WMAG, 2014).

La muestra la conforman 139 escolares de educación básica de sexo masculino (n: 67) y femenino (n: 72); de edad promedio 8,7 años ($\pm 2,02$). Los escolares fueron seleccionados por conveniencia y como criterio de inclusión se consideró tener entre 6 y 11 años y participar regularmente de las clases de educación física,



independiente de la etnia o raza. La Tabla 1 muestra las características antropométricas de los y las participantes.

Tabla 1: Características antropométricas de la muestra.

Variables	Total (n=139)	Niñas (n=72)	Niños (n=67)
Peso (kg)	33,17 ± 12,26	33,31 ± 13,87	33,01 ± 10,34
Talla (m)	1,34 ± 0,14	1,33 ± 0,15	1,35 ± 0,12
Circunferencia cintura (cms)	62,62 ± 9,12	62 ± 10,03	63,28 ± 8,06
Índice de masa corporal (kg/m²)	18,1 ± 4,02	18,26 ± 4,46	17,93 ± 3,51
Índice cintura-estatura	47,06 ± 6,39	46,9 ± 6,64	47,24 ± 6,15

Los datos son presentados como media y DS.

Los escolares de educación básica, fueron intervenidos durante un mes y medio con diferentes propuestas de juegos criollos Chilenos (Carreras de sacos, luche, carrera de tres pies, tirar la cuerda, gymkana, las bolitas y el volantín). Cada sesión se aplicaba semanalmente, cuya duración era de una hora y 30 minutos. En este periodo se aplicaban tres juegos diferentes por 15 minutos, con un descanso de 7 minutos entre juegos, densidad 2:1 (el tiempo de trabajo, duplica el tiempo de pausa), el tiempo restante era destinado a la hidratación. Los juegos fueron seleccionados semanalmente y presentados a través de propuestas combinadas de ellos para los estudiantes. Tres monitores dirigieron las sesiones de juegos para un grupo conformado por 30 alumnos. Antes de cada juego se escogían diez niños o niñas al azar a quienes se les instalaba un monitor de frecuencia cardiaca de muñeca marca Polar® modelo M200 el cual estaba emparejado con un teléfono celular que contenía los datos personales y medidas antropométricas presentadas en tabla 1. Previo y posterior a cada juego se controló la frecuencia cardiaca y presión arterial a través de un monitor de muñeca OMRON ® modelo 6124. Una vez registrados estos datos, se procedió al refinamiento de la información para analizar el comportamiento dinámico de las variables anteriormente mencionadas, de esta manera, se calculó la frecuencia cardiaca máxima, promedio, mínima (apoyado por la aplicación Polar Flow) y el doble producto como estimador del consumo de oxígeno miocárdico y marcador de intensidad de esfuerzo (Withman et al., 2019) obtenido por el grupo de niños y niñas en cada juego. De igual manera, se calculó el porcentaje relativo de la frecuencia cardiaca máxima, promedio y mínima, a partir de la frecuencia cardiaca máxima teórica estimada a través de la fórmula de Tanaka ($208 - 0.7 * \text{edad}$) (Cicone et al., 2019; Mahon et al., 2010).

Las medidas anteriormente mencionadas son presentadas como medias y desviaciones estándar.

III. Results / Resultados

La Tabla 2, presenta los parámetros fisiológicos en reposo, frecuencia cardiaca, presión arterial y doble producto de niños y niñas clasificados por niveles de 1ero a 6to básico, antes de la aplicación las sesiones de juegos criollos Chilenos adaptados. Mientras que la Tabla 3 y 4, presentan el comportamiento de las variables declaradas en función de cada juego.

Tabla 2: Parámetros fisiológicos en reposo de los participantes clasificados por nivel.

Nivel		FC Reposo (lpm)	PAS Reposo (mmHg)	PAD Reposo (mmHg)	Doble Producto
1° Básico	n = 18	97,2 ± 16,86	100 ± 20,95	70,8 ± 25,31	9511,8 ± 1281,89
2° Básico	n = 24	93,36 ± 14,83	124,73 ± 33,5	81,73 ± 24,67	11453,36 ± 2470,57
3° Básico	n = 30	87,53 ± 17,8	110,94 ± 13,48	63,94 ± 7,96	9695,35 ± 2303,53
4° Básico	n = 20	87,57 ± 14,65	102,86 ± 21,51	78,14 ± 16	8936,43 ± 2762,54
5° Básico	n = 28	96,47 ± 14,23	117,73 ± 15,4	75,47 ± 12,83	11350,47 ± 2135,14
6° Básico	n = 18	82,2 ± 17,31	124,4 ± 27,97	74,6 ± 25,21	10157,4 ± 2513,16
Total	n= 139	91,2 ± 15,71	114,43 ± 23,79	73,2 ± 18,74	10196,48 ± 2391,31

Los datos son presentados como media y DS. FC: Frecuencia Cardiaca; PAS: Presión Arterial Sistólica; PAD: Presión Arterial Diastólica.

Tabla 3: Frecuencia cardiaca final, máxima y promedio en función de cada juego criollo Chileno seleccionado en el programa.

Juego	FC Final (lpm)	FC Máx (lpm)	FC Prom (lpm)
-------	-------------------	-----------------	------------------



Carrera de Sacos	98,93 ± 16,23	147,38 ± 23,95	118,22 ± 12,36
Luche	99,47 ± 18,48	SR	120,18 ± 12,65
Carrera 3 pies	105,43 ± 20,68	SR	SR
Tirar la cuerda	101,03 ± 19,46	151,08 ± 26,28	SR
Bolitas	100,90 ± 23,10	150,97 ± 23,81	120,14 ± 13,95
Gymkana	95,79 ± 19,29	152,06 ± 17,62	118,71 ± 11,04
Volantín	100,04 ± 10,52	157,50 ± 18,00	121,19 ± 9,66
Promedio	100,19 ± 17,79	151,76 ± 21,64	119,68 ± 11,83

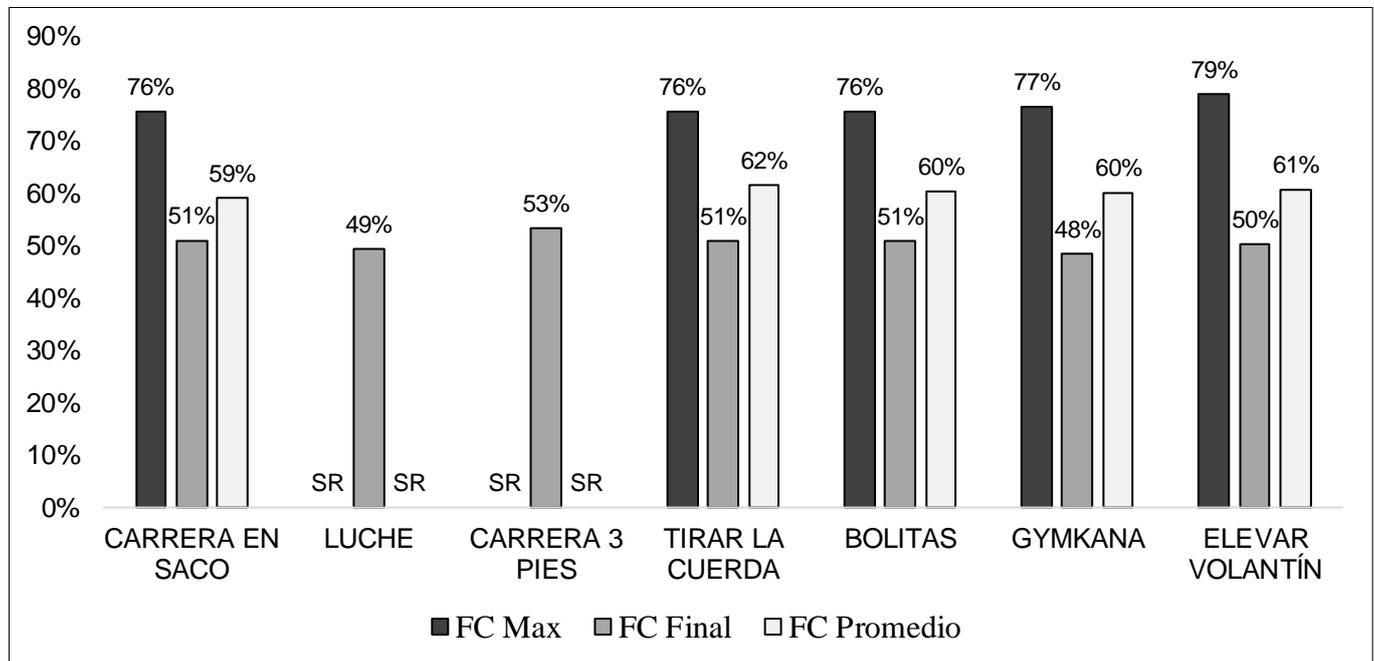
Los datos son presentados como media y DS. SR: Sin registro

Tabla 4: Presión arterial y doble producto en función de cada juego criollo Chileno seleccionado en el programa.

Juego	PAS Final (mmHg)	PAD Final (mmHg)	Doble Producto
Carrera de Sacos	110,73 ± 23,99	66,75 ± 21,98	10983,95 ± 3093,01
Luche	114,88 ± 17,72	69,29 ± 9,63	11360,41 ± 2446,99
Carrera 3 pies	114,87 ± 19,46	70,61 ± 17,84	12196,48 ± 3356,36
Tirar la cuerda	111,31 ± 20,86	68,59 ± 16,33	11292,49 ± 3114,75
Bolitas	110,24 ± 19,61	68,59 ± 16,84	11297,03 ± 3711,22
Gymkana	112,21 ± 10,91	69,92 ± 10,48	10744,63 ± 2367,73
Volantín	114,30 ± 15,59	81,00 ± 28,64	11429,26 ± 1903,15
Promedio	112,63 ± 17,84	70,55 ± 16,34	11321,58 ± 2792,2

Los datos son presentados como media y DS.

Gráfico 1: Porcentaje de intensidad alcanzado por niños y niñas en relación a la frecuencia cardiaca por juego criollo Chileno.



Los datos son presentados como la media de los porcentajes relativos a la Frecuencia Cardiaca máxima teórica estimada. SR: Sin Registro

IV. Discussion / Discusión

De acuerdo con el objetivo de la presente investigación, el principal hallazgo fue cuantificar las respuestas cardiovasculares y hemodinámicas de niños y niñas escolares de sectores vulnerables en un programa de juegos criollos Chilenos.

Los resultados obtenidos en relación a la intensidad promedio alcanzada por cada juego criollo Chileno, se acercan a zonas de intensidad moderada 60 % FCM, las respuestas cardiovasculares de las propuestas analizadas son similares, las cuales podrían ser utilizadas como estímulos motrices para potenciar la utilización de grasas en ejercicio en niños y niñas (Zakrzewski & Tolfrey, 2011)

Los programas de juegos motrices pueden estructurarse en función de las cualidades físicas y componentes motrices a desarrollar, los cuales pueden organizarse en función de los diferentes componentes de la carga (volumen, intensidad, densidad, duración y frecuencia), y formar parte de una herramienta para la intervención y adherencia de escolares y para la prevención de enfermedades cardiometabólicas (Farias et



al., 2020). Similar a nuestra propuesta, el programa europeo “Movi-Kids” ha propuesto catálogos de juegos con evaluación de tiempo e intensidad de la actividad física de cada sesión y juego. Es así como se clasifican juegos cuyo predominio es la fuerza con gastos energéticos de carácter moderado 3 a 6 METS o 4 a 7 cal/min. Juegos clasificados como vigorosos de resistencia presentaron gastos energéticos de >6 METS o >7 kcal/min, pudiendo ser los programas de juegos infantiles una medida efectiva para controlar la obesidad y el sobrepeso infantil (García-Prieto et al., 2017). En la misma línea, Farias et al. (2021) aplicó un programa de juegos motrices concurrentes y midió los efectos en la composición corporal en una muestra de adultos con síndrome de Down. El programa tuvo una duración de 10 meses con resultados favorables en el incremento de la masa magra, reducción del tejido adiposo y el riesgo cardiometabólico. Por lo anteriormente señalado, los juegos motrices pueden clasificarse y de esta manera adoptar diferentes metodologías para su enseñanza en función del objetivo a conseguir y el contexto de desarrollo (Valdivia-Moral et al., 2020).

Los resultados obtenidos, nos plantea una serie de desafíos futuros relacionados a la cuantificación de otras propuestas lúdicas criollas, como el adicionar otras variables relacionadas con la intensidad, además de medir el impacto en parámetros cardiometabólicos, antropométrico y funcionales. Sería interesante, expandir nuestra propuesta hacia otras áreas y medir el impacto en la convivencia escolar, relaciones interpersonales, la inclusión de escolares migrantes; como también en el bienestar y la funcionalidad de personas en situación de discapacidad.

V. Conclusions / Conclusiones

Los juegos criollos Chilenos, pueden ser cuantificados como cualquier estrategia de intervención para la prescripción del ejercicio físico. Conocer las respuestas cardiovasculares y hemodinámicas en función de la intensidad, son elementos a tener en consideración por profesionales de la actividad física en la utilización de este recurso en escolares. Iniciativas como estas podrían ser utilizadas como herramientas de inclusión social, promoción de la salud para la prevención del sobrepeso y la obesidad infantil e integración cultural para escolares inmigrantes.



VI. Acknowledgements / Agradecimientos

A la Dirección de Innovación e Investigación Aplicada, Escuela de Informática y Salud, DUOC UC, Chile, Sede Maipú, Liceo Amador Neghme Rodríguez A-70, Comuna de Estación Central, Santiago de Chile y a todos los y las estudiantes de las carreras de Ingeniería en Informática y Técnico Superior en Preparación Física que participaron en este proyecto.

Link Video del Proyecto: <https://www.youtube.com/watch?v=xm-7Dsnisgw&t=3s>

VII. Conflict of interests / Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

VIII. References / Referencias

1. Aguilar-Farias, N., Cortinez-O’Ryan, A., Sadarangani, K. P., Von Oetinger, A., Leppe, J., Valladares, M., ... & Cristi-Montero, C. (2016). Results from Chile’s 2016 report card on physical activity for children and youth. *Journal of physical activity and health*, 13(s2), S117-S123.
2. Cicone, Z. S., Holmes, C. J., Fedewa, M. V., MacDonald, H. V., & Esco, M. R. (2019). Age-based prediction of maximal heart rate in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Research quarterly for exercise and sport*, 90(3), 417-428.
3. Farías-Valenzuela, C.; Cofré-Bolados, C.; Espoz-Lazo, S.; Valdivia-Moral, P (2020). *El juego motriz estructurado como estrategia de adherencia y estimulación cardiometabólica en ambientes escolares*. Innovación Docente e Investigación Educativa en la Sociedad del Conocimiento; Hinojo-Lucena, F.; Trujillo-Torres.; Sola-Reche, J.; Alonso-Garcia,S; Editorial Dykinson S.L, Madrid, España; pp. 281-296.
4. Farías-Valenzuela, C., Cofré-Bolados, C., Ferrari, G., Espoz-Lazo, S., Arenas-Sánchez, G., Álvarez-Arangua, S., ... & Valdivia-Moral, P. (2021). Effects of Motor-Games-Based Concurrent Training Program on Body Composition Indicators of Chilean Adults with Down Syndrome. *Sustainability*, 13(10), 5737.
5. García-Prieto, J. C., Martínez-Vizcaino, V., García-Hermoso, A., Sánchez-López, M., Arias-Palencia, N., Fonseca, J. F. O., & Mora-Rodríguez, R. (2017). Energy expenditure in playground games in



- primary school children measured by accelerometer and heart rate monitors. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 27(5), 467-474.
6. General Assembly of the World Medical Association.. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *J. Am. Coll. Dent.* **2014**, 81(3), 14.
 7. Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1· 9 million participants. *The lancet global health*, 6(10), e1077-e1086.
 8. Mahon, A. D., Marjerrison, A. D., Lee, J. D., Woodruff, M. E., & Hanna, L. E. (2010). Evaluating the prediction of maximal heart rate in children and adolescents. *Research quarterly for exercise and sport*, 81(4), 466-471.
 9. OECD. *Obesity Update 2017*. París, Francia: OCDE, 2017 [citado abr 30, 2021]. Disponible en: <http://www.oecd.org/health/health-systems/Obesity-Update-2017.pdf>
 10. Valdivia-Moral, P.; Farias-Valenzuela, C.; Espoz-Lazo, S.; Zafra, M S (2020). *La metodología del juego en el área de educación física*. Investigación Educativa e Inclusión: Retos Actuales en la Sociedad del Siglo XXI; Sola-Martinez, T.; Lopez-Nuñez , J.; Moreno-Guerrero, A.; Sola-Reche, J.;Pozo-Sanchez. S; Editorial Dykinson S.L, Madrid, España; pp.193-203.
 11. Whitman, M., Jenkins, C., Sabapathy, S., & Adams, L. (2019). Comparison of Heart Rate Blood Pressure Product Versus Age-Predicted Maximum Heart Rate as Predictors of Cardiovascular Events During Exercise Stress Echocardiography. *The American journal of cardiology*, 124(4), 528–533. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2019.05.027>
 12. Zakrzewski, J., & Tolfrey, K. (2011). Exercise protocols to estimate Fatmax and maximal fat oxidation in children. *Pediatric exercise science*, 23(1), 122-135.