



Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA, GASTO ENERGÉTICO E IMC EN ESCOLARES RURALES EN SITUACIÓN DE POBREZA EXTREMA DURANTE LA CLASE DE EDUCACIÓN FÍSICA

Ciria Margarita Salazar*

Email: ciria6@ucol.mx

Pedro Julián Flores Moreno*

Email: pedrojulian_flores@ucol.mx

Lenin Tlamatini Barajas Pineda*

Email: pedrojulian_flores@ucol.mx lenin_barajas@ucol.mx

Karen Eugenia Olivares Galicia

Estudiante de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma de Nayarit,
México

Email: karen091095@gmail.com

*Profesor e Investigador de Tiempo Completo de la Universidad de Colima, México

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue correlacionar el nivel de actividad física, gasto energético e IMC en escolares del área rural en situación de pobreza extrema durante la clase de EF. Se evaluó el gasto energético, nivel de actividad física, el contexto de la clase de EF e IMC a 37 alumnos de nivel primaria, dando como resultado que el 17% de tiempo se realizaron actividades de ligera a moderada intensidad, donde 20% del tiempo se realizó actividad física vigorosa y el 63 % actividad ligera. En base al análisis de los pasos el gasto energético global fue de 3.37 ± 1.41 kcal, mientras que sexo fue de 3.33 ± 1.03 kcal para hombres y 3.39 ± 1.58 kcal para mujeres. El IMC presentó una correlación positiva con las kcal ($p < 0.05$; $r = .555$; $R^2 = 0.2859$), por el contrario de los METS ($p > 0.05$; $r = .163$; $R^2 = 0.001$). Se llegó a la conclusión que nivel de actividad física es insuficiente para los requerimientos expuestos por la OMS al alcanzar 8.5 minutos de AF de ligera a moderadas, 10 min. vigorosas y 31.5 min sin actividad o actividades ligeras durante la educación física.

PALABRAS CLAVE:

Educación física; Consumo energético, pobreza extrema

RELATIONSHIP BETWEEN THE LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY, ENERGY EXPENDITURE AND BMI IN RURAL SCHOOLS IN SITUATION OF EXTREME POVERTY DURING PHYSICAL EDUCATION CLASS

ABSTRACT

The aim of this work was to correlate the level of physical activity, energy expenditure and BMI in rural schoolchildren living in extreme poverty during PE class. The energy expenditure, level of physical activity, the context of the PE class and BMI were evaluated in 37 elementary school students, resulting in that 17% of the time activities of light to moderate intensity were carried out, where 20% of the time vigorous physical activity and 63% light activity were carried out. Based on the analysis of the steps, the global energy expenditure was 3.37 ± 1.41 kcal, while sex was 3.33 ± 1.03 kcal for men and 3.39 ± 1.58 kcal for women. The BMI presented a positive correlation with kcal ($p < 0.05$; $r = .555$; $R^2 = 0.2859$), on the contrary of METS ($p > 0.05$; $r = .163$; $R^2 = 0.001$). It was concluded that the level of physical activity is insufficient for the requirements set out by the WHO when reaching 8.5 minutes of light to moderate PA, 10 min. vigorous and 31.5 min without activity or light activities during physical education.

KEY WORDS

Physical education; Energy consumption, extreme poverty

1. INTRODUCCIÓN.

La actividad física (AF) forma parte de la vida diaria del ser humano, mediante ella, es posible realizar diversas tareas, incluyendo aquellas que aseguran la supervivencia. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) explica que la AF se entiende como toda acción motriz que es generada por los músculos esqueléticos y que su realización implica un gasto energético.

Se afirma que realizar actividad física de forma frecuente genera beneficios sustanciales para el mantenimiento y protección del estado de salud general. Una abundante información y rigurosa investigación epidemiológica con respecto a este tema y de los alcances en la salud, desatacan la disminución del riesgo de padecer cardiopatías isquémicas, hipertensión arterial, accidentes cerebrovasculares, diferentes tipos de cáncer, depresión, ansiedad entre otras, (Cenarruzabeitia, Hernández & Martínez-González, 2003; Ramírez, Vinaccia & Gustavo, 2004; OMS, 2018).

Es importante destacar la necesidad de diferenciar las variantes de AF. La primera de ellas es el ejercicio físico, el cual se describe como la actividad física planificada, repetitiva y que se realiza con el propósito de desarrollar o mantener uno o más elementos propios de la aptitud física, pudiendo ser la fuerza, la flexibilidad, la velocidad, la habilidad técnica o bien la resistencia aerobia (Ferran & Bonfil, 2001). Un segundo elemento es el deporte, el cual se explica como una actividad física donde el sujeto realiza acciones motrices que son sometidas a un reglamento y la competición es su principal propósito (Robles, Abad & Giménez, 2009). Por último, un tercer apartado es la Educación Física (EF), la cual se entiende como la AF realizada con un enfoque didáctico y pedagógico que comprende dos aspectos interrelacionados del desarrollo humano: el corporal y el emocional (Secretaría de Educación Pública, 2017) y que es impartida en los diferentes niveles educativos en México, integrándose por la educación preescolar, primaria y secundaria (educación básica) y bachillerato.

Por tanto, es la clase de EF donde se le instruye al estudiante, los beneficios de la actividad física, los fundamentos deportivos, el juego motor, el reconocimiento del cuerpo, la activación de habilidades corporales, entre otros que le proporcionan elementos para mantener un cuerpo sano, la adecuada toma de decisiones sobre la higiene y la apropiada alimentación, etc. Es por ello que la clase de EF es un medio adecuado para evitar problemas de salud generados por el sobrepeso u obesidad. Desde una visión etiológica, el tratamiento del sobrepeso u obesidad requiere de un conocimiento y dominio amplio de los procesos y sistemas involucrados en la homeostasis de las vías metabólicas de producción de energía y el equilibrio entre el consumo (alimentación) y el gasto de energía (actividad física) con el propósito de mantener un peso corporal adecuado.

Martínez, Moreno, Márques-Lopes & Martí (2002), explican que los factores más importantes implicados en la obesidad parten de los hábitos dietéticos y la actividad física, los cuales están afectados por genes, que, a su vez, afectan el gasto energético, al metabolismo de sustratos energéticos y al consumo de alimentos. No obstante, el creciente número de sujetos con sobrepeso u obesidad en diferentes etapas de la vida, no solamente puede estar asociado al consumo de alimentos hipercalóricos o al sedentarismo, si no a ambos factores que son determinados por el estilo de vida adoptado.

El índice de masa corporal (IMC) es el indicador con mayor utilidad para determinar sobrepeso u obesidad en diferentes grupos de edades debido a su practicidad y bajo costo. Este objeto de medición antropométrica, se encuentra asociado con el peso y la talla permitiendo establecer el estado nutricional de un sujeto en particular o de una población (Narváez & Narváez, 2005). Tal es el caso descrito por Shamah – Levy, et al., (2018), donde a partir de la determinación de IMC, el puntaje Z y datos demográficos como la edad y el sexo determinaron que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niñas y niños mexicanos, de edad escolar, fue de 32.8% y 33.7% respectivamente.

Al estudio del sobrepeso u obesidad y las técnicas para su determinación, se suma la influencia del consumo y gasto calórico que se lleva a cabo a través del anabolismo y el catabolismo. El primero de estos funciona a través de la digestión, al absorber los nutrientes que son necesarios para mantenernos con vida. Por el caso contrario el catabolismo es un proceso de desintegración de los elementos obtenidos en el anabolismo. El gasto energético como proceso del catabolismo, rompimiento o destrucción de sustratos energéticos (alimentos) permite al organismo mantener las diversas funciones necesarias para la vida. Al respecto Williams (2002), explica que es posible identificar tres tipos de gasto energético (GE). El primero, el gasto energético basal o en reposo, empleado para mantener las funciones vitales. El segundo denominado efecto de termogénesis inducida por la dieta y se emplea para absorber, transportar, almacenar y metabolizar los alimentos ingeridos. Al tercero se conoce como índice metabólico del ejercicio e involucra las actividades físicas.

Al respecto del índice metabólico del ejercicio que involucra los diferentes tipos de AF, la Organización Mundial de la Salud (2010) recomienda para el grupo de edad de 5 a 17 años, realizar un mínimo de 60 min diarios de actividades físicas de intensidades moderadas a vigorosas, contemplando acciones motrices como juegos, deportes, desplazamientos, actividad recreativa realizadas a sea en un contexto social, familiar y/o escolar. Sin embargo, la clase de Educación Física (EF), como espacio para realizar actividades físicas moderadas a vigorosas no cumple con los requisitos de la OMS al identificarse que de los 50 minutos destinados se dedica un 18.10 % al tiempo de compromiso motor con un gasto energético promedio de 164.21 ± 59.18 kcal (Flores, et al, 2017), mientras que Hall et al., (2012) registro promedio del 37.30%. Por el contrario, el tiempo dedicado al recreo (30 min) donde la intensidad fue mayor a la de la clase de EF (Hall-López, Ochoa-Martínez, Macías-Castro, Zúñiga-Burrel y Sáenz-López, 2018), concluyendo que, el nivel de AF realizada durante la sesión de EF es limitado e insuficiente para generar cambios a nivel de composición corporal e IMC.

Las limitaciones propiciadas por las condiciones de infraestructura y materiales de los centros escolares (Hall, Ochoa-Martínez, Zúñiga, Macías Castro & Sáenz-López, 2017a), o bien, determinante social (Wilkinson, Marmot & Páramo de Gómez, 2003) como la pobreza, nutrición, condiciones de seguridad social y rezago educativo de los escolares de comunidades vulnerables, conurbadas o rurales pueden ser un factor para que el nivel de actividad física, IMC y gasto energético no sean los adecuados en los escolares. Al respecto, Vidal-Conti (2016) confirmó en su investigación con 3479 escolares que a un mayor nivel socioeconómico del núcleo familiar se corresponde con mayor incidencia de práctica deportiva. Donde, los niños de nivel medio-alto o alto son el 32.5% activos, frente al 17.7% que son inactivos y en situación de pobreza. De acuerdo con los últimos datos de la

Encuesta Nacional de Salud (ENSANUT, 2020) la prevalencia de sobre peso nacional en niños de edad escolar, 5 a 11 años, fue de 17.7% para hombres y 21.6 para mujeres. Mientras que para obesidad fue de 21.5% para hombres y 15.6% para mujeres. Por su parte, esta misma encuesta comunica que, de acuerdo al tipo de localidad en este mismo grupo etario, en la zona urbana registró una prevalencia de sobre peso y obesidad del 22.2% y 15.0 en mujeres y 18.1 y 23.3 en hombres respectivamente. Por el contrario de la zona rural, reportó una incidencia de sobre peso y obesidad de 16.3 y 15.7 en los hombres y 19.7 y 17.3 en las mujeres respectivamente (Shamah-Levy, et al, 2021). Al respecto sobre el tipo de localidad, Loucaides, Chedzoy & Bennett (2004) explican que los niveles de AF en niños de área rural es mayor que en niños del área urbana durante el verano, no obstante, esta tendencia se invierte en periodo de invierno o que podría indicar las diferencias entre los grupos antes mencionados. Con respecto al IMC y gasto energético, Zamora & Laclé (2012) describen que los escolares que presentan un IMC mayor gastan más energía debido a la necesidad de desplazar una mayor masa corporal. No obstante, el área donde se centra la presente intervención, está considerada como un área rural y de pobreza extrema, la cual se explican para las personas que presentan tres o más carencias de su prevención social de seis posibles, que, además, se encuentran por debajo de la línea de bienestar mínimo que las ubican en un ingreso tan bajo que, aun si lo dedicasen por completo a la adquisición de alimentos, no podría adquirir los nutrientes necesarios para tener una vida sana (CONEVAL, 2015)

Es por lo anterior descrito que el presente estudio se planteó como objetivo general, relacionar el nivel de actividad física, gasto energético e IMC en escolares del área rural y en situación de pobreza extrema durante la clase de EF.

2. METODOLOGÍA

2.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

El presente estudio asumió diseño cuantitativo de alcance correlacional al explicar la relación existente entre el gasto energético, el IMC y el nivel de actividad física en un grupo de escolares en un contexto rural y de pobreza extrema

2.2. POBLACIÓN

La población de estudio fue representada por una muestra no probabilística de 37 sujetos de los cuales 12 hombres ($9.67 \pm .49$ años, peso de 35.01 ± 5.78 kg, y estatura de $136 \pm .04$ cm) y 25 mujeres ($9.40 \pm .57$ años, peso de 34.92 ± 8.16 kg y estatura de $123 \pm .07$ cm) que asisten a una escuela primaria de tipo rural del estado de Colima, donde, de acuerdo al Consejo Nacional de Evaluación de la Política y Desarrollo Social (CONEVAL, 2015) se encuentra ubicada en una comunidad con situación de pobreza extrema (CONEVAL, 2018), uno de los determinantes sociales con mayor impacto en la salud y desarrollo de las comunidades (Wilkinson, et al., 2003). Por tanto, una zona de alta vulnerabilidad económica, de seguridad social, alimentaria y de consumos altos de alcohol en edades tempranas. Por sus particularidades, dicha escuela fue elegida por conveniencia al aparecer en el informe del Consejo Nacional de Evaluación de la

Política de Desarrollo Social. En el 2017, CONEVAL informó que el 44.2 % de la población de la comunidad de Suchitlán, Comala vivía en pobreza extrema.

2.3. PROCEDIMIENTO

Para cuantificar el nivel de actividad física y gasto energético generado por la AF programada en la sesión de EF, se utilizó un podómetro modelo W2-GNSBB01, el cual se configuró con peso, longitud de zancada, talla y fecha de nacimiento para cada uno de los sujetos. La estimación del peso y la talla fue determinada mediante el perfil restringido de Isak (2001) y el IMC calculado con la fórmula de Quetelet (Suverza & Huau, 2010).

Para observar la actividad física durante la clase de educación física se utilizó el sistema SOFIT (McKenzie, Sallis & Nader, 1991), un instrumento de observación diseñado para evaluar las variables asociadas con los niveles de actividad de los estudiantes y las oportunidades para estar físicamente en forma en la clase de educación física, también implicó la observación directa de las clases mientras se registraron de forma simultáneamente los niveles de actividad física de los estudiantes, las variables de contexto del currículo y el comportamiento del maestro. Para realizar la observación de la clase de EF se presentó a la autoridad del plantel educativo el protocolo de investigación y el instrumento utilizado. Donde, a través de una explicación minuciosa del mismo se detalló que no se generaba ninguna invasión física a los escolares, sino que el trabajo a realizar era mera observación y seguimiento de la clase de educación física.

2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La captura y codificación de los datos se realizó en el software SPSS versión 21. Los resultados fueron analizados a través de estadística descriptiva de media aritmética, desviación estándar. Para realizar las comparaciones entre sexos de las variables de gasto energético (Kcal y METs), tiempo de actividad física (TAF) y total de pasos, se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney. Así mismo se empleó la prueba de Rho Spearman para conocer el coeficiente de correlación global y por sexo entre el IMC vs Kcal e IMC vs METs.

3. RESULTADOS

La población de estudio estuvo conformada por 37 sujetos, 12 hombres con una edad $9.67 \pm .57$ años, un peso de 35.01 ± 5.78 kg., una talla de $1.36 \pm .04$ m. y un IMC de 18.66 ± 2.51 Kg/cm², así como de 25 mujeres, con una edad de $9.40 \pm .57$ años, un peso de 34.92 ± 8.16 kg., una talla de $1.38 \pm .07$ m. y un IMC de 18.19 ± 3.37 Kg/cm². Tabla 1.

Tabla 1.
Descripción de la población de estudio

Indicador/Sexo	Total	Hombres	Mujeres
N	37	12	25
Edad	9.49 ± .55	9.67 ± .49	9.40 ± .57
Peso	34.95 ± 7.39	35.01 ± 5.78	34.92 ± 8.16
Talla	1.37 ± .06	1.36 ± .04	1.38 ± .07
IMC	18.34 ± 3.09	18.66 ± 2.51	18.19 ± 3.37

Edad (años), Peso (kg), Talla (m), IMC (kg/cm²)

3.1. NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA TOTAL DE LA CLASE DE EF, GASTO ENERGÉTICO GLOBAL Y POR SEXO

El nivel de actividad física total registrado con el SOFIT para los 50 minutos de la clase Educación Física se distribuyó de la siguiente manera: Un 63 % (31.5 min) para poca o nula actividad física y/o sin movimiento, el 17% (8.5 min) actividades físicas de ligeras a moderadas y solo el 20 % (10 min) se realizaron actividades físicas vigorosas. El gasto energético global, pasos y tiempo total (TA) en movimiento durante la clase registrados a través de los podómetros fue de 3.37 ± 1.41 kcal, 2526.06 ± 1097.52 pasos y 42.62 ± 10.62 min. el equivalente metabólico (METs) de la clase fue de 5.22 ± 2.09 METs.

En lo correspondiente al sexo, los hombres registraron un total de pasos 2354.85 ± 1082.79 y las mujeres 2598.64 ± 1119.17 ($p > 0.05$). El gasto energético en los hombres fue de 3.33 ± 1.03 kcal y las mujeres 3.39 ± 1.58 kcal ($p > 0.05$). El equivalente metabólico (METs) para los hombres fue de 5.16 ± 1.71 y para las mujeres de 5.25 ± 2.28 ($p > 0.05$). Por último, el TA en hombres fue 43.41 ± 11.29 min y 42.24 ± 10.51 min en las mujeres ($p > 0.05$), tabla 2.

Tabla 2
Resultados del nivel de actividad física y gasto energético.

Indicador	Total	Hombre	Mujer	p
Pasos	2526.06 ± 1097.52	2354.85 ± 1082.79	2598.64 ± 1119.17	.835
Kcal	3.37 ± 1.41	3.33 ± 1.03	3.39 ± 1.58	.620
METs	5.22 ± 2.09	5.16 ± 1.71	5.25 ± 2.28	.860
TA	42.62 ± 10.62	43.41 ± 11.29	42.24 ± 10.51	.344

Kcal= Kilocalorías, METs= equivalente metabólico de gasto energético, TA= tiempo de actividad

3.2. NIVEL DE CORRELACIÓN GLOBAL DE LA CLASE DE EF ENTRE IMC Y GASTO ENERGÉTICO EXPRESADO EN KCAL Y METS.

El análisis de correlación general de la población estudiada, entre el IMC y la Kcal, mostraron valores positivos significativos con un nivel de correlación medio ($p < 0.05$; $r = .555$; $R^2 = 0.2859$). En lo que correspondiente al nivel de resultados de correlación entre el IMC y METs global reportado es de nivel débil y no significativo ($p > 0.05$; $r = .163$; $R^2 = 0.001$), figuras 1 y 2.

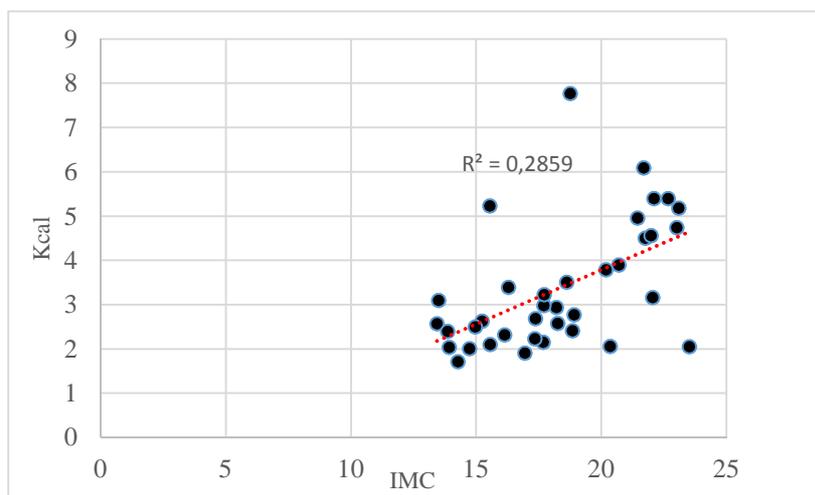


Figura 1. Nivel de correlación global de IMC vs Kcal.

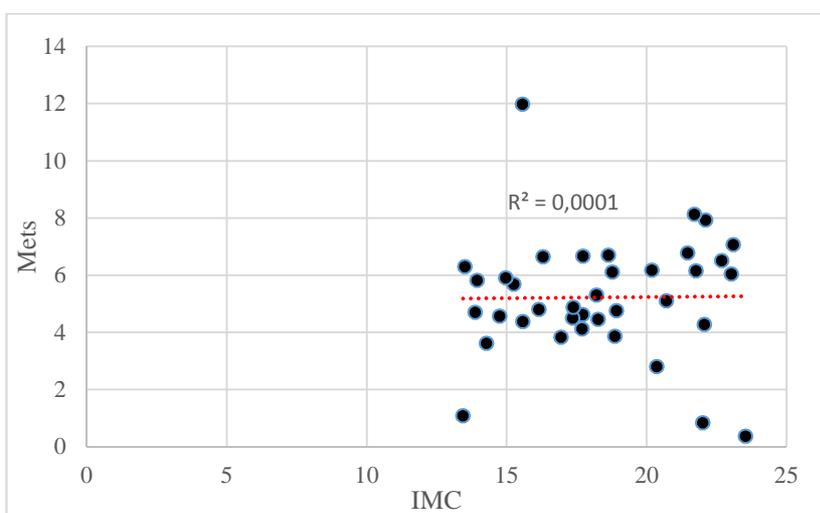


Figura 2. Nivel de correlación global de IMC vs METs.

En lo respectivo al sexo, el nivel de correlación obtenido entre IMC y Kcal en los hombres fue nivel alto y significativo ($p < 0.05$; $r = .881$; $R^2 = 0.8427$), mientras que para las mujeres fue de nivel moderado y significativo ($p < 0.05$; $r = .404$; $R^2 = 0.2062$), figuras 3 y 4.

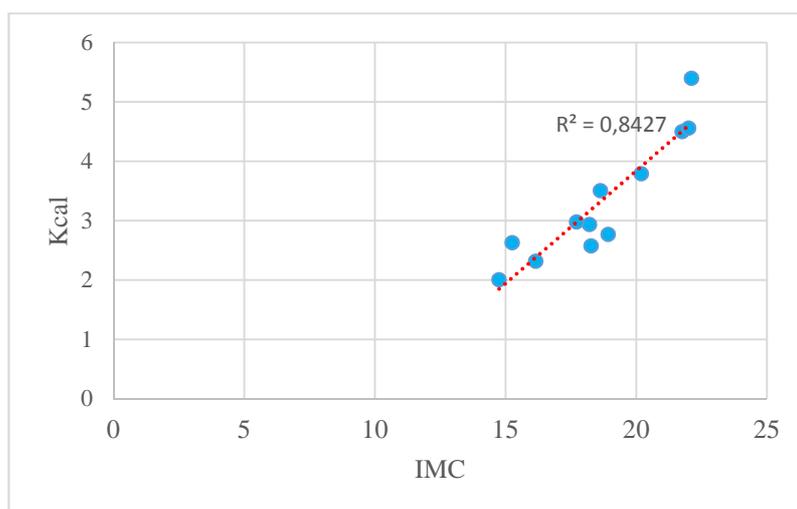


Figura 3. Nivel de correlación IMC vs Kcal hombres

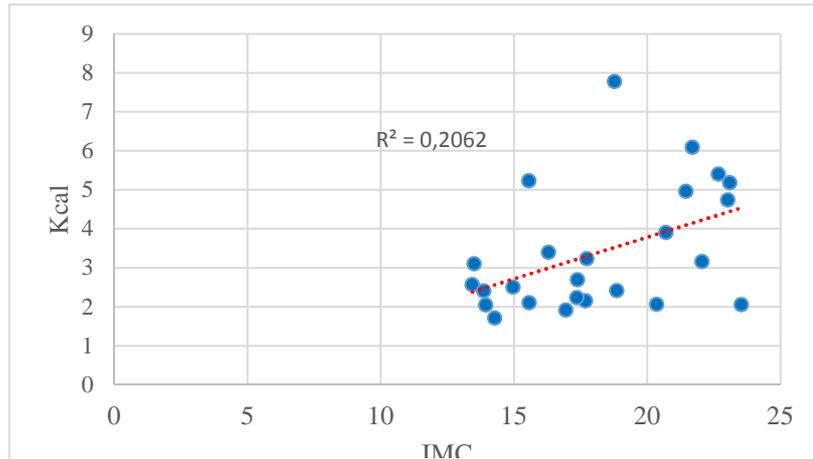


Figura 4. Nivel de correlación IMC vs Kcal mujeres.

El análisis de correlación global del IMC y METs fue muy débil no significativo ($p > 0.05$; $r = .163$; $R^2 = 0.0001$). El nivel de correlación para el IMC y los MET para los hombres fue de nivel débil ($p > 0.05$; $r = .315$; $R^2 = 0.0013$), mientras que para las mujeres fue de un rango muy débil y no significativo ($p > 0.05$; $r = .148$), figuras 5, 6 y 7.

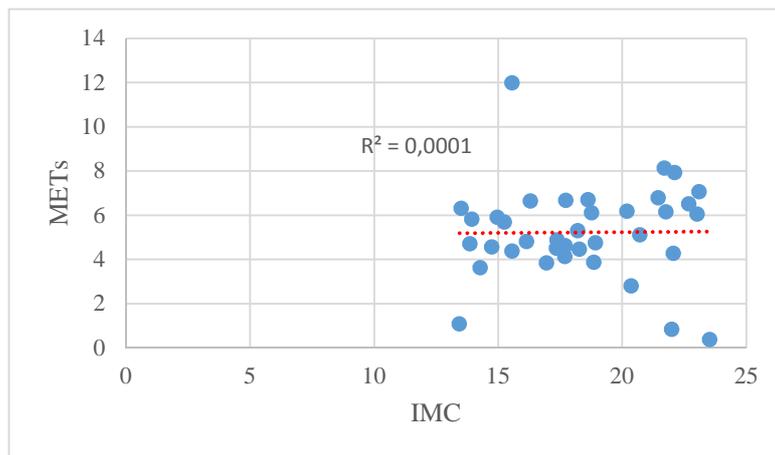


Figura 5. Nivel de correlación global IMC vs METs

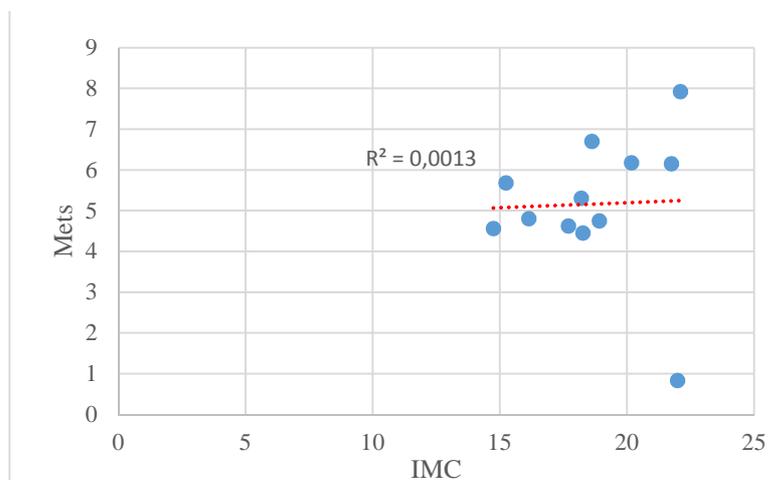


Figura 6. Nivel de correlación IMC vs METs hombres

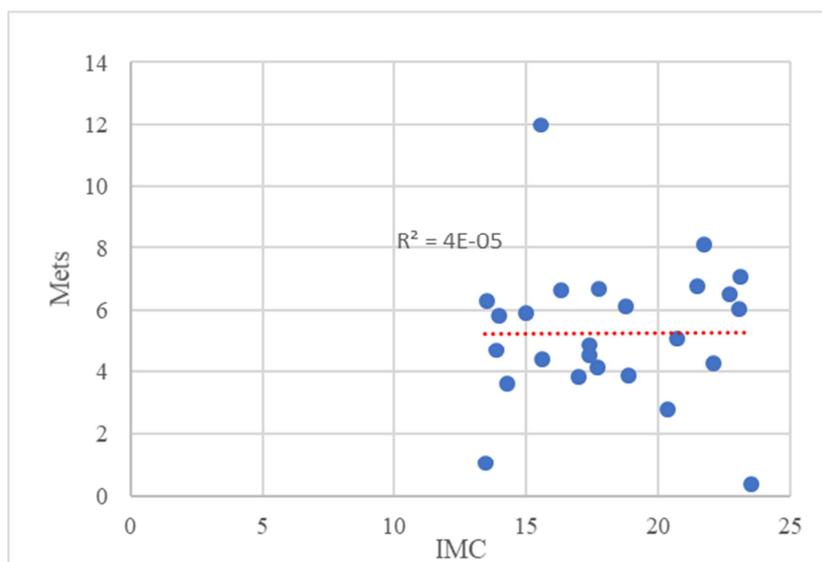


Figura 7. Nivel de correlación IMC vs METs mujeres

4. DISCUSIÓN

4.1. NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA TOTAL DE LA CLASE DE EF, GASTO ENERGÉTICO GLOBAL Y POR SEXO.

El presente estudio se planteó como objetivo general correlacionar el nivel de actividad física, gasto energético e IMC en escolares del área rural y en situación de pobreza extrema durante la clase de EF, variables con limitada combinación en este tipo de estudios. Los resultados anteriormente descritos revelan niveles de hipoactividad en la clase de educación física en la escuela de origen rural e identificada por CONEVAL (2015), con indicadores de pobreza extrema (CONEVAL, 2017), sin acceso a una alimentación saludable y condiciones de higiene. Además, se expresa que el 20% (10 minutos) del tiempo de la clase realizan actividad vigorosa mientras que el 63% del tiempo la actividad es nula o escasa. Lo que indica que durante 31.5 minutos los escolares rurales están en pausa y/o inactivos, mientras que, en escolares de contextos urbanos de Colima, México se registró el 53.5% (26.75 minutos) de inactividad, (Flores, et al., 2016).

La falta en la realización de actividad física durante la clase de EF está determinada por la dirección del profesor quien, es el que controla y dirige la sesión (Hall, et al. 2017a), planeación-organización de las actividades (Travieso & Pavón, 2006) así como su diseño (Hall, et al., 2018). En este caso, es claro que existe más tiempo en pausa y menos cantidad de minutos de actividad vigorosa, infiriendo que una de las determinantes sociales es el rezago educativo, nivel socioeconómico y estado nutricional de los estudiantes de esa comunidad (CONEVAL, 2017). Conti (2016) describe que la asociación que existe entre el estado socioeconómico y nivel de actividad física, revela que, escolares de espacios urbanos tienen mayores niveles de AF que los rurales, sin embargo, en el presente caso, la comunidad rural mencionada carece de servicios públicos y de seguridad social, además de contar con la aplicación de solo el 9% de acceso a programas de desarrollo (CONEVAL, 2018).

Además, los escolares evaluados, no logran alcanzar los niveles recomendados de actividad física moderada a vigorosa, la cual debe de ser de 60 minutos diarios (OMS, 2010), y con ella mejorar su aptitud física e impactar en indicadores biológicos como el gasto energético. En lo relativo a la cantidad de pasos se tiene un total por clase de 2526 pasos equivalente a un kilómetro aproximadamente. Sin embargo, la desviación estándar ± 1097.52 indica que existe dispersión y probabilidad de que existan sujetos con actividad física vigorosa o de comportamiento sedentario. A su vez, los METs registran la cantidad de energía que consume un individuo en situación de actividad física (Ainsworth, et al., 1993), los escolares de la comunidad rural en su clase de educación física solo consumen 5.22, lo que confirma, que la población no alcanza los requerimientos mínimos en intensidad y tiempo en la clase de educación física (OMS, 2018).

4.2. GASTO ENERGÉTICO GENERADO POR ACTIVIDAD FÍSICA Y SU CORRELACIÓN CON EL IMC

Con respecto a los sujetos del presente estudio, los hombres lograron en la clase de EF 2374.85 ± 1082.79 pasos, mientras que en las mujeres 2598.64 ± 1119.70 , sin embargo, esta situación fue medida durante la clase y no durante todo el día, por lo tanto, los resultados presentados muestran niveles bajo de AF, debido a que los alumnos pasan la mayor parte del tiempo de la clase de educación física de pie o sin movimiento. Al respecto, el gasto energético se divide en tres, metabolismo basal, que constituye del 60 al 75% del gasto energético diario, la actividad física, que es el componente más variable en el consumo de energía pues fluctúa desde un 10 al 50% del consumo total, por último, el efecto termogénico de la dieta constituye una fracción no mayor al 10% (López-Fontana, Martínez-González & Martínez, 2003). Para medir el gasto energético por actividad física, los métodos son variados, se emplean desde monitores cardíacos, hasta cuestionarios, sin embargo, el uso de podómetros, como en el presente estudio, ha permitido llevar a cabo una observación directa sobre el consumo energético. Este instrumento permite, a través de la cuantificación de pasos, estimar el gasto energético, logrando monitorear el nivel de AF y con incidir en variables como el IMC, sobre peso u obesidad, sin embargo, para que este sea significativo es necesario tomar en consideración el nivel de esfuerzo percibido (Moreno, Ruíz, Grao & Martínez, 2015; Rodríguez & Terrados, 2006). En este sentido, Aguilar (2012), cuantifica la cantidad de pasos y la incidencia que estos tienen en el rendimiento académico, identificando que alumnos de 4to grado logran no más de 10000 pasos al día, clasificándolos en sujetos sedentarios.

Al relacionar el GE con el IMC se puede llegar a ser una alternativa viable para programar las actividades en la clase de EF. Plascencia (2014), explica que cuando se realiza una actividad física deportiva, como lo es el fútbol, los niveles de IMC son normales en la mayoría de los casos, al contrario de aquellos niños que son sedentarios y quienes presentan niveles de IMC correspondientes a un diagnóstico de sobre peso u obesidad. La relación entre el IMC y el gasto energético en Kcal presentó valores positivos significativos ($p < 0.05$), debido a que los escolares que presentan valores de IMC clasificados para sobre peso u obesidad tienen un gasto energético mayor a diferencia de aquellos con un peso normal, esto como resultado de una mayor masa magra (Roberts & Heyman, 1999) o bien lo demostrado por Davies, Coward, Gregory, White & Milss (1994) quienes encontraron que el nivel de actividad física se correlaciona inversamente con las medidas de grasa corporal.

Con respecto al sexo, el IMC y gasto energético (Kcal), fue directamente proporcional en los hombres ($p < 0.05$; $r = 0.881$), no siendo de igual proporción con las mujeres ($p < 0.05$; $r = 0.404$). No obstante, la correlación entre IMC y METS no fue significativa, ($p > 0.05$), puesto que, la forma de cuantificar el gasto energético es diversa y la relación que tiene con índices de sobre peso y obesidad difiere. Es por ello que, el debate actual de los propósitos de la EF está alrededor sobre los contenidos y como estos logran generar un estímulo positivo en los escolares, ya sean didácticos – pedagógicos y/o biológicos (aptitud física y composición corporal). Sin embargo, los reportes más recientes sobre la evaluación del tiempo de compromiso motor argumentan sobre la necesidad de realizar una programación que permita realizar actividades con intensidades de moderadas a vigorosas (Hall, et al., 2017). No obstante, el tiempo de clase se sigue perdiendo en actividades de gestión, como traslado, acomodo del grupo, instrucciones, pase de lista, acomodo de material (García, Antonio & Morillas, 2010; Flores, et al., 2017; Travieso & Pavón, 2006).

5. CONCLUSIONES

Posterior a los análisis se concluye que, el gasto energético representado por kcal con respecto al IMC presentó valores positivos significativos con un nivel de correlación medio. En lo particular al sexo, los hombres muestran un nivel de correlación mayor con respecto a las mujeres. Al tener presente determinantes sociales de la salud, como la pobreza y el rezago educativo sobre la clase de educación física, se muestran la necesidad de involucrar a gobernantes, directivos escolares, profesorado de educación física y familias para el desarrollo de estrategias que favorezcan los estilos de vida saludable en la comunidad y la escuela. En este sentido el presente trabajo demuestra la enorme urgencia en los países tercermundistas con altos índices de pobreza extrema de integrar a la actividad física como un eje de desarrollo, involucrando estrategias de activación en los programas sociales. Por último, la Clase de educación física requiere de una revisión profunda en la estructura; la forma en que se planea e imparte no está permitiendo tener un compromiso motor importante en los escolares. Aunado a determinantes sociales como la pobreza y la marginación de los programas de desarrollo social, en la comunidad rural se hacen presente bajos niveles de actividad física y variabilidad en el IMC incumpliendo con los requerimientos de los organismos mundiales como la OMS y permitiendo la aparición de problemas de salud en lo corto, mediano y largo plazo.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aguilar, E.K. (2012). Incidencia de la actividad física y deportiva en el rendimiento académico en niños de edad escolar 8 a 10 años en el centro de educación básica fiscal "Tedor Wolf" del cantón Santa Elena provincia de Santa Elena en el año 2011-2012, propuesta alternativa. Escuela Politécnica del Ejército. Tesis de maestría. Recuperado de: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/6977>
- Ainsworth, B., Haskell W., Leon, A., Jacobs, D., Montoye, H., Sallis, J., Paffenbarger, R. (1993). Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Med. Sci. Sports Exerc.* 25: 71-80.

- Cenarruzabeitia, J. J. V., Hernández, J. A. M., & Martínez-González, M. Á. (2003). Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. *Medicina clínica*, 121(17), 665-672.
- CONEVAL (2015). Pobreza a nivel municipio 2010 y 2015. En sitio web del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Colima/Paginas/pobreza_municipal2015.aspx, consultada el 15 de septiembre de 2019.
- CONEVAL (2017). Base de datos de Programas Sociales por Entidad. En sitio web del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social <https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/IPM/Paginas/Estados/Colima.aspx> consultada 2 de septiembre de 2021.
- CONEVAL (2018). Programas Sociales por entidad. En sitio web del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social <https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/IPE/Paginas/GraficasEstEntidad.aspx?pEstId=6>, consultada 2 de septiembre de 2021.
- Davies, P. S., Coward, W. A., Gregory, J., White, A., & Mills, A. (1994). Total energy expenditure and energy intake in the pre-school child: a comparison. *British Journal of Nutrition*, 72(1), 13-20.
- Flores, P. J., Salazar, C., Gómez J. A., Barreto, Y., Valdovinos, O., Rivera, V., & Del Río Valdivia, J. E. (2017). Medición del tiempo efectivo de la clase de educación física y su impacto en el gasto calórico en escolares de nivel primaria del municipio de Colima, México. *Sportis*, 3(1), 34-49.
- García, E., Antonio, J. & Morillas, P. (2010). Las pérdidas de tiempo en las clases de educación física del tercer ciclo de educación primaria. *Efderpotes*, 14-141. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd141/las-perdidas-de-tiempo-eneducacion-fisica.htm>
- Hall – López, J.A., Ochoa – Martínez, P.Y., Sánchez, R., Uriarte, L.G., Bartolomé, J.A., Moncada – Jiménez, J. & Sáenz – López, P. (2017a). Efecto de un programa de actividad física de moderada a vigorosa de diez meses sobre el V=2máx y el porcentaje de grasas corporal en niños con sobrepeso y obesidad. *Revista de Ciencias del Movimiento Humano y Salud*. 14(1). DOI <http://dx.doi.org/10.15359/mhs.14-1.6>
- Hall-López, J. A., Ochoa-Martínez, P. Y., Macías-Castro, R. A., Zúñiga-Burrueal, R., & Sáenz-López Buñuel, P. (2018). Actividad física moderada a vigorosa en educación física y recreo en estudiantes de primaria y secundaria de la frontera México-USA. *Sportis*, 4(3), 426-442.
- Hall-López, J. A., Ochoa-Martínez, P. Y., Zuñiga Burrueal, R., Macías Castro, R., & Sáenz-López Buñuel, P. (2017b). Moderate-to-vigorous physical activity during recess and physical education among Mexican elementary school students (Actividad física moderada a vigorosa durante el recreo y clase de educación física en niños mexicanos de escuela primaria). *Retos*, 0(31), 137-139. <https://recyt.fecyt.es//index.php/retos/article/view/49640>

- ISAK. (2001). Estándares internacionales para la valoración antropométrica: Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría.
- López-Fontana, C. M., Martínez-González, M. A., & Martínez, J. A. (2003). Obesidad, metabolismo energético y medida de la actividad física. *Revista Española de Obesidad*, 1(1), 29-36.
- Loucaides, C.A., Chedzoy, S.M. & Bennett, N. (2004). Differences in physical activity levels between urban and rural school children in Cyprus. *Health Education Research*. 19(2): 138-147.
- Martínez, J. A., Moreno-Aliaga, M. J., Marques-Lopes, I., & Marti, A. (2002). Causas de obesidad. *Anales Sis San Navarra*; 25 (Supl 1) 17:27
- McKenzie, T., Sallis, J. F., & Nader, P. (1991). System for observing fitness instruction time. *J Teach Phys Educ*, 11, 195-205.
- Narváez, G., & Narváez, X. (2005). Índice de masa corporal (IMC) nueva visión y perspectivas. In es). Federación Argentina de Cardiología. 2do. Congreso Virtual de Cardiología (Vol. 30).
- Organización Mundial de la Salud (2010). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Recuperado de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
- Organización Mundial de la Salud (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. OMS. Suiza
- Organización Mundial de la Salud (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Recuperado de: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf?ua=1
- Organización Mundial de la Salud (2017). Obesidad y sobre peso. Recuperado de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). Estrategia mundial sobre el régimen alimentario, actividad física y salud. Recuperado de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es>
- Plascencia, J. P. (2014). Evaluación nutricional en niños deportistas, sometidos a entrenamiento constante. *Revista Médica de Trujillo*, 10(3).
- Ramírez, W., Vinaccia, S., & Gustavo, R. S. (2004). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. *Revista de estudios sociales*, (18), 67-75.
- Roberts, S.B. & Heyman, M.B. (1999). Feeding your child for lifelong health. Birth through age six. *Bantam*. New York.

- Robles, J., Abad, M. T., & Giménez, F. J. (2009). Concepto, características, orientaciones y clasificaciones del deporte actual. *Efdeportes.com Revista Digital*, 14 (138), 1-1.
- Rodríguez, J., & Terrados, N. (2006). Métodos para la valoración de la actividad física y el gasto energético en niños y adultos. *Arch med deporte*, 23, 365-77.
- Secretaria de Educación Pública (2017). Modelo Educativo para la Educación Obligatoria. SEP: México
- Shamah-Levy, T., Cuevas-Nasu, L., Gaona-Pineda, E. B., Gómez-Acosta, L. M., del Carmen Morales-Ruán, M., Hernández-Ávila, M., & Rivera-Dommarco, J. Á. (2018). Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud Pública de México*, 60(3), 244-253.
- Suverza, A. y Hava, K. (2010). El ABCD de la evaluación del estado nutricional. McGraw Hill. México.
- Travieso, C. J. & Pavón, J. E. (2006). Valoración de la utilización del tiempo en las clases de educación física de tercer grado en el municipio Las Tunas. *Efdeportes.com* 1-Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd100/tiempo.htm>
- Vidal-Conti, J. (2016). Identificación de predictores de actividad física en escolares según el modelo socio-ecológico mediante un análisis multifactorial. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(31), 51-59.
- Wilkinson, R., Marmot, M., & Páramo, R. (2003). Determinantes sociales de la salud: los hechos irrefutables. In *Determinantes sociales de la salud: los hechos irrefutables*. OMS.
- Williams, M. (2002). *Nutrición para la salud, la condición física y el deporte*. Paidotribo, España
- Zamora, D.Z y Laclé, A. (2012). Evaluación del gasto energético y actividad física en escolares eutróficos, con sobre peso u obesidad. *Revista Chilena de Pediatría*. 83(2): 134-145. DOI. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062012000200004>
- Shamah-Levy T, Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero MA, Gaona-Pineda EB, Lazcano-Ponce E, Martínez-Barnette J, Alpuche-Arana C, Rivera-Dommarco J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19 (2021). Resultados nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.

Fecha de recepción: 6/9/2020
Fecha de aceptación: 14/9/2021