

COMPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA POR GÉNERO Y GRASA CORPORAL EN ESCOLARES MEXICANOS

COMPARISON OF PHYSICAL ACTIVITY BY GENDER AND BODY FAT IN MEXICAN SCHOOLCHILDREN

Hall-López, J.A.¹, Ochoa-Martínez, P.Y.*¹, Meza, F.¹, Sánchez, R.¹, Sáenz-López, P.²

¹Facultad de Deportes Campus Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California. México.

²Departamento de Didácticas Integradas, Universidad de Huelva, España.

Código UNESCO: 5801 Teoría y Métodos Educativos

Clasificación Consejo de Europa: 5. Didáctica y Metodología

Dirigir correspondencia a: Paulina Yesica Ochoa-Martínez. Facultad de Deportes Campus Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California. México.

Río Mocerito y Monclova S/N, Col. Ex ejido Coahuila C.P. 21280 Mexicali, Baja California, México. Teléfono: 052 6865646263

E-mail: pochoa@uabc.edu.mx

DOI: <http://dx.doi.org/10.24310/riccafd.2019.v8i1.5763>

RESUMEN

Nuestro objetivo fue comparar la intensidad de actividad física mediante acelerómetros y monitores de frecuencia cardíaca durante la clase de educación física y el recreo en estudiantes de tercero y cuarto grado de primaria de acuerdo al género y porcentaje de grasa corporal. La intensidad de la actividad física se evaluó con acelerómetros ActiGraph-GT9X y monitores de frecuencia cardíaca Polar-bluetooth en 28 niños y 26 niñas durante 8 clases de educación física y recreo, se clasificó el porcentaje de grasa como normal o alto mediante análisis de impedancia bioeléctrica utilizando el equipo Inbody-720. La igualdad de la varianza calculada con t-Student reportó una P-Valor menor a $\alpha \leq 0.005$ con diferencias significativas en clases de educación física entre los promedios de la actividad física moderada a vigorosa (hombres: 0,003; mujeres: 0,001) y la frecuencia cardíaca lat/min (hombres: 0,001, mujeres: 0,000) en participantes con porcentaje de grasa normal en comparación con alta. La intensidad durante el recreo fue mayor que en educación física y con actividad física moderada a vigorosa inferior al 50%, por lo anterior es importante retroalimentar constructivamente la manera de impartir la educación física mediante capacitación con estrategias didácticas para involucrar en mayor actividad física a escolares con obesidad.

Palabras clave: actividad física, género, grasa corporal.

ABSTRACT

Our aim was to compare the intensity of physical activity using accelerometers and heart rate monitor during physical education class and recess in students of third and fourth grade of primary education according to gender and body fat percentage. Method: To determine the intensity of physical activity accelerometers ActiGraph-GT9X and heart rate monitors Polar-bluetooth were used, in 28 boys and 26 girls during 8 physical education classes and 8 recess, to determine the percentage of body fat as normal or high bioelectrical impedance analysis was performed using the Inbody-720 equipment. The equality of variance was calculated using the Student t test for independent samples resulting a P-value less than $\alpha \leq 0.005$ with significant differences in physical education classes between the averages of moderate to vigorous physical activity (men: 0.003; women: 0.001) and heart rate beats/min (men: 0.001; women: 0.000) in participants with normal body fat compared to high. The intensity of physical activity during recess was higher in relation to physical education classes and with a moderate to vigorous physical activity less than 50% of time class, due, is important a feedback for teachers in strategies for involving students with increased risk of obesity in moderate to vigorous physical activity.

Key Words: Physical activity; Gender; Body Fat.

INTRODUCCIÓN

El término sedentarismo proviene del latín sedentarios que significa estar sin moverse o permanecer en el mismo lugar.¹ Revisiones sistemáticas y meta-análisis sugieren que niños sedentarios tienen en mayor medida riesgo a presentar patologías asociadas a la obesidad y síndrome metabólico^{2,3}. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que niños y adolescentes entre de 5 a 17 años de edad realicen como mínimo 60 minutos diarios en actividad física de intensidad moderada a vigorosa, en su mayor parte aeróbica, incorporando como mínimo tres veces por semana actividades vigorosas⁴, por otra parte, a nivel mundial se ha identificado como área de oportunidad a la educación básica para promover un estilo de vida activo y saludable desde edades tempranas⁵.

En México la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2012, refiere que más de la mitad de los niños y adolescentes entre 10 y 14 años de edad no realizaron ninguna actividad formal (como deportes de equipo, organizados con entrenadores), en los últimos 12 meses previos a la aplicación de la encuesta y solamente 33% de los niños y adolescentes pasan menos de dos horas (el tiempo máximo recomendado) frente a pantallas,⁶ también la ENSANUT 2012 reportó que las prevalencias de sobrepeso y obesidad en niños de edad escolar (5 a 11 años de edad) fueron de 19.8% y 14.6% respec-

tivamente.⁶ La intensidad de la actividad física se define como la rapidez o magnitud del esfuerzo requerido para realizar un gasto energético por medio del sistema músculo esquelético⁷, al revisar el estado del arte, investigaciones realizadas en estudiantes de educación primaria en México, se menciona que la intensidad de actividad física moderada a vigorosa durante el tiempo dedicado a la clase de educación física fue de 38.2% en una muestra de 1,007 estudiantes inscritos en los grados de tercero y cuarto de primaria en la ciudad de Chihuahua, cuya edad oscilo entre 8 y 10 años siendo mayor en niños (42.2%) que en niñas (36.8%)⁸, otra investigación realizada con una muestra de 12 escuelas de la Ciudad de México, con estudiantes de cuarto y quinto grado de primaria reporto un 29.2% de intensidad moderada a vigorosa durante la clase de educación física (32.1% en niños vs 25.7% en niñas), el mismo estudio evaluó la intensidad durante el recreo refiriendo un 40% (43% en niños vs 36% en niñas)⁹, en ambos estudios de acuerdo al género la actividad física moderada a vigorosa los resultados fueron mayor en niños que en niñas. En el ámbito escolar existen diferentes instrumentos para medir la actividad física mediante cuestionarios o instrumentos observacionales los cuales son válidos y confiables¹⁰, aun sin embargo en la última década el uso de acelerómetros ha presentado mayor confiabilidad referida como la reproducibilidad de los valores de una medición en ensayos repetidos en niños de edad escolar así como una mayor validez en el error de medición¹¹. En ese sentido, evidencias de estudios recientes que evalúan la actividad física mediante acelerómetros en niños de edad escolar correlacionan niveles altos de porcentaje de grasa corporal con niveles altos de sedentarismo^{12,13}. En México, existe el antecedente al evaluar la actividad física mediante cuestionario en una muestra de 114 estudiantes, de 10 a 14 años de edad, cuyo resultado mostró que se asociaba cada hora de actividad física moderada a vigorosa practicada por el niño con una disminución de 10% riesgo a presentar obesidad (categorizado mediante el índice de masa corporal) y por el contrario por cada hora de permanecer frente a pantallas de televisión se incrementa un 12% riesgo a presentar obesidad¹⁴.

En base a un modelo socio ecológico existen múltiples factores ambientales que pueden determinar la intensidad de la actividad física de los estudiantes durante la jornada escolar, investigaciones de tipo transversal y longitudinal mencionan que dentro de estos factores esta la capacitación del profesor, el tamaño del grupo, la edad de los estudiantes, horario, el material, instrumentos e instalaciones con las que cuente el centro escolar, tiempo de duración de las clases.¹⁵ siendo muy importante el modelo educativo y contexto escolar particular en el proceso educativo de cada país¹⁰, en ese sentido para México en el ámbito escolar las clases de educación física son el espacio ideal para fomentar la práctica de actividad física dado que dos veces por semana los estudiantes tienen la oportunidad de recibir educación física con enfoque por competencias que promueve una intervención pedagógica, la cual se extiende como práctica social y humanista, que estimula las experiencias de los alumnos, sus acciones y conductas motrices expresadas mediante formas intencionadas de movimiento¹⁶; A su vez favorece las experiencias motrices de los niños, sus gustos, motivaciones, aficiones y necesidades de movimiento, canalizadas tanto en los

patios y áreas definidas en cada escuela del país como en todas las actividades de su vida cotidiana, vinculando actividades como el disfrute del tiempo libre, de promoción y cuidado de la salud, actividades deportivas escolares y demostraciones pedagógicas de la educación física¹⁶.

Por otra parte, durante el ciclo escolar se cuentan con 30 minutos por jornada escolar de recreo donde de acuerdo con la Secretaria de Educación Pública, está establecido dentro de los lineamientos para la organización y el funcionamiento en escuelas en la educación básica y menciona que los alumnos lo pueden destinar al juego libre y a la ingesta de un refrigerio durante la jornada escolar, el cual será proporcionado por sus familias. Este receso deberá ser orientado y vigilado, invariablemente, por personal de la escuela, sin delegar esta obligación a personal externo o alumnos¹⁷. Estudios refieren que durante el tiempo del recreo los estudiantes pueden llegar alcanzar hasta el 40% de la actividad física diaria recomendada para su edad¹⁸. La importancia de estas posibilidades para coadyuvar al logro la actividad física que recomienda la OMS es que las escuelas son espacios de amplia cobertura, entornos donde los estudiantes durante la jornada escolar desarrollan de hábitos y normas que gobiernan el comportamiento, el contacto con los profesores es continuo, existe la posibilidad de integrar a los padres para la prevención de morbilidades asociadas a la obesidad⁴, por lo anterior el propósito de la presente investigación fue comparar la intensidad de actividad física mediante acelerómetros y monitores de frecuencia cardiaca durante la clase de educación física y el recreo en estudiantes de tercero y cuarto grado de educación primaria de acuerdo al género y porcentaje de grasa corporal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestra y selección de participantes

La presente investigación fue aprobada y registrada en la Coordinación de Posgrado e Investigación de la Universidad Autónoma de Baja California (Protocolo #UABC-EXB-225) y se llevó a cabo bajo un diseño metodológico transversal comparativo, con muestreo no probabilístico por conveniencia, solicitando anuencia de participación a los directivos, profesores y padres de familia de una escuela primaria pública de la ciudad de Mexicali Baja California, explicado los detalles, beneficios y compromisos de la investigación mediante carta de consentimiento, programando horarios de evaluación y siguiendo los principios éticos de investigación en seres humanos de la declaración de Helsinki¹⁹. En total cincuenta y cuatro estudiantes participaron en el estudio pertenecientes a tercer y cuarto grado con una edad media de 8.9 ± 0.5 años (nacidos en los años 2005 y 2006), a quienes se les evaluó la actividad física mediante acelerómetros y monitores de frecuencia cardiaca dos días a la semana (martes y jueves) durante la clase de educación física y recreo por un periodo de un mes. Los grupos se clasificaron por género de acuerdo a la lista oficial del grupo hombres ($n=28$) y mujeres ($n=26$).

Procedimientos

El porcentaje de grasa corporal se determinó mediante análisis de impedancia bioeléctrica utilizando el equipo Inbody 720 (Biospace Inc. Corea ®), el cual examinó el cuerpo de manera segmentaria como cinco cilindros (cuatro extremidades y tronco) y midió la impedancia en estas partes por separado. Cada niño se evaluó descalzo, colocándose en posición de pie y con una flexión de 30° de la articulación escápulo-humeral; 8 electrodos fueron colocados en los pies (ubicándose en los huesos metatarso y calcáneo) y en las manos (ubicándose en el segundo a quinto metacarpiano y la falange del dedo pulgar). La frecuencia de inducción se evaluó con 5 intensidades diferentes (5, 50, 250, 500 y 1000 kHz), con el fin de medir directamente la cantidad de agua extracelular e intracelular, con una sensibilidad de estimación de masa grasa de 0,1 kg (0,1%), determinando la cantidad y porcentaje de grasa corporal de cada sujeto y clasificándola como porcentaje de grasa corporal (kg) normal o porcentaje de grasa corporal (kg) alta.

La medición de la actividad física se determinó mediante el equipo ActiGraph GT9X Link (ActiGraph Inc. Pensacola, Florida, USA®) tamaño 3.5 x 3.5 x 1 cm y 14 gramos de peso, el cual es un acelerómetro triaxial para medir la cantidad y frecuencia de la actividad física humana, al usarse se valoró la cantidad de movimiento a través de una acumulación de aceleración filtrada y medida durante un período de tiempo establecido almacenándose en el dispositivo al ser medido mediante los cambios en aceleración 30 veces por segundo. El acelerómetro fue colocado a cada estudiante en la cadera derecha con la ayuda de un accesorio compatible ajustándose al elástico de la ropa en la cintura del estudiante, llevándose puesto 15 minutos antes de las clases de educación física y durante el recreo y posteriormente se retiró 15 minutos después, simultáneamente se utilizó el monitor de frecuencia cardíaca bluetooth smart (Polar Inc, Finlandia ®), compatible con el acelerómetro ActiGraph GT9X Link para determinar la frecuencia cardíaca durante la clase de educación física y el recreo, con el ActiLife software versión completa 6.13, licencia con terminación 8CF6 (ActiGraph Inc. Pensacola, Florida, USA®). Los porcentajes de trabajo se determinaron mediante la fórmula establecida por el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) frecuencia cardíaca máxima=206.9–(edad en años×0.67)=Frecuencia Cardíaca Máxima Estimada²⁰.

Análisis estadístico

En base a lo establecido en la introducción y refiriendo datos de investigaciones realizadas en nuestro contexto nacional y estudios internacionales en cuanto a nivel de actividad física de estudiantes de escuela primaria durante la educación física y recreo, mostrando diferencias significativas entre los sujetos de acuerdo a su género y grasa corporal, la metodología utilizada en la presente investigación se estableció una prueba de hipótesis alterna y otra nula, el análisis estadístico se realizó mediante el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS), versión 22.0 para Windows (IBM Corporation, New York, USA), calcu-

lando los valores descriptivos de las variables, para verificar la normalidad de los grupos y homogeneidad de la varianza de los datos se utilizó el test estadístico de Shapiro-Wilk en las variables fijas presentando un grado de significancia de P-Valor $\geq 0,05$; Como estudio transversal al comparar como variables fijas de dos grupos de niños y niñas con porcentaje de grasa corporal normal o porcentaje de grasa corporal alto, teniendo como variables aleatorias numéricas al porcentaje en minutos de actividad física sedentaria, ligera, moderada, vigorosa, la combinación de actividad física moderada a vigorosa y la frecuencia cardiaca promedio durante la clase de educación física y el recreo, se utilizó la prueba t Student para muestras independientes con la finalidad de calcular la igualdad de la varianza, determinando un nivel de $\alpha \leq 0.05$, es decir un 5% como porcentaje de error de la prueba estadística, los resultados estadísticos se procesaron en forma de figuras y tablas.

RESULTADOS

En la investigación se evaluaron 8 clases de educación física y 8 recreos de cincuenta y cuatro estudiantes de tercero y cuarto grado de primaria, en la Tabla 1 y 2 se observa la estadística descriptiva media (M) y la desviación estándar (\pm DE) de las variables estudiadas durante la clase de educación física y recreo de los 28 hombres participantes once clasificados con porcentaje de grasa corporal normal 14.8 ± 2.4 y diecisiete clasificados con un porcentaje de grasa corporal alta de 35.9 ± 5.5 ($p = 0,000$), menor a $\alpha \leq 0.05$, y un resultado de normalidad de los grupos y homogeneidad de la varianza de los datos de 0.907 y 0.139 respectivamente.

En las tablas 3 y 4 se muestran los valores de las variables estudiadas durante la clase de educación física y recreo de las 26 mujeres participantes trece clasificadas con porcentaje de grasa corporal normal 18.4 ± 3.1 y trece clasificadas con un porcentaje de grasa corporal de 38.4 ± 5.9 ($p = 0,000$), menor a $\alpha \leq 0.05$, y un resultado de normalidad de los grupos y homogeneidad de la varianza de los datos de 0.911 y 0.807 respectivamente.

En el análisis del test estadístico de Shapiro Wilk el valor resultó con una $p \geq 0,05$ indicando normalidad de los grupos y la homogeneidad de la varianza de los datos, en las figuras 1 y 2 se muestran la media de intensidad de la actividad física y frecuencia cardiaca comparándose por género en las clases de educación física y recreo, la igualdad de la varianza se calculó mediante la prueba t Student para muestras independientes, resultando un nivel de significancia de P-Valor mayor a $\alpha \leq 0,05$, no encontrando diferencias significativas en las variables estudiadas.

DISCUSIÓN

Dentro del perfil de egreso del programa de educación física en la educación básica de México está promover y asumir el cuidado de la salud y del ambiente,

como condiciones que favorezcan en los alumnos un estilo de vida activo,16 aun sin embargo la intensidad de la actividad física no es un factor para valorar el proceso educativo en comparación con estándares internacionales que lo recomiendan para fomentar la salud. Tal es el caso de la National Association for Sport and Physical Education²¹, y la Organización Mundial de la Salud⁴.

Los resultados del presente estudio compararon las varianzas en variables de intensidad de la actividad física medida con acelerómetros y monitores de frecuencia cardíaca tomando en cuenta el género y el porcentaje de grasa corporal, los valores encontrados reportaron con una p menor a $\alpha \leq 0.005$ con diferencias significativa solo en la clase de educación física entre las medias de la actividad física moderada a vigorosa (hombres: 0,003; mujeres: 0,001) y la frecuencia cardíaca (hombres: 0,001, mujeres: 0,000) en los sujetos con porcentaje de grasa corporal normal en comparación a los sujetos con porcentaje de grasa corporal alta los presentes datos corroboran lo reportado en investigaciones realizadas con diseño metodológico similar donde asocian de manera inversamente proporcional la actividad física moderada vigorosa realizada por niños y niñas con su porcentaje de grasa corporal^{22,23}.

Por otra parte, estas diferencias durante la clase de educación física no se presentaron al comparar la intensidad en actividad física durante el recreo por género, lo cual parcialmente se contradicen con investigaciones realizadas en México cuyos valores muestran en niños de edad escolar midiendo la actividad física moderada a vigorosa con métodos de observación objetiva la intensidad de a la actividad física moderada a vigorosa fue mayor niños (43%) en comparación con las niñas (36%)⁹ y durante la clase de educación física reporta (32.1% en niños vs 25.7% en niñas).

Por otra parte, en el medio escolar mexicano encontró que la actividad física moderada a vigorosa fue en niños (42.2%) que en niñas (36.8%)⁸, de igual manera otro estudio reportó al observar clases de educación física con un promedio de duración de 33.6 minutos que los niños permanecieron 14.8 minutos en actividad física moderada vigorosa durante la clase de educación física y las niñas 12.6 minutos²⁴, estas diferencias podrían deberse al instrumento de evaluación utilizado al realizarse con instrumento System for Observing Fitness and Instruction Time (SOFIT) Sistema para Observar el Tiempo de Instrucción de Actividad Física por sus siglas en inglés²⁵, estas diferencias podrían asociarse a los resultados de una investigación donde se evalúa la actividad física moderada a vigorosa en el recreo de niñas mexicana de 13 y 14 años de edad utilizando como metodología con tres diferentes instrumentos de medición en los mismos sujetos SOFIT, cuestionario de actividad física y acelerómetros, teniendo como resultado diferencias significativas (0.005) en cuanto a la actividad física realizada.

A pesar que en las investigaciones previamente descritas el programa de estudios y modelo educativo es igual y un contexto escolar similar investigaciones reportan múltiples factores ambientales que pueden contribuir a la duración, tipo, intensidad de la intensidad de la actividad física de los estudiantes durante la

educación física y el recreo, dentro de los cuales están la capacitación del profesor, el tamaño del grupo, la edad de los estudiantes, horario, el material, instrumentos e instalaciones con las que cuente el centro escolar, tiempo de duración de las clases^{13,27,28,29}.

Al analizar los porcentajes de actividad física moderada a vigorosa durante la clase de educación física 43.4% para niños y 39% para niñas en ambos grupos no se alcanzó los estándares establecidos internacionalmente por la NASPE, que recomienda, que las clases de educación física deben ser impartidas con una intensidad moderada a vigorosa por lo menos el 50% del tiempo de la clase²¹.

El recreo fue una excepción resultando mayor 63.2% y 61.2% para hombres y mujeres, respectivamente. Dichas actividades moderadas a vigorosas corresponden a aquellas que requiere un gasto energético entre 3 a 6 MET (equivalentes metabólicos), de acuerdo a lo establecido en la estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud de la OMS⁴. La importancia de esto radica en dentro de los componentes del gasto metabólico la actividad física es la única que puede ser modificada de manera voluntaria⁷, y dentro de la escuela la educación física a diferencia de otras asignaturas es la que en mayor medida puede contribuir al tener como propósito general que con el movimiento el alumno aprenda a cuidar su salud, mediante la adquisición de información, el fomento de hábitos, la práctica constante de actividad motriz como forma de vida saludable y la prevención de accidentes dentro y fuera de la escuela¹⁶.

Aunado a esto el recreo como área de oportunidad el alumno cuenta durante el ciclo escolar con 30 minutos por jornada escolar donde se puede destinar al juego libre y a la ingesta de un refrigerio,¹⁷ de acuerdo a nuestro conocimiento aún no se ha investigado en México pero estudios en el ámbito escolar en otros contextos mencionan que el recreo se pueden llegar alcanzar hasta el 40% de la actividad física diaria recomendada para un niño¹⁸, en ese sentido la comunidad escolar en especial el profesor de educación física mediante su participación en el proceso educativo tiene una influencia que puede coadyuvar desde el ámbito escolar para que los estudiantes de educación primaria obtengan beneficios en su salud, teniendo como elemento pedagógico a la clase de educación física, la cual si las dos clases por semana se impartieran 50 minutos con actividad física moderada a vigorosa arriba del 50% acuerdo con el estándar recomendado por la NASPE²¹, e implementado estrategias didácticas para que estudiantes con elevados porcentajes de grasa corporal participen en mayor medida con actividad física moderada a vigorosa al identificar aspectos críticos de una planeación y ejecución de una clase de educación física intencionada por medio de una serie de actividades y tareas propias a lograr un índice de actividad física moderada a vigorosa superior o inferior al 50% de la duración de la clase.

En relación a la frecuencia cardiaca al revisar el estado del arte no encontramos estudios en México en el ámbito de la educación física la utilización de monitor cardiaco como un recurso para cuantificar el esfuerzo cardiovascular en

los escolares durante la educación física y el recreo, los valores encontrados en la presente investigación nos proporcionan valores para reconocer las implicaciones de esfuerzo que inciden sobre aspectos funcionales de los estudiantes, con la finalidad de los datos sirvan al profesional de la educación física para adaptar o implementar elementos pedagógicos en el proceso educativo durante la clase de educación física que coadyuven a lograr la recomendación que establece la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁴.

En cuanto a cantidad e intensidad de actividad física para niños. En nuestro estudio encontramos como limitante el diseño transversal y con los resultados no se puede inferir causalidad, similar a investigaciones que midieron la actividad física moderada a vigorosa en escolares mexicanos utilizando instrumentos de medición mediante observación objetiva y cuestionarios los cuales son valiosos en cuanto a sus resultados al ser instrumentos fáciles de aplicar en grandes muestras, de bajo costo, no invasivos al medir la intensidad de la actividad física y proporcionar elementos pedagógicos de apoyo docente a partir del contexto, que coadyuven de manera constructiva en la manera de impartir la clase de educación física con un mayor gasto energético.

En nuestra investigación identificamos fortalezas en cuanto a los resultados al utilizar instrumentos con mayor objetividad mediante acelerómetro y monitores de frecuencia cardiaca que por su misma complejidad metodológica podría ser una limitante dado que se requiere recurso humano y equipo especializado para un análisis global de la educación física en México, así como se realiza en otras partes del mundo donde mediante acelerómetros ya cuentan con un patrón de duración e intensidad de actividad física en niños que les ayuda a identificar los problemas y darles solución con estrategias y políticas públicas¹¹, de acuerdo a nuestra revisión del estado del arte son pocas las referencias en México que han utilizado acelerómetros en el ámbito escolar²⁶, pero a pesar de estas limitaciones los resultados aportan información importante válida que contribuye a una mejor comprensión para los profesionales de la educación física al momento de realizar intervención educativa, que puede ser referente y estar dentro de los contenidos para capacitar a estudiantes de grado y posgrado en formación, profesores de educación física coordinadores e inspectores de educación física, al incluirse dentro de los contenidos en los programas de educación física de la SEP y los programas educativos universitarios de las instituciones educativas formadoras de recurso humano en el área de la educación física, para de manera indirecta coadyuve a la solución de problemas de salud como el sedentarismo y la actual prevalencia de combinada de sobrepeso y obesidad de 34.4% en los niños de edad escolar de 5 a 11 años (ENSANUT, 2012)⁶, al incrementar el gasto energético y fomentar estilos de vida saludable en el contexto escolar. Aun sin embargo, es necesario realizar futuras investigaciones, tomar en cuenta una serie de co-variables ambientales, un mayor control de las variables estudiadas, estratificando más grupos por grado escolar, espacios físicos de trabajo, nivel socioeconómico, educación pública y privada, incrementar la cantidad de tiempo en la evaluación, utilizar muestreo probabilístico para tener resultados extrapolables.

Agradecimientos. La investigación fue financiada por la Universidad Autónoma de Baja California UABC; proyecto numero Protocolo #UABC-EXB-225.

Conflicto de intereses. Los autores declaran no tener conflictos de interés.

BIBLIOGRAFÍA

1. Yates T, Wilmot EG, Khunti, K, Biddle S, Gorely, T., Davies, MJ, et al. Stand up for your health: Is it time to rethink the physical activity paradigm? *Diabetes Res Clin Pract* 2011; 93(2): 292-294. doi: 10.1016/j.diabres.2011.03.023.
2. Story M, Nannery MS, Schwartz, MB. Schools and obesity prevention: creating school environments and policies to promote healthy eating and physical activity. *Milbank Q* 2009; 87(1): 71-100. doi:10.1111/j.1468-0009.2009.00548.x.
3. Sims J, Scarborough P, Foster C. The Effectiveness of Interventions on Sustained Childhood Physical Activity: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Studies. *PLoS One* 2015; 10(7): e0132935. doi:10.1371/journal.pone.0132935.
4. Langford R, Bonell C, Jones H, Poulidou T, Murphy S, Waters E, et al The World Health Organization's Health Promoting Schools framework: a Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 2015; 15: 130. doi: 10.1186/s12889-015-1360-y.
5. Kim J. Are physical education-related state policies and schools' physical education requirement related to children's physical activity and obesity? *J Sch Health* 2012; 82(6), 268-276. doi: 10.1111/j.1746-1561.2012.00697.x.
6. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 ENSANUT2012 data revisited. (n.d.). Retrieved may 29, 2016, from the Instituto Nacional de Salud Publica; 2013. website, <http://ensanut.insp.mx/>.
7. Honas JJ, Washburn RA, Smith BK, Greene JL, Cook-Wiens G, Donnelly JE. The System for Observing Fitness Instruction Time (SOFIT) as a measure of energy expenditure during classroom-based physical activity. *Pediatr Exerc Sci* 2008; 20(4): 439-445.
8. Pérez Bonilla AM. Impacto de la clase de educación física sobre la actividad moderada y vigorosa en niños de primaria. *Rev Mex Cult Fis* 2009; 1(1): 150-172.
9. Jennings-Aburto N, Nava F, Bonvecchio A, Safdie M, Gonzalez-Casanova I, Gust T, et al. Physical activity during the school day in public primary schools in Mexico City. *Salud Publica Mex* 2009; 51(2): 141-147.
10. McKenzie TL, van der Mars H. Top 10 research questions related to assessing physical activity and its contexts using systematic observation. *Res Q Exerc Sport* 2015; 86(1): 13-29. doi:10.1080/02701367.2015.991264.
11. Guinhouya BC, Samouda H, de Beaufort C. Level of physical activity among children and adolescents in Europe: a review of physical activity assessed objectively by accelerometry. *Public Health* 2013; 127(4): 301-311. doi: 10.1016/j.puhe.2013.01.020.
12. Laguna M, Ruiz JR, Lara MT, Aznar S. Recommended levels of physical activity to avoid adiposity in Spanish children. *Pediatr Obes* 2013; 8(1): 62-69. doi: 10.1111/j.2047-6310.2012.00086.x.

13. Skala KA, Springer AE, Sharma SV, Hoelscher DM, Kelder SH. Environmental characteristics and student physical activity in PE class: findings from two large urban areas of Texas. *J Phys Act Health* 2012, 9(4): 481-491.
14. Hernandez B, Gortmaker SL, Laird NM, Colditz GA, Parra-Cabrera S, Peterson K. E. [Validity and reproducibility of a questionnaire on physical activity and non-activity for school children in Mexico City]. *Salud Publica Mex* 2000; 42(4): 315-323.
15. Hollis JL, Williams AJ, Sutherland R, Campbell E, Nathan N, Wolfenden L, Wiggers J. A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in elementary school physical education lessons. *Prev Med* 2016; 86: 34-54. doi:10.1016/j.ypmed.2015.11.018.
16. Secretaría de educación publica SEP data revisited. (n.d.). Retrieved may 29, 2015, from the Programas de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Primaria. Elaborado por personal académico de la Dirección General de Desarrollo Curricular (DGDC) y de la Dirección General de Formación Continua de Maestros en Servicio (DGFCMS). <http://www.centrodemaestros.mx/programas-de-estudio/>.
17. Secretaría de educación publica SEP data revisited. (n.d.). Retrieved june 9, 2014, from the Lineamientos para la Organización y el Funcionamiento de las Escuelas de Tiempo Completo México; 2014. <http://basica.sep.gob.mx/seb2010/pdf/MCTE/3LiO-RFunETCEduPri.pdf>.
18. Ridgers ND, Carter LM, Stratton G, McKenzie TL. Examining children's physical activity and play behaviors during school playtime over time. *Health Educ Res* 2011; 26(4): 586-595. doi:10.1093/her/cyr014.
19. Puri KS, Suresh KR, Gogtay NJ, Thatté UM. Declaration of Helsinki, 2008: implications for stakeholders in research. *J Postgrad Med* 2009; 55(2): 131-134. doi: 10.4103/0022-3859.52846.
20. American College of Sports Medicine ACSM. (2011). Complete Guide to Fitness & Health (1th Ed.): ACSM.
21. Banville D. Analysis of exchanges between novice and cooperating teachers during internships using the NCATE/NASPE standards for teacher preparation in physical education as guidelines. *Res Q Exerc Sport* 2006, 77(2): 208-221.
22. Chaput JP, Lambert M, Mathieu ME, Tremblay MS, Tremblay A. Physical activity vs. sedentary time: independent associations with adiposity in children. *Pediatr Obes* 2012; 7(3): 251-258. doi:10.1111/j.2047-6310.2011.00028.x.
23. Ferrari GL, Matsudo V, Barreira TV, Tudor-Locke C, Katzmarzyk PT, Fisberg, M. Correlates of Moderate-to-Vigorous Physical Activity in Brazilian Children. *J Phys Act Health* 2016, 13(10): 1132-1145 doi: 10.1123/jpah.2015-0666.
24. Gharib H, Galaviz KI, Lee RE, Safdie M, Tolentino L, Barquera S. The Influence of Physical Education Lesson Context and Teacher Behaviour on Student Physical Activity in Mexico. *Retos* 2015; 28: 160-164.
25. McKenzie TL, Sallis JF, Nader PR. (Sofit - System for Observing Fitness Instruction Time. *J Teach Phys Educ* 1992; 11(2): 195-205.
26. Medina C, Barquera S, Katzmarzyk PT, Janssen I. Physical activity during recess among 13-14 year old Mexican girls. *BMC Pediatr* 2015; 15(17): 2-8. doi: 10.1186/s12887-015-0329-4.

27. Muros JJ, Cofre-Bolados C, Zurita-Ortega F, Castro-Sánchez M, Linares-Manrique M, Chacón-Cuberos R. Relación entre condición física, actividad física y diferentes parámetros antropométricos en escolares de Santiago (Chile). *Nutr Hosp* 2016; 33(2): 314-318. doi: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.110>.
28. Grao-Cruces A, Loureiro N, Fernández-Martínez A, Mota J. Influencia de padres y amigos sobre la actividad física de tiempo libre en estudiantes españoles de 12-16 años: diferencias por sexo e intensidad. *Nutr Hosp* 2016; 33(4): 790-793. doi: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.371>.
29. Moreno Z, Lorena, Concha L, Fernando, Kain B, Juliana. Intensidad de movimiento de escolares durante clases de educación física de colegios municipales: resultados según el profesional que efectúa las clases. *Rev Chil Nutr* 2012; 39(4): 123-128. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182012000400003>.

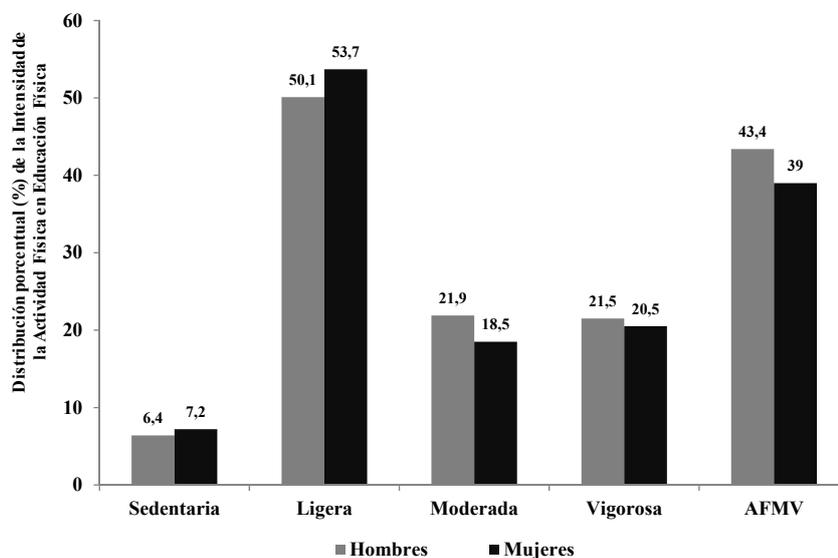


Figura 1. Distribución porcentual de la intensidad la actividad física de los sujetos participantes durante las clases de educación física de acuerdo al género (n=54).

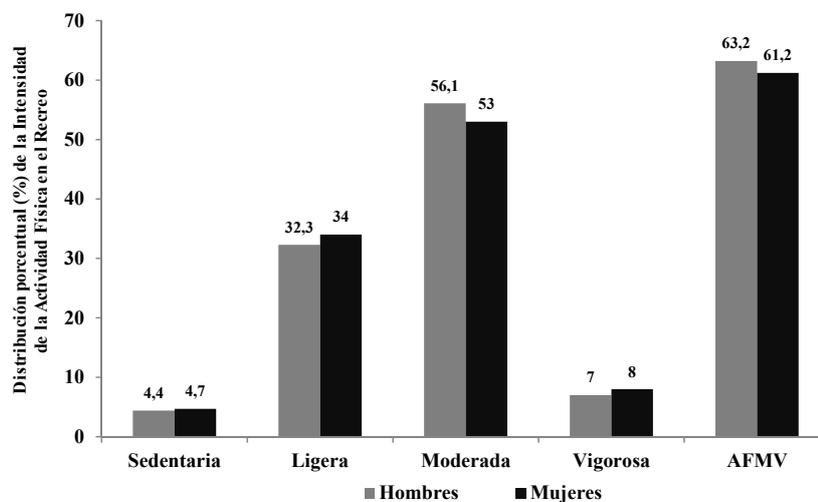


Figura 2. Distribución porcentual de la intensidad la actividad física de los sujetos participantes durante el recreo de acuerdo al género (n=54).

Tabla 1. Estadística descriptiva e inferencial de la intensidad de la actividad física y frecuencia cardiaca de los hombres participantes en clases de educación física (n=28).

Variables	Clases de Educación Física Hombres				p =
	% de grasa corporal (kg)		% de grasa corporal (kg)		
	Normal (n = 11)		Alta (n = 17)		
	M ± DE	Test Shapiro-Wilk	M ± DE	Test Shapiro-Wilk	
Actividad física sedentaria (%)	5.6±2.5	0.363	6.9±2.5	0.455	0.193
Actividad física ligera (%)	45.9±3.6	0.858	52.8±7.9	0.92	0.012
Actividad física moderada (%)	23.1±3.9	0.743	21.1±4.8	0.59	0.266
Actividad física vigorosa (%)	25.36±4.6	0.190	19±5.5	0.137	0.004*
Actividad física moderada a vigorosa AFMV (%)	48.4±3.9	0.655	40.2±7.5	0.108	0.003*
Frecuencia Cardiaca promedio (lat/min)	129.3±6.6	0.424	119.9±6.6	0.531	0.001*

Tabla 2. Estadística descriptiva e inferencial de la intensidad de la actividad física y frecuencia cardiaca de los hombres participantes en el recreo (n=28).

Variables	Recreo Hombres				p
	% de grasa corporal (kg)		% de grasa corporal (kg)		
	Normal (n = 11)		Alta (n = 17)		
	M ± DE	Test Shapiro-Wilk	M ± DE	Test Shapiro-Wilk	
Actividad física sedentaria (%)	3.7±1.5	0.24	4.9 ± 1.6	0.389	0.065
Actividad física ligera (%)	31±6.0	0.10	33.1 ± 7.4	0.169	0.426
Actividad física moderada (%)	57±6.6	0.30	55.5 ± 7.6	0.829	0.621
Actividad física vigorosa (%)	8.2 ± 2.6	0.108	6.2 ± 3.1	0.355	0.095
Actividad física moderada a vigorosa (%)	65.2±6.2	0.30	61.8 ± 8.0	0.385	0.251
Frecuencia Cardiaca promedio (lat/min)	127.3±6.5	0.411	121 ± 8	0.993	0.038

Tabla 3. Estadística descriptiva e inferencial de la intensidad de la actividad física y frecuencia cardiaca de las mujeres participantes en clases de educación física (n=26).

Variables	Clases de Educación Física Mujeres				p =
	% de grasa corporal (kg)		% de grasa corporal (kg)		
	Normal (n = 13)		Alta (n = 13)		
	M ±DE	Test Shapiro-Wilk	M ±DE	Test	
Actividad física sedentaria (%)	18.4±3.1	0.911	38.4±5.9	0.807	0.000*
Actividad física ligera (%)	6.4±1.6	0.911	8.3±3.1	0.807	0.032
Actividad física moderada (%)	48.9±3.4	0.011	58.4 ± 8.8	0.120	0.001*
Actividad física vigorosa (%)	20.9±2.5	0.414	16.1± 6.1	0.618	0.016
Actividad física moderada a vigorosa (%)	23.9 ± 3.4	0.569	17.1± 5.4	0.546	0.001*
Frecuencia Cardiaca promedio (lat/min)	44.9±3.8	0.031	33.1±8.3	0.658	0.000*

Tabla 4. Estadística descriptiva e inferencial de la intensidad de la actividad física y frecuencia cardiaca de las mujeres participantes en el recreo (n=26).

Variables	Recreo Mujeres				p
	% de grasa corporal (kg)		% de grasa corporal (kg)		
	Normal (n = 13)		Alta (n = 13)		
	M ±DE	Test Shapiro-Wilk	M ±DE	Test Shapiro-Wilk	
Actividad física sedentaria (%)	4.1±1.3	0.501	5.4±3	0.169	0.193
Actividad física ligera (%)	32.6±7	0.364	35.3±9.2	0.009	0.398
Actividad física moderada (%)	54.5±6.2	0.153	51.5±8.9	0.046	0.334
Actividad física vigorosa (%)	8.7±4.6	0.039	7.6±4.5	0.741	0.567
Actividad física moderada a vigorosa (%)	63.2±6.8	0.481	59.1±11.3	0.023	0.278
Frecuencia Cardiaca promedio (lat/min)	122.1±6.5	0.032	117.2±6.9	0.050	0.075