

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**



TESIS

**ACTIVIDAD FÍSICA DURANTE EL RECREO EN NIÑOS DE PRIMARIA
SEGÚN SU NIVEL SOCIOECONÓMICO, EN CIUDAD JUÁREZ**

POR

URIEL ZÚÑIGA GALAVIZ

**PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA**

ABRIL, 2018

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**



TESIS

**ACTIVIDAD FÍSICA DURANTE EL RECREO EN NIÑOS DE PRIMARIA
SEGÚN SU NIVEL SOCIOECONÓMICO, EN CIUDAD JUÁREZ**

POR

URIEL ZÚÑIGA GALAVIZ

**PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA**

**DIRECTOR DE TESIS
DRA. ROSA PATRICIA HERNÁNDEZ TORRES**

ABRIL, 2018



Dra. Rosa Patricia Hernández Torres, como Director(a) de tesis interno(a) de la Facultad de Organización Deportiva, acredito que el trabajo de tesis doctoral del (la) **M.C. Uriel Zuñiga Galaviz**, titulado **“Actividad Física durante el recreo en niños de primaria según su nivel socioeconómico en ciudad Juárez”** se ha revisado y concluido satisfactoriamente, bajo los estatutos y lineamientos marcados en la guía de la escritura de tesis de doctorado, propuesta por el comité doctoral de nuestra facultad, recomendando dicha tesis para su defensa con opción al grado de **Doctor en Ciencias de la Cultura Física**.

Dr. Rosa Patricia Hernández Torres
DIRECTOR DE TESIS

Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
Subdirectora del Área de Posgrado



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

CO-DIRECTOR



FOD

FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA

"Actividad Física durante el recreo en niños de primaria según su nivel socioeconómico en ciudad Juárez"

Presentado por:

M.C. Uriel Zúñiga Galaviz

El presente trabajo fue realizado en la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León y en Nombre de la (o las) institución(es) adjunta(s), bajo la dirección del (la) Dra. Rosa Patricia Hernández Torres, Dr. Arnulfo Ramos Jiménez y Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola, como requisito para optar al grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física, programa en conjunto con la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad Autónoma de Chihuahua.

Dra. Rosa Patricia Hernández Torres
DIRECTOR

Dr. Arnulfo Ramos Jiménez
CO-DIRECTOR

Dr. Oswaldo Ceballos Gurrola
CO-DIRECTOR

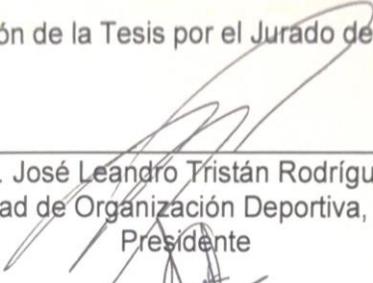
Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
Subdirectora del Área de Posgrado

"Actividad Física durante el recreo en niños de primaria según su nivel socioeconómico en ciudad Juárez"

Presentado por:

M.C. Uriel Zúñiga Galaviz

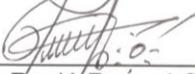
Aprobación de la Tesis por el Jurado de Examen:



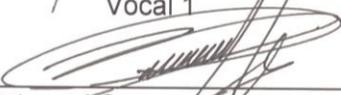
Dr. José Leandro Tristán Rodríguez
Facultad de Organización Deportiva, UANL
Presidente



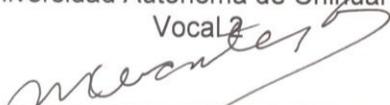
Dr. Jorge Isabel Zamarripa Rivera
Facultad de Organización Deportiva, UANL
Secretario



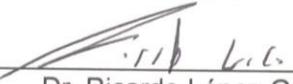
Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
Facultad de Organización Deportiva, UANL
Vocal 1



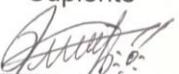
Dr. Natanael Cervantes Hernández
Universidad Autónoma de Chihuahua
Vocal 2



Dra. Mónica Sofía Cervantes Borunda
Universidad Autónoma de Chihuahua
Vocal 3



Dr. Ricardo López García
Facultad de Organización Deportiva, UANL
Suplente



Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
Subdirectora del Área de Posgrado

Copyright © 2018
Uriel Zúñiga Galavíz
Derechos Reservados

No que seamos competentes por nosotros mismos para pensar algo como de nosotros mismos, sino que nuestra competencia proviene de Dios.

2 Corintios 3:5

Dedicatorias

A Pamela mi compañera gracias por estar conmigo apoyándome en cada una de las decisiones importantes, gracias por animarme a dar más de mí y por ser paciente en el tiempo invertido en esta obra.

Mil gracias.

A mi hijo Saúl Uriel que aunque eres pequeño, te dedico este esfuerzo del que tú también eres parte, gracias por tu presencia el regalo más grande que tenemos.

A mis padres, quienes siempre han estado apoyándome en cada uno de los pasos que he dado a lo largo de mi vida, quienes incondicionalmente están presentes a pesar de la adversidad y que continuamente velan por nuestra felicidad. Mil gracias.

Agradecimientos

Mi agradecimiento eterno nuevamente a ti Dios, sin ti fuera imposible siquiera respirar, se que lo recuerdas ya pasaron diez años, es increíble como en este tiempo me has bendecido increíblemente, gracias por darme la mejor familia del mundo, estoy en deuda contigo, gracias por la paciencia, la bondad, el cuidado y por el sacrificio.

A la Dra. Patricia Hernández Torres por el tiempo dedicado, por la disposición, por la entrega, por cada una de las correcciones realizadas con el fin principal que el presente trabajo fuera lo que esperábamos mil gracias por todo.

Mi agradecimiento al Secretario de Investigación y Posgrado pero sobre todo mi amigo Francisco Muñoz Beltrán mil gracias por cada una de las ayudas brindadas.

Al Dr. Arnulfo Ramos Jiménez por el tiempo dedicado y el esfuerzo mil gracias.

A nuestro Director Javier Flores Rico mil gracias por todo.

A la Dra. Guillermina, mil gracias por cada uno de los apoyos que nos ofreció, sin su ayuda hubiera sido muy difícil realizar este proyecto.

A mis compañeros Dra. Paulina Ochoa y Dr. Javier Hall en Baja California mil gracias por cada una de las gestiones y correcciones un abrazo fuerte.

A la Dra. Mónica Cervantes Borunda, Dra. Claudia Carrasco Legleu, Dra. Concepción Soto Valenzuela y Dr. Natanael Cervantes Hernández.

A mis compañeros Araceli Enríquez, Mary Bibiano y Erick Gastélum, gracias por compartir su amistad, sus platicas y sus conocimientos mil gracias por todo.

Finalmente a mi familia comenzando por Pamela, se que esta obra duro un poco de tiempo y requirió del esfuerzo de ambos, gracias por tu paciencia pero sobre todo gracias por cuidar de la mejor manera de Saúl nuestro hijo tan esperado.

A ti mamá, cada día que pasa se vuelven más importantes para mí, gracias por todas las enseñanzas mi amor para ti.

A papá siempre tu fortaleza tu carácter tu liderazgo tu entereza gracias por formar parte de esto.

A ti mi hermana hermosa mil gracias por todo el apoyo recibido en cada uno de los planes, ahí has estado siempre presente, te amo.

A ti hermano Irving Zúñiga Galaviz y tu hermosa familia, mis felicitaciones y agradecimiento a cada uno de ustedes por los excelentes momentos que hemos pasado juntos, Tony Ramos, Isaac Zúñiga Ramos, Samuel Zúñiga Ramos y Mateo Zúñiga Ramos.

A la familia Osorio Gutiérrez, Arturo Osorio Gutiérrez, Gabriela Osorio Gutiérrez, Arturo Osorio Guerrero, Guadalupe Gutiérrez, estar con ustedes es como sentirse en casa gracias por todo.

A mis compañeros de la UACH y UACJ, Sistema Federal, Zona 19 mil gracias. A la Primaria 7 de Noviembre y el personal con quien he tenido a bien entablar mi amistad Marisol García, Lluvia Olivas, Beatriz Cedillo, Julio Salazar, Gerardo Carrasco, José Cruz y Armando Lozano. A los autores de esta investigación nos gustaría expresar nuestra gratitud a los sujetos que voluntariamente participaron para este estudio, M.C César Villalobos Samaniego, L.E.F Alejandro Serna Hernández, L.E.F Gabriela Sandoval Sandoval. Pero también gracias a los que sin querer de manera voluntaria participaron formando el carácter que poseo gracias por servir a mi propio beneficio.

RECONOCIMIENTO INSTITUCIONAL

Esta investigación fue realizada en las instalaciones, de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad Autónoma de Chihuahua, en el Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y en las instalaciones de las escuelas públicas de la SEP en Ciudad Juárez Chihuahua. Los apoyos financieros para hacer posible el presente trabajo fueron obtenidos de **PRODEP, UACJ, SEECH y UACH.**

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
Justificación e la investigación	6
Planteamiento del problema	8
Preguntas científicas	10
Breve alusión a los enfoques metodológicos adoptados	11
Explicación de la estructura general del documento	11
Objetivo general	12
Objetivos particulares	12
Hipótesis	13
FUNDAMENTOS TEÓRICOS	14
Orígenes y evolución del problema y del objeto	14
Antecedentes de otros estudios	19
Conceptualizaciones y clasificación en torno a las variables	23
1. Organización del sistema educativo de nivel básico en México	23
2. Indicadores de salud en edad escolar	24
3. Sedentarismo, obesidad y sus consecuencias	27
4. La evaluación de la actividad física	27
5. Modelos para el análisis de los factores determinantes a la actividad física	30
a) Modelo ecológico para la promoción de la salud	31
b) Factores psicológicos, genéticos y biológicos	31
c) Dimensiones ambientales	31
I. Microsistemas	31
II. Mesosistemas	31
III. Exosistemas	32
IV. Macrosistemas	32
6. Factores intrínsecos en relación a la actividad física	32
a) Personalidad asociados a la actividad física escolar	32
b) Grado escolar y la actividad física	33
c) Motivación	33

7. Factores extrínsecos relacionados con la promoción de la AF	34
a) Políticas educativas en relación a la actividad física y salud	34
b) El docente como promotor de actividad física	35
c) Entorno escolar: influencia de la escuela en el control de peso	37
I. Clases de educación física y el recreo	38
II. Superficie de juego e instalaciones para el recreo	42
d) La actividad física extracurricular	42
e) Nivel de marginación social	43
FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS	45
1. Las variables implicadas	45
2. Universo y muestra	46
3. Materiales y métodos	47
4. Procedimiento	50
5. Procesamiento de los datos	52
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
RESULTADOS	53
1. Población clasificada por nivel de marginación de la escuela.	57
2. Población clasificada por nivel de marginación: niños	61
3. Población clasificada por nivel de marginación: niñas	65
4. Población clasificada por género	67
5. Población clasificada por grado escolar: niños	71
6. Población separada por grado escolar: niñas	74
7. Análisis de correlación y regresión entre las variables	76
DISCUSIÓN	78
CONCLUSIONES	84
REFERENCIAS	87
ANEXOS	104
Anexo 1. Tabla de IMC para la edad en niños	104
Anexo 2. Tabla de IMC para la edad en niños	105
Anexo 3. Tabla de estatura para la edad en niños	106
Anexo 4. Tabla de estatura para la edad en niñas	107
Anexo 5. Estándares de rendimiento Fitnessgram para niños	108
Anexo 6. Estándares de rendimiento fitnessgram para niñas	109
Anexo 7. Niveles de presión sanguínea según la edad y estatura en niños	110
Anexo 8. Niveles de presión sanguínea según la edad y estatura en niños	111
Anexo 9. Niveles de presión sanguínea según la edad y estatura en niñas	112
Anexo 10. Niveles de presión sanguínea según la edad y estatura en niñas	113
Anexo 11. Clasificaciones de presión sanguínea en niños	114

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Nivel de marginación de las escuelas y superficie de juego por alumno. _	55
Tabla 2. Población evaluada por nivel de marginación y grado escolar. _____	56
Tabla 3. Datos generales de la población por nivel de marginación. _____	57
Tabla 4. Indicadores de salud en la población por nivel de marginación. _____	57
Tabla 5. Intensidad de la actividad física de la población durante el recreo por nivel de marginación. _____	59
Tabla 6. Datos generales en los niños evaluados por nivel de marginación. _____	61
Tabla 7. Indicadores de salud en los niños por nivel de marginación. _____	62
Tabla 8. Intensidad de la actividad física de los niños en el recreo por nivel de marginación. _____	63
Tabla 9. Datos generales en las niñas evaluados por nivel de marginación. _____	65
Tabla 10. Indicadores de salud en las niñas por nivel de marginación. _____	66
Tabla 11. Intensidad de la actividad física de las niñas durante el recreo por nivel de marginación. _____	66
Tabla 12. Datos generales de la población evaluada por género e IMC. _____	67
Tabla 13. Indicadores de salud de la población evaluada por género. _____	68
Tabla 14. Intensidad de la actividad física de la población evaluada durante el recreo por género. _____	69
Tabla 15. Datos generales de los niños evaluados por grado escolar. _____	71
Tabla 16. Indicadores de salud en niños evaluados por grado escolar. _____	72
Tabla 17. Intensidad de la actividad física durante el recreo en niños evaluados por grado escolar. _____	73
Tabla 18. Datos generales de las niñas evaluadas por grado escolar. _____	75
Tabla 19. Indicadores de salud en niñas evaluadas por grado escolar. _____	75

Tabla 20. <i>Intensidad de la actividad física durante el recreo en niñas evaluadas por grado escolar.</i>	75
Tabla 21. <i>Matriz de correlación entre datos generales de la población y parámetros de la escuela.</i>	76
Tabla 22. <i>Matriz de correlación entre los indicadores de salud en la población y parámetros de la escuela.</i>	76
Tabla 23. <i>Matriz de correlación entre intensidad de la actividad física en la población y parámetros de la escuela.</i>	76

LISTA DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Esquema del diseño de investigación. _____	51
Figura 2. Nivel de marginación urbana 2010, de la zona metropolitana de Ciudad Juárez. _____	54
Figura 3. Ubicación geográfica de las escuelas evaluadas en la zona metropolitana de Ciudad Juárez. _____	56
Figura 4. Superficie de juego disponible en la población por nivel de marginación. _____	58
Figura 5. Frecuencia cardíaca en reposo en la población por nivel de marginación. _____	58
Figura 6. Intensidad de la actividad física durante el recreo de la población por nivel de marginación. _____	60
Figura 7. Sedentarismo en la población por nivel de marginación durante el recreo. _____	60
Figura 8. Superficie de juego disponible por nivel de marginación en niños. _____	62
Figura 9. Frecuencia cardíaca en reposo en niños por nivel de marginación. _____	63
Figura 10. Intensidad de la AF durante el recreo en niños por nivel de marginación. _____	64
Figura 11. Sedentarismo en los niños por nivel de marginación. _____	64
Figura 12. Superficie de juego disponible en la población separada por nivel de marginación en niñas. _____	65
Figura 13. Intensidad de la actividad física durante el recreo en niñas por nivel de marginación. _____	67
Figura 14. Frecuencia cardíaca durante el recreo en niños y niñas. _____	68
Figura 15. Consumo máximo de oxígeno por género. _____	69
Figura 16. Intensidad de la actividad física durante el recreo por género. _____	70
Figura 17. Frecuencia cardíaca en reposo en niños por grado escolar. _____	72
Figura 18. Gasto calórico durante el recreo por grado escolar en niños. _____	73
Figura 19. Intensidad de la actividad física durante el recreo en niños por grado escolar. _____	74
Figura 20. Asociación del IMC (controlada estadísticamente por la edad) con las variables fisiológicas. _____	77

Abreviaturas

AF	Actividad física
ETA	Efecto térmico de los alimentos
ECNT	Enfermedades crónicas no transmisibles
ENT	Enfermedades no transmisibles
ESE	Estado socioeconómico
FC	Frecuencia cardiaca
GC	Gasto calórico
GE	Gasto energético
GET	Gasto energético total
GER	Gasto energético en reposo
GMP	Google map Pro
HTA	Hipertensión arterial.
Lig	Ligero
Mod	Moderado
NM	Nivel de marginación
PS	Presión sanguínea
Sed	Sedentario
SEP	Secretaria de Educación Publica
TA	Tensión arterial
TAD	Tensión arterial diastólica
TAS	Tensión arterial sistólica
TADM	Técnica de agua doblemente marcada

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la actividad física en niños de cuarto a sexto grado en primarias de Cd Juárez, según el nivel de marginación donde se encuentra la escuela. **Método:** Participaron 110 niños y 102 niñas de nivel primaria de 4, 5 y 6 grado de diferentes escuelas clasificadas según el nivel de marginación (CONAPO, 2012). Se obtuvo el índice de masa corporal, los valores de la presión sistólica y presión diastólica y la capacidad aerobia mediante la prueba *The multistage 20 metre shuttle run test* de Léger and Lambert (1982). las variables de la actividad física: gasto calórico (kcal), intensidad (METS) y el porcentaje de tiempo dedicado a la intensidad (sedentario, ligera, moderada acelerometría (Actigraph 2015). Se calculó los metros cuadrados disponibles con Google maps versión Pro (Datos del mapa, GOOGLE, INEGI, ©2015). **Resultados:** Los metros cuadrados por alumno fueron diferentes entre NM 1vs2 (43.01 ± 46.90 vs 8.33 ± 0.86 $p < 0.001$), 1vs3 (43.01 ± 46.90 vs 25.46 ± 10.93 $p < 0.01$), 2vs3 (8.33 ± 0.86 vs 25.46 ± 10.93 $p < 0.001$) y 2vs4 (8.33 ± 0.86 vs 34.24 ± 23.06 $p < 0.001$). El análisis de ANOVA reveló diferencias en METS entre los niveles 1vs2 (4.99 ± 1.00 vs 4.38 ± 0.82 $p < 0.001$), 1vs3 (4.99 ± 1.00 vs 3.81 ± 0.37 $p < 0.001$), 1vs4 (4.99 ± 1.00 vs 4.15 ± 0.60 $p < 0.001$). La intensidad entre el nivel 2 fue también superior al nivel 3 (4.38 ± 0.82 vs 3.81 ± 0.37 METS, $p < 0.05$). El porcentaje de AF ligera fue inferior en los niños (25.12 ± 16.71 vs $38.91 \pm 16.07\%$ $p < 0.01$). Con relación a la intensidad moderada, los niños realizaron mayor porcentaje de esta actividad (72.03 ± 18.23 vs $58.57 \pm 17.26\%$ $p < 0.001$). El análisis de regresión reveló: 1) Consumo máximo de oxígeno = $51.5 - 0.49 (\text{IMC}) + 0.75 (\text{METs})$ $R^2 = 0.48$, $p = 0.001$ y 2) $\text{METs} = 7.4 - 0.30 (\text{Grado de marginación}) + 0.01 (\text{Espacio de recreo, m}^2) - 0.23 (\text{Edad})$; $R^2 = 0.62$, $p = 0.001$, indican la contribución de las variables evaluadas en la intensidad de la AF y el nivel de acondicionamiento. **Conclusión:** A mayor grado de marginación y edad es menor la intensidad de AF que practican los niños y a mayor espacio para la AF es más alta la intensidad.

INTRODUCCIÓN

La salud es uno de los temas más trascendentes y de mayor importancia a nivel mundial. Los gobiernos de gran parte del mundo han creado un alto número de programas y estrategias para lograr que la población tenga acceso a este derecho, los programas son tan numerosos como los enfoques que se emplean, desde aspectos relacionados con la alimentación y el empleo de medicamentos o vacunas, hasta no menos importantes aspectos preventivos como los relacionados con la actividad física (AF). Es de interés universal aspirar a un estado de salud óptimo y aunque la salud es en sí un conjunto de factores, como lo explica la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su amplio concepto, en este trabajo se aborda el tema desde el punto de vista de la actividad física aunada a otros aspectos que influyen a su práctica o realización.

Se informa así, que existe una creciente falta de actividad física en el niño, reportándose que el sedentarismo en México es de casi el 60 % en niños de 10 a 14 años de edad Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, ENSANUT (2012) y llega a estar presente en otras comunidades en más del 90% de los niños (Romero Rivera, Mendonça da Silva, Almeida Silva, Almeida, & Camargo, 2010). Está entonces destacado que las conductas sedentarias se han incrementado en la actualidad y con cifras alarmantes. Por otra parte un gran número de infantes de varias partes del mundo no alcanzan a realizar los requerimientos mínimos de AF requerida por los organismos internacionales OMS (2010) y los estudios recientes que se han centrado en determinar los niveles de AF habitual del niño han encontrado que la AF va en decremento en las diferentes etapas como lo es de la niñez a la adolescencia (Jáuregui et al., 2011; Ridgers, Timperio, Crawford, & Salmon, 2012).

Se documenta también que la obesidad infantil y el sobrepeso en México presentan un problema de salud pública y que ocupa actualmente uno de los índices de prevalencia más elevados de América Latina y del mundo, estando

clasificado según datos de los países miembros de la OCD, entre los primeros lugares (OECD, 2014). México registró un incremento de casi 8% de sobrepeso y obesidad del 1999 al 2012 (ENSANUT, 2012).

Según Marshall, Biddle, Gorely, Cameron, and Murdey (2004) varios de los principales aspectos que contribuyen al desarrollo del sobrepeso y la obesidad son la mala alimentación, el hecho de pasar mucho tiempo frente a las pantallas de TV o computadora o el uso de varios aditamentos tecnológicos que sustituyen la AF, tal como los vehículos, enseres domésticos, juguetes o maquinaria en el trabajo y particularmente la poca o nula AF realizada como actividad recreativa durante el tiempo libre. No obstante nuestro país no es el único que presenta este problema; la obesidad infantil es una crisis de salud pública internacional y su prevalencia ha aumentado en pocos años (Karnik & Kanekar, 2012). Se ha demostrado que un método efectivo para reducir la obesidad, y contribuir a adquirir un estado saludable, es precisamente la actividad física (Camargo & Ortiz, 2010).

El derecho a realizar Actividad Física por parte del niño ha sido ampliamente documentado por varios organismos por ejemplo las instituciones mundiales sustentan a la AF como un derecho de los individuos. La carta de la educación física de la UNESCO menciona que se ha de asegurar la continuidad de la actividad física y de la práctica deportiva durante toda la vida, por medio de una educación global, permanente y democratizada incluyendo los centros educativos (UNESCO, 1978). La Organización de las Naciones Unidas (ONU) establece que los niños y las niñas deben tener espacios donde poder jugar y entretenerse sin correr peligro, independientemente de su condición social, de tal forma que los centros escolares puedan coadyuvar a lograr este propósito (UNICEF, 2004). Así mismo se menciona que es necesario proporcionar instalaciones y oportunidades de acceso a actividades deportivas y de recreación en las escuelas y comunidades (UNICEF, 2002). La ONU invita a los Estados miembros a reconocer el deporte, la educación física y la recreación

como políticas de prioridad nacional (ONU, 1999). Los niños no solo tienen derecho a jugar, sino que los Estados deben proveer las oportunidades para el desarrollo de actividades recreativas (Artículo 31 de la Convención sobre los Derechos del Niño, 1989). De acuerdo a la OMS los niños de edad escolar deben realizar diariamente 1 hora de AF de intensidad moderada-vigorosa sin que esta deje de ser recreativa y satisfactoria para ellos (OMS, 2010). México como parte de los Estados soberanos e independientes que pertenecen a la ONU reconoce el derecho de la niñez al descanso y la diversión, a jugar y realizar actividades recreativas apropiadas para su edad. La práctica de la AF en sus diferentes formas es un derecho reconocido por instancias internacionales. En México “el estado debe promover la iniciación y garantizar el acceso a la práctica de las actividades, recreativo-deportivas a la población en general, en todas sus manifestaciones y expresiones” (Ley No 73, 9 de Mayo 2014). La importancia de llevar a cabo actividad física sin exclusión durante la niñez es evidente. Lo anteriormente expuesto muestra el interés de los organismos internacionales y nacionales en relación a la promoción de la AF escolar y la contribución que pueden lograr los centros educativos en esta materia.

No obstante en la Ley General de Educación en México, H. Congreso de la Unión (2015) no se encuentra establecido el recreo como el espacio de tiempo y de acceso donde los niños puedan llevar a cabo diversas actividades, incluyendo actividades lúdicas y recreativas, incluso de alimentación de tal manera que se asegure los lineamientos y las recomendaciones de las instancias internacionales (Ley No DOF 17-12, 2015). La falta de claridad con respecto al recreo en nuestro país propicia que los periodos de espacio libre dependen de varias circunstancias, entre las cuales pueden encontrarse aquellas relacionadas con el rendimiento académico, es decir que aquellos alumnos que no terminen alguna tarea asignada durante su periodo de clases en el salón, y por indicaciones de cada maestro, culminen dicha tarea durante el recreo según las indicaciones de cada maestro. Esta falta de definición del recreo y el libre albedrío de los académicos a disponer de este tiempo de los

alumnos, hace necesario revisar de manera conjunta, maestros y directivos sobre las políticas educativas encaminadas a gozar de este periodo de tiempo y así determinar las estrategias que habrán de llevarse a cabo para que los alumnos realicen sus actividades de recreo. El recreo, de acuerdo con la Secretaría de Educación Pública (SEP) está establecido dentro de los lineamientos para la organización y el funcionamiento en escuelas en la educación básica y menciona que los alumnos contarán con un recreo de 30 minutos destinado 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 alumnos (SEP, 2014). Sin embargo esta reglamentación se encuentra orientada hacia las escuelas de tiempo completo y no todas las escuelas de educación básica en México se encuentran en esa modalidad.

Durante la permanencia de los niños en los centros escolares, se tienen por lo menos dos grandes oportunidades de realizar AF, una de ellas se encuentra en las clases de educación física (EF) y la otra durante el recreo, Sin querer limitar la AF llevada a cabo por los alumnos a estos dos periodos de tiempo, estos son los más comunes dentro de las escuelas. En el nivel básico es habitual la impartición de 1 hr/sem de EF y 30 minutos, de recreo diarios, excepcionalmente en escuelas particulares se ofrece a los alumnos 2hr/sem de clases de EF, pero esa población solo representa el 8% de la población infantil que se encuentra estudiando en el nivel básico en el estado, el resto de los niños pertenecen a escuelas públicas (SEECH, 2014). La EF tiene varios propósitos pero, en el presente estudio se hace mención solo a uno de los objetivos del programa educativo de EF para la educación básica: “Que los alumnos participen en acciones de fomento a la salud en todo su trayecto por la Educación Básica” (SEP, 2012). Este objetivo guarda íntima relación con la práctica continua de AF escolar, pero la contribución de los 50 min ideales de la clase de EF, se convierten en la realidad en 30 min, por lo que su contribución a los

requerimientos semanales de AF por cubrir se reduce a un máximo del 10 % (AF de lunes a viernes: 30 min/300min). El recreo por otra parte, corresponde a un tiempo de 30 min diarios, donde el niño realiza libremente la actividad recreativa a su gusto y elección. Este tiempo, puede ser aprovechado para promover a realizar AF podría y representaría hasta un 50 % de la AF diaria sugerida por la OMS para los niños. La cantidad de AF durante el recreo y las clases de EF pueden ayudar a disminuir la necesidad de efectuar actividad física fuera de la escuela, ya que si logramos mantener activos a los niños durante media hora durante el recreo y las clases de educación física, solo restaría aproximadamente el 50% del tiempo de AF por realizarse en el resto del día y promovería su adherencia hacia la AF como estilo de vida.

JUSTIFICACIÓN E LA INVESTIGACIÓN

La promoción al hábito de la actividad física en la actualidad debe ser analizada cuidadosamente, ya que durante la niñez varios factores pueden influenciar de manera positiva para garantizar la permanencia y adhesión hacia ella en la etapa adulta. Los niños son más fácilmente moldeables, por lo que los hábitos diarios de actividad, formados durante la infancia perdurarán con mayor facilidad durante la edad adulta (Cordente, 1998). El proceso de modificación de conducta que supone la ruptura del sedentarismo debe iniciarse en edades tempranas, cuando es más fácil desarrollar hábitos saludables. En consecuencia, dado que la infancia es el período evolutivo ideal para adoptar estilos de vida sanos, los programas dirigidos a promover comportamientos saludables en la familia, incluyendo la actividad física, debe empezar precisamente en esta etapa (Aedo & Ávila, 2009). Además, analizar la AF que realiza el niño durante el recreo escolar es necesario, ya que es ahí donde los alumnos se encuentran dentro del plantel y es ahí en donde modificar factores que promueven el sedentarismo podría ser más efectivo. Es importante además dar a conocer a las autoridades educativas la situación de las escuelas en relación a cuanto se involucran o incluyen programas de promoción de

conductas a formar personas físicamente activas, en los periodos de recreo. La utilidad de la información recabada también podría ayudar al mejoramiento de la planeación y organización de las actividades físicas llevadas a cabo dentro de la escuela. El estudio aportaría datos para el futuro desarrollo de políticas públicas encaminadas al mejoramiento y capacitación del cuerpo docente, en conjunto con el mejoramiento de los programas escolares, el equipo recreativo e infraestructura escolar. Lo anterior mencionado también sentaría las bases para la promoción y desarrollo de programas de actividad física extraescolar y mejorar las políticas sociales encaminadas al bienestar de la población.

Cualquier iniciativa o estrategia encaminada a modificar patrones de AF en el recreo, requiere primero analizar el recreo en cada comunidad, y evaluar los aspectos extrínsecos e intrínsecos relacionados. Por lo tanto es necesario estudiar la influencia del estado socioeconómico (ESE) en el ámbito de la AF durante el recreo y su posible relación con la salud, ya que es posible que sectores de la sociedad que se encuentran en vulnerabilidad puedan padecer con mayor probabilidad problemas relacionados con la falta de AF. Lo anterior es necesario definir ya que no está clara la relación entre factores Socioeconómicos (SE) y la generación de obesidad infantil y de qué manera éstos afectan a los hábitos de vida (Dollman , Ridley, Magarey, Martin, & Hemphill, 2007).

En México se han encontrado pocos estudios sobre el fenómeno de la AF durante el recreo en relación con factores de vulnerabilidad y obesidad en los niños de 4, 5 y 6 año de nivel escolar de primaria que es el nivel educativo donde pretendemos formalizar el presente estudio. Además los estudios llevados a cabo en México, ponen de manifiesto que la AF llevada a cabo durante el recreo consiste en una saturación del patio, donde no se realizan actividades organizadas, ni se utilizan materiales para promover la AF (Jennings-Aburto et al., 2009). ¿Hacia dónde se dirige la AF física durante el recreo en nuestro país?,

¿En qué medida el ESE determina el comportamiento hacia la actividad física? El presente estudio busca informar sobre la influencia que tiene el ESE y el grado escolar sobre la actividad física que desarrollan los niños en las escuelas de la zona urbana de Ciudad Juárez.

Datos proporcionados por el INEGI (2012) muestran que la población que se encuentra en el rango de edad entre 0 y 14 años y representan el 30 por ciento de la población total en México por lo que se considera de gran importancia y relevancia los datos a obtenerse en esta población. El espacio de tiempo que le dedican los alumnos a recrearse es menospreciado por los adultos pero existe evidencia que manifiesta que el uso adecuado del tiempo libre en la escuela tiene efectos positivos en el niño, Shaghghi, Piri, Allahverddipour, and Jafarabadi (2013), por lo que es urgente darle la importancia adecuada al recreo. La identificación de las formas de prevención de obesidad infantil así como el aumento del nivel de actividad física durante la niñez específicamente, debe ser una prioridad para la salud pública y debe ser considerada como una alternativa dentro de las comunidades en el entorno familiar y el escolar. Actualmente existen varios enfoques disponibles para la evaluación precisa de la AF por lo que la cuantificación de esa actividad puede ser muy compleja. Independientemente de la supuesta sofisticación de cada una de las técnicas empleadas para valorar la AF, todos tienen fortalezas y debilidades. Por lo que es necesario seleccionar el enfoque más adecuado para cada situación en lo particular.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México se han realizado investigaciones que han evaluado la intensidad de la actividad física en las clases de educación física y recreo de escuelas primaria, utilizando como instrumento el System for Observing Fitness and Instruction Time (SOFIT) McKenie, Sallis, and Nader (1991), sistema para observar el tiempo de instrucción de actividad física por sus siglas en inglés, teniendo como resultado que la actividad física moderada a vigorosa estuvo presente en el

38.2% (Pérez-Bonilla, 2009) y 29.2% (Jennings-Aburto et al., 2009) del total de tiempo dedicado a la clase de educación física, no alcanzando los estándares internacionales recomendados. Según el SOFIT estos resultados en estas investigaciones se atribuyen a que se percibió en las clases de educación física falta de material didáctico para que el alumno tuviera más oportunidad de participar, una gran cantidad de tiempo en que los alumnos permanecieron estaticos o de pie mientras el profesor organiza al grupo para participar, largas filas para tener la oportunidad de participar y los tiempos de transición entre las actividades (Pérez-Bonilla et al. , 2009), no maximizando el tiempo en actividades en movimiento. Jennings-Aburto et al. (2009) dentro de sus resultados encontró que al evaluar mediante el sistema SOFIT a los niños en el recreo sin instrucción del profesor, realizaron de manera autónoma actividad física con una intensidad moderada y vigorosa de un 40%, la cual fue superior a las clases administradas e implementadas por los profesores de educación física con un 29.2% (Jennings-Aburto et al., 2009).

Tradicionalmente en el recreo en México, el niño decide que hacer pero esta decisión está también determinada por un conjunto de variables tanto intrínsecas como extrínsecas (Fairclough, Boddy, Hackett, & Stratton, 2009). En las intrínsecas está el gusto, la personalidad y el temperamento del niño (Camargo & Ortiz, 2010). Aspectos como auto-eficacia y seguridad están también documentados en la decisión del niño a que hacer durante el recreo (He et al., 2013; Patnode et al., 2010).

Entre las variables extrínsecas podremos mencionar la influencia de la actividad o juego de moda. De manera negativa, los cambios de moda en las actividades recreativas de los niños, han impactado negativamente en su selección: Las tabletas y celulares inteligentes ofrecen actualmente a los niños una serie de distracciones que sustituyen a los juegos tradicionales con movimiento incluido (Romero Rivera et al., 2010).

En el norte de México las actividades al aire libre son restringidas tanto en invierno como en el verano por las bajas y altas temperaturas o por lluvia lo mismo sucede en otras partes del mundo (Fairclough, Beighle, Erwin, & Ridgers, 2012; Patnode et al., 2010). Otro aspecto a considerar es la situación socioeconómica del niño la cual está asociada de la infraestructura recreativa y deportiva de la escuela (Baquet et al., 2014). Escuelas con niños con mejor nivel económico, gracias a las cooperativas de los padres, son capaces de dotar de mejores instalaciones recreativas y deportivas a los alumnos (Escalante, Backx, Saavedra, García- Hermoso, & Domínguez, 2012).

No existe evidencia definitiva sobre la AF que los niños realizan durante el recreo escolar en México. Se sabe muy poco acerca de las inclinaciones por género hacia la AF y sobre sus características tales como tipo e intensidad. Algunas de las conclusiones se limitan a mencionar que durante el recreo los niños llevan mayor AF que las niñas a pesar de ello es necesario explicar con mayor detalle esas diferencias (Patnode et al., 2010). Se desconoce también la cantidad de gasto calórico, la intensidad de la duración de la AF así como la medida en qué estos valores se relacionan con parámetros de salud y nutrición, género, edad o grado escolar y entorno sociocultural y económico. Una mejor comprensión de los factores sociales y biológicos que influyen en las diferencias de género en AF informaría de manera efectiva el diseño y la implementación de modelos de AF en las escuelas (Aedo & Ávila., 2009).

PREGUNTAS CIENTIFICAS

¿Qué características tiene la actividad física durante el recreo en niños que pertenecen a escuelas de nivel primaria de distinto extracto económico?

¿Cuál es la relación de la actividad física escolar entre escuelas públicas de diferente nivel socioeconómico?

¿En qué manera influye el nivel socioeconómico entre escuelas públicas y privadas en los hábitos de AF en los niños?

¿Qué género y grados escolares son más activos durante el recreo?

BREVE ALUSIÓN A LOS ENFOQUES METODOLÓGICOS ADOPTADOS

El presente estudio se enfoca principalmente en la evaluación de la AF, al uso de acelerómetros por las características particulares que presenta el instrumento, como la facilidad para su utilización, además de que la consulta de la literatura los presenta como instrumentos fiables. El estudio es transversal descriptivo y asociativo.

EXPLICACIÓN DE LA ESTRUCTURA GENERAL DEL DOCUMENTO

El presente trabajo se encuentra organizado en 5 partes. La primera, se refiere a la sección introductoria. La sección introductoria aborda la ubicación contextual en donde se desarrolla la investigación y el objeto de la investigación. La segunda a la fundamentación teórica: el estado del arte entorno al objeto y al problema. La parte de la justificación, antecedentes y marco conceptual se encuentra dividida en varios segmentos donde en primer instancia se hace referencia a los indicadores de salud el sedentarismo y sus consecuencias y la valoración de la AF, posteriormente se aborda el modelo ecológico desde la perspectiva de AF y su asociación con la salud, entorno escolar, educación física edad y género y periodos de recreo y su utilización.

La tercera se refiere a los fundamentos metodológicos. La cuarta, a los resultados y discusión de la investigación. Los resultados en las tablas se presentan comenzando por la superficie y área de juego posteriormente la población dividida por grado escolar y nivel de marginación, después se presentan los resultados separados por género donde se presentan primeramente los niños y posteriormente las niñas y después la comparación por género y grado escolar. Finalmente se presentan las asociaciones entre las variables de AF, salud y socioculturales para finalmente presentar la ecuación de regresión que explica la magnitud de la contribución de las variables en la realización de la AF. Y finalmente la quinta parte presenta las conclusiones, propuestas de mejora y líneas futuras de investigación derivadas del estudio.

Con relación a las figuras sólo se hace mención de aquellas variables que fueron estadísticamente significativas. Primeramente se muestran los valores de la población, el nivel de marginación de la zona urbana de Ciudad Juárez y la ubicación de las escuelas y su área disponible de juego. Se presentan los datos asociados a la salud de la población como lo es la FC en reposo y posteriormente los valores de la misma población asociados a la intensidad, después se separan por género presentándose los resultados primeramente de los niños primero en área de juego y FC en reposo e intensidad después se presentan los valores de las niñas como el área de juego e intensidad, posteriormente se presentan las comparaciones en las variables asociadas a la salud e intensidad entre niños y niñas. Finalmente los resultados por grado escolar.

Objetivo general

Describir la asociación entre la actividad física en el recreo, el nivel de marginación donde se encuentra la escuela e indicadores de salud física en niños de cuarto a sexto grado de primaria en Cd. Juárez.

Objetivos particulares

Cuantificar la actividad física que realizan los niños de 4 a 6 grado de primaria de Cd. Juárez.

Determinar el nivel socioeconómico en el que se ubica la escuela.

Evaluar los indicadores de salud asociados a la actividad física: $VO_2\text{max}$, IMC y presión sanguínea.

Hipótesis

Los niños que pertenecen a clases sociales más vulnerables realizarán menor actividad física durante el recreo que los niños que pertenecen a clases sociales más altas. Los alumnos que pertenecen a vecindarios cuya condición económica es más elevada obtendrán valores más altos en las evaluaciones de capacidades físicas y actividad física en general. Los niños de forma general realizarán mayor actividad física que las niñas durante el recreo.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

ORÍGENES Y EVOLUCIÓN DEL PROBLEMA Y DEL OBJETO

Durante la vida escolar se pueden adquirir conductas saludables que conlleven a una práctica de hábitos que favorezcan la salud de forma general (Babkes, Sinclair, Partridge, & King, 2010). Una actividad física realizada con regularidad durante la niñez y especialmente en la escuela es un importante requisito para obtener un crecimiento normal y un desarrollo óptimo y saludable (Shaghghi et al., 2013). Es importante considerar que el cuerpo físico y la mente se ven afectados positivamente, por el ejercicio y a su vez este resulta en un aumento en la autoestima, así como la confianza (Thakre & Kadam, 2013). Por lo tanto los niños que le dedican por lo menos un tercio del tiempo total de escuela formal a realizar actividades relacionadas con la AF mejoran sus habilidades y actitudes además de mejorar sus resultados en los exámenes (Jarret, 2002).

Según Romero Rivera et al. (2010), la mayoría de los jóvenes actualmente no practican actividad física recomendada entre moderada e intensa durante el día y utilizan más el tiempo libre para realizar actividades sedentarias y que en algunos casos afecta a más del 90% de los niños. De hecho el estilo de vida sedentario se ha incrementado en los últimos 20 años en los niños, en compañía de un acceso a comida alta en grasa y alimentos ricos en energía incrementándose colateralmente la prevalencia de varias enfermedades adversas a la salud como lo son las enfermedades cardiovasculares y obesidad entre otras (Young, Dean, Flett, & Wood-Steiman, 2000).

El padecimiento de la obesidad también genera una serie de problemas de salud psicológica y social en el niño ya que el excesivo peso en los niños y jóvenes está relacionado con problemas ortopédicos y limitaciones psicosociales que hacen reiteradamente un seguimiento en la adultez (Laframboise & deGrauw, 2011). Los niños con sobrepeso y obesidad también tienen alteraciones en el rendimiento aerobio (Castro et al., 2011). Además existe suficiente evidencia que relaciona el estilo de vida del niño, con enfermedades prevenibles como son

la diabetes tipo II, la osteoporosis y diferentes tipos de cáncer. Estos padecimientos se ven afectados no solo por la falta de actividad física factores sino también interviene para su desarrollo aspectos genéticos, conductuales y ambientales.

Los niños, que por lo general participan en actividad física estructurada durante el recreo estarán preparados física, mental y socialmente mejor para la vida en la etapa adulta (Verstrate, Cardon, De Clercq, & De Bourdeaudhuij, 2006). Las escuelas que proporcionan recreos adecuadamente organizadas con el apoyo de los adultos desarrollan el comportamiento pro-social (London, Westrich, Stokes Guinan, & Mclaughlin, 2015).

Según Pollard, Hornby-Turner, Ghurbhurrin, and Ridgers (2012) el recreo escolar contribuye significativamente a los niveles de actividad general de los niños y se ha identificado como un objetivo potencialmente importante para la realización de intervenciones de actividad física. La determinación de áreas para actividades en el patio de la escuela primaria durante el recreo y el suministro de equipo portátil pueden ser dos enfoques para aumentar los niveles de actividad física durante el recreo (Ridgers et al., 2010). Estudios realizados por Huberty et al. (2010), mencionan que parques infantiles, equipos recreativos, dibujos con marcas en las canchas y la capacitación del personal, son factores que intervienen al momento de elegir la AF durante el recreo así mismo son maneras simples de aumentar la AF durante ese tiempo y de esta forma los niños pueden acumular minutos de AF para cumplir las directrices recomendadas. Por lo tanto el acceso y tiempo a las instalaciones que promuevan la AF son oportunidades hacia la mejora del comportamiento en AF en niños (Ferreira et al., 2006).

Los hallazgos sugieren que la distancia a la escuela, la necesidad de cruzar intersecciones de mucho tráfico, la falta de acceso a las luces de vía, y las rutas más directas y montañosas prohibir el transporte activo de los niños, y tienen importantes implicaciones para la creación de entornos para caminar más

seguros y diseño urbano para niños (Timperio et al., 2006). La promoción de transporte activo como lo es caminar hacia la escuela o trasladarse en bicicleta a la escuela puede ser un medio prometedor para aumentar la actividad física de los niños así como el hecho de vivir cerca de la escuela puede facilitar una mayor participación en actividades relacionadas con la misma, incluyendo deportes intramuros y actividades después del horario escolar, además, los barrios más transitables se desarrolla mayor AFMV (Patnode et al., 2010). Otro factor que puede influenciar la AF es la temperatura media mensual, esta juega un papel importante en la AF escolar ya que cuanto más temperatura promedio mensual mayor AFMV que se observa entre los niños; además de ello las precipitaciones o lluvia se asocian negativamente con los niveles de actividad física entre los niños y la conducta sedentaria se relaciona positivamente con las temperaturas más bajas (Patnode et al., 2010).

Si bien existe una fuerte evidencia que los periodos escolares y los períodos después de la escuela son "ventanas críticas" para la promoción de AF entre los jóvenes. Los estudios proporcionan evidencia preliminar que demuestra las influencias intrapersonales e interpersonales en AF varían según los diferentes contextos, tales como el tiempo de vacaciones escolares y los períodos después de la escuela (Stanley, Ridley, & Dollman, 2012). Es posible que las actividades extracurriculares sean una herramienta para cambiar los hábitos de AF después de la escuela a través de la incorporación de AF estructurada y nutrición, la educación, la familia y la participación en AF siendo los niños activos los que acumulan más AF moderada y vigorosa que baja actividad después y antes de la jornada escolar, (Huberty, Balluff, Beighle, Berg, & Sun, 2008; Fairclough et al., 2012).

La mayoría de los niños crecerán hasta la edad adulta ocupando la misma posición social riqueza de la salud que es paralelo a la riqueza económica (Dollman et al., 2007). La posición socioeconómica durante la niñez á demostrado ser un potente predictor de la salud en la etapa adulta (Cohen,

Janicki-Deverts, Chen, & Matthews, 2010). Por lo tanto los problemas que aquejen a nuestros niños, seguramente se verán reflejados en la adultez de igual manera cuando los alumnos mantienen un buen estado de salud se verán reflejados los beneficios años después.

Algunos estudios corroboran la relación entre los niños de estratos socioeconómicos bajos y el desarrollo de la obesidad de forma temprana (Stamatakis, Primatesta, Chinn, Rona, & Falaschetti, 2005). Aunque la obesidad no es privativa de este grupo otros estudios llevados a cabo en otros países confirman lo anterior (Fairclough et al., 2009). En estudios más recientes se ha encontrado datos muy similares donde se muestra la relación entre bajos ingresos económicos y una predisposición a desarrollar mayor obesidad en los niños además de realizar una menor actividad física (Esmaeilzadeh, Kalantari, & Nakhostin-Roohi, 2013). Estos factores socio demográficos y socioeconómicos, correlacionan con el desarrollo de obesidad y sedentarismo en los vecindarios que se encuentran en vulnerabilidad (MacFarlane, Abbott, Crawford, & Ball, 2009; O'Dea & Caputi, 2001). Según Karvonen and Rimpela (1996) el desempleo prolongado de los padres predecía un alto consumo de grasa en la dieta y un bajo nivel de actividad física. Asimismo, encontraron que en el ámbito individual las características socioeconómicas correlacionaban fuertemente con los comportamientos relacionados con la salud. La salud general de los niños en las comunidades de bajos ingresos está fuertemente vinculada. (Madsen, Hicks, & Hannah, 2011). Por ejemplo, O'Dea, Dibley, and Rankin (2012) demostraron que alumnos de 7 a 12 años de edad que tenían bajo nivel socioeconómico presentaban valores más altos de índice de masa corporal.

Con relación a la AF y grado de marginación se puede decir que los niños y niñas de diferente estado socioeconómico se involucran en diferentes niveles de AF durante el recreo de la escuela, es posible que los niños y niñas en escuelas de bajo ESE requieran aumentar sus niveles de actividad física debido a que se ha registrado un aumento de la conducta sedentaria en poblaciones cuyos

niveles socio económicos son más bajos (Baquet et al. 2014; Verstraeten et al. 2012). Pero esta relación explica sólo parcialmente la asociación inversa entre el ESE y sobrepeso en los niños (Lioret et al., 2007). Datos muy similares han sido reportados en el análisis de diferentes encuestas nacionales de actividad física realizadas en los EE.UU se encontró que el nivel de actividad física tiene una importante relación con el nivel socioeconómico, cuanto mayor son los ingresos menor es el grado de sedentarismo (Pratt, Macera, & Blanton, 1999). Al parecer esos fenómenos se manifiestan también en algunas partes de Europa. En un estudio llevado a cabo en España se muestra que la participación en actividad física durante el tiempo de ocio es diferente según la clase social, siendo la clase obrera la que menor actividad física realiza (García Ferrando & Llopis Goig, 2010). Como se ha documentado, los niños cuyas familias de procedencia tienen ingresos bajos también pueden tener bajos niveles de AF de forma general (Patnode et al., 2010).

Aunque se ha hecho hincapié en mostrar resultados que relacionan los niveles bajos SE es importante recalcar que también existe evidencia que no muestra diferencias en AF por ESE en niños de alrededor de 4 años de edad, lo que sugiere que los 4 años de la escuela primaria pueden ser críticos para el desarrollo de las disparidades en la actividad física y el comportamiento sedentario (Henning et al., 2007). Otros autores como Cameron et al. (2012) han encontrado que no se presentan diferencias entre diferente nivel socioeconómico y AF, por lo tanto es necesario definir si existen diferencias o no de acuerdo al nivel socioeconómico y en qué medida se pueden dar esas tendencias de AF en esa población, por lo tanto es necesario tener un conocimiento más amplio sobre este tema.

ANTECEDENTES DE OTROS ESTUDIOS

Los beneficios en la salud como resultado de la práctica de la AF y el ejercicio aerobio realizado con regularidad tienen una correlación negativa con la grasa corporal y la circunferencia de cintura lo que apunta a que los niños con alta capacidad cardiorrespiratoria tienen menos adiposidad en general, poseen mayor fuerza muscular, una composición corporal favorable (es decir, menor porcentaje de grasa corporal) y mejoras de la salud cardiovascular y metabólica, así como también de la salud ósea y la salud mental (Ostojic, Stojanovic, Stojanovic, Maric, & Njaradi, 2011; OMS 2007). Por otra parte existe evidencia que demuestra que la capacidad cardiovascular se asocia con el rendimiento académico independiente de otras variables socio- demográficas y de la aptitud esta asociación parece alcanzar su punto máximo a finales de la secundaria (Van Dusen, Kelder, Kohl, Ranjit, & Perry, 2011).

El resto de los componentes del acondicionamiento físico, tales como la fuerza muscular, la resistencia muscular, la flexibilidad y la condición física relacionada con la habilidad atlética como el equilibrio, agilidad, capacidad de salto, tiempo de reacción, velocidad y coordinación no solo contribuyen a la mejora la condición física sino que también al bienestar general de la persona, la cual se manifiesta en como la habilidad para realizar las tareas diarias con vigor y predisposición, sin fatiga indebida y con energía suficiente para disfrutar de las actividades de tiempo libre y afrontar situaciones inesperadas.

Según Patnode et al. (2010) los niños y niñas en la actualidad acumulan menos de 60 minutos de AF moderada a vigorosa diaria. En algunos estudios se ha concluido que solamente un 22,2% de los niños/as cumplen con las recomendaciones internacionales de actividad física (Martínez et al., 2012). En México la ENSANUT (2012) ha estudiado en grupos de edades entre los 10-14 años y adultos de 15 a 69 años los hábitos relacionados con la práctica de la actividad física. Desafortunadamente los alumnos de primaria menores a 10 años no han sido aún incluidos, pero es preocupante la alta proporción de

adolescentes, aproximadamente de un 60% que no cumplen con las directrices de AF diaria.

Desafortunadamente varios aspectos de la vida moderna contribuyen a desarrollar una vida inactiva en los niños durante su edad escolar. Por ejemplo en algunas partes del mundo se han estado reduciendo los espacios de tiempo dedicados a la AF Romero Rivera et al. (2010), como consiguiente la actividad física llevada a cabo en las escuelas no es suficiente y los niveles de actividad física van en decremento (Aedo & Ávila, 2009). Las tecnologías y su desarrollo, como los videojuegos estén promoviendo que los niños jueguen o realicen actividades de manera inactiva y desgraciadamente, esta es una de las formas más comunes en que los niños dedican mucho tiempo (Cameron et al., 2012).

El sedentarismo infantil se ha asociado positivamente con el desarrollo del sobrepeso. Las evidencias provienen de asociaciones positivas entre ver la televisión y jugar video-juegos (Lioret, Maire, Volatier, & Charles, 2007). Estudios realizados en México también muestran esta relación entre sobrepeso y sedentarismo en niños de escuelas primarias, Meza Hernández, Dorantes Pineda, Ramos Ibáñez, and Ortiz-Hernández (2013), esta asociación también se ha presentado en otros países de sudamérica como lo es el caso de Colombia (Tovar Mojica, Gutiérrez Poveda, Ibáñez Pínula, & Labelo, 2008).

El sobrepeso y la obesidad es ya un problema de salud pública a nivel mundial. La obesidad es además el mayor problema actual en la niñez y esta va incrementándose rápidamente (Chahar, 2014). En Sudamérica, Tovar Mojica et al. (2008), obtuvieron en niños colombianos entre 7 y 18 años, valores del 38% de sobrepeso según los criterios de la OMS. En México según la ENSANUT (2012) la prevalencia de obesidad en menores de 5 años, es de 9.7% nacional, y represento un incremento de casi 2% desde 1988, pero en la región norte del país la prevalencia combinada de SP y O es de 12% para niños de esa edad y estuvo 2.3% por encima de la media nacional. Es decir, en la región norte se

presenta una tendencia a un mayor desarrollo de este padecimiento más que otros estados del país. En los niños de edad escolar, entre 5 y 11 años, la prevalencia de SP y OB fue de 34.4% (ENSANUT, 2012). El 32% para las niñas para los niños, casi 5 puntos porcentuales mayor, quedando en un 36.9%. Entre 1999 y 2006 se dio un aumento importante de casi 8% llegando a un total en 2006 de 34.8%, dicha tendencia no cambio en la encuesta de ENSANUT 2012 y presentó un valor de SP y OB combinada.

Entre los indicadores de salud más sensibles alterados como consecuencia de la obesidad en los niños se encuentra la hipertensión arterial (U.S. Department of health and human services, 2005). La tensión arterial sistólica y diastólica y el sobrepeso y obesidad se correlacionan fuertemente entre sí ($r \leq .53$), además la presión sanguínea con la circunferencia de cintura (Sreeramareddy et al., 2013). Además, la obesidad al riesgo de enfermedad cardiovascular en la vida adulta (Henning, Steptoe, Boniface, & Wardle, 2007).

El calendario escolar 2014 - 2015 de la secretaria de educación pública en México establece que los niños en teoría debería tener 198 periodos de recreo, muy por debajo de los periodos de receso que otros países de primer mundo poseen, como lo es el caso de Reino Unido donde tienen 600 periodos de recreo (Ridgers et al., 2007).

Ridgers et al. (2010) determinaron que el recreo contribuyó 17,9% y el 15,6% a los niños y niñas de la actividad física del día escolar, a pesar de que el periodo del recreo solo representan el 4,3% de la duración del día. Estudios realizados en México por Medina, Barquera, Katzmaryk, and Janssen (2015) demuestran que el porcentaje de AF realizado durante el recreo es mayor comparado con la actividad física realizada durante el resto del día. Cualquier aumento de AF moderada a vigorosa es beneficioso, esto sugiere que el recreo es un contexto para que los niños se involucren en conductas físicamente activas (Hayes & Van Camp, 2015; Ling, King, Speck, Kim, & Wu, 2014).

Las características de la escuela y los ambientes físicos correlacionan altamente con la actividad que lleva a cabo el niño durante el recreo, estos aspectos del entorno del recreo escolar se encuentran relacionados sobre todo con la AF que se produce durante el tiempo libre de los niños, el entorno de recreo de la escuela puede ser más importante que cualquier otra característica individual (Martin, Bremner, Salmon, Rosenberg, & Giles-Corti, 2012). Datos similares han demostrado Stratton and Mullan (2015) donde el uso de pintura multicolor en el área de juego aumentó significativamente AFMV de los niños y la AFV a corto plazo. Otros estudios han incluido el uso de materiales reciclados, marcas en el piso y han obtenido beneficios para la modificación de las conductas físicamente activas dentro de los centros escolares (Hyndman et al., 2014).

Por otra parte Huberty et al. (2010) dan a conocer algunas correlaciones entre la infraestructura y la práctica de la AF. Dessing et al. (2013) establecieron que la AF realizada en el área de juego durante el recreo fue mayor al promedio de la AF que el niño lleva a cabo durante el día. Escalante et al. (2012); Nichol, Pickett, and Janssen (2009) han confirmado esta relación entre el área de metros cuadrados de juego y la actividad física.

La frecuencia de juegos al aire libre después de la escuela mantiene una correlación significativa con el tiempo diario que el niño le dedica a la AFMV mientras que en la participación en el deporte y el ejercicio en los clubes se asocia significativamente con el tiempo en AFMV (Nilsson et al., 2009). Los programas de AF después de la escuela, involucran factores socio - ecológicos y que ambos factores personales y ambientales están asociados con realizar AF después de la escuela (Van Acker et al., 2012).

Según Patnode et al. (2010) los chicos participan más en AF no estructurada durante el tiempo libre que las niñas, y que AF llevada a cabo fuera de la escuela, con sus compañeros, el uso de equipos dentro de la casa, los juegos o actividades vecinales pueden contribuir a una mejor AF, el apoyo entre pares,

equipo casero y la temperatura se asociación de manera positiva con AF moderada y vigorosa.

CONCEPTUALIZACIONES Y CLASIFICACION EN TORNO A LAS VARIABLES

1. Organización del sistema educativo de nivel básico en México

La educación primaria en México pertenece a la educación básica y este servicio; dependen técnica y administrativamente de la secretaría de educación del gobierno del estado. Los servicios educativos del estado de Chihuahua (SEECH) son los encargados de administrar precisamente lo concerniente a la educación y poseen información que puede ser útil en relación al presente estudio. El departamento de estadística para el ciclo escolar 2013 al 2014 calculó el total de alumnos de nivel primaria en el estado de Chihuahua y fueron 433,969 de los cuales 175,159 pertenecen a esta frontera, así mismo del total de escuelas son 2,853 que conciernen al mismo nivel en el estado, de las cuales 567 son de este municipio (SEECH, 2014). Datos proporcionados por la misma dependencia muestran que los alumnos que pertenecen a los grados 4, 5 y 6 son 86 671.

Los subsistemas educativos en México y la adhesión de las escuelas a los mismos dependen de ciertas características de las escuelas, por ejemplo la primaria general es proporcionada por el Gobierno del estado de Chihuahua, a través del sistema estatal, el federal transferido (federalizado) y los particulares, en los medios urbanos. Pero algunas escuelas que se encuentran en comunidades que tienen escasez de población y se localizan en aislamiento, son consideradas como escuelas comunitarias, ya que no habían recibido los beneficios de la educación es decir, que son atendidas por un solo instructor que imparte todos los grados. Estos cursos dependen del consejo nacional de

fomento educativo y se imparte en tres grados escolares, cada uno de los cuales equivale a dos grados del sistema de primaria general.

2. Indicadores de salud en edad escolar

El término “salud”, aunque resulta complejo definirlo en términos operativos podríamos emplear una de las definiciones más usadas: la enunciada por la OMS, que la considera “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (OMS, 2015).

Uno de los indicadores de salud más importantes a nivel mundial es el índice de masa corporal (IMC) es un indicador que demuestra la relación entre el peso y la talla esta medida se utiliza para identificar el sobrepeso y la obesidad en los niños. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2). Las tablas del IMC para la edad según OMS (2007) poseen 5 categorías: delgadez severa, delgado, normal, sobrepeso y obesidad.

Otro de los indicadores de salud es la tensión arterial. El Instituto Nacional de Salud Americano señaló el perfil de la tensión arterial de los niños como tensión arterial (TA) normal: tensión arterial sistólica (PAS) y tensión arterial diastólica (PAD) inferiores al 90 percentil correspondiente a edad y género. T/A normal–alta: PAS y/o PAD mayor/es o igual al 90 percentil pero inferiores al 95 correspondiente a edad y género. Hipertensión arterial (HPA): PAS y/o PAD igual/es o superior/es al 95 percentil correspondiente a edad y género. HTA severa: medidas de T/A persistentemente superiores al 99 percentil correspondiente a edad y género (U.S. Department of health and human services, 2005).

Otro de los componentes o indicadores que consideramos parte de un estilo de vida saludable es la AF, debido al enfoque del presente estudio se abundara de manera amplia en este tema. Un estilo de vida activo es también un indicador de

vida saludable. La vida del individuo debe de componerse de actividades físicas de intensidad ligera, moderada y vigorosa. La intensidad de la AF es valorada generalmente en METS definida como son la razón entre el metabolismo de una persona durante la realización de un ejercicio y su metabolismo basal. Un MET se define como el costo energético de estar sentado/acostado tranquilamente y es equivalente a un consumo de 1 Kcal/kg/h. ó 3.5ml O₂/kg/min. AF es cualquier movimiento corporal producido por músculos esqueléticos que deriva en un aumento sustancial del gasto energético (GE) por encima del metabolismo basal o en reposo (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). De esta manera cuando el consumo calórico es unas 3 a 6 veces del metabolismo basal, le corresponde un valor de 3-6 MET.

Los beneficios o efectos de la AF dependen de la intensidad con que se realice. Las actividades de intensidad ligera incluyen tareas domésticas u ocupacionales como lavar platos, tender la ropa, planchar, cocinar, comer, trabajar en el escritorio de la computadora o realizar otras tareas de oficina. Operativamente, las actividades de intensidad ligera son aquellos en los que el equivalente metabólico se encuentra entre 1,6 a < 3,0 MET. En cuanto a las actividades de intensidad moderada se describen como caminar por al menos 10 minutos o realizar otras actividades como natación y el valor puede variar desde 3 a < 6 MET. Por otra parte la AF vigorosa se define como la actividad física que induce una respiración agitada por ejemplo, correr, andar en bicicleta, ejercicios aerobios, tenis de competición y con valor de equivalentes metabólicos de 6-9 MET e implica una considerable alteración homeostática en los sistemas fisiológicos (Norton, Norton, & Sadgrove, 2010).

Aunque de forma general se podría decir que cualquier AF es beneficiosa para la salud es importante subrayar los beneficios que ofrece la AF moderada y vigorosa. Las recomendaciones mundiales de AF para la salud deben llevarse a cabo durante un mínimo de 60 minutos diarios según la OMS (2010); Hayes and Van Camp (2015) la práctica de la actividad física moderada favorece todos los

sistemas corporales, el metabolismo de carbohidratos y lípidos, el control de la tensión arterial, disminuye el riesgo de la diabetes tipo 2, mejora la composición corporal, la auto-percepción, el estado de ánimo, la auto-imagen y la función intelectual, por lo cual contribuye a mejorar la calidad de vida de los niños y adolescentes (Camargo & Ortiz, 2010; Chahar, 2014; Martínez, Contreras, Aznar, & Lera, 2012).

Dentro de las actividades físicas promotoras de la salud se puede considerar como una subcategoría al ejercicio físico el cual es una AF planificada, estructurada y repetida, resultando en una mejora o mantenimiento de una o más características del estado físico. Entre esas modalidades de actividad física se encuentran el juego, la recreación, el deporte informal organizado o competitivo, los juegos, los deportes autóctonos y los programas de AF para el acondicionamiento físico.

El deporte en particular, como cualquier modalidad de actividad física, contribuye también al buen estado físico, al bienestar mental y a la interacción social (UNICEF, 2004). Aunque el deporte implica reglas y a menudo competencia no obstante si se realiza de forma regular con fines de acondicionamiento es considerado bueno para la salud.

El acondicionamiento físico es otro indicador de salud y su impacto en la salud es independiente al estilo de vida activo o sedentario del individuo. Dentro de los programas de acondicionamiento físico, la capacidad aerobia ha sido ampliamente documentada por más de 30 años es Jacoby, Bull, and Neiman (2003) y en segundo término la resistencia muscular. Chahar (2014) menciona que la capacidad aerobia es la habilidad para realizar un movimiento a un ritmo constante por un tiempo considerable. Entre más intenso y prolongado sea el ejercicio la capacidad aerobia es mayor. Este tipo de ejercicios aerobios o de resistencia realizados de forma regular juegan un rol importante en la prevención

de varias enfermedades entre las que destaca la obesidad infantil (Chahar 2014; OMS, 2007).

3. Sedentarismo, obesidad y sus consecuencias

La palabra sedentario se deriva de del latín sedere que significa sentarse por lo que las actividades que posean estas características precisamente son clasificadas como sedentarias e incluyen un equivalente metabólico < 1.6 METs.

La obesidad en la infancia se debe principalmente a factores relacionados con los estilos de vida (García, Míguez, & De la Montaña, 2010). Es una enfermedad multifactorial donde una de sus principales causas es el sedentarismo junto con el acceso a dietas hipercalórico y de alto contenido en grasas (Biddle, Gorely, & Stensel, 2004). Según Cordente (1998); Young (2000), el estilo de vida sedentario durante la infancia es una de las razones principales para desarrollar problemas de salud durante la vida adulta, como lo son las enfermedades cardiovasculares (Young et al., 2000).

4. La evaluación de la actividad física

El evaluar la AF de un individuo, surge como una herramienta necesaria, por el contexto internacional de las crecientes tasas de obesidad, diabetes tipo II y otras enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT).

La actividad física es un componente del gasto calórico total de un individuo durante el día. Los otros componentes son, además del gasto calórico basal, el gasto calórico del efecto térmico de los alimentos (ETA). La actividad física diaria que ejecuta un individuo puede clasificarse en las actividades de acuerdo al tipo de vida y trabajo y en la actividad física del tipo de ejercicio realiza periódica o sistemáticamente.

Todo gasto calórico de un individuo es cuantificado en términos absolutos, este gasto calórico total medido generalmente, en unidades de consumo de oxígeno, Joules o Kcal y en términos relativos normalizado por tiempo y el peso del sujeto Ainsworth (2008). El gasto calórico es producto de la actividad física y aunque en ocasiones estos términos se emplean como sinónimos, es importante conocer que ambos pertenecen a constructos diferentes.

El criterio o "estándar de oro" para valorar el gasto energético total (GET) es conocido como la técnica de agua doblemente marcada (ADM). El método consiste en administrar una solución de agua enriquecida con deuterio y oxígeno. El deuterio es medido secuencialmente en muestras de agua corporal (saliva, orina, plasma) y el O₂ a partir de las tasas de eliminación de agua y CO₂. A partir de las tasas de eliminación de estos isótopos se estima el gasto calórico con ciertas ecuaciones y donde a una tasa de eliminación mayor de los isótopos corresponde un mayor gasto calórico. La calorimetría directa se apoya en medir la medición del calor producido por un individuo tanto en reposo o durante una actividad física. Para lo anterior el individuo entra a un calorímetro y se registra en esa cámara tanto el flujo de aire de entrada y salida, la temperatura (Howley & Powers, 2014).

La valoración de la AF depende de varios factores como lo son la edad el tipo de ejercicio y la duración del mismo y su intensidad con relación al metabolismo basal del sujeto. Es decir, comprende más elementos que la sola valoración del GET. Debido a lo anterior no se ha reconocido un estándar de oro para la valoración de la AF y son varios enfoques utilizados para valorar la AF que se seleccionarán de acuerdo al propósito que se tenga.

Entre las metodologías para valorar la actividad física se encuentran: La aplicación de cuestionarios como lo es el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ por sus siglas en inglés) Bailey, Mckay, Mirwald, Crocker, and Faulkner (1999) utilizando podómetros Hyndman, Benson, Ullah, and Telford (2014) y la observación directa como lo es el caso del soplax (Cameron et al.,

2012). Otros han utilizado la combinación entre varias metodologías de los antes mencionados como las herramientas principales para la valoración de la actividad física (Hyndman et al., 2014). Una herramienta que ha venido ganando aceptación por su validez son los acelerómetros.

Los acelerómetros se componen de sensores que detectan las aceleraciones del cuerpo. La aceleración se define como la tasa de cambio en la velocidad durante un tiempo determinado. Por lo tanto, la frecuencia, la intensidad y duración de AF se puede evaluar como una función del movimiento del cuerpo (Ridgers & Fairclough, 2011). Los acelerómetros también se componen de transmisores eléctricos que son activados por las fuerzas de aceleración. Esto conduce a la producción de una señal eléctrica que posteriormente es convertida por las unidades de procesamiento para producir una intensidad de movimiento (Chen & Bassett, 2005). La acelerometría se basa en el hecho de que la velocidad es el cambio en la posición con respecto al tiempo, y la aceleración es el cambio en velocidad con respecto al tiempo. La aceleración se mide típicamente en unidades de aceleración de la gravedad (g ; $1g=9,8m/s^2$). Cuando la aceleración es cero, la velocidad no cambia, pero, el movimiento puede ocurrir, debido a la velocidad de la aceleración que es proporcional a la fuerza externa neta, que refleja más directamente los costes de energía asociados con el movimiento. Según Yildirim et al.. (2011) los dispositivos para la valoración de la AF tienen fortalezas y debilidades: dentro de las debilidades es que algunos dispositivos, no son capaces de cuantificar el movimiento en la natación y el ciclismo. A pesar de sus deficiencias, la medición de la AF por acelerometría es un método ventajoso ya que provee información sobre la frecuencia duración e intensidad de la AF realizada los tres en conjunto determinaran la calidad de la AF que se está llevando a cabo por el niño (Meza Hernández et al., 2013).

También se han empleado otros enfoques para la valoración de la AF como por ejemplo los auto reportes de la actividad física y encuestas por teléfono (Nathan et al., 2013). Otros han empleado baterías de habilidades motoras donde se da

a conocer que los niños más competentes en las habilidades locomotoras y en el control de objetos realizan más actividad física de moderada a vigorosa intensidad durante el periodo del almuerzo, del recreo en la escuela y después de la escuela (Duncan, Strycker, & Chaumeton, 2014). La competencia de tener la habilidad en el control de objetos se informa como un mejor estimador de la actividad física moderada a vigorosa (AFMV) que la competencia en las habilidades del aparato locomotor durante las oportunidades de actividad física en la escuela.

Datos similares han sido reportados por Hills, Mokhtar, and Byrne (2014) quienes informan que los niños más competentes en las habilidades básicas de movimiento pasan más tiempo dedicado a AFMV durante el día.

Es la acelerometría la técnica que mide con mayor exactitud y precisión las características de gasto calórico e intensidad y valora también comportamientos sedentarios y el empleo en los niños es cada vez más popular (Andersen, Harro, Sardinha, & Froberg, 2006; Ness et al., 2007; Baquet, Stratton, Van Praagh, & Berthoin, 2007; Dessing et al., 2013; Escalante et al., 2012; Fairclough et al., 2013; Grydeland et al., 2013; Katzmaryk et al., 2013; Martin, Bremner, Salmon, Rosenberg, & Giles-Corti, 2012; Meza Hernández et al., 2013).

5. Modelos para el análisis de los factores determinantes a la actividad

física

Entre los modelos teóricos más notables para el estudio de los determinantes de la práctica o realización de la AF, se encuentran el Modelo Ecológico, La Teoría Cognitiva Social, la Teoría de Etapas de Cambio y el Enfoque Psicológico. Cada uno de los enfoques mantiene una estrecha relación con el fenómeno de la realización o no de la AF (Camargo & Ortiz 2010).

A) Modelo ecológico para la promoción de la salud

El Modelo Ecológico de (Spence & Lee, 2003), informa 4 aspectos principales que en forma conjunta determinan la AF y son en primera instancia, los procesos biológicos como lo son genética y límites biológicos como el consumo de oxígeno y los factores mediadores como los factores biológicos y psicológicos.

B) Factores psicológicos, genéticos y biológicos

Los factores biológicos actúan como mediadores entre los factores externos individuales y las creencias. Estos factores biológicos, como la composición corporal y estado de maduración durante la pubertad influyen en el tipo y grado de actividad que se realiza pero no en la decisión de ser físicamente activo, en el concepto de su auto eficacia, en la percepción de las barreras, beneficios y disfrute de la AF. El tercer factor es el ecológico y se refiere a la influencia directa que tienen los aspectos biológicos y psicológicos para moderar o mediar la AF por ejemplo el clima, las barreras y los adultos.

C) Dimensiones ambientales

Analiza la influencia del ambiente y de su impacto que de forma directa e indirecta interviene en la realización de la AF, como por ejemplo la presencia de escaleras, la disponibilidad de rutas de transporte colectivo. Se clasifican en los siguientes niveles.

I. Microsistemas

Se relaciona con equipamiento deportivo o material didáctico y apoyo verbal de amigos y profesores.

II. Mesosistemas

Apoyo de los padres para la realización de AF en casa y participación del niño en AF escolar.

III. Exosistemas

Apoyo del lugar de trabajo para la AF y medios de comunicación.

IV. Macrosistemas

Valores sociales relacionados con AF seguridad y vecindarios.

6. Factores intrínsecos en relación a la actividad física

A) Personalidad asociados a la actividad física escolar

Como factores intrínsecos determinantes de la AF se enlistan las características personales como lo son las actitudes, el auto concepto y las habilidades motoras por mencionar algunos. Mehtälä, Sääkslahti, Inkinen, and Poskiparta (2009) mencionan que dentro las características personales que se encuentran relacionadas con la AF y destaca el género. Ridgers, Fairclough, and Stratton (2010); Nettlefold et al. (2010) señalan que durante el recreo los niños son más activos que las niñas y es posible que esas diferencias de AF se presenten también durante las clases de educación física y durante el día (Van Sluijs et al., 2008; Väistö et al., 2014).

Por otra parte, la autoeficacia, la autoestima y la imagen corporal son factores consistentemente asociados con la AF entre los jóvenes. Se valoran como parte de sus características personales y son un importante mediador entre las variables sociales y ambientales (Hayes & Van Camp 2015; Patnode et al., 2010; Pawlowski, Andersen, Tjørnhøj-Thomsen, Troelsen, & Schipperijn, 2016). Asociado con el autoconcepto, Babkes et al. (2010) determinaron que los niños que poseían un IMC saludable fueron más activos físicamente durante el curso de una semana con relación a los niños con un IMC en la categoría de sobrepeso.

B) Grado escolar y la actividad física

Otro factor intrínseco es la edad. Según Ridgers, Saint-Maurice, Welk, Siahpush, and Huberty (2010) los niños más pequeños responder mejor a los programas de intervención de AF, además de ello se han demostrado diferencias con respecto a los grados escolares siendo los niños de los grados 3 y 4 más activos durante la semana. Las diferencias en torno a la AF no solo son por edad dentro del mismo nivel educativo si no que la transición de la primaria a la secundaria también tiene claras repercusiones en la AF de los niños y el comportamiento cambiando hacia el estilo sedentario observándose reducciones en la intensidad de AF entre la escuela primaria y secundaria (Marks, Barnett, Strug, & Allender, 2015). Datos muy similares han sido reportados por Ridgers et al. (2012) donde los niveles de actividad física durante el recreo y la hora de la comida también disminuyeron durante la transición de la primaria a la secundaria. Jáuregui et al. (2011) mencionan también que la AF moderada a vigorosa disminuyó durante la transición del kínder a la primaria, durante el horario escolar, antes del inicio de clases y durante el recreo en la escuela.

C) Motivación

El apoyo entre pares o la influencia social por parte de los compañeros de clase es un factor determinante que influye en la decisión de realizar AF por el niño (Patnode et al., 2010; Pantoja & Montijano, 2012). Para la realización de AF durante el recreo, el niño tiene que enfrentar desafíos y limitaciones. Cinco principales obstáculos son identificados por los niños y las niñas para la realización de AF. Estas limitaciones son el tiempo, conflictos interpersonales, falta de espacio, la falta de instalaciones de juego y el uso de dispositivos electrónicos durante el recreo (Pawlowski, Tjørnhøj-Thomsen, Schipperijn, & Troelsen, 2014). Además existen otros obstáculos asociados con la participación en los deportes como lo es, el hecho de ser elegido al último en los equipos y sentir vergüenza (Patnode et al., 2010). Una vez superadas estas limitaciones el niño estará en condiciones de ser partícipe de la AF.

7. Factores extrínsecos relacionados con la promoción de la AF

A) Políticas educativas en relación a la actividad física y salud

Según Kelder et al. (2009); Kumar (2012); Story, Nanney, and Schwartz (2009) las intervenciones ligadas a las políticas gubernamentales para la prevención y el control de la obesidad infantil pueden ser eficaces. Por tal motivo la salud de los estudiantes en riesgo de llegar a un estado de obesidad pueden ser abordados desde las políticas escolares (Herrick, Thompson, Kinder, & Madsen, 2012). Sin embargo se requiere de la participación y apoyo de las organizaciones locales y de la comunidad, así como un seguimiento continuo, evaluación y un constante perfeccionamiento de las acciones para producir los efectos deseados (Kelder et al., 2009).

Dentro de las políticas y acciones recomendadas para promover la AF infantil en la escuela se encuentran: Aumentar el tiempo de la actividad física durante el día escolar (Evenson, Ballard, Lee, & Ammerman, 2009). Como lo puede ser ampliando el horario de recreo y las clases de Educación Física así como la participación en ferias de la AF y torneos (Adkins, Bice, Bartee, & Heelan, 2015). Lounsbery, McKenzie, Morrow Jr, Monnat, and Holt (2013); Turner, Chriqui, and Chaloupka (2012) mencionan que otra forma de promover la AF escolar es no reteniendo el recreo en las escuelas ya que se ha descubierto que en algunas instituciones educativas retienen estos espacios de tiempo por diversas razones entre las que destacan las académicas y punitivas, (Ramstetter, Murray, & Garner, 2010).

También se propone promover políticas de intervención donde se propicie una mayor participación del profesorado durante actividades de recreo organizadas por alumnos mayores o profesores y la creación de zonas de niño y niña al aire libre. Así como la organización de estaciones de equipos de juego de los estudiantes y las regulación de dispositivos electrónicos, en particular los teléfonos inteligentes y tabletas, durante el recreo y la participación en AF en

condiciones meteorológicas adversas Pawlowski et al. (2014) e implementación de programas de intervención Lounsbury et al. (2013), donde se incluyan reglamentaciones sobre los tipos de alimentos que se pueden vender alrededor de las escuelas que pueden mejorar la salud (Safdie, Lévesque, Casanova, Salvo, & Rivera, 2013). La participación de la familia es necesaria para la óptima efectividad de este tipo de reglamentaciones, intervenciones y acciones escolares y esencial para el cambio de hábitos de vida (Mâsse, Naiman, & Naylor, 2013).

No solo las acciones deben de cambiarse y/o implementarse en las escuela sino también la infraestructura debe modificarse a fin de que los niños puedan mantenerse físicamente activos durante y fuera de la jornada escolar Bassett et al. (2013); Castelli et al. (2011); Saint-Maurice, Welk, Russell, and Huberty (2014); Young et al. (2007) las escuelas deben contar con políticas y prácticas que apoyen la actividad física, como lo es la creación de espacios y la adquisición de material didáctico y equipos de juegos en buen estado.

En México la construcción y adecuación de espacios para realizar AF no está regulada por una política pública, es decir que los espacios pueden deberse a la participación de la comunidad como lo son los padres de familia para realizar las aportaciones y adecuar los espacios para la práctica de la AF por tal motivo no consideramos la superficie de juego e infraestructura como parte de la política educativa.

B) El docente como promotor de actividad física

Es imperativo que los educadores de la primera infancia contribuyan a proporcionar y promover una formación educativa en el ámbito de los conceptos básicos de movimiento; es decir, el cuerpo, el esfuerzo, el espacio y la relación, que son los puntos comunes que se desarrollan, amplían y perfeccionan por medio de las habilidades motoras y la actividad física (Wadsworth, Robinson, Beckham, & Webster, 2012).

Las maneras en que el docente de EF puede promover conductas activas en los escolares es primeramente a través de sus clases de EF, también mediante la aplicación de un programa eficaz de ejercicio durante el recreo (Benden, Zhao, Jeffrey, Wendel, & Blake, 2014; Erwin, Beighle, Morgan, & Noland, 2011). Sin embargo es el educador físico el idóneo para realizar estas acciones ya que existen varios estudios que apoyan el hecho que los maestros de EF son importantes promotores de la AF y tienen los elementos para promover modelos de AF y brindan oportunidades a los niños para ser más activos físicamente durante el día escolar, aspecto que no está capacitado en maestro general o de grupo.

El maestro de EF conoce sobre las intensidades, técnicas, duración y carga de esfuerzo y la relación de estos parámetros con la condición física y la salud (Santiago, Disch, & Morales, 2012). Además son capaces de realizar actividades organizadas, supervisar su desarrollo, tanto de actividades recreativas de juego como deportivas (Mckenzie, Crespo, Baquero, & Elder, 2010).

Además de lo anterior el maestro de EF puede y debe ser un importante promotor de la AF como un estilo de vida saludable entre los niños durante su etapa escolar y pueden ayudar a mejorar las oportunidades para que los niños se involucren en conductas activas y saludables (Gomes, Dos Santos, Weimo, Eisenmann, & Maja, 2014). Otra forma en que el docente de EF puede colaborar en mejorar los niveles de AF es a través del uso de material reciclado de bajo costo y la realización de sesiones en el aula cuando las condiciones climatológicas lo ameriten (Goffreda Bailey & Clyde DiPerna 2015). Los maestros juegan un papel clave para influir en los resultados del comportamiento de la actividad física en los niños (Eather, Morgan, & Lubans, 2013).

C) Entorno escolar: influencia de la escuela en el control de peso

La escuela puede proporcionar un entorno que promueva la AF, como lo son las clases de educación física y el tiempo de recreo. Estos momentos pueden jugar un papel vital en la reducción de sobrepeso y obesidad entre los alumnos si se llevan programas que promuevan la AF y los padres están atentos con una nutrición saludable (Kumar 2012; Safdie, et al., 2013; Sigmund, Ansari, & Sigmundová, 2012; Turner, Chaloupka, & Slater, 2011).

Existen algunos estudios de intervención centrados en la actividad física y la nutrición en escuelas de nivel primaria unos como el aplicado por Amaya-Castellanos et al. (2015); Fairclough et al. (2013) algunos de estos hallazgos han demostrado una mejoría en las medidas de la circunferencia de cintura y el IMC, en niños que padecían sobrepeso y obesidad en poblaciones cuyo estatus socioeconómico era bajo. Otras intervenciones han mejorado los niveles de AF entre los niños de edad escolar (Yıldırım et al., 2014).

Merchant, Dehghan, Behnke, and Anand (2007) indican que los programas de intervención para prevenir el sobrepeso y la obesidad deben considerar los factores ambientales como la personalización de las intervenciones de estilo de vida para que estén más cerca de las necesidades de la comunidad y puedan proporcionar mejores resultados. Según Thivel et al. (2011) un programa de intervención de AF en las escuelas durante 6 meses en niños, no proporciono mejoras antropométricas, pero parece ser efectivo en términos de la aptitud física aerobia y anaerobia. Por lo que el programa aunque no haya inducido a una mejoría antropométrica, fue beneficioso en la prevención del desarrollo de la obesidad y el sobrepeso y a retrasar su progresión en los niños afectados.

No obstante la mayoría de los estudios de intervención hasta la fecha se encuentran dirigidos hacia el individuo y generalmente ignorando el medio ambiente Merchant et al. (2007), de tal forma la literatura producida en la actualidad busca responder por una parte a la influencia que tiene el estilo de

vida actual sobre la salud y en que magnitud contribuyen a contrarrestar los factores de nutrición y de AF estas influencias.

I. Clases de educación física y el recreo

Según UNESCO (2015) la educación física es la experiencia planificada y progresiva, incluido el aprendizaje que forma parte del plan de estudios en los primeros años: primaria y secundaria y actúa como la base para un compromiso permanente en la actividad física y el deporte. La experiencia de aprendizaje ofrece a los niños y jóvenes a través de clases de educación física un apropiado desarrollo para ayudar a adquirir las habilidades psicomotoras, la comprensión cognitiva y las habilidades sociales y emocionales que necesitan para llevar una vida físicamente activa. Es conocido que las clases de EF en México se limitan a máximo 2 clases por semana en el mejor de los casos no obstante no todas las escuelas en el país y aún más en el estado tienen maestro de EF es posible que las clases de educación física contribuyan a la realización de la actividad física diaria pero son insuficientes según (Ramstetter et al., 2010). Pero de alguna manera las clases de EF en niños ayudan a satisfacer una parte de la cantidad diaria recomendada de 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa (AFMV).

La duración de las clases de educación física respecto al total de minutos al día en los que se puede realizar AF supone un tiempo pequeño, pero la intensidad de la AFMV realizada durante la sesión de EF representa un porcentaje más elevado al promedio de intensidad de la AF semanal fuera de la escuela (Martínez et al., 2012). Se ha determinado que aquellos niños/as que realizaban más minutos de AFMV dentro de la sesión de educación física también realizan más minutos de AFMV durante toda la semana y viceversa (Martínez et al., 2012).

Los niveles de AF en los niños pueden ser explicados en gran parte por las variables dentro del entorno escolar como lo es la misma AF, infraestructura

entre otras (Gomes et al., 2014). Es posible que las variables más asociadas con los niveles de AF dentro de la escuela por una parte sean precisamente las clases de educación física y por otra parte el recreo ya que la mayoría de los niños asisten a las escuelas públicas y presumiblemente tienen solo esas dos oportunidades de fomentar la actividad física AF (Hayes & Van Camp, 2015). Aunque es posible que en las escuelas particulares posean más oportunidades de llevar AF como lo pueden ser la participación en actividades extracurriculares o deportivas.

De tal forma Duncan et al. (2014), han encontrado que las horas de EF y otros factores como el transporte activo a la escuela son variables claves relacionadas con la AF diaria. Datos similares fueron obtenidos por Boarnet, Anderson, Day, McMillan, and Alfonso (2005); Mantjes et al. (2012), donde indican que el trayecto a la escuela y la disposición de recreos más largos así como las características asociadas a la seguridad de los entornos y senderos por donde los niños transitan pueden ayudar al mantenimiento de los niveles de actividad en los niños, estos hallazgos indican que las escuelas tienen un papel importante al desempeñarse como modelos de prevención de baja AF de los niños además las clases de EF ayudan a mejorar el comportamiento del niño y los resultados académicos en las clases regulares así como también a la utilización del tiempo en la elaboración de tareas fuera de clase (Adkins et al., 2015).

Según Martínez et al. (2012), la AF dentro de la sesión de EF que se lleva a cabo entre los niños y las niñas no presenta diferencias en cuanto a la intensidad, no obstante estos hallazgos son controversiales ya que también se menciona que es necesario aumentar el tiempo de la educación física escolar, especialmente para incrementar los niveles de AF en las niñas, ya que son ellas quienes menos AF física llevan a cabo (Laguna Nieto, Lara Hernández, & Aznar Laín, 2011). Datos similares fueron encontrados por Patnode et al. (2010),

donde mostraron que los niños realizaron una mayor AF moderada a vigorosa que las niñas.

Según Martínez et al. (2012), el diseño de programas de intervención a través las clases de EF, sirven para incrementar la AF en la población infantil pero las clases de educación física en algunas partes del mundo van en decremento, o simplemente no hay por lo que la necesidad de la AF diaria para los niños aumenta como consiguiente, por lo tanto es necesario buscar otras alternativas que de manera combinada con las clases de EF física nos ayuden a promover la AF dentro de la escuela.

La UNESCO (2000) menciona que "la escuela es un medio para proyectar la convivencia, el arte, la recreación, la tecnología y el aprovechamiento del tiempo libre mediante la creación de la jornada única como complemento de su formación personal". El juego, la recreación y el deporte son actividades físicas que se eligen libremente y se emprenden por placer. El juego especialmente entre los niños y las niñas se refiere a cualquier actividad física que sea divertida e implique participación. Por lo general, carece de estructura y no está dirigido por un adulto. Rebola-Martínez, Tamayo, Martínez López, and Guerrero Almeida (2015) consideran de gran relevancia abordar la investigación en torno a la AF escolar en la actualidad, ya que la AF cada vez es más demandada por lo que es necesaria la puesta en marcha de intervenciones.

Aunque el docente supone estar presente tanto en las horas de EF como durante el recreo es posible que el docente no se encuentre en este último, por diversas causas que ya hemos mencionado anteriormente, es por ello que independientemente de la instrucción que reciban los alumnos por parte de los docentes realicen actividad física durante el recreo. La recreación física es la actividad física con fines lúdicos que permiten la utilización positiva del tiempo libre y no se limita solamente a realizar alguna actividad física dentro de la escuela, se podría decir que la recreación es más organizada que el juego, y

casi siempre consiste en pasatiempos activos desde el punto de vista físico. Estas son solo algunas formas o variedades de realizar AF utilizando el tiempo libre. Dentro de cada uno de los centros escolares en educación básica se tienen espacios de tiempo de descanso estos periodos de descanso son esenciales para recuperar las energías después de realizar diversas actividades que demandan nuestra atención u ocupación. El recreo constituye un descanso en la rutina diaria para las personas de todas las edades y especialidades, los descansos se dan por esenciales para sentirse satisfecho y alerta (Jarret, 2002). Si bien la gran mayoría de las personas lo refieren como el tiempo dentro de la escuela donde se llevan a cabo actividades de tipo recreativo, juegos organizados y donde los niños se alimentan no es el único, el concepto de recreo tiene varias connotaciones.

El recreo en México según la ley general de cultura física y deporte (Ley No 73, 9 de Mayo 2014), “se entiende por la actividad física o los actos motores propios del ser humano, realizados como parte de sus actividades cotidianas, esto incluye las llevadas a cabo dentro de la escuela”.

Para Ridgers, Straton, Fairclough, and Twisk (2007) el recreo es el tiempo en que suena la campana para iniciar el recreo y el momento en que suena la campana para la conclusión de mismo. Como se puede observar el concepto de recreo suele ser un poco ambiguo en términos de tiempo.

Las recomendaciones para los estudiantes de educación elemental deberían ser por lo menos de 20 minutos diarios de recreo (NAPSE, 2006). En algunos países como en España el recreo de los alumnos de educación Infantil y primaria tiene una duración de media hora diaria, en algunas partes de Norteamérica el periodo del recreo es de 25 minutos (Chin & Ludwig, 2013). En algunas partes de Europa este espacio de tiempo oscila entre 20 minutos y 102 minutos por día (Ridgers et al., 2010). En algunos estudios llevados a cabo en México por Jennings-Aburto et al. (2009), han encontrado periodos de recreo muy cercanos a la media hora. Por lo tanto se puede establecer que el recreo es un espacio de

tiempo donde el niño decide con libertad las actividades que él, desea ser participe y en México frecuentemente ese periodo equivale a 30 minutos diarios, pero pueden existir cambios de acuerdo a las condiciones que afecten las características de la escuela como lo es el cambio de horario, la inseguridad, entre otros.

Precisamente el recreo surge como una de las alternativas ya que en algunas escuelas solo cuentan con este espacio de tiempo para la realización de AF (Jarret, 2002). No obstante el recreo debe considerarse como un complemento, pero no un sustituto, de la educación física ya que ambos tienen el potencial para promover la AF y un estilo de vida saludable de forma independiente el recreo-estructurado ofrece una contribución única a los aspectos creativos, sociales y emocionales y de salud del desarrollo en el niño como los que se describen a continuación:

II. Superficie de juego e instalaciones para el recreo

Taylor et al. (2011), mencionan que un mayor número de áreas de juego en los patios de recreo se asocian con mayores niveles de actividad física en los niños. Tanto las instalaciones como las estructuras pueden ser un método eficaz para aumentar significativamente los niveles de actividad física de recreo de los niños a largo plazo como lo son las marcas en las canchas de juego y juegos infantiles (Ridgers, Stratton, Fairclough, & Twisk, 2007).

D) La actividad física extracurricular

Se consideran como todas aquellas actividades realizadas fuera de la escuela y del hogar donde generalmente las personas se mantienen sedentarias y donde se puede realizar parte de la actividad física diaria, se conoce que el salir de casa se asocia positivamente con el tiempo pasado en AFMV y se asocia negativamente con el tiempo de sedentarismo estos periodos de tiempo fuera del hogar también se asocian con AFMV durante el fin de semana, esta

alternativa puede ser una estrategia de intervención útil para promover la actividad física fuera de la escuela. Según Aggio, Smith, Fisher, and Hamer (2015); Cohen, Morgan, Plotnikoff, Callister, and Lubans (2014) algunas alternativas para la mejora de la AF moderada a vigorosa entre los niños durante el día pueden ser las habilidades motrices, especialmente las de control de objetos.

E) Nivel de marginación social

El consejo nacional de población (CONAPO) en México es una instancia de gobierno que evalúa el desarrollo económico y social de acuerdo a los fenómenos demográficos que se presentan en cada una de las regiones del país. El CONAPO (2012), señala que “La marginación se asocia a la carencia de oportunidades sociales y a la ausencia de capacidades para adquirirlas o generarlas”

(CONAPO 2012).

La marginación es un fenómeno multidimensional y estructural originado, en última instancia, por el modelo de producción económica expresado en la desigual distribución del progreso, en la estructura productiva y en la exclusión de diversos grupos sociales, tanto del proceso como de los beneficios del desarrollo.

Según el CONAPO (2012), los principales indicadores de la marginación son las limitantes para el acceso a la educación, vivienda e ingresos monetarios por debajo de los 2 salarios mínimos, así como también la distribución de la población en localidades menores a 5000 habitantes, la inaccesibilidad a bienes y servicios fundamentales para el bienestar como lo pueden ser el agua potable, drenaje, energía eléctrica, servicios sanitarios son algunas formas de exclusión y generalmente se acumulan, generando escenarios cada vez más desfavorables. Dichos factores se encuentran íntimamente relacionados con el estado socioeconómico y aunque no necesariamente van de la mano generalmente

usan los mismos criterios como los mencionados anteriormente, en el presente estudio se emplean ambos conceptos tanto el concepto de nivel de marginación debido a que el CONAPO ubica las zonas geográficas y les asigna un nivel de marginación en México, como el concepto de estado socioeconómico debido a que frecuentemente se emplean dos indicadores para determinar esa posición socioeconómica en los niños y es el nivel educativo e ingresos de los padres (Cameron et al., 2012). Ambos indicadores se encuentran incluidos por el CONAPO CONAPO (2012), además de vivienda y distribución de la población. Dentro del determinante conocido como marginación se encuentran dos categorías de nuestro interés y son precisamente las asociadas a la salud y AF.

FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

1. Las variables implicadas

La variable nivel marginación fue determinada mediante la ubicación geográfica de cada escuela en GMP y el mapa de la zona metropolitana de Ciudad Juárez, con los grados de marginación de acuerdo a cada zona geográfica que reporta el consejo nacional de población (CONAPO, 2012). Se utilizó la sobreimposición de imágenes entre los mapas ya mencionados.

Como variables antropométricas obtuvimos el peso y talla de pie. El IMC se obtuvo por medio de la fórmula, $IMC = kg/m^2$. El peso corporal se midió en kilogramos usando una báscula electrónica (OMRON modelo HBF-514C) con un error del 0.1 kg. Para la valoración de la estatura se empleó un estadímetro adosado a la pared con marcas en centímetros. Las mediciones antropométricas se realizaron de acuerdo al Manual Internacional de Estandarización Antropométrica, editado por la Sociedad Internacional para el Desarrollo de la Cineantropometría (ISAK por sus siglas en inglés). Se calculó el error técnico de medición (ETM), que define como la desviación estándar de medidas repetidas tomadas independientemente una de otra en el mismo sujeto Norton and Olds (1996) para antropometrista nivel 2, encontrándose de acuerdo a los límites establecidos por la ISAK. Los datos para el IMC fueron utilizados en unidades métricas de kilogramos (masa) que se dividió entre los metros (estatura) elevados al cuadrado.

Se registraron los valores de las variables presión sistólica y la presión diastólica y la frecuencia cardíaca en reposo. El indicador fisiológico asociado a la salud tensión arterial (T/A) se estimó a utilizando un baumanometro marca Omron modelo comercial HEM 714-INT con una precisión en la presión de: ± 3 (mm, Hg) o 2% de la medición de T/A y en la FC de $\pm 5\%$ de la medición, en latidos por minuto.

La variable de la actividad física durante el recreo se registró por acelerometría y expresada en promedio de METS. La AF se evaluó utilizando el acelerómetro marca ActiGraph modelo wGT3X-BT (ActiGraph, 2015) con una precisión de +/- 0,5 % de los datos recogidos. Para poder utilizar el acelerómetro se adquirió la versión LITE del software Activlife v6.11.8 y la versión completa del software Activlife v6.11.8.

La variable de consumo máximo de oxígeno fue estimada a partir de la prueba The multistage 20 metre shuttle run test de (Léger & Lambert, 1982). Para la realización de la prueba se emplearon conos de plástico, cinta métrica de 20 metros, USB con el audio en archivo mp3 con la prueba y una bocina inalámbrica con puerto USB.

Se registró la variable superficie disponible por alumno durante el recreo en metros cuadrados. Para la medición de la superficie de juego se utilizó la aplicación Whatsapp versión 2.16.57 con la herramienta ubicación y (Datos del mapa, GOOGLE, INEGI, ©2015), se utilizó el software Google maps versiónPro (GMP) y la herramienta polígono y regla, Datos del mapa, GOOGLE, INEGI (©2015).

2. Universo y muestra

Bajo un diseño aleatorio multietápico se seleccionaron 264 alumnos provenientes de 11 escuelas de nivel primaria de Ciudad Juárez Chihuahua, México. Los niños seleccionados se contactaron mediante el director y el maestro frente a grupo. El enlace con el padre de familia para permitir la realización de este trabajo con sus hijos fue por medio del maestro frente a grupo. Los directivos, el docente frente a grupo y el padre de familia, fueron informados detalladamente de cómo se realizarían las evaluaciones y procedimientos para la aplicación y contenido de las evaluaciones y en conjunto firmaron una carta de participación y consentimiento informada de acuerdo a los lineamientos de la declaración de Helsinki (ASOCIACION MEDICA MUNDIAL,

2008): además, el alumno también firmo la carta de aceptación a participar, aquellos alumnos que no desearon participar en dicho estudio no pudieron ser elegibles por lo que no se consideraron en el proceso de elección. Tampoco fueron incluidos en el estudio aquellos alumnos que padecían alguna enfermedad, o lesión que impidiera el movimiento natural del niño ni aquellos niños que por su condición fueran incapaces de participar en alguna actividad física.

Posteriormente, de manera sistemática se seleccionan a 24 alumnos, 8 de cada grado escolar (4º, 5º y 6º); los primeros 8 alumnos de la lista oficial. Al final del estudio solo 212 niños cubrieron el total de las variables a evaluar y se utilizaron en el análisis estadístico: 110 fueron niños y 102 niñas. Si la escuela contaba con dos o más grupos por grado escolar, se dividían los 8 alumnos a evaluar entre los grupos que pertenecían al mismo grado. Las listas oficiales están organizadas por apellido, no se buscó que ambos géneros tuvieran una cantidad equitativa de participantes masculinos y femeninos, pero la proporción de niños y niñas participantes era muy similar. En caso de que algún alumno faltase en ese momento o no había entregado la carta de conformidad de sus padres se escogió al niño o niña más próximo en la lista que no estuviera incluido entre los ya seleccionados. Al término del estudio, el muestreo total de los niños fue de 212 niños quienes cubrieron el total de las variables a evaluar y se utilizaron en el análisis estadístico: 110 fueron niños y 102 niñas.

3. Materiales y métodos

Los niveles de marginación según las zonas geográficas de Ciudad Juárez son de la siguiente manera, el NM1 corresponde a un NM muy bajo, es decir un nivel socioeconómico mejor y el nivel de marginación 5 le corresponde un muy alto nivel de marginación es decir con más exclusión o menor poder adquisitivo. Una vez localizadas las escuelas participantes y el NM para cada una ellas de acuerdo a la zona donde se encontraba la escuela, se les asignó un valor del 1 al 4 a cada una de las escuelas participantes. El resultado de las 11 escuelas

que colaboraron según su nivel de marginación fue: 3 del NM1, 3 del NM2, 2 del NM3 y 3 del NM4. (Fig 3).

La planeación se realizó para evaluar a 24 alumnos por escuela divididos en 3 visitas, es decir en cada visita se evaluó a 8 alumnos de cada uno de los grados participantes (4, 5 y 6) por escuela. En la valoración del peso los niños se quitaron cada uno de los tenis o zapatos, se puso de pie en la báscula y esperó hasta la indicación del evaluador mientras la báscula registraba el peso. (Norton, et al., 2001). El niño en posición de pie y sin calzado y dando la espalda a la pared, realizaba una inspiración durante 3 segundos posteriormente se realizaba la medida (Norton, et al., 2001). Se realizó la operación para el IMC y los puntos de corte para definir si el niño/niña se encontraba en delgadez severa, delgado, normal, sobrepeso y obesidad se identificaron mediante las tablas del IMC para la edad y género (OMS, 2007). De la misma forma los puntos de corte para definir el percentil de la estatura para la edad de los niños y niñas se determinaron mediante la localización de la estatura y la edad según los lineamientos de las tablas de estatura para la edad y género de (OMS, 2007). En el registro de la T/A, se pidió al niño sentarse en una silla donde su espalda estuviera erguida y sus pies tocaran el piso.

Después de 10 minutos de inactividad el niño puso su brazo izquierdo en la paleta de la banca a una altura y levemente por encima del corazón y se colocó el brazalete del aparato el cual media las tres 3 variables: presión sistólica, presión diastólica y frecuencia cardiaca en reposo, los puntos de corte para definir el percentil de tensión arterial fueron obtenidos según los lineamientos descritos por (U.S. Department of health and human services, 2005). Donde una T/A menor que el percentil 90 es normal y una T/A entre el percentil 90 y 95 es considerada como pre-hipertensión y una T/A mayor que el percentil 95 es hipertensión.

Los acelerómetros se configuraron conectándolos en el puerto USB cada de la computadora. Una vez conectados se abrió el programa denominado actilife versión lite y se asignó en cada uno ellos el nombre y apellido de cada uno de los niños participantes así como la edad, peso y estatura. Asimismo se estableció el tiempo de encendido y apagado del aparato, que fue de 2 minutos antes del recreo y 2 minutos después dando un total de 34 minutos de registro, la versión lite solo tiene la función de configurar y guardar la información debido a ello los datos fueron descargados y resguardados en una memoria USB, los archivos guardados se encontraban encriptados, por tal motivo los archivos fueron trasladados a otra Ciudad para ser analizados donde fueron descargados y analizados cada uno de los archivos de los participantes para estimar las variables asociadas a la AF realizada por el niño como el gasto de energía, las tasas de MET (1 Cal/kg/h), OMS (2007), el porcentaje de la intensidad de la actividad física siendo clasificada de la siguiente manera: los valores menores a 1.6 METS fueron sedentarios, valores de 1.6 a 3 METS como actividad ligera, de 3 a 6 METS como moderada, de 6 a 9 METS como vigorosa según la clasificación de (Norton, Norton, & Sadgrove, 2010).

La prueba de capacidad aerobia consistió en recorrer de ida y vuelta una distancia lineal de 20 m al ritmo marcado por el sonido de la prueba en un disco compacto. El sonido o bip está espaciado de tal manera que establece la velocidad de carrera. El sujeto tuvo que correr cada minuto a una velocidad incrementada diferente de cada nivel y realizó tantas vueltas cuantas fueron necesarias para completar en 1 minuto la velocidad establecida por el CD. La prueba inició a una velocidad de 8 km/h y se incrementó en 0.5 km/hr cada minuto. La prueba finalizó cuando el sujeto no pudo mantener la carrera al ritmo del sonido emitido por el CD, 20mPST de Léger and Lambert (1982). Una vez concluida la prueba los valores de niveles y vueltas fueron transformados utilizando el programa Excel de Microsoft y la formula descrita por Léger, Mercier, Gadoury, and Lambert (1988) para la población de niños donde: $VO_{2máx.} = 31,025 + (3,238 \times VFA) - (3,248 \times E) + (0,1536 \times VFA \times E)$ donde VFA es

velocidad final alcanzada y E es la edad, una vez obtenidos los valores de consumo de oxígeno en mililitros por kilogramo por minuto fueron clasificados de la siguiente manera; los valores ≤ 37.3 ml/kg/min de VO_2 max fueron considerados en riesgo, los valores entre 37.4 y 40.2 ml/kg/min de VO_2 max en la zona donde se necesita mejorar y los valores ≥ 40.2 ml/kg/min de VO_2 max fueron considerados dentro de la zona saludable según (The Cooper Institute, 2013).

Para el cálculo de la superficie disponible por alumno primeramente fue necesario ubicar cada escuela para conocer los espacios donde tenían acceso los niños y donde realizaban sus actividades durante el recreo, posteriormente se midió la superficie total de cada escuela y se le restó la superficie construida que le corresponde, el resultado de esa operación fue considerada como el área de juego de los niños.

4. Procedimiento

El estudio es de tipo transversal, descriptivo, comparativo y correlacional, entre los valores de NM, género y grado escolar y las variables del estudio. Primeramente se ubicaron los 4 NM dentro de la mancha urbana que corresponde a Ciudad Juárez posteriormente fueron consideradas por conveniencia 11 el número de escuelas a participar, las cuales se ubicaron, de acuerdo a 2 criterios: al nivel de marginación que pertenecen y la apertura y disposición del directivo a colaborar con el estudio.

Las evaluaciones se obtuvieron de acuerdo a las características propias de la administración de cada escuela es decir que en ocasiones no se nos comunicaba cambios con relación a las actividades por tal motivo no siempre se realizaron las evaluaciones de acuerdo al cronograma hecho y otras condiciones como las ambientales e imprevistos ya que en ocasiones por condiciones climáticas como la aparición de lluvia durante el recreo se les negaba a los niños el acceso a este espacio de tiempo por parte de los maestros frente a grupo, por

lo que este esquema en ocasiones permitió que no se realizara las evaluaciones en su totalidad.

Una hora antes del recreo comenzaron las mediciones iniciando con las variables antropométricas, de talla y peso (Norton, et al., 2001). Posteriormente se realizó la evaluación fisiológica de tensión arterial (T/A) y frecuencia cardiaca en reposo. Después se procedió a la preparación del niño para evaluarle la actividad física por acelerometría durante el recreo. Una vez concluida esta actividad los niños realizaron una prueba de capacidad aerobia (Léger & Lambert, 1982). En (Figura 1). Posteriormente se calculó la superficie disponible por alumno durante en el recreo. En (Figura 2).

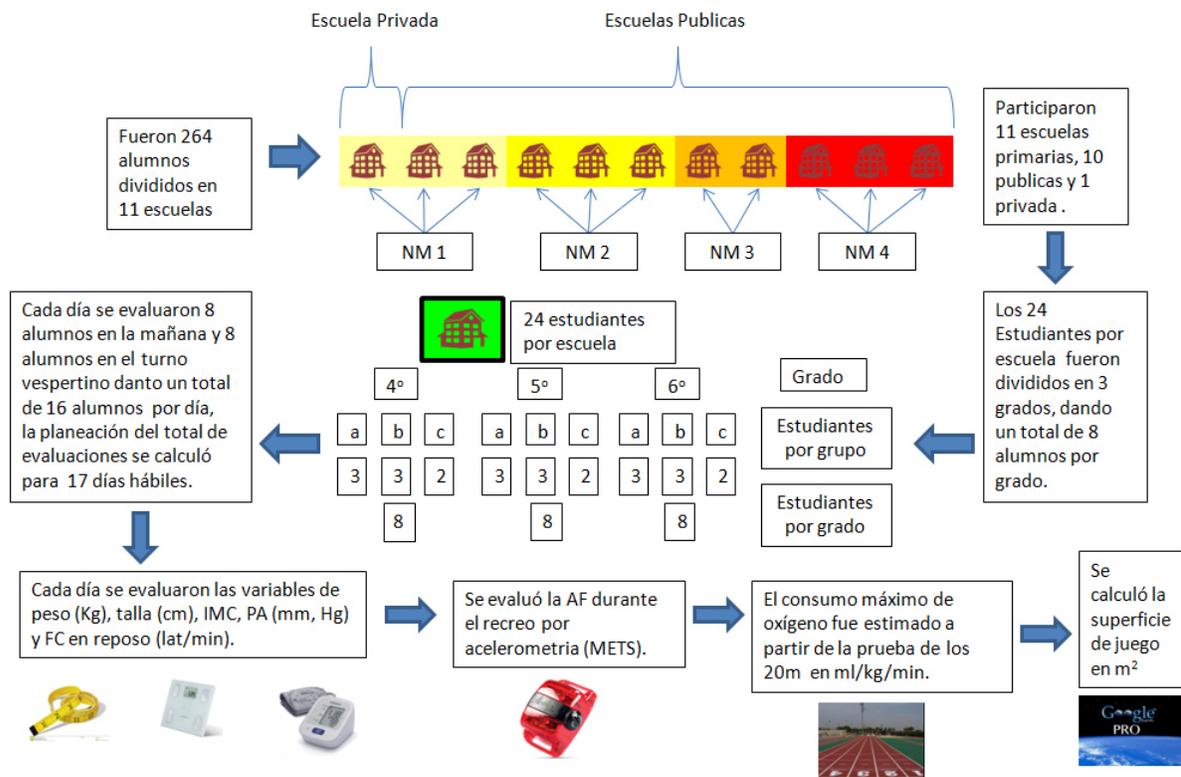


Figura 1. Esquema del diseño de investigación.

5. Procesamiento de los datos

Se realizó estadística descriptiva para determinar medias, desviaciones estándar, mínimos y máximos de las características y los resultados obtenidos por los alumnos. Se aplicó la prueba de Chi cuadrada para ver la homogeneidad de los grupos por grado académico, género y nivel de marginación. Con el propósito de establecer diferencias entre los distintos niveles de AF y con respecto a los alumnos de forma general se aplicó la prueba de análisis de varianza de una vía respectivamente, también se llevó a cabo la estadística para determinar la relación entre variables asociadas a la salud y AF mediante la correlación de Pearson para los cálculos se utilizó el paquete estadístico SPSS v21.0 para Windows. En todas las evaluaciones se consideró una significancia menor o igual al 0.05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS

Las 11 escuelas fueron clasificadas según el nivel de marginación (NM) asignado por el CONAPO de acuerdo al área geográfica de Ciudad Juárez. Tres de las escuelas (27%), pertenecen al mejor nivel socioeconómico o NM1, tres (27%) al nivel 2, otras dos escuelas (17%) al nivel 3 y tres escuelas (27 %), al nivel socioeconómico más bajo o nivel de marginación más alto (Fig. 2 y 3).

Las características de la infraestructura e instalaciones de las escuelas con relación al área de recreo no fue evaluada, pero si se midió el espacio destinado al recreo. Los metros cuadrados disponibles para la realización de AF durante el recreo por alumno variaron entre 6.1m^2 a 57.6m^2 . Las escuelas que separan al total de alumnos en dos periodos de tiempo de recreo, proporcionan un área de recreo mayor que aquellas escuelas que no lo hacen (Tabla 1). No se presenta un patrón de área de juego por nivel socioeconómico de escuela, pero el promedio de la superficie de las escuelas del nivel 4 es 19.2 % más grande que las de nivel 1 (ver Tabla1 y Fig. 2).

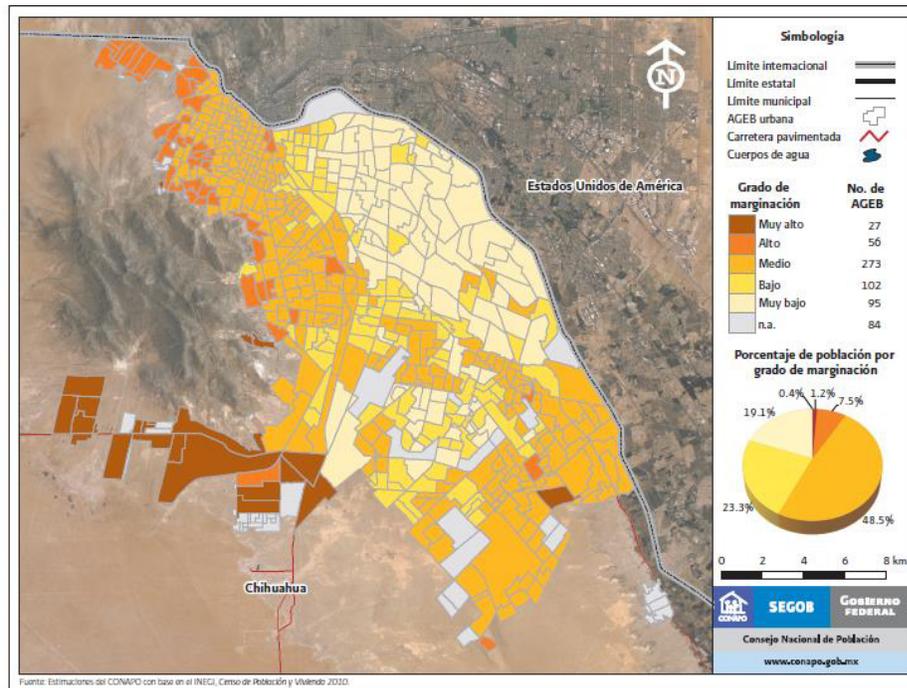


Figura 2. Nivel de marginación urbana 2010, de la zona metropolitana de ciudad Juárez. Con el propósito de clasificar los niveles de marginación ubicados en diferentes zonas de Ciudad Juárez, se utilizó la simbología del CONAPO. (CONAPO 2012).

Tabla 1. *Nivel de marginación de las escuelas y superficie de juego por alumno.*

	Escuela 1	Escuela 2	Escuela 3	Escuela 4	Escuela 5	Escuela 6	Escuela 7	Escuela 8	Escuela 9	Escuela 10	Escuela 11
CONAPO nivel de marginación	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4	4
Superficie de construcción (m ²)	1644.8	1762.4	n/a	883.9	1203.7	1767.2	1834.2	1443.1	1091.4	1931.4	1931.4
Superficie total (m ²)	7252.9	5661.9	n/a	2221.6	6089.7	7816.9	7705.1	9653.0	3413.2	8838.4	8838.4
Superficie de juego (m ²)	5608.1	3899.5	15088	1337.7	4886.0	6049.7	5870.9	8209.9	2321.9	6907.0	6907.0
Alumnos totales por escuela (n)	620	340	270	175	480	740	480	479	381	580	240
Superficie para actividades recreativas por alumno (m ²)	9.0	22.9	111.76	7.6	10.2	8.2	12.2	34.3	6.1	11.9	57.6

Nota. N/a = No aplica, ya que la superficie de construcción se encuentra en espacios diferentes a los espacios dedicados exclusivamente a la realización de actividades de tipo recreativo.

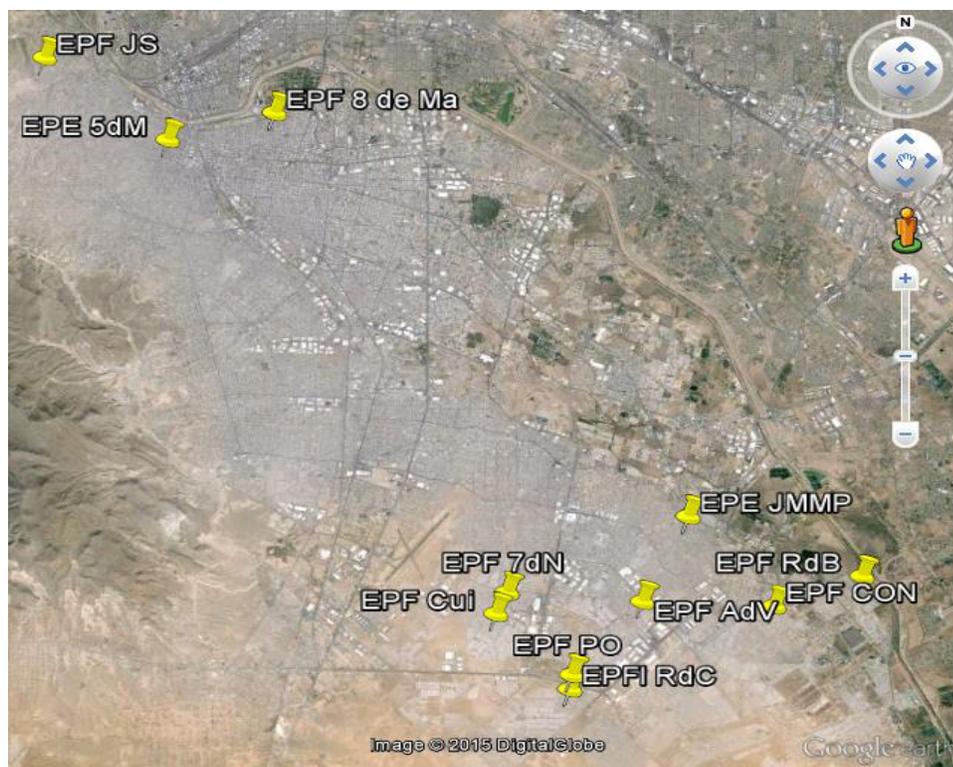


Figura 3. Ubicación geográfica de las escuelas evaluadas en la zona metropolitana de ciudad Juárez. Se observan escuelas evaluadas de diversas partes de la localidad. (Datos del mapa, GOOGLE, INEGI, ©2015)

Se logró reclutar a 212 niños, cuyas escuelas de procedencia pertenecieron a los cuatro distintos niveles de marginación y a tres grados escolares de nivel primaria. Los porcentajes de los participantes por NM se encontró entre el 20 y 34 % (Tabla 2) y fueron homogéneos según la prueba Chi. cuadrada

Tabla 2. Población evaluada por nivel de marginación y grado escolar

GE	NM 1			NM 2			NM 3			NM 4		
	4	5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6
Niños y niñas por NM y GE (n=212)	16	31	30	16	24	8	16	8	16	15	16	16
Niños y niñas por NM y GE (%)	4	8	8	9	17	8	9	4	9	8	8	8
Niños y niñas por NM (n=212)	77			48			40			47		
Niños y niñas por NM (%)	20			34			21			25		

Nota. NM = Nivel de marginación, GE = Grado escolar

1. Población clasificada por nivel de marginación de la escuela.

Los 212 alumnos clasificados según el NM al que pertenece la escuela fueron similares en la edad, la talla y el peso e IMC. Por otra parte los metros cuadrados disponibles por alumno fueron diferentes entre NM 1 vs 2 (43.01 ± 46.90 vs 8.33 ± 0.86 $p < 0.001$), 1 vs 3 (43.01 ± 46.90 vs 25.46 ± 10.93 $p < 0.01$), 2 vs 3 (8.33 ± 0.86 vs 25.46 ± 10.93 $p < 0.001$) y 2 vs 4 (8.33 ± 0.86 vs 34.24 ± 23.06 $p < 0.001$). (ver Tabla 3 y Fig. 4). Con relación a los indicadores de salud se detectaron diferencias significativas en la FC en reposo entre las escuelas con NM 4 y 1 (77 ± 12 vs 84 ± 17 lat/min, $p \leq 0.05$), 4 y 3 (77 ± 12 vs 88 ± 15 lat/min, $p \leq 0.05$).

Tabla 3. **Datos generales de la población por nivel de marginación.**

	NM 1 (n=77)	NM 2 (n=48)	NM 3 (n=40)	NM 4 (n=47)
Talla, m	143.83 ± 9.1	141.84 ± 6.25	141.94 ± 7.68	143.51 ± 7.11
Masa, kg	41.83 ± 12.04	39.65 ± 10.81	40.20 ± 9.93	39.16 ± 8.95
Edad, años	10.86 ± 1.06	10.72 ± 0.85	10.75 ± 1.05	10.92 ± 1.07
IMC, kg/m ²	19.93 ± 4.25	19.54 ± 4.34	19.78 ± 3.75	18.90 ± 3.52
Sup, m ²	43.01 ± 46.90 b***	8.33 ± 0.86 c*	25.46 ± 10.93 a*	34.24 ± 23.06 b***

Nota. Los valores se presentan como medias \pm DE. NM = Nivel de marginación, IMC = Índice de masa corporal, m² = metros cuadrados. Sup, m² = superficie de recreo en metros cuadrados por alumno. a) Diferencias entre nivel 1, b) Diferencias entre nivel 2, c) Diferencias entre nivel 3, d) diferencias entre nivel 4, * $p < 0.05$, $p < 0.001$ ***.

Tabla 4. **Indicadores de salud en la población por nivel de marginación.**

	NM 1 (n=77)	NM 2 (n=48)	NM 3 (n=40)	NM 4 (n=47)
PA. Sistólica, mmHg	102 ± 13	96 ± 13	100 ± 13	103 ± 14
PA. Diastólica, mmHg	66 ± 12	64 ± 13	65 ± 9	64 ± 17
FC Reposo, lat/min	84 ± 17 d*	82 ± 13	88 ± 15	77 ± 12 c**
VO ₂ max, ml/kg/min	45.56 ± 3.74	45.57 ± 4.40	46.14 ± 4.58	45.34 ± 4.25

Nota. Los valores se presentan como medias \pm DE. NM = Nivel de marginación, T/A= Tensión arterial, FC = Frecuencia cardiaca, VO₂max = Consumo máximo de O₂, a) Diferencias entre nivel 1, b) Diferencias entre nivel 2, c) Diferencias entre nivel 3, d) diferencias entre nivel 4, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

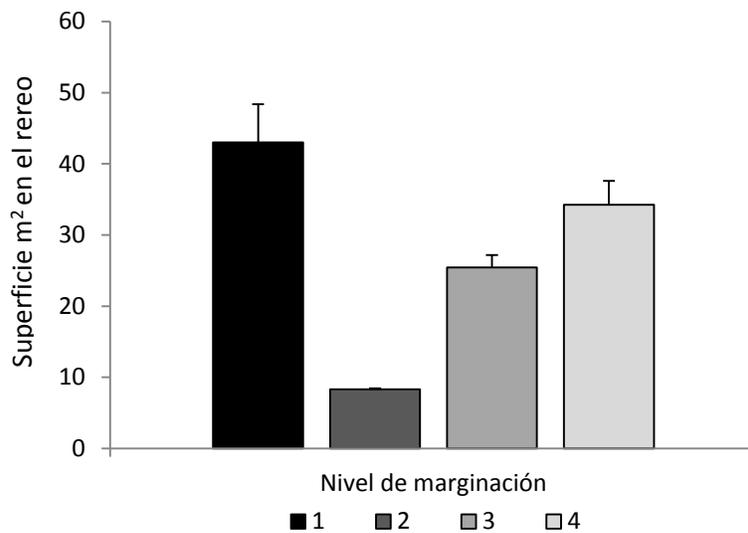


Figura 4. Superficie de juego disponible en la población por nivel de marginación. Se presentan los metros cuadrados para realizar actividades recreativas según el NM. Hay diferencias entre el nivel de marginación 2 vs 1 ($p < 0.001$), 2 vs 3 ($p < 0.05$), 2 vs 4 ($p < 0.001$) y el nivel 3 vs 1 ($p < 0.05$).

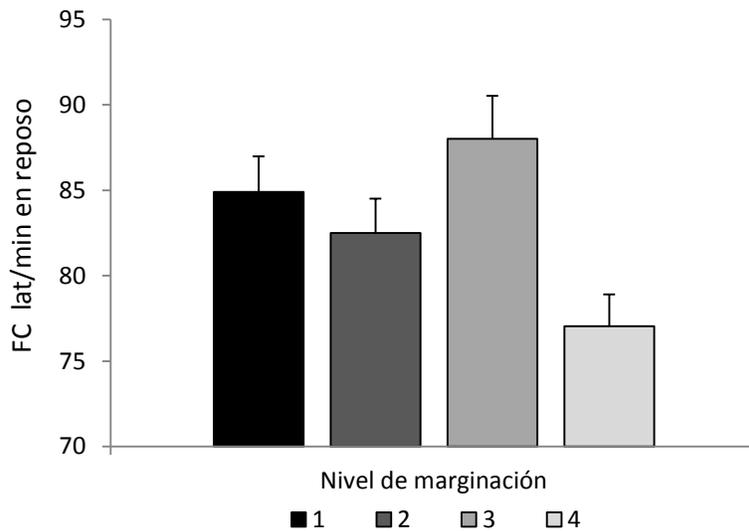


Figura 5. Frecuencia cardiaca en reposo en la población por nivel de marginación. Los valores se presentan como medias \pm DE. La frecuencia cardiaca en reposo fue diferente entre el nivel 4 y 1 ($p < 0.05$) y nivel 4 y 3 ($p < 0.01$).

El promedio de la intensidad de la actividad física, en METS de los 212 alumnos clasificados por NM al que pertenecía la escuela, mostró que los niveles 1, 2 y 4 están en la categoría de moderado y el nivel 3 de marginación en ligero. El análisis de ANOVA reveló diferencias en METS entre los niveles 1 vs 2 (4.99 ± 1.00 vs 4.38 ± 0.82 $p < 0.001$), 1 vs 3 (4.99 ± 1.00 vs 3.81 ± 0.37 $p < 0.001$), 1 vs 4 (4.99 ± 1.00 vs 4.15 ± 0.60 $p < 0.001$), presentando el nivel 1 una intensidad promedio de 4.99 METS y el resto de los niveles entre 3.81 a 4.39 METS. La intensidad entre el nivel 2 fue también superior al nivel 3 (4.38 ± 0.82 vs 3.81 ± 0.37 METS, $p < 0.05$). La actividad física durante el recreo, valorada por el acelerómetro, proporciona también el tiempo que el niño destinó a la intensidad sedentaria, ligera, moderada y vigorosa. El porcentaje de tiempo de recreo dedicado al sedentarismo fue diferente entre el NM 1 vs 3, (2.01 ± 3.4 vs $5.06 \pm 5.77\%$ $p < 0.01$) y el NM 3 vs 4, (5.06 ± 5.77 vs $1.73 \pm 2.7\%$, $p < 0.01$) y 2 vs 3 (4.38 ± 0.82 vs 5.06 ± 5.77 $p < 0.05$) (en Tabla 5 y Fig. 5 y 6).

Tabla 5. **Intensidad de la actividad física de la población durante el recreo por nivel de marginación.**

	NM 1 (n=77)	NM 2 (n=48)	NM 3 (n=40)	NM 4 (n=47)
GC	87.66 ± 43.29	78.79 ± 34.14	90.59 ± 37.23	85.46 ± 33.34
METS	4.99 ± 1.00 b***	4.38 ± 0.82 c*	3.81 ± 0.37 a***	4.15 ± 0.60 a***
Sed, %	2.01 ± 3.4 c**	2.70 ± 5.12 c*	5.06 ± 5.77 d**	1.73 ± 2.7
Lig, %	35.55 ± 19.06	28.38 ± 21.24	31.53 ± 13.65	29.18 ± 13.61
Mod, %	62.43 ± 19.70	68.90 ± 23.34	63.39 ± 14.71	69.08 ± 14.97

Nota. Los valores se presentan como medias \pm DE. NM = Nivel de marginación, GC = Gasto Calórico, Sed = Sedentarismo, Lig = Ligera, Mod = moderada. a) Diferencias entre nivel 1, b) Diferencias entre nivel 2, c) Diferencias entre nivel 3, d) diferencias entre nivel 4, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

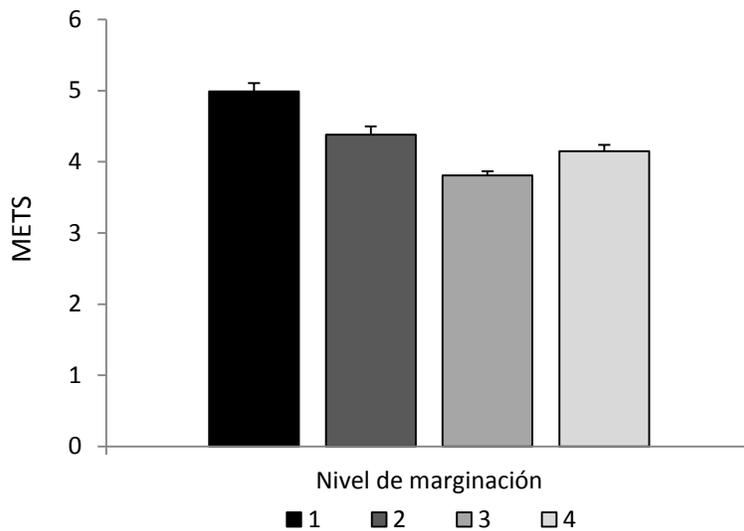


Figura 6. Intensidad de la af durante el recreo de la población por nivel de marginación. Los valores se presentan como medias \pm DE. Se presentan los METS según el NM donde, el 1 fue superior al 2 y 3 y 4, ($p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$ respectivamente), y el nivel 2 con relación al 3, ($p < 0.05$).

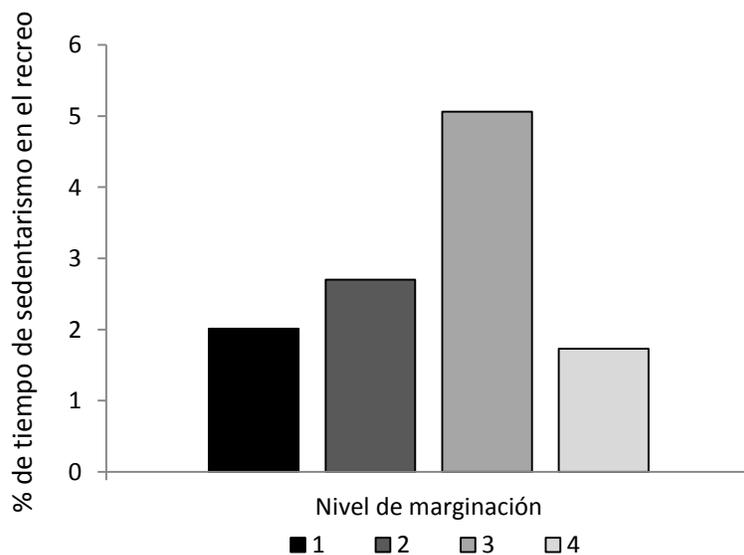


Figura 7. Sedentarismo en la población por nivel de marginación durante el recreo. Los valores se presentan como medias. El nivel 3 fue significativamente superior al 1, 2 y 4 ($p < 0.05$).

2. Población clasificada por nivel de marginación: niños

No existieron diferencias en los datos generales de los niños entre los diferentes niveles de marginación. La talla según la edad de los alumnos del NM 1 y 4 se encuentran dentro del 85 percentil los del NM 2 y 3 pertenecen al percentil 50 según las tablas de estatura para la edad en niños (WHO 2007). El IMC no mostro diferencias entre NM en niños pero su clasificación según las tablas de la OMS para los NM 1 y 3 se encuentran en sobrepeso y para el NM 2 y 4 en peso normal (OMS 2007). Los metros cuadrados disponibles para los niños para la realización de actividades recreativas fueron superiores en el NM 1 vs 2 (38.16 ± 46.48 vs 8.27 ± 0.81 $p < 0.001$) y 2 vs 3 (8.27 ± 0.81 vs 24.25 ± 11.23 $p < 0.01$). (Tabla 6 y Fig. 8).

Tabla 6. *Datos generales en los niños evaluados por nivel de marginación.*

	NM 1(n=36)	NM 2 (n=29)	NM 3(n=22)	NM 4(n=23)
Talla, m	142.33± 8.78	141.79 ± 6.1	142.20 ± 8.74	143.41 ± 7.39
Masa, kg	42.16± 13.99	37.99 ± 10.65	41.66 ± 11.57	39.03 ± 10.32
Edad, años	10.77 ± 1.10	10.58 ± 0.77	10.72 ± 1.04	11.07 ± 1.07
IMC, kg/m ²	20.48 ± 5.21	18.75 ± 4.10	20.39 ± 4.33	18.82 ± 4.08
Sup, m ² .	38.16 ± 46.48 b***	8.27 ± 0.81 d **	24.25 ± 11.23	35.72 ± 23.31

Nota. Los valores se presentan como medias ± DE. NM = Nivel de marginación, IMC = Índice de masa corporal, m² = metros cuadrados. Sup, m² = superficie de recreo en metros cuadrados por alumno.

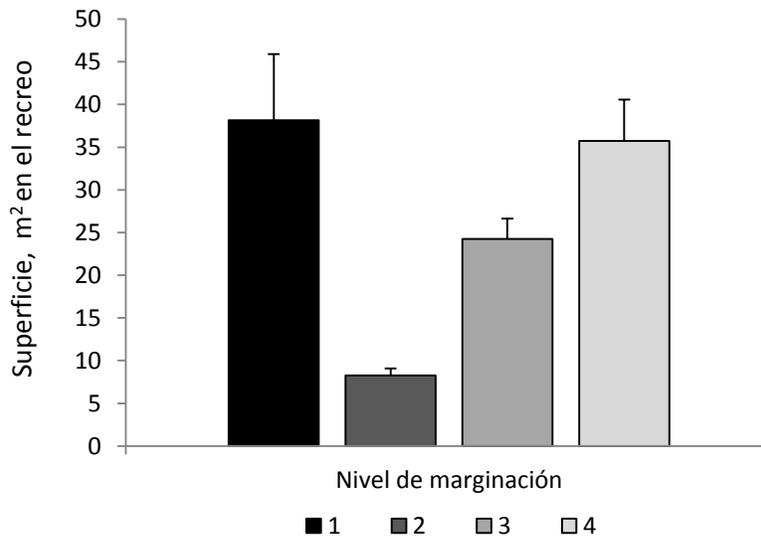


Figura 8. Superficie de juego disponible por nivel de marginación en niños. Los valores se presentan como medias \pm DE. Existen diferencias entre los niveles de marginación 1 vs 2 $p < 0.001$. 2 vs 3 $p < 0.01$.

Con relación a los indicadores de salud tanto la presión sistólica como la diastólica se encuentran dentro de los parámetros normales para la edad y estatura de los niños (U.S. Department of health and human services, 2005), el consumo de oxígeno se encuentra dentro de lo recomendable para niños, ($\leq 40.2 \text{ ml/kg/min}$) (The Cooper Institute, 2013) La FC en reposo fue más alto en NM 3 vs 4 (85 ± 13 vs 79 ± 11 $p < 0.01$). (Ver Tabla 7 y Fig. 9). El resto de los indicadores asociados a la salud en los niños no fueron diferentes entre sí.

Tabla 7. Indicadores de salud en los niños por nivel de marginación.

	NM 1 (n=36)	NM 2 (n=29)	NM 3 (n=22)	NM 4 (n=23)
PA. Sistólica, mmHg	101 \pm 13	99 \pm 13	100 \pm 12	104 \pm 16
PA. Diastólica, mmHg	65 \pm 9	64 \pm 14	65 \pm 10	65 \pm 19
FC Reposo, lat/min	80 \pm 16	79 \pm 14	85 \pm 13	79 \pm 11 c**
VO ₂ max, ml/kg/min	46.67 \pm 4.36	46.83 \pm 4.52	47.16 \pm 5.23	46.34 \pm 4.73

Nota. Los valores se presentan como medias \pm DE. NM = Nivel de marginación, T/A= Tensión arterial, FC = Frecuencia cardíaca, VO₂max = Consumo máximo de O₂, a) Diferencias entre nivel 1, b) Diferencias entre nivel 2, c) Diferencias entre nivel 3, d) diferencias entre nivel 4, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

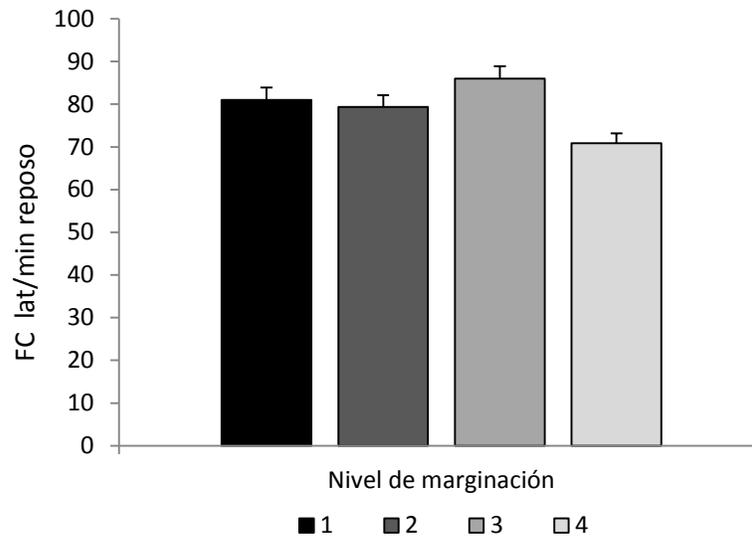


Figura 9. Latidos por minuto en reposo en niños por nivel de marginación. Los valores se presentan como medias \pm DE. Se observa la frecuencia cardiaca en reposo según el nivel de marginación se observaron diferencias entre 4 vs 3 $p < 0.01$.

La intensidad de la AF de los niños durante el recreo fue diferente entre el NM al que pertenecen las escuelas. Los METS del NM1 (5.11 ± 1.07) fue superior al de NM2 (4.50 ± 0.79 $p < 0.01$), NM3 (3.80 ± 0.40 $p < 0.01$), y NM4 (4.2 ± 0.44 $p < 0.001$), así como el NM2 vs NM3 (4.50 ± 0.79 vs 3.80 ± 0.40 $p < 0.01$). El porcentaje del tiempo de sedentarismo presentó valores significativamente superiores en el NM3 (6.84 ± 6.56) comparada con el NM1 (3.73 %, $p < 0.001$) y el NM2 (2.67 ± 4.5 %, $p < 0.01$), así como también el NM3 vs NM4 (6.84 ± 6.56 vs 1.17 ± 2.34 %, $p < 0.001$). (Ver Tabla 8, Fig. 10 y 11).

Tabla 8. Intensidad de la actividad física de los niños en el recreo por nivel de marginación.

	NM 1 (n=36)	NM 2 (n=29)	NM 3 (n=22)	NM 4 (n=23)
GC	89.18 ± 42.99	78.19 ± 33.17	94.20 ± 43.73	89.49 ± 37.20
METS	5.11 ± 1.07 c***	4.50 ± 0.79 a**	3.80 ± 0.40 b**	4.2 ± 0.44 a***
Sed, %	1.59 ± 3.73 c***	2.67 ± 4.5 c**	6.84 ± 6.56 d***	1.17 ± 2.34
Lig, %	26.30 ± 18.37	28.01 ± 21.53	28.09 ± 10.57	23.08 ± 11.36
Mod, %	72.10 ± 18.84	74.31 ± 23.20	65.06 ± 13.61	75.73 ± 12.26

Nota. Los valores se presentan como medias \pm DE. NM = Nivel de marginación, GC = Gasto Calórico, Sed = Sedentarismo, Lig = Ligera, Mod = moderada. a) Diferencias entre nivel 1, b) Diferencias entre nivel 2, c) Diferencias entre nivel 3, d) diferencias entre nivel 4, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

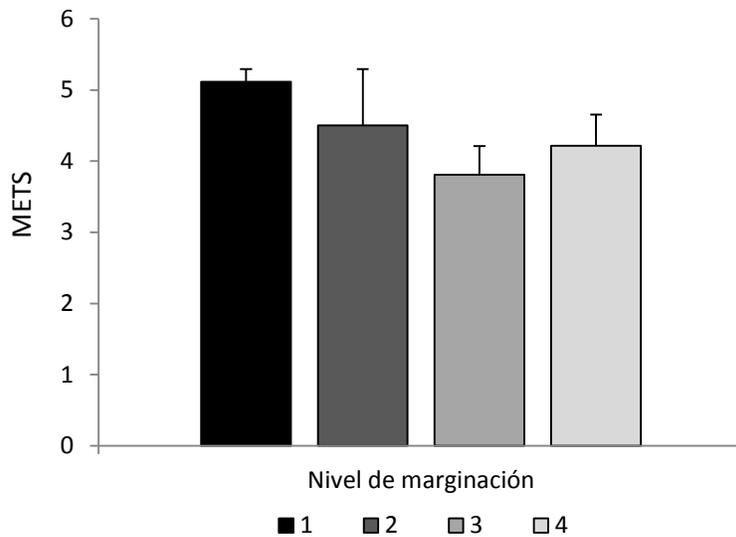


Figura 10. Intensidad de la af durante el recreo en niños por nivel de marginación. Los valores se presentan como medias \pm DE. Se presentan los METS en niños. Hay diferencia significativa entre el NM 1 vs 2 $p < 0.001$, 2 vs 3 $p < 0.01$.

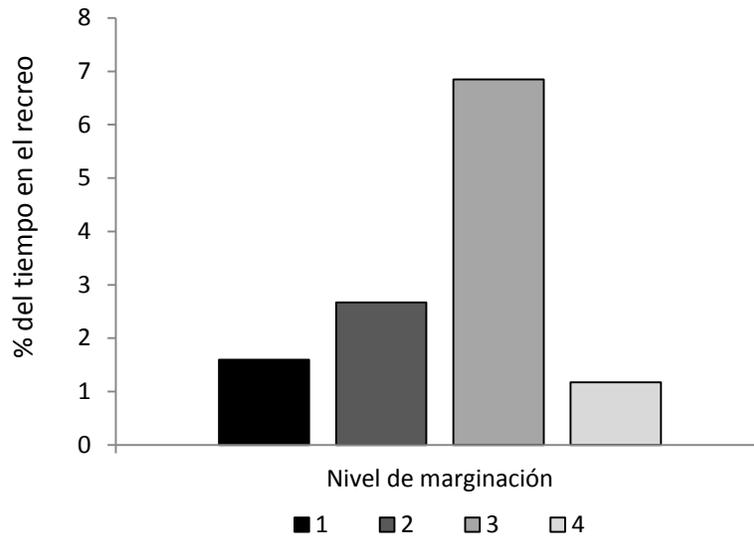


Figura 11. Sedentarismo en los niños por nivel de marginación. Los valores se presentan como medias. Existen diferencias entre los NM 3vs1 ($p < 0.001$), 3 vs 2 ($p < 0.01$) y 3vs4 ($p < 0.001$).

3. Población clasificada por nivel de marginación: niñas

La estatura de acuerdo a la edad se sitúa en el 50 percentil para los NM2 y NM3 y 85 percentil para los NM1 y NM4 según las tablas de estatura para la edad según (WHO, 2007). Los valores de IMC revelaron que las niñas que pertenecen al NM2 de marginación padecen de sobrepeso y los niveles NM1, NM3 y NM4 se encuentran en peso normal por debajo del sobrepeso (WHO 2007). Con relación a los metros cuadrados disponibles por niña en el recreo se detectaron diferencias entre el NM1 vs NM2 (42.27 ± 47.43 vs 8.43 ± 0.95 $p < 0.001$). (Ver Tabla 9 y Fig. 12).

Tabla 9. **Datos generales en las niñas evaluados por nivel de marginación.**

	NM 1 (n=41)	NM 2 (n=19)	NM 3 (n=18)	NM 4 (n=24)
Talla, m	145.16 ± 9.34	141.92 ± 6.61	141.62 ± 6.40	143.61 ± 6.98
Masa, kg	41.53 ± 10.18	42.17 ± 10.83	38.41 ± 7.38	39.27 ± 7.64
Edad, años	10.94 ± 1.03	10.94 ± 0.94	10.80 ± 1.09	10.78 ± 1.07
IMC, kg/m^2	19.45 ± 3.17	20.74 ± 4.54	19.04 ± 2.85	18.98 ± 2.98
Sup, m^2	42.27 ± 47.43 b***	8.43 ± 0.95	26.93 ± 10.69	32.83 ± 23.23

Nota. Los valores se presentan como medias \pm DE. NM = Nivel de marginación, IMC = Índice de masa corporal, m^2 = metros cuadrados. Sup, m^2 = superficie de recreo en metros cuadrados por alumno. a) Diferencias entre nivel 1, b) Diferencias entre nivel 2, c) Diferencias entre nivel 3, d) diferencias entre nivel 4, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

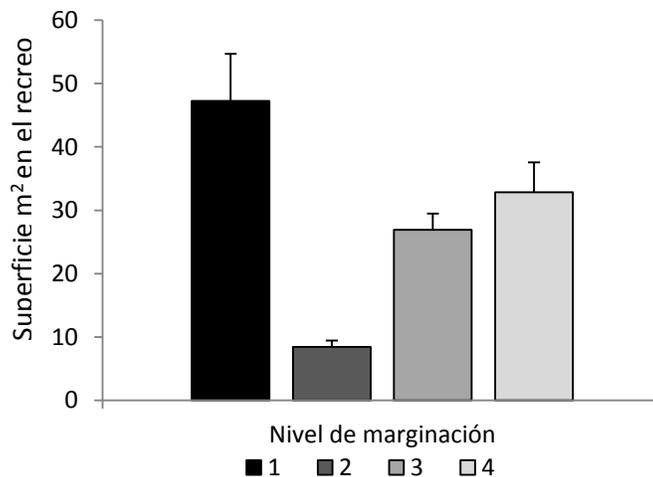


Figura 12. Superficie de juego disponible en la población separada por nm en niñas. Los valores se presentan como medias \pm DE. Existen diferencias entre los niveles de marginación 1 vs 2 $p < 0.001$. los demás niveles no presentaron diferencias en este parámetro.

En los indicadores de salud tampoco las niñas presentaron diferencias significativas por NM. Además de ello se observó que tanto la presión sistólica y diastólica se encuentran dentro de los parámetros normales para la edad y estatura de las niñas evaluadas (U.S. Department of health and human services, 2005). El consumo de oxígeno se encuentra en la zona saludable para cada uno de los niveles evaluados, (≤ 40.2 ml/kg/min) (The Cooper Institute, 2013) (ver Tabla 10).

Tabla 10. **Indicadores de salud en las niñas por nivel de marginación.**

	NM 1 (n=41)	NM 2 (n=19)	NM 3 (n=18)	NM 4 (n=24)
PA. Sistólica, mmHg	102 ± 14	99 ± 12	99 ± 13	103 ± 12
PA. Diastólica, mmHg	66 ± 14	63 ± 13	64 ± 10	63 ± 15
FC Reposo, lat/min	88 ± 16	87 ± 11	90 ± 18	83 ± 11
VO ₂ max, ml/kg/min	44.65 ± 2.91	43 ± 3.49	43 ± 3.46	45.15 ± 3.71

Nota. Los valores se presentan como medias ± DE. NM = Nivel de marginación, T/A= Tensión arterial, FC = Frecuencia cardiaca, VO₂max = Consumo máximo de O₂.

La intensidad de la AF durante el recreo medida en METS en las niñas según el NM fue mayor en el NM1 que en el NM2 (4.88 ± 0.95 vs 4.21 ± 0.85 $p < 0.05$), 1 vs 3 (4.88 ± 0.95 vs 3.82 ± 0.34 $p < 0.001$) y 1 vs 4 (4.88 ± 0.95 vs 4.1 ± 0.73 , $p < 0.01$). (Ver Tabla 11 y Fig. 13).

Tabla 11. **Intensidad de la actividad física de las niñas durante el recreo por nivel de marginación.**

	NM 1 (n=41)	NM 2 (n=19)	NM 3 (n=18)	NM 4 (n=24)
GC	86.32 ± 44.04	79.70 ± 36.47	86.17 ± 27.95	81.59 ± 29.45
METS	4.88 ± 0.95 c***	4.21 ± 0.85 a*	3.82 ± 0.34	4.1 ± 0.73 a**
Sed, %	2.37 ± 3.14	2.76 ± 6.00	2.88 ± 3.75	2.27 ± 2.95
Lig, %	43.66 ± 15.83	36.57 ± 18.45	35.75 ± 15.97	35.02 ± 13.20
Mod, %	53.95 ± 16.39	60.65 ± 21.59	61.36 ± 16.11	62.70 ± 14.76

Nota. Los valores se presentan como medias ± DE. NM = Nivel de marginación, GC = Gasto Calórico, Sed = Sedentarismo, Lig = Ligera, Mod = moderada. a) Diferencias entre nivel 1, b) Diferencias entre nivel 2, c) Diferencias entre nivel 3, d) diferencias entre nivel 4, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

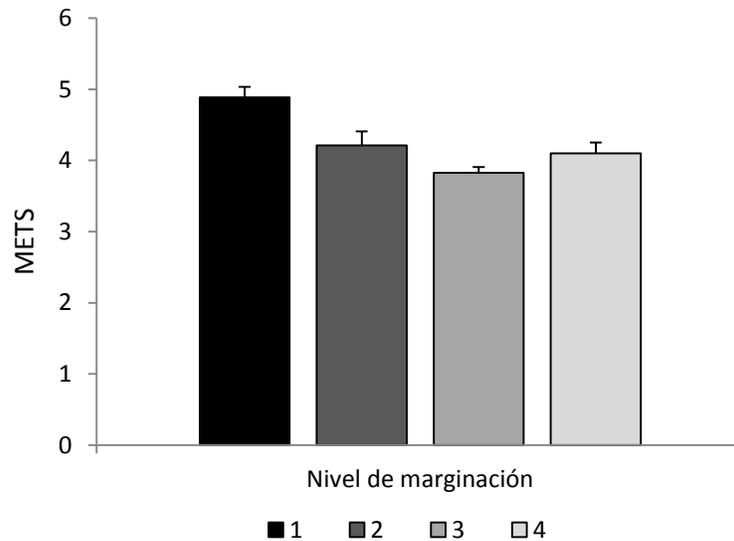


Figura 13. Intensidad de la actividad física durante el recreo en niñas por nivel de marginación. Los valores se presentan como medias \pm DE. Se presentaron los METS en niñas y hay diferencias significativas entre el NM 1 vs 3 $p < 0.001$, 1 vs 2 y 1 vs 4.

4. Población clasificada por género

Los niños se encuentran dentro del 85 percentil y las niñas se encuentran dentro del 50 percentil en las tablas de estatura para la edad en niños y niñas según (OMS, 2007). Los niños de acuerdo al IMC se encuentran en sobrepeso 19.8, el IMC de las niñas en promedio se encuentran en la clasificación de normal por debajo del sobrepeso 19.5 según las tablas de IMC por edad OMS (2007). No se encontraron diferencias entre los grupos.

Tabla 12. **Datos generales de la población evaluada por género e IMC.**

	Niños (n=110)	Niñas (n= 102)
Talla, m	142.40 \pm 7.80	143.60 \pm 8.00
Masa, kg	40.30 \pm 12.00	40.60 \pm 9.30
Edad, años	10.80 \pm 1.00	10.90 \pm 1.00
IMC, kg/m ²	19.70 \pm 4.60	19.50 \pm 3.40

Nota. Los valores se presentan como medias \pm DE. IMC = Índice de masa corporal.

Los Indicadores de salud, fueron clasificados según el género de los participantes, el promedio de la PAS y PAD se encontró normal tanto para niños como para niñas. El análisis estadístico no mostro diferencias significativas entre ellos. La FC fue diferente entre niños vs niñas (79 ± 15 vs 87 ± 14 $p < 0.01$), el consumo de oxígeno también fue diferente entre los grupos 46.34 ± 4.73 vs 44.27 ± 3.38 ml/kg/min, $p < 0.001$. Tanto niños como niñas se encuentran dentro de los parámetros saludables con relación al consumo de oxígeno, 40.2 ml/kg/min según (The Cooper Institute, 2013). (Ver Tabla 13 y Fig. 14 y 15).

Tabla 13. **Indicadores de salud de la población evaluada por género.**

	Niños (n=110)	Niñas (n= 102)
PA. Sistólica, mmHg	101 ± 13	100 ± 13
PA. Diastólica, mmHg	65 ± 13	65 ± 13
FC Reposo, lat/min	79 ± 15	$87 \pm 14^{**}$
VO ₂ max, ml/kg/min	46.34 ± 4.73	$44.27 \pm 3.38^{***}$

Nota. Los valores se presentan como medias \pm DE. T/A= Tensión arterial, FC = Frecuencia cardiaca, VO₂max, = Consumo máximo de O₂. *** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$

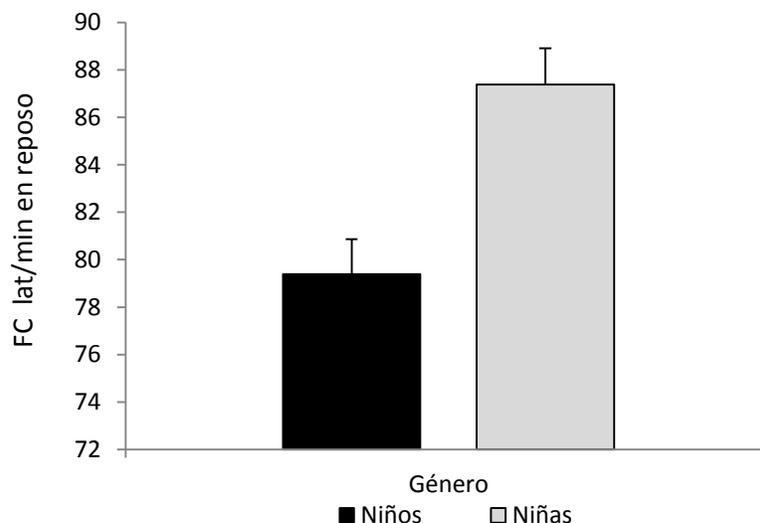


Figura 14. Frecuencia cardiaca en niños y niñas. Los valores se presentan como medias \pm DE. La frecuencia cardiaca en reposo se observa más elevada en las niñas que en los niños $p < 0.01$ sin embargo para el género y edad se encuentran en valores normales.

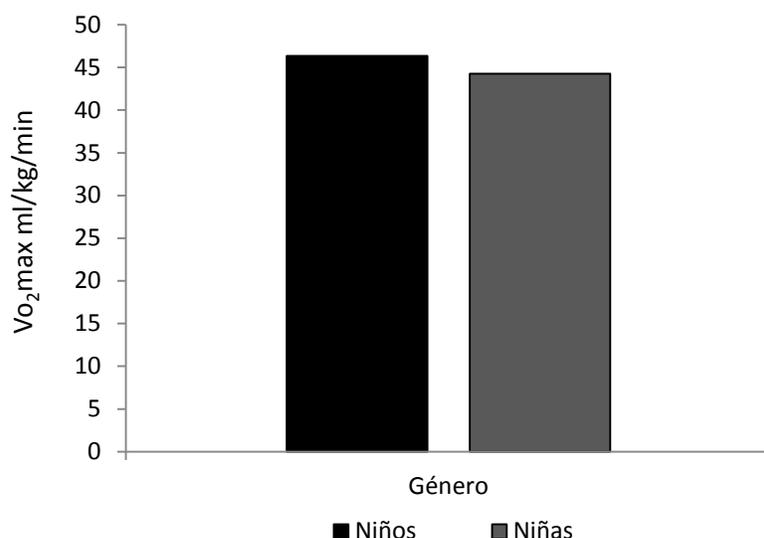


Figura 15. Consumo máximo de oxígeno para ambos géneros. Los valores se presentan como medias \pm DE. Se observa un mayor VO₂ por parte de los niños (* p<0.05).

Durante el recreo, se evaluó la intensidad del ejercicio y se observaron diferencias entre los niños y niñas. El porcentaje de AF ligera fue inferior en los niños (25.12 ± 16.71 vs $38.91 \pm 16.07\%$ p<0.01). Con relación a la intensidad moderada, los niños realizaron mayor porcentaje de esta actividad (72.03 ± 18.23 vs $58.57 \pm 17.26\%$ p<0.01), (en Tabla 14 y Fig. 16).

Tabla 14. **Intensidad de la actividad física de la población evaluada durante el recreo por género.**

	Niños (n=110)	Niñas (n= 102)
GC	87.35 ± 39.47	83.95 ± 36.60
METS	4.50 ± 0.91	4.40 ± 0.90
Sed, %	2.84 ± 4.86	2.51 ± 3.84
Lig, %	25.12 ± 16.71	$38.91 \pm 16.07^{**}$
Mod, %	72.03 ± 18.23	$58.57 \pm 17.26^{**}$

Nota. Los valores se presentan como medias \pm DE. GC = Gasto Calórico, Sed = Sedentarismo, Lig = Ligera, Mod = moderada, ** p<0.01.

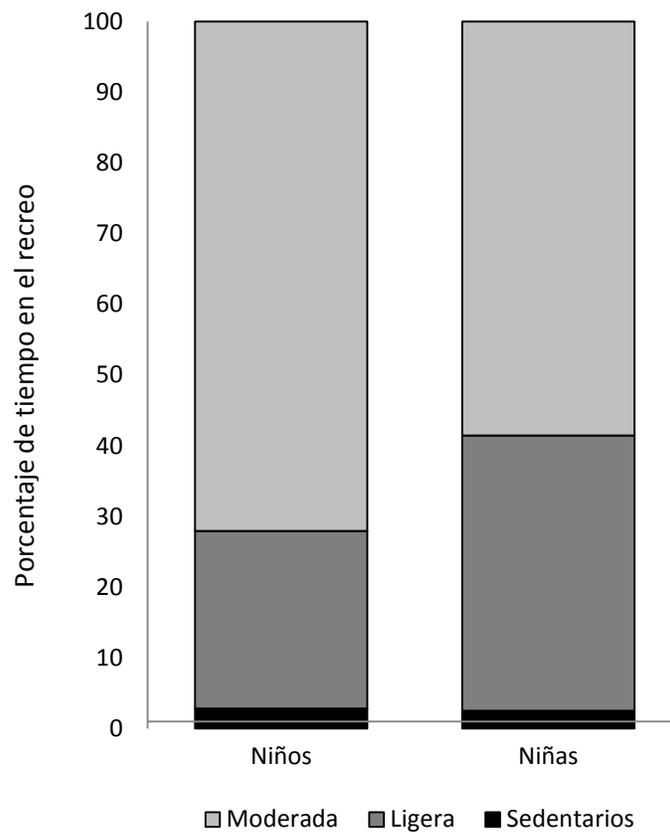


Figura 16. Intensidad de la af durante el recreo por género.

Los valores se presentan como medias. La intensidad de la actividad física llevada a cabo durante el recreo en ambos géneros es distinta, los niños presentan valores más altos que las niñas en AF moderada, $p < 0.01$ y las niñas tienen valores más altos en la AF ligera, ($p < 0.01$).

5. Población clasificada por grado escolar: niños

Los datos generales de talla peso y edad se incrementaron significativamente conforme el niño avanzaba de grado escolar, se encontraron diferencias en la talla entre los siguientes grados: 4 vs 5, (136.70 ± 5.30 vs 143.60 ± 7.36 m $p < 0.01$) y 4 vs 6 (136.70 ± 5.30 vs 146.80 ± 7.05 m, $p < 0.01$), además de lo anterior la talla se encontró en el 50 percentil para los grados 4 y 6 y 85 percentil para el grado 5 (OMS, 2007), en la Masa los valores fueron diferentes entre los grados 4 vs 5, (34.44 ± 7.04 vs 42.07 ± 13.20 kg, $p < 0.01$) y 4 vs 6 (34.44 ± 7.04 vs 44.12 ± 12.20 kg, $p < 0.01$), la Edad fue diferente entre los grupos, 4 vs 5, (9.80 ± 0.6 vs 10.70 ± 0.62 $p < 0.01$), 4 vs 6 (9.80 ± 0.6 vs 11.85 ± 0.69 $p < 0.01$) y 6 vs 5 (11.85 ± 0.69 vs 10.70 ± 0.62 $p < 0.01$), los valores de IMC no mostraron diferencias entre los grados escolares pero la clasificación se encontró en sobrepeso para cada uno de los grados según (OMS 2007; Tabla 15).

Tabla 15. *Datos generales de los niños evaluados por grado escolar.*

	Grado 4 (n=34)	Grado 5 (n=44)	Grado 6 (n=32)
Talla, m	136.70 ± 5.30 b**c**	143.60 ± 7.36	146.80 ± 7.05
Masa, kg	34.44 ± 7.04 b**c**	42.07 ± 13.20	44.12 ± 12.20
Edad, años	9.80 ± 0.60 b**c**	10.70 ± 0.62 c**	11.85 ± 0.69
IMC, kg/m ²	18.40 ± 3.30	20.09 ± 4.63	20.42 ± 5.40

Nota. Los valores se presentan como medias \pm DE. IMC = Índice de masa corporal. a) Diferencias entre Grado 4, b) Diferencias entre grado 5, c) Diferencias entre grado 6, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

Para los mismos niños evaluados, se obtuvieron los Indicadores de salud y se encontraron diferencias por grado escolar, en la frecuencia cardiaca entre 5 vs 6 (82 ± 13 vs 73 ± 11 , $p < 0.05$). (Fig. 17). El consumo máximo de oxígeno y la tensión arterial no mostraron diferencias entre los grados escolares. (Tabla 16).

Tabla 16. **Indicadores de salud en niños evaluados por grado escolar.**

	Grado 4 (n=34)	Grado 5 (n=44)	Grado 6 (n=32)
PA. Sistólica, mmHg	99 ± 12	104 ± 15	99 ± 12
PA. Diastólica, mmHg	64 ± 13	67 ± 13	63 ± 13
FC Reposo, lat/min	81 ± 18	82 ± 13 c*	73 ± 11
VO ₂ max, ml/kg/min	46.70 ± 4.22	46.06 ± 4.17	46.34 ± 6.31

Nota. Los valores se presentan como medias \pm DE. T/A= Tensión arterial, FC = Frecuencia cardiaca, VO₂max = Consumo máximo de O₂, a) Diferencias entre Grado 4, b) Diferencias entre grado 5, c) Diferencias entre grado 6. * $p < 0.05$.

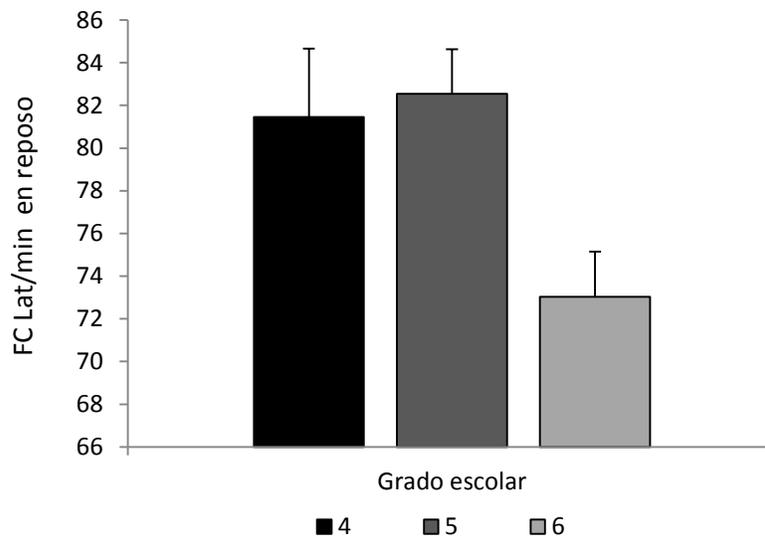


Figura 17. Frecuencia cardiaca en reposo en niños por grado escolar. Los valores se presentan como medias \pm DE. Existieron diferencias por grado escolar en la FC 5vs6 * $p < 0.05$.

A la muestra de niños se les evaluó la intensidad de la AF en el recreo, se observan diferencias en las calorías gastadas durante el recreo entre los grados 4 vs 5, (67.09 ± 28.10 vs 92.48 ± 37.44 , $p < 0.01$) y 4 vs 6 (67.09 ± 28.10 vs 101.83 ± 44.58 $p < 0.01$). Los METS fueron diferentes entre 4 vs 6, (4.62 ± 0.90 vs 4.05 ± 0.54 , $p < 0.01$) y 5 vs 6, (4.62 ± 0.90 vs 4.05 ± 0.54 , $p < 0.01$; Tabla 17 y Fig. 18 y 19).

Tabla 17. **Intensidad de la actividad física durante el recreo en niños evaluados por grado escolar.**

	Grado 4 (n=34)	Grado 5 (n=44)	Grado 6 (n=32)
GC	67.09 ± 28.10 b,c**	92.48 ± 37.44	101.83 ± 44.58
METS	4.62 ± 0.90 c**	4.73 ± 1.03 c**	4.05 ± 0.54
Sed, %	3.03 ± 4.47	2.93 ± 5.46	2.51 ± 4.50
Lig, %	26.01 ± 13.65	24.17 ± 19.16	25.40 ± 16.50
Mod, %	70.90 ± 15.0	72.90 ± 20.71	72.09 ± 18.25

Nota. Los valores se presentan como medias \pm DE. GC = Gasto Calórico, Sed = Sedentarismo, Lig = Ligeras, Mod = moderada. a) Diferencias entre Grado 4, b) Diferencias entre grado 5, c) Diferencias entre grado 6. $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

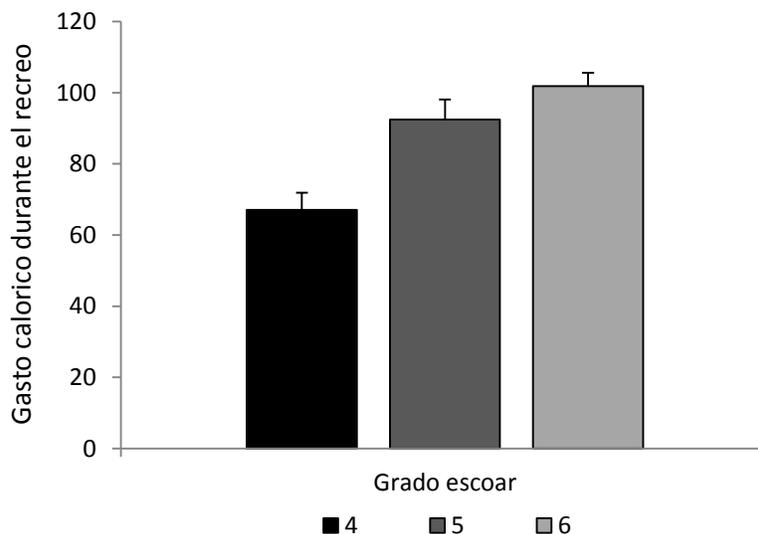


Figura 18. Gasto calórico durante el recreo por grado escolar en niños. Los valores se presentan como medias \pm DE. Se observan diferencias en las calorías consumidas durante el recreo entre los niños del grado 4 y el grado 5 $p < 0.01$. Así mismo entre el grado 4 y el 6 $p < 0.01$.

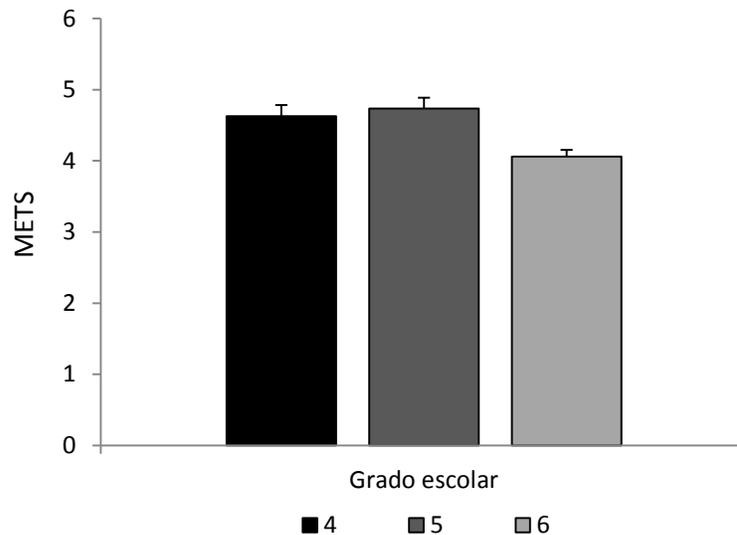


Figura 19. Intensidad de la af durante el recreo en niños por grado escolar. El grado escolar más heterogéneo fue el 6, en lo que a METS se refiere en niños, 6 vs 5 $p<0.01$, 6 vs 4 $p<0.01$.

6. Población separada por grado escolar: niñas

También las 102 niñas fueron clasificadas por grado escolar una vez obtenidos los datos generales se encontraron diferencias en la talla entre los grados 4 vs 5 (137.81 ± 7.73 vs 143.67 ± 5.43 , $p<0.05$), 4 vs 6 (137.81 ± 7.73 vs 147.90 ± 7.32 m, $p<0.01$) y 5 vs 6 (143.67 ± 5.43 vs 147.90 ± 7.32 m, $p<0.01$), la talla se encontró en el 85 percentil para el grado 4 y en el 50 percentil para los grados 5 y 6 (OMS, 2007), también se observaron diferencias en la masa, entre 4 vs 6 (35.90 ± 9.02 vs 43.75 ± 9.08 kg, $p<0.01$), además se presentaron diferencias en la edad entre los grados 4 vs 5, (9.72 ± 0.50 vs 10.86 ± 0.72 $p<0.01$), 4 vs 6 (9.72 ± 0.50 vs 11.77 ± 0.57 $p<0.01$) y 6 vs 5, (11.77 ± 0.57 vs 10.86 ± 0.72 $p<0.01$). Aunque el IMC no mostro diferencias entre los grados escolares en las niñas la clasificación para los grados 4 y 5 fue de sobrepeso y normal por debajo de sobrepeso para el grado 6 (OMS, 2007) (ver Tabla 18).

Tabla 18. **Datos generales de las niñas evaluadas por grado escolar.**

	Grado 4 (n=29)	Grado 5 (n=35)	Grado 6 (n=38)
Talla, m	137.81 ± 7.73 b*c**	143.67 ± 5.43 c**	147.90 ± 7.32
Masa, kg	35.90 ± 9.02 c**	41.01 ± 8.37	43.75 ± 9.08
Edad, años	9.72 ± 0.50 b**c**	10.86 ± 0.72 c**	11.77 ± 0.57
IMC, kg/m ²	18.74 ± 3.80	19.80 ± 3.6	19.80 ± 2.80

Nota. Los valores se presentan como medias ± DE. IMC = Índice de masa corporal. a) Diferencias entre Grado 4, b) Diferencias entre grado 5, c) Diferencias entre grado 6. * p<0.05, ** p<0.01.

Los Indicadores de salud, en las niñas según el grado escolar al que pertenecían no mostraron diferencias en el consumo máximo de oxígeno, tensión arterial y la FC (Ver Tabla 19).

Tabla 19. **Indicadores de salud en niñas evaluadas por grado escolar.**

	Grado 4 (n=29)	Grado 5 (n=35)	Grado 6 (n=38)
PA. Sistólica, mmHg	100 ± 14	97 ± 15	102 ± 12
PA. Diastólica, mmHg	65 ± 12	65 ± 17	64 ± 11
FC Reposo, lat/min	85 ± 15	88 ± 16	87 ± 13
VO ₂ max, ml/kg/min	45.03 ± 2.47	43.91 ± 3.19	43.96 ± 4.22

Nota. Los valores se presentan como medias ± DE. T/A= Tensión arterial, FC = Frecuencia cardiaca, VO₂max, = Consumo máximo de O₂. a) Diferencias entre Grado 4, b) Diferencias entre grado 5, c) Diferencias entre grado 6. * p<0.05.

La intensidad de la actividad física fue muy similar entre los diferentes grados escolares durante el recreo en las 102 niñas evaluadas (Ver Tabla 20).

Tabla 20. **Intensidad de la actividad física durante el recreo en niñas evaluadas por grado escolar.**

	Grado 4 (n=29)	Grado 5 (n=35)	Grado 6 (n=38)
GC	75.03 ± 33.65	85.76 ± 31.34	89.10 ± 42.56
METS	4.66 ± 0.87	4.33 ± 0.90	4.22 ± 0.90
Sed, %	1.82 ± 2.55	2.72 ± 3.71	2.83 ± 4.70
Lig, %	35.00 ± 15.30	37.42 ± 15.00	43.27 ± 17.30
Mod, %	63.17 ± 16.15	59.80 ± 15.50	53.90 ± 18.80

Nota. Los valores se presentan como medias ± DE. GC = Gasto Calórico, Sed = Sedentarismo, Lig = Ligeramente, Mod = moderada.

7. Análisis de correlación y regresión entre las variables

La variable sexo se correlaciono de manera negativa con el IMC ajustado con la edad $p < 0.05$, (Tabla 21). La variable $VO_2\text{max}$ se correlaciono de manera negativa con el IMC ajustado con la edad $p < 0.01$, la presión sanguínea media se correlaciono de forma positiva con el IMC para la edad $p < 0.01$. (Tabla 22). Se observa la matriz de correlación entre los valores del entorno en el recreo asociadas a la salud entre las que destacan las siguientes correlaciones. El gasto calórico se correlaciono de manera positiva con el espacio en el recreo, asimismo el gasto calórico de forma positiva con el IMC, y de forma negativa con el nivel de marginación. Los METS durante el recreo se correlacionaron de forma positiva con el espacio disponible para la realización de AF en el recreo y de forma negativa con el nivel de marginación (Tabla 23).

Tabla 21. **Matriz de correlación entre datos generales de la población y parámetros de la escuela.**

	Espacio de recreo	NM	IMC para la edad
Género 1,2	0.09	-0.02	-0.14*
Edad	-0.22**	0.02	-0.06

Nota. NM = Nivel de marginación, Niños (1) niñas (2), Los valores son correlaciones bivariadas. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Tabla 22. **Matriz de correlación entre los indicadores de salud en la población y parámetros de la escuela.**

	Espacio de recreo	NM	IMC para la edad
IMC para la edad	0.07	- 0.04	1
$VO_2\text{max}$	0.03	0.06	-0.38**
Presión sanguínea media	-0.02	- 0.01	0.28**

Nota. NM = Nivel de marginación, Los valores son correlaciones bivariadas. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Tabla 23. Matriz de correlación entre intensidad de la actividad física en la población y parámetros de la escuela.

	Espacio de recreo	NM	IMC para la edad
Gasto calórico en recreo	0.24**	-0.33**	0.67**
METS en recreo	0.41**	-0.42**	0.03

Nota. NM = Nivel de marginación, Los valores son correlaciones bivariadas. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Ecuaciones de regresión para determinar la independencia entre las variables analizadas con el VO₂max e intensidad de la actividad física medida en Mets.

1) VO₂max = 51.5 – 0.49 (IMC) + 0.75 (Mets) R² = 0.48, p = 0.001

2) Mets = 7.4 – 0.30 (Grado de marginación) + 0.01 (Espacio de recreo, m²) – 0.23 (Edad); R² = 0.62, p= 0.001.

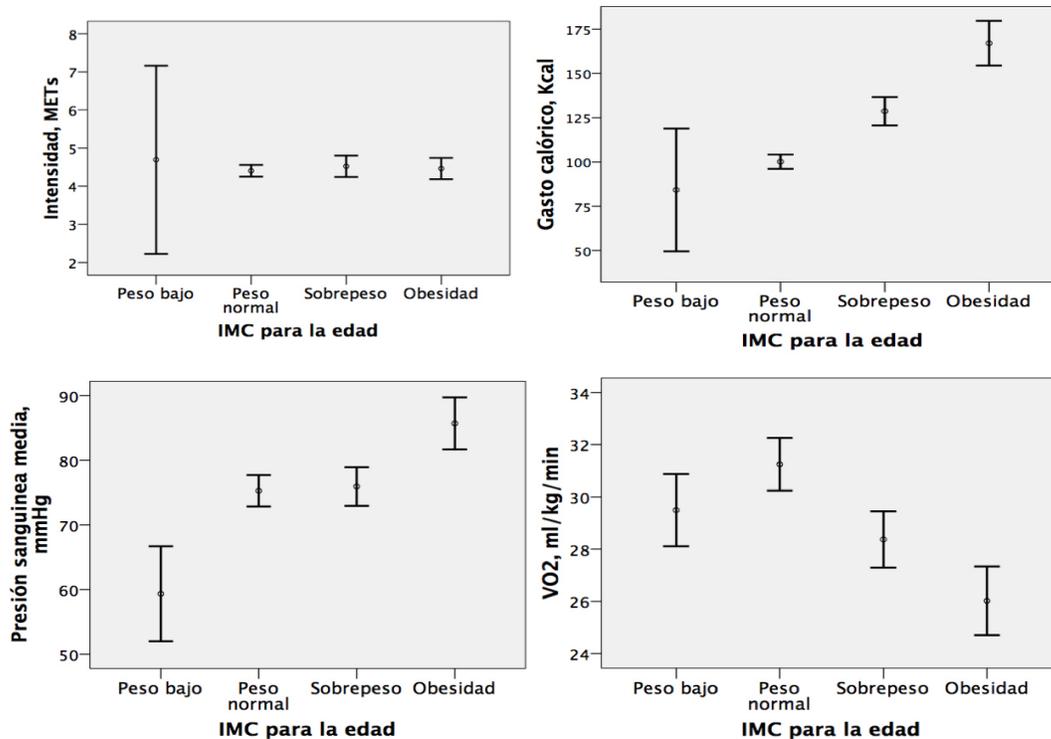


Figura 20. Participación del imc (controlada estadísticamente por la edad) sobre las variables fisiológicas: intensidad del ejercicio durante el recreo y gasto calórico durante el recreo, presión sanguínea y VO₂ max. Las líneas y su centro representan la media ± EE. Las diferencias se analizan por ANOVA.

No se observaron diferencias entre el IMC para la edad y la intensidad en METS durante el recreo. Al comparar el IMC con el gasto calórico se encontró que los alumnos que padecían obesidad fueron quienes mayor gasto calórico registraron, con los demás grupos p<0.05. Los alumnos de peso normal obtuvieron valores menores en el gasto calórico que los niños que padecen sobre peso p<0.05. La presión sanguínea se correlacionó de manera positiva con el IMC p<0.05. Por último, el consumo máximo de oxígeno fue mayor entre los alumnos que no padecían obesidad y sobrepeso p<0.05.

DISCUSIÓN

Los niños y las niñas de forma independiente no presentaron diferencias entre el IMC y NM, a pesar de ello la obesidad se presentó en 2 de los 4 niveles de marginación en niños y se presentó en 1 nivel de los 4 en las niñas. El IMC tampoco presentó diferencias entre género según las tablas de la IMC por edad en niños y niñas (OMS, 2007). Los demás niveles se encontraron en normal pero por debajo del sobrepeso (OMS, 2007). No obstante los valores de IMC obtenidos en el presente estudio sin tomar en cuenta el NM en ambos géneros están por encima de los encontrados por (Esmaeilzadeh et al., 2013; Ostojic et al., 2011; Fairclough et al., 2009).

Por otra parte al realizar la comparación entre género mediante el análisis de ANOVA en el presente estudio no se presentaron diferencias en el IMC, datos similares se obtuvieron por Gomes et al. (2014), pero otros autores como Shaghghi et al. (2013) señalan que los niños poseen valores más altos que las niñas en el IMC. La variable género se correlaciono de manera negativa con el IMC ajustado con la edad $p < 0.05$.

La relación entre los valores de IMC y el nivel de marginación se ha estado documentando en los últimos años por diversos autores entre los que destacan Baquet et al. (2014); Esmaeilzadeh et al. (2013); García et al. (2010); Lioret et al. (2007); O'Dea et al. (2012); Pratt, Macera, and Blanton (1999). Los autores ya mencionados muestran una relación entre el sobrepeso y el ESE, donde se menciona que las clases sociales más desfavorecidas son las más propensas a desarrollar sobrepeso u obesidad no obstante los datos de la población estudiada en la actual publicación, el IMC no fue diferente entre los niveles de marginación de las escuelas participantes; los datos fueron similares a los reportados por (Henning., et al., 2007).

Es posible que los alumnos evaluados no estén llevando a cabo una alimentación adecuada, además estos resultados por sí mismo muestran de forma general la falta de AF diaria recomendada, por lo que sería prudente cuantificar la alimentación dentro y fuera de la escuela para futuras líneas de investigación y aspectos socioculturales y de independencia que pueden jugar un rol importante.

La presión sanguínea como indicador de salud en la población fue igual según el NM, esta tendencia se mantuvo al momento de separar la población por género. Los niños y niñas tampoco mostraron diferencias entre presión sanguínea y grado escolar. La presión sistólica como la diastólica y los valores se encuentran dentro de los parámetros normales para la edad y estatura de los niños y niñas para cada uno de los niveles de marginación y grado escolar (U.S. Department of health and human services 2005). Pero se demostró que los niños que padecen obesidad si indicaban valores mas altos en la presión sanguínea y los alumnos de bajo peso niveles bajos de presión sanguínea.

Estos datos son similares a los estudios llevados a cabo por Poulsaeman et al, (2013). El hecho de obtener valores altos de IMC se asocia al padecimiento de hipertensión en el futuro (U.S. Department of health and human services 2005).

Aunque en este momento los valores no muestren por si mismos una alteración en la presión sanguínea, lo cual indica que todavía no se presentan problemas de hipertensión, pero es necesario monitorear continuamente los valores de tensión arterial sobre todo en alumnos con obesidad y un mal desempeño físico.

Los niños y niñas de forma independiente no mostraron diferencias entre nivel de marginación en relación al consumo de oxígeno, tampoco mostraron diferencias entre grado escolar, pero si mostraron diferencias por género. El consumo de oxígeno fue mayor en niños que en niñas y son muy similares a los reportados por (Esmailzadeh et al., 2013; Herrick et al., 2012) donde reportan

valores de $VO_2\text{max}$ de 46.4 ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) para niños de 9.2 años de edad, en el presente estudio se obtuvieron valores de $VO_2\text{max}$ de 45.30 ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$). Estos valores corresponden a un nivel de $VO_2\text{max}$ en la zona saludable, según The Cooper Institute (2013) y se encuentran por encima de otros valores reportados por (Ostojic et al., 2011). La condición física juega un rol muy importante en la escuela según Van Dusen et al. (2011) y muestran que los alumnos cuyos valores de consumo de oxígeno son mayores también poseen un mejor rendimiento académico. Con relación a las diferencias de género datos muy similares han sido reportados por (Castro et al., 2011). Estos resultados son sorprendentes ya que nosotros esperaríamos que los valores de consumo de oxígeno se incrementaran con la edad pero eso no sucedió.

En el presente estudio mediante el ANOVA los metros cuadrados disponibles para realizar AF por los alumnos del NM1 fueron mayores a los demás grupos aunque no significativos en todos los casos. No se encontraron diferencias entre el NM1 Y el NM4, Al parecer ambos NM tenían espacios disponibles muy similares para realizar AF. El gasto calórico se correlacionó de manera positiva con el espacio en el recreo indicando que el hecho de tener espacios grandes impacta de manera positiva en el gasto calórico. Los METS durante el recreo se correlacionaron de forma positiva con el espacio disponible para la realización de AF en el recreo. Estudios llevados a cabo por Escalante et al. (2012), Nichol Pickett et al. (2009), demuestran que las áreas de juego menores a 28m^2 disponibles para realizar AF dentro de la escuela por alumno son consideradas como áreas pequeñas, en el presente estudio los niveles de marginación 2 y 3 obtuvieron esa clasificación y las escuelas que pertenecen al NM1 Y NM4 fueron clasificadas como áreas de juego grande, siendo mayores a 28m^2 .

El nivel de marginación puede ser un aspecto importante dentro de la infraestructura escolar. Es posible que aquellas escuelas cuyos ESE son favorables los alumnos tengan mayores oportunidades de llevar AF dentro del plantel (Pratt, Macera, & Blanton, 1999). Es posible que las áreas de juego

grandes dentro de la escuela tengan un impacto positivo en la AF producida en el recreo. Los metros cuadrados es una medida importante a considerar como parte de la infraestructura escolar por lo tanto es importante establecer si las características de esa infraestructura (canchas, material didáctico y deportivo, etc.) tienen algún tipo de impacto en la AF realizada por el niño durante el recreo.

La AF de la población llevada a cabo durante el recreo muestra que los niños del NM1 fueron los que mayor cantidad de METS realizaron durante el recreo y los del NM2 fueron mayores a los del NM3. No se observaron diferencias entre NM3 y NM4. Al momento de separar la población por género y ser analizados de por separado, los niños y niñas del NM1 mantuvieron la misma tendencia de desarrollar más METS que el resto de los niveles de marginación, donde los de mejor posición social tienen ejercen mayor cantidad de METS. Los METS durante el recreo se correlacionaron de forma negativa con el nivel de marginación. Los presentes resultados concuerdan ampliamente con la literatura, varios autores entre los que destacan Huberty et al. (2010); Pratt et al. (1999) han determinado esta relación entre AF y ESE y es posible que se encuentre ligada a los presupuestos asignados a las escuelas.

Probablemente las escuelas de NM1 posean además de un área grande otras características adicionales que pueden impactar en la AF como lo pueden ser la infraestructura como canchas y material didáctico como balones, cuerdas entre otros. Es posible que los alumnos que se encuentran en zonas de la ciudad más vulnerables no lleven a cabo actividad física regular y estos comportamientos se vean reflejados durante el recreo. El NM es un parámetro que debe ser más estudiado ya que en el presente trabajo se observó una tendencia a disminuir la actividad física valorada en METS conforme iba creciendo el nivel de marginación. Una limitación del presente estudio fue no tomar en cuenta las características del área de juego, es decir si existía o no infraestructura que apoyara la AF dentro de la escuela y sus características como lo podía ser el

cemento, canchas pasto arboles juegos y sombras que al parecer favorecen o propician la AF en esa población (Baquet et al., 2014). Otra de las limitaciones es el hecho de haber obtenido el ESE de acuerdo a la posición geográfica de la escuela y no particularmente evaluando en cada uno de los alumnos que asisten a dichas escuelas.

En cuanto a la intensidad de la AF que realizaron niños y niñas durante el recreo no logro ser de intensidad muy demandante. A pesar de ello, los niños realizaron mayor AF moderada que las niñas: 72% vs 59%. La AF ligera fue mayor en las niñas 38.91% vs 25 %. Los niños de cuarto y quinto grado llevaron a cabo mayor AF que los niños de sexto y las niñas no mostraron diferencias con relación a la intensidad de la AF por grado escolar. Con relación al sedentarismo y NM en la población, los grupos del NM1, NM2 y NM4 fueron diferentes al NM3 siendo este el que mayor porcentaje de sedentarismo presentó. Al separarlos por género, los niños mantuvieron la misma tendencia y las niñas no presentaron diferencias por NM, el sedentarismo tampoco presentó diferencias por grado escolar en niños y niñas ni al compararlos entre ellos, poco más del 5% de los alumnos evaluados se consideró como sedentario en el presente estudio existiendo una correlación negativa entre la AFM y el sedentarismo ($r=-0.435$). Las diferencias de género e intensidad han sido reportados por (Aggio et al., 2015; Baquet et al., 2014; Dessing et al., 2013; Dymont, Anne C. Bell, & Lucasa, 2009; Laguna Nieto et al., 2011; Patnode et al., 2010; Ridgers et al., 2010). En estudios llevados a cabo en México por Jáuregui et al. (2011) y otros estudios como el expuesto por Babkes et al. (2010), ponen de manifiesto las diferencias de AF por edad, siendo los más pequeños los que realizan mayor AF, Estas diferencias se mantienen hasta la secundaria según (Marks et al., 2015; Ridgers et al., 2012). En cuanto al sedentarismo los datos encontrados en el presente estudio son parecidos a los encontrados por Baquet et al. (2014), donde no se muestran diferencias por ESE, pero si muestran diferencias entre género, otros estudios reafirman estos hallazgos, donde las mujeres poseen conductas más sedentarias que los niños durante el recreo (Aggio et al., 2015; Dessing et al., 2013). La AF es muy similar

entre las niñas entre los grados y es posible que las niñas tengan gustos muy parecidos en cuanto a la AF y que sean partícipes de AF que no requieren mucha intensidad. Con relación a los varones se propone que los alumnos de grados más altos van perdiendo el interés por la práctica de la actividad física y se enfoquen en otro tipo de actividades. Podría ser que los niños se involucren en actividades que requieren mayor intensidad que las niñas como la participación en juegos competitivos o también que las niñas participaran en actividades menos demandantes que los niños o tal vez actividades que busquen más la socialización. Desafortunadamente en el presente estudio no se evaluaron esos parámetros interpersonales.

CONCLUSIONES

La AF durante el recreo está asociada a variables de diferente índole tanto socioculturales como de género y edad.

La intensidad de la AF durante el recreo está asociada al indicador socioeconómico de grado de marginación social, al espacio disponible por niño para el recreo y al indicador físico de la edad. A mayor marginación social y mayor edad es menor la intensidad de AF que se realiza y a mayor área por niño disponible para realizar actividad física es mayor la intensidad. De tal manera que los niños de extractos sociales más vulnerables y de edades más grandes requieren estrategias diferentes a fin de involucrarse en actividades físicas de mayor intensidad.

Las niñas y los niños tienen afinidad por actividades de distinta intensidad durante el recreo y el sedentarismo no es una opción preferente de los niños de Ciudad Juárez de 4 a 6 grado de primaria durante el recreo.

El $VO_2\text{max}$, indicador de salud y de acondicionamiento físico, es impactado favorablemente con la intensidad de actividad física que se realiza en el recreo pero negativamente con el indicador de adiposidad del IMC.

Los espacios escolares y el recreo proveen una importante oportunidad para que los niños se involucren en diferentes actividades recreativas y logren realizar parte de la actividad física diaria recomendada.

Las implicaciones en la salud de un niño durante la etapa escolar son relevantes y pueden representar el inicio de un desequilibrio energético que podría dar lugar a tener sobrepeso.

La valoración de la actividad física durante el recreo es un medio necesario para conocer las características de la AF durante este espacio de tiempo. Esta valoración debe atenderse a otros ámbitos del niño a fin de explicar de manera precisa las variables personales, sociales, culturales y económicas asociadas a la decisión de realizar actividad física.

Recomendaciones

Para estudios posteriores se recomienda la utilización del instrumento por un periodo de tiempo más amplio de tal forma que no se limite su uso exclusivamente a la escuela, incluir a los niños de los primeros grados y de medios rurales y otras variables de estudio como lo pueden ser la fuerza en mano, la cantidad de pasos realizados y tomar en consideración las características de los espacios destinados a realizar AF usar cuestionarios y utilizar el acelerómetro en la cintura. Además de lo anterior recomendamos Incluir a grupos de amigos para analizarlos en conjunto esta puede ser una estrategia viable para obtener información de subgrupos dentro de los propios salones.

Implicaciones de estudio

Es necesario incrementar la AF escolar para lo cual deben emplearse diferentes estrategias a nivel local y nivel nacional, las escuelas deben coordinarse para la adquisición de material didáctico que les permitan a los niños realizar mayor AF y contar espacios adecuados e infraestructura para la realización de AF puede ser una medida útil para incrementar la AF. Reglamentar el tiempo del recreo para que este sea un derecho y todo alumno tenga acceso a él independientemente de otros factores. Realizar adecuaciones dentro de la escuela como lo puede ser pintar las canchas con juegos infantiles así como ferias del juego con padres o familiares involucrar a los maestros tanto frente a grupo como los de EF para llevar AF durante el recreo puede ser una medida

útil. Nuestra gratitud a quienes participaron de manera voluntaria, a los alumnos padres de familia directivos y maestros que colaboraron desinteresadamente en el presente trabajo. Este estudio fue realizado con apoyos financieros de SEECH y PRODEP así como la FCCF y ICB-UACJ que proveyeron de los recursos necesarios para poder realizar esta obra.

REFERENCIAS

- Datos del mapa, GOOGLE, INEGI. (15 de 02 de ©2015). Google Earth Pro. Mountain View, CA, EE.UU.
- ActiGraph, L. (19 de 11 de 2015). Actilife 6.11.8. Pensacola, Florida, EUA.
- Adkins, M., Bice, M., Bartee, T., & Heelan, K. (2015). Increasing Physical Activity During the School Day Through Physical Activity Classes: Implications for Physical Educators. *The Physical Educator*, 173-184.
- Aedo, Á., & Ávila, H. (2009). Nuevo cuestionario para evaluar la autoeficacia hacia la actividad física en niños. *Rev Panam Salud Publica*, 324-329.
- Aggio, D., Smith, L., Fisher, A., & Hamer, M. (2015). Association of Light Exposure on Physical Activity and Sedentary Time in Young People. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2241-2949.
- Ainsworth, B. E. (2008). How do I measure physical activity in my patients? Questionnaires and objective methods. *Br J Sports Med*, 6-9.
- Amaya-Castellanos, C., Shamah-Levy, T., Escalante-Izeta, E., Morales-Ruán, M. d., A. J.-A., Salazar-Coronel, A., . . . Amaya-Castellanos, A. (2015). Development of an educational intervention to promote healthy eating and physical activity in Mexican school-age children. *Evaluation and Program Planning*.
- Andersen, L. B., Harro, M., Sardinha, L. B., & Froberg, K. (2006). Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet*.
- Artículo 31 de la Convención sobre los Derechos del Niño. (1989). *Convención sobre los Derechos del Niño*.
- ASOCIACION MEDICA MUNDIAL. (2008). Principios éticos para la investigación es médicas en seres humanos. *DECLARACION DE HELSINKI*. Fortalea, Brasil.
- Babkes, M., Sinclair, C. D., Partridge, J. A., & King, K. M. (2010). Differences in Children's Recess Physical Activity: Recess Activity of the Week Intervention. *Journal of School Health*, 436-443.

- Bailey, D. A., McKay, H. A., Mirwald, R. L., Crocker, P. R., & Faulkner, R. A. (1999). A six-year longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual in growing children: The University of Saskatchewan bone mineral accrual study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 1672-1679.
- Baquet, G., Ridgers, N. D., Blaes, A., Aucouturier, J., Praagh, E. V., & Berthoin, S. (2014). Objectively assessed recess physical activity in girls and boys from high and low socioeconomic backgrounds. *BMC Public Health*.
- Baquet, G., Stratton, G., Van Praagh, E., & Berthoin, S. (2007). Improving physical activity assessment in prepubertal children with high-frequency accelerometry monitoring: A methodological issue. *Preventive Medicine*, 143-147.
- Bassett, D. R., Erwin, P., Fitzhugh, E. C., Frederick, V., Wolff, D. L., Welch, W. A., & Heath, G. W. (2013). Policies to Increase Youth Physical Activity in School and Community Settings. *President's Council on Fitness, Sports, and Nutrition*.
- Benden, M. E., Zhao, H., Jeffrey, C. E., Wendel, M. L., & Blake, J. J. (2014). The Evaluation of the Impact of a Stand-Biased Desk on The Evaluation of the Impact of a Stand-Biased Desk on School Students. *Int. J. Environ. Res. Public Health*.
- Biddle, S. J., Gorely, T., & Stensel, D. J. (2004). Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences*.
- Boarnet, M. G., Anderson, C. L., Day, K., McMillan, T., & Alfonso, M. (2005). Evaluation of the California Safe Routes to School Legislation. *American Journal of Preventive Medicine*, 134-140.
- Camargo, D. M., & Ortiz, C. J. (2010). Actividad física en niños y adolescentes: Determinantes y medición. *Salud UIS*.
- Cameron, A. J., Ball, K., Pearson, N., Lioret, S., Crawford, D. A., Cambell, K., . . . McNaughton, S. A. (2012). Socioeconomic variation in diet and activity-related behaviours of Australian children and adolescents aged 2–16 years. *Pediatric Obesity*, 329-342.

- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*, 126–31.
- Castelli, D. M., Centeio, E. E., Hwang, J., Barcelona, J. M., Glowacki, E. M., Calvert, H. G., & Nicksic, H. M. (2011). The history of physical activity and academic performance research: Informing the future. *Monographs of the Society for Research in Child Development*.
- Castro, J., Ortega, F. B., Keating, X. D., González, J. L., Sjöstrom, M., & Ruiz, J. M. (2011). Percentile values for aerobic performance running/walking field tests in children aged 6 to 17 years; influence of weight status. *Nutr Hosp*.
- Chahar, P. S. (2014). Physical Activity: A key for the preclusion of obesity in children. *American Journal of Sports Science and Medicine*, 27-31.
- Chen, K., & Bassett, D. R. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitors: Current and future. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 490-499.
- Chen, K., & Bassett, D. R. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitors: Current and future. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 490-499.
- Chin, J. J., & Ludwig, D. (2013). Increasing children's physical activity during school recess periods. *American Journal of Public Health*, 1-6.
- Cohen, K. E., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Callister, R., & Lubans, D. R. (2014). Fundamental movement skills and physical activity among children living in low-income communities : a cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*.
- Cohen, S., Janicki-Deverts, D., Chen, E., & Matthews, K. A. (2010). Childhood socioeconomic status and adult health. *Ann N Y Acad Sci*, 37–55.
- CONAPO. (2012). *Índice de marginación por localidad*. México, D. F.: CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN.
- Cordente, C. (1998). *Estudio epidemiológico del nivel de actividad física y de otros parámetros de interés relacionados con la salud bio-psico-social de los alumnos de E.S.O. del Municipio de Madrid*. Castilla la Mancha.

- Dessing, D., Pierik, F. H., Sterkenburg, R. P., Dommelen, P. v., Maas, J., & I de Vries, S. (2013). Schoolyard physical activity of 6–11 year old children assessed by GPS and accelerometry. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 1-9.
- Dollman , J., Ridley, A., Magarey, A., Martin, M., & Hemphill, E. (2007). Dietary intake , physical activity and tv viewing as mediators of the association of socioeconomic status with body composition : a cross-sectional analysis of Australian youth. *International journal of obesity*, 46-52.
- Duncan, S. c., Strycker, L. A., & Chaumeton, N. R. (2014). School Influences on the Physical Activity of African American, Latino, and White Girls. *Journal of School Health*, 43-52.
- Dyment, J. E., Anne C. Bell, A. C., & Lucasa, A. J. (2009). The relationship between school ground design and intensity of physical activity. *Children's Geographies*, 261-276.
- Eather, N., Morgan, P. J., & Lubans, D. R. (2013). Social support from teachers mediates physical activity behavior change in children participating in the Fit-4-Fun intervention. *International Journal of Behavioral nutrition and physical activity*, 15.
- Education., The National Association for Sport and Physical. (25 de Noviembre de 2006). *Recess for elementary school students*. Obtenido de [http://www.aahperd.org/naspe/standards/upload/Recess for Elementary-School-Students-2006.pdf](http://www.aahperd.org/naspe/standards/upload/Recess%20for%20Elementary-School-Students-2006.pdf).
- ENSANUT. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutricion 2012. Resultados nacionales*. México: Instituto Nacional de Salud Publica.
- ENSANUT. (2012). *Evidencia para la política pública en salud*. Instituto Nacional de Salud Publica.
- Erwin, H. E., Beighle, A., Morgan, C. F., & Noland, M. (2011). Effect of a Low-Cost, Teacher-Directed Classroom Intervention on Elementary Students' Physical Activity. *Journal of school Health*, 455-461.
- Escalante, Y., Backx, K., Saavedra, J. M., García- Hermoso, A., & Domínguez, A. M. (2012). Play area and physical activity in recess in primary schools. *Kinesiology*, 123-129.

- Esmaeilzadeh, S., Kalantari, H., & Nakhostin-Roohi, B. (2013). Cardiorespiratory fitness, activity level, health-related anthropometric variables, sedentary behaviour and socioeconomic status in a sample of Iranian 7-11 year old boys. *Biol. Sport*, 67-71.
- Evenson, K. R., Ballard, K., Lee, G., & Ammerman, A. (2009). Implementation of a school-based state policy to increase physical activity. *Journal of School Health*, 231-238.
- Fairclough, S. J., Beighle, A., Erwin, H., & Ridgers, N. (2012). School day segmented physical activity patterns of high and low active children. *BMC Public Health*, 12.
- Fairclough, S. J., Boddy, L. M., Hackett, A. F., & Stratton, G. (2009). Associations between children's socioeconomic status, weight status, and sex, with screen-based sedentary behaviours and sport participation. *International Journal of Pediatric Obesity*, 299 - 305.
- Fairclough, S. J., Hackett, A. F., Davies, I. G., Gobbi, R., Mackintosh, K. A., Warburton, G. L., . . . Boddy, L. M. (2013). Promoting healthy weight in primary school children through physical activity and nutrition education: a pragmatic evaluation of the Change! randomised intervention study. *BMC Public Health*, 1-14.
- Ferreira, I., van der Horst, K., Wendel Vos, W., Kremers, S., van Lenthe, F. J., & Brug, J. (2006). Environmental correlates of physical activity in youth – a review and update. *Obesity*, 128-154.
- García Ferrando, M., & Llopis Goig, R. (2010). *Ideal democrático y bienestar personal*. Madrid: Consejo Superior de Deportes – Centro de Investigaciones Socioológicas.
- García, F., Míguez, M., & De la Montaña, J. (2010). Prevalencia de obesidad y nivel de actividad física en escolares adolescentes. *ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION Organó Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición*, 325-331.
- García, F., Míguez, M., & De la Montaña, J. (2010). Prevalencia de obesidad y nivel de actividad física en escolares adolescentes. *ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION Organó Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición*, 325-331.

- García, G. C., & Secchib, J. D. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts Med Esport.*, 49(183):93-103.
- Goffreda Bailey, C., & Clyde DiPerna, J. (2015). Effects of Classroom-Based Energizers on Primary Grade Students' Physical Activity Levels. *The Physical Educator*, 480-495.
- Gomes, T. N., Dos Santos, F. K., W. Z., Eisenmann, J., & Maja, J. A. (2014). Multilevel Analyses of School and Children's Characteristics Associated With Physical Activity. *Journal of school Health*, 668-676.
- Grydeland, M., Bergh, I. H., Bjelland, M., Lien, N., Andersen, L. F., Ommundsen, Y., . . . Anderssen, S. A. (2013). Intervention effects on physical activity: The HEIA study - a cluster randomized controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10-17.
- H. Congreso de la Union. (20 de 04 de 2015). *Ley General de Educacion*. Mexico, Distrito Federal, Mexico.
- Hayes, L. B., & Van Camp, C. M. (2015). Increasing physical activity of children during school recess. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 690-695.
- He, L., Ishii, K., Shibata, A., Adachi, M., Nonoue, K., & Oka, K. (2013). Direct and indirect effects of multilevel factors on school-based physical activity among Japanese adolescent boys. *Health*, 9.
- Henning, N., Steptoe, A., Boniface, D. R., & Wardle, J. (2007). Trends in physical activity and sedentary behaviour in adolescence : ethnic and socio-economic differences. *Br. J. Sports Med.*, 12.
- Herrick, H., Thompson, H., Kinder, J., & Madsen, K. A. (2012). Use of SPARK to Promote After-School Physical Activity. *Journal of School Health*, 457-461.
- Hill, A. V., & Lupton, H. (1923). Muscular exercise, lactic acid, and the youth and utilization of oxygen. *Q J Med.*, 16:135-71.
- Hills, A. P., Mokhtar, N., & Byrne, N. M. (2014). Assessment of physical activity and energy expenditure: an overview of objective measures. *Frontiers in Nutricion*, 16.
- Howley, E. T., & Powers, S. K. (2014). *Fisiología del Ejercicio. Teoria y aplicación a la forma física y al rendimiento*. Paidotribo.

- Huberty, J. L., Siahpush, M., Beighle, A., Fuhrmeister, E., Silva, P., & Welk, G. (2010). Ready for Recess: A pilot study to increase physical activity in elementary school children. *Sch Health.*, 251-257.
- Huberty, J., Balluff, M., Beighle, A., Berg, K., & Sun, J. (2008). Club Possible: Feasibility of a Community Collaborative After- school Physical Activity Program for Children Ages 5-12 Years. *Journal of Park and Recreation Administration*, 97-111.
- Hyndman, B. P., Benson, A. C., Ullah, S., & Telford, A. (2014). Evaluating the effects of the lunchtime enjoyment activity and play (LEAP) school playground intervention on children's quality of life, enjoyment and participation in physical activity. *BMC Public Health*, 1-16.
- INEGI. (2012). *Perspectiva Estadística Chihuahua*. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Jacoby, E., Bull, F., & Neiman, A. (2003). Cambios Acelerados del estilo de vida obligan a fomentar la actividad física como prioridad en la region de las americas. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health*, 223-225.
- Jarret, O. S. (2002). Recess in elementary school: What does the research say? *ERIC DIGEST*, 2-4.
- Jáuregui, A., Villalpando, S., Rangel, E., Castro, J., Lara, Y., & Méndez, I. (2011). The physical activity level of Mexican children decreases upon entry to elementary school. *Salud Pública de Mex*, 228-236.
- Jennings-Aburto, N., Nava, F., Bonvecchio, A., Safdie, M., González-Casanova, I., Gust, T., & Rivera, J. (2009). Physical activity during the school day. *Salud Publica Mex*, 141-147.
- Karnik, S., & Kanekar, A. (2012). Childhood obesity: A global public health crisis. *International Journal of Preventive Medicine.*, 1-7.
- Karvonen, S., & Rimpela, A. (1996). Socio-regional context as a determinant of adolescents' health behaviour in Finland. *Soc. Sci. Med*, 1467-1474.
- Katzmaryk, P. T., Barreira, T. V., Broyles, S. T., Champagne, C. M., Chaput, J. P., Fogelholm, M., . . . Church, T. S. (2013). The International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment (ISCOLE): design. *BMC Public Health*, 2-13.

- Kelder, S. H., Springer, A. S., Barroso, C. S., Smith, C. L., Sanchez, E., Ranjit, N., & Hoelscher, D. M. (2009). Implementation of Texas Senate Bill 19 to Increase Physical Activity in. *Journal of Public Health Policy*, 1-28.
- Kowalski, K. C. (1997). Validation of the Physical. *Pediatric Exercise Science*, 174-186.
- Kumar, A. (2012). Factors associated with obesity in children. *International Journal of Human Sciences*, 1-11.
- Laframboise, M. A., & deGraauw, C. (2011). The effects of aerobic physical activity on adiposity in school-aged children and youth: a systematic review of randomized controlled trials. *JCCA*, 1-14.
- Laguna Nieto, M., Lara Hernández, M. T., & Aznar Laín, S. (2011). Patrones de actividad física en función del género y los niveles de obesidad en población infantil española. *Revista de Psicología del Deporte*, 621-636.
- Léger, L. A., & Lambert, J. (1982). Legar, L.A. and Lambert, J., (1982) A maximal multistage 20m shuttle run test to predict VO₂máx. *European Journal of Applied Physiology*, 1-5.
- Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*, 93-101.
- Ley No 73. (9 de Mayo 2014). *Diario Oficial de la la Federacion* . Distrito Federal: CONGRESO GENERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, DECRETA:.
- Ley No DOF 17-12. (2015). *LEY GENERAL DE EDUCACIÓN*. Distrito Federal: EL CONGRESO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.
- Ling, J., King, K. M., Speck, B. J., Kim, S., & Wu, D. (2014). Preliminary Assessment of a School-Based Healthy Lifestyle Intervention Among Rural Elementary School Children. *Journal of School Health*, 247-255.
- Lioret, S., Maire, B., Volatier, J. L., & Charles, M. A. (2007). Child overweight in France and its relationship with physical activity, sedentary behaviour and socioeconomic status. *European Journal of Clinical Nutrition*, 516.
- London, R. A., Westrich, L., Stokes Guinan, K., & Mclaughlin, M. (2015). Playing Fair: The Contribution of High-Functioning Recess to Overall School Climate in Low-Income Elementary Schools. *Journal of School Health*, 61.

- Lounsbery, M. A., McKenzie, T. L., Morrow Jr, J. R., Monnat, S. M., & Holt, K. A. (2013). District and School Physical Education Policies: Implications for Physical Education and Recess Time. *Springer*, 131-141.
- MacFarlane, A. M., Abbott, G. R., Crawford, D. A., & Ball, K. (2009). Sociodemographic and behavioural correlates of weight status among women with children living in socioeconomically disadvantaged neighbourhoods. *International Journal of Obesity*, 1289-1298.
- Madsen, K. A., Hicks, K., & H. T. (2011). Physical Activity and Positive Youth Development: Impact of a School-Based Program. *Journal of School Health*, 462-470.
- Mantjes, J. A., Jones, A. P., Corder, K., Jones, N. R., Harrison, F., Griffin, S. J., & van Sluijs, E. M. (2012). School related factors and 1yr change in physical activity amongst 9–11 year old English schoolchildren. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12.
- Marks, J., Barnett, L., Strug, C., & Allender, S. (2015). Changing from primary to secondary school highlights opportunities for school environment interventions aiming to increase physical activity and reduce sedentary behaviour: a longitudinal cohort study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10.
- Marshall, S., Biddle, S., Gorely, T., Cameron, N., & Murdey, I. (2004). Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. *Pediatric Highlight*, 1238-1246.
- Martin, K., Bremner, A., Salmon, J., Rosenberg, M., & Giles-Corti, B. (2012). School and individual-level characteristics are associated with children's moderate to vigorous intensity physical activity during school recess. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 469-477.
- Martínez, J., Contreras, O. R., Aznar, S., & Lera, A. (2012). Niveles de actividad física medido con acelerómetro en alumnos de 3 ciclo de Educación Primaria: actividad física diaria y sesiones de Educación Física. *Revista de Psicología del Deporte*, 117-123.
- Mâsse, L. C., Naiman, D., & Naylor, P. J. (2013). From policy to practice: implementation of physical activity and food policies in school. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12.

- Mc Leroy, K. R., Bibeau, D., Steckler, A., & Glanz, K. (1988). An ecological perspective on health promotion programs. *Health Education Quarterly*, 351-377.
- McKenie, T. L., Sallis, J. F., & Nader, P. R. (1991). SOFIT: System for Observing Fitness Instruction Time. *Journal of Teaching in Physical Education*.
- Mckenzie, T. L., Crespo, N. C., Baquero, B., & Elder, J. P. (2010). Leisure-Time Physical Activity in Elementary Schools: Analysis of Contextual Conditions. *Journal of School Health*, 470-477.
- Medina, C., Barquera, S., Katzmaryk, P., & Janssen, I. (2015). Physical activity during recess among 13–14 year old Mexican girls. *BMC Pediatrics*.
- Mehtälä, M. A., Sääkslahti, A. K., Inkinen, M. E., & Poskiparta, M. E. (2009). A socio-ecological approach to physical activity interventions in childcare: a systematic review. *BioMed Central*, 1-23.
- Merchant, A. T., Dehghan, M., Behnke, D., & Anand, S. (2007). Diet physical activity and adiposity in children in poor and rich neighbourhoods a cross sectional comparison. *Nutrition journal*, 7.
- Meza Hernández, M. T., Dorantes Pineda, C. M., Ramos Ibáñez, N., & Ortiz-Hernández, L. (2013). Actividad física en un grupo de escolares de la Ciudad de México: Factores asociados y puntos de corte utilizando acelerometría. *Bol Med Hosp Infant Mex*, 372-379.
- NAPSE. (25 de Noviembre de 2006). *Recess for elementary school students*. Obtenido de [http://www.aahperd.org/naspe/standards/upload/Recess for Elementary-School-Students-2006.pdf](http://www.aahperd.org/naspe/standards/upload/Recess%20for%20Elementary-School-Students-2006.pdf).
- Nathan, N., Wolfenden, L., Morgan, P. J., Bell, A. C., Barker, D., & Wiggers, J. (2013). Validity of a self-report survey tool measuring the nutrition and physical activity environment of primary schools. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 1-7.
- Ness, A. R., Leary, S. D., Mattocks, C., Blair, S. N., Reilly, J., Wells, J., . . . Ridloch, C. (2007). Objectively Measured Physical Activity and Fat Mass in a Large Cohort of Children. *PLoS MEDICINE*, 476.
- Nettlefold, L., McKay, H. A., Warburton, D. E., McGuire, K. A., Bredin, S. S., & Naylor, P. J. (2010). The challenge of low physical activity during the school day: at recess, lunch and in physical education. *Br J Sports Med*, 819.

- Nichol, M. E., Pickett, W., & Janssen, I. (2009). Associations Between School Recreational Environments and Physical Activity. *Journal of School Health*, 254.
- Nilsson, A., Andersen, L. B., Ommundsen, Y., Froberg, K., Sardinha, L. B., Piehl-Aulin, K., & Ekelund, U. (2009). Correlates of objectively assessed physical activity and sedentary time in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *BioMed Central*, 7.
- Norton, K., & Olds, T. (1996). *Antropometrica*. Australia: University of New South Wales.
- Norton, K., Norton, L., & Sadgrove, D. (2010). Position statement on physical activity and exercise intensity terminology. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 496-501.
- Norton, K., Whitingham, N., Carter, L., Kerr, D., Gore, C., & Marfell-Jones, M. (2001). *International Standards for Anthropometric Assessment*. Australia: National Library of Australia.
- O'Dea, J. A., & Caputi, P. (2001). Association between socioeconomic status, weight, age and gender, and the body image and weight control practices of 6- to 19-year-old children and adolescents. *Health Education Research*, 532.
- O'Dea, J. A., Dibley, M. J., & Rankin, N. M. (2012). Low sleep and low socioeconomic status predict high body mass index: A 4-year longitudinal study of Australian schoolchildren. *Pediatric Obesity*, 295-303.
- OECD. (2014). *Obesity Update*. OECD.
- OMS. (2007). *Move for health: Sedentary lifestyle: A global public health problem*. Geneva: World Health Organisation.
- OMS. (15 de 02 de 2007). *World Health Organization*. Obtenido de <http://www.who.int/growthref/publications/en/>
- OMS. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva, Switzerland.: World Health Organization.
- OMS. (13 de 06 de 2015). *WHO*. Obtenido de <http://www.who.int/suggestions/faq/es/>
- OMS. (27 de 06 de 2016). *www.who.int*. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

- ONU. (1999). *Tercera conferencia internacional de ministros y altos funcionarios encargados de la educación física y el deporte*. Punta del Este Uruguay: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Ostojic, S. M., Stojanovic, M. D., Stojanovic, V., Maric, J., & Njaradi, N. (2011). Correlation between Fitness and Fatness in 6-14-year Old Serbian School Children. *J Health Popul Nutr*, 9.
- Pantoja, A., & Montijano, J. (2012). Estudio sobre hábitos de actividad física saludable en niños de Educación Primaria de Jaén capital. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 23.
- Pastor, J. C., Madrona, P. G., Tortosa, M., & Matínez, J. (2012). Efectos de un programa de actividad física extracurricular en niños de primer ciclo de ESO con sobrepeso y obesidad. *Revista de Psicología del Deporte*, 385.
- Patnode, C. D., Lytle, L. A., Erickson, D. J., Sirard, J. R., Barr-Anderson, D., & Story, M. (2010). The relative influence of demographic, individual, social, and environmental factors on physical activity among boys and girls. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10.
- Pawlowski, C. S., Andersen, H. B., Tjørnhøj-Thomsen, T., Troelsen, J., & Schipperijn, J. (2016). Space, body, time and relationship. *bmc public health*, 1-13.
- Pawlowski, C. S., Tjørnhøj-Thomsen, T., Schipperijn, J., & Troelsen, J. (2014). Barriers for recess physical activity: a gender specific qualitative focus group exploration. *BioMed Central*, 20.
- Pérez Bonila, A. M. (2009). Impacto de la clase de educación física sobre la actividad moderada y vigorosa en niños de primaria. *Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte*, 150-172.
- Pollard, T. M., Hornby-Turner, Y. C., Ghurbhurrun, A., & Ridgers, N. D. (2012). Differences between 9–11 year old British Pakistani and White British girls in physical activity. *BMC Public Health*, 8.
- Poulsaeman, V., Boo, N. Y., Choo, K. B., Yap, S. F., Chew, W. F., & Sreeramareddy, C. T. (2013). Blood pressure and its associated factors among primary school children in suburban Selangor, Malaysia: A cross-sectional survey. *Journal of Family and Community Medicine*, 90-97.

- Pratt, M., Macera, C., & Blanton, C. (1999). Levels of physical activity and inactivity in children and adults in the United States: current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc.*, 26-33.
- Ramstetter, C. L., Murray, R., & Garner, A. S. (2010). The Crucial Role of Recess in Schools. *Journal of School Health*, 517-526.
- Rebola-Martínez, S., Tamayo, I. M., Martínez López, E. J., & Guerrero Almeida, L. (2015). Programas de actividad física extraescolar. Revisión de la literatura. *Salud Publica Mex*, 576.
- Ridgers, N. D., & Fairclough, S. (2011). Assessing free-living physical activity using accelerometry: Practical issues for researchers and practitioners. *European Journal of Sport Science*, 205-213.
- Ridgers, N. D., Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2010). Variables associated with children's physical activity levels during recess: the A-CLASS project. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical activity*, 8.
- Ridgers, N. D., Saint-Maurice, P. F., Welk, G. J., Siahpush, M., & Huberty, J. (2010). Differences in physical activity during school recess. *Journal of School Health*, 545-551.
- Ridgers, N. D., Stratton, G., Fairclough, S. J., & Twisk, J. W. (2007). Children's physical activity levels during school recess: A quasi-experimental intervention study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 1-9.
- Ridgers, N. D., Stratton, G., Fairclough, S. J., & Twisk, J. W. (2007). Long-term effects of a playground markings and physical structures on children's recess physical activity levels. *Preventive Medicine*, 393-397.
- Ridgers, N. D., Timperio, A., Crawford, D., & Salmon, J. (2012). Five-year changes in school recess and lunchtime and the contribution to children's daily physical activity. *Br J Sports Med*, 1-6.
- Romero Rivera, I., Mendonça da Silva, M. A., Almeida Silva, R. D., Almeida, B., & Camargo, A. C. (2010). Actividad física, horas de presencia frente a la tv y composición corporal en niños y adolescentes. *Arq Bras Cardiol*, 159-165.

- Safdie, M., Jennings-Aburto, N., Lévesque, L., Janssen, I., Campirano-Nuñez, F., López-Olmedo, N., . . . Rivera, J. A. (2013). Impact of a school-based intervention program on obesity risk factors in Mexican children. *Salud pública de México*.
- Safdie, M., Lévesque, L., Casanova, G. I., Salvo, D., & Rivera, J. (2013). Promoting healthful diet and physical activity. *Salud Publica de Mex*, 18.
- Saint-Maurice, P. F., Welk, G. J., Russell, D. W., & Huberty, J. (2014). Moderating influences of baseline activity levels in school physical activity. *BMC Public Health*, 1-18.
- Santiago, J. A., Disch, J. G., & Morales, J. (2012). Elementary Physical Education Teachers' Content Knowledge of Physical Activity and Health-Related Fitness. *The Physical Educator*, 1-19.
- SEECH. (28 de 05 de 2014). DIRECCION DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO DEPARTAMENTO DE ESTADISTICA. Chihuahua, Chihuahua, Mexico.
- SEP. (2012). *Programas de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Primaria*. Ciudad de Mexico : Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos.
- SEP. (2014). *Lineamientos para la organización y el funcionamiento de las escuelas de tiempo completo*.
- Shaghghi, A., Piri, M., Allahverddipour, H., & Jafarabadi, M. A. (2013). Recess Activity and General Health Status among Iranian Elementary Schools Pupils. *Health Promotion Perspectives*, 45-54.
- Sigmund, E., Ansari, W. E., & Sigmundová, D. (2012). Does school-based physical activity decrease overweight and obesity in children aged 6–9 years? A two-year non-randomized longitudinal intervention study in the Czech Republic. *BMC public health*, 13.
- Spence, J. C., & Lee, R. E. (2003). Toward a comprehensive model of physical activity. *Psychology of Sport and Exercise*, 7-24.
- Sreeramareddy, C. T., Chew, W. F., Boo, N. Y., Choo, K. B., Yap, S. F., & Poulsaeman, V. (2013). Blood pressure and its associated factors among primary school children in suburban Selangor, Malaysia: A cross-sectional survey. *Journal of Family and Community Medicine*, 90-97.

- Stamatakis, E., Primatesta, P., Chinn, S., Rona, R., & Falaschetti, E. (2005). Overweight and obesity trends from 1974 to 2003 in English children: what is the role of socioeconomic factors? *Arch Dis Child*, 999-104.
- Stanley, R. M., Ridley, K., & Dollman, J. (2012). Correlates of children's time-specific physical activity: A review of the literature. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13.
- Story, M., Nannery, M. S., & Schwartz, M. B. (2009). Schools and Obesity Prevention: Creating School Environments and Policies to Promote Healthy Eating and Physical Activity. *The Milbank Quarterly*, 31.
- Stratton, G., & Mullan, E. (2015). The effect of multicolor playground markings on children's physical activity level during recess. *Preventive Medicine*, 1-6.
- Taylor, R. W., Farmer, V. L., Cameron, S. L., Jones, K. M., Williams, S. M., & Mann, J. L. (2011). School playgrounds and physical activity policies as predictors of school and home time activity. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7.
- Thakre, N., & Kadam, D. (2013). Physical Activity, Nutrition And Academic. *Indian Streams Research Journal*, 1-5.
- The Cooper Institute. (2013). The FITNESSGRAM and healthy fitness zones. *FITNESSGRAM Performance Standards*, 1-4.
- Thivel, D., Isacco, L., Lazaar, N., Aucouturier, J., Ratel, S., Doré, E., . . . Duché, P. (2011). Effect of a 6-month school-based physical activity program on body composition and physical fitness in lean and obese schoolchildren. *Eur J Pediatr*, 1435-1443.
- Timperio, A., Ball, K., Salmon, J., Roberts, R., Giles-Corti, B., Simmons, D., . . . Crawford, D. (2006). Personal, Family, Social, and Environmental Correlates of Active Commuting to School. *American Journal of Preventive Medicine*, 50.
- Tovar Mojica, G., Gutiérrez Poveda, J., Ibáñez Pínula, M., & Labelo, F. (2008). Sobrepeso, inactividad física y baja condición física en un colegio de Bogotá, Colombia. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 273.
- Turner, L., Chaloupka, F. J., & Slater, S. J. (2011). Geographic Variations in Elementary School Based Physical Activity Practices. *Journal of School Health*, 309.

- Turner, L., Chriqui, J. F., & Chaloupka, F. J. (2012). Withholding Recess From Elementary School Students: Policies Matter. *Journal of School Health*, 541.
- U.S. Department of health and human services. (2005). *The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents*. Bethesda, MD: National Institutes of Health.
- UNESCO. (1978). Carta Internacional de la Educación Física. *Conferencia general de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura* (págs. 1-6). Paris: Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- UNESCO. (2000). *Cultura de paz en la escuela mejores practicas en la prevencion y tratamiento de la violencia escolar*. Santiago de Chile: UNESCO.
- UNESCO. (2015). QUALITY PHYSICAL EDUCATION. Paris 07 SP, France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization,.
- UNICEF. (2002). *Un mundo apropiado para los niños y las niñas*. New York: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.
- UNICEF. (2004). *Deporte Recreacion y Juego*. Nueva York, Estados Unidos: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.
- Väistö, J., Eloranta, A.-M., Viitasalo, A., Tompuri, T., Lintu, N., Karjalainen, P., . . . Lakka, T. A. (2014). Physical activity and sedentary behaviour in relation to cardiometabolic risk in children: cross-sectional findings from the Physical Activity and Nutrition in Children (PANIC) Study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 200.
- Van Acker, R., De Bourdeaudhuu, I., De Martelaer, K., Seghers, J., De Cocker, K., & Cardon, G. (2012). The Association Between Socio-Ecological Factors and Having an After-School Physical Activity Program. *Journal of School Health*, 403.
- Van Dusen, D. P., Kelder, S. H., Kohl, H. W., Ranjit, N., & Perry, C. L. (2011). Associations of Physical Fitness and Academic Performance Among Schoolchildren. *Journal of School Health*, 711.

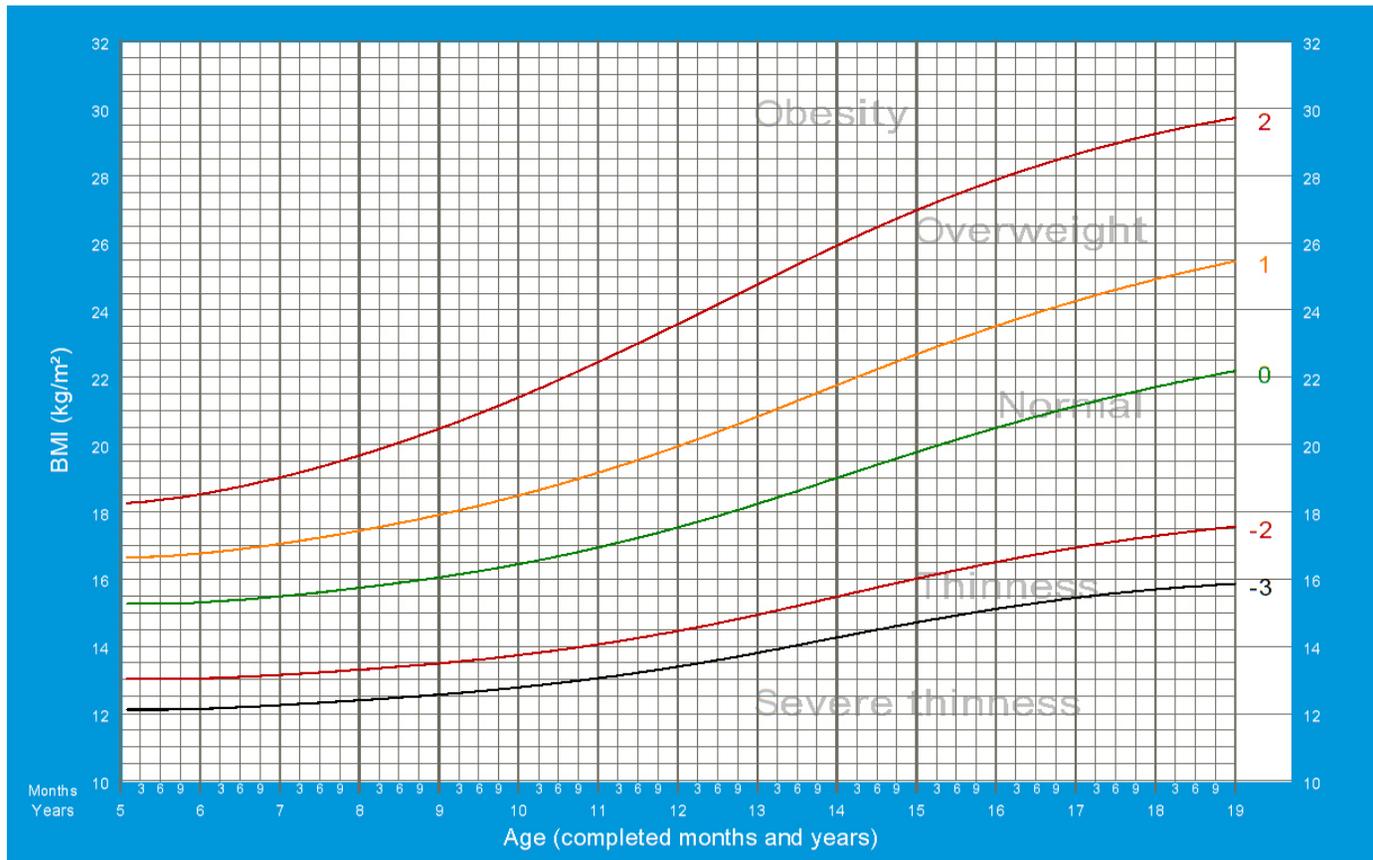
- Van Sluijs, E. M., Skidmore, P. M., Mwanza, K., Jones, A. P., Callaghan, A. M., Ekelund, U., . . . Griffin, S. J. (2008). Physical activity and dietary behaviour in a population-based sample of British 10-year old children: the SPEEDY study (Sport, Physical activity and Eating behaviour: Environmental Determinants in Young people). *BMC Public Health*, 12.
- Verstraeten, R., Robetfroid, D., Lachat, C., Leroy, J. L., Holdsworth, M., Maes, L., & Kolsteren, P. W. (2012). Effectiveness of preventive school-based obesity interventions in low- and middle-income countries: a systematic review. *American Society for Nutrition*, 227.
- Verstrate, S. J., Cardon, G. M., De Clercq, D. L., & De Bourdeaudhuij, I. M. (2006). Increasing children's physical activity levels during recess periods in elementary schools: The effects of providing game equipment. *Eur J Pub Health*, 415-419.
- Wadsworth, D. D., Robinson, L. E., Beckham, K., & Webster, K. (2012). Break for physical activity: Incorporating classroom-based physical activity breaks into preschools. *Early Childhood Educ J*, 391–395.
- Yıldırım, M., Arundell, L., Cerin, E., Carson, V., Brown, H., Crawford, D., . . . Salmon, J. (2014). What helps children to move more at school recess and lunchtime? Mid-intervention results from Transform-Us! cluster-randomised controlled trial. *Br J Sports Med*, 9.
- Yıldırım, M., Verloigne, M., Bourdeaudhuij, I., Androutsos, O., Manios, Y., Felső, R., . . . Chinapaw, M. J. (2011). Study protocol of physical activity and sedentary behaviour measurement among schoolchildren by accelerometry - Cross-sectional survey as part of the ENERGY-project. *BMC Public Health*, 7.
- Young, D. R., Felton, G. M., Grieser, M., Elder, J. P., Johnson, C., Lee, J.-S., & Kubik, M. Y. (2007). Policies and Opportunities for Physical Activity in Middle School Environments. *Journal of School Health*, 8.
- Young, T. D.-S. (2000). Childhood obesity in a population at high risk for type 2 diabetes. *The Journal of Pediatrics*, 356-369.
- Young, T. K., Dean, H. J., Flett, B., & Wood-Steiman, P. (2000). Childhood obesity in a population at high risk for type 2 diabetes. *The Journal of Pediatrics*, 356-369.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de IMC para la edad en niños

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)

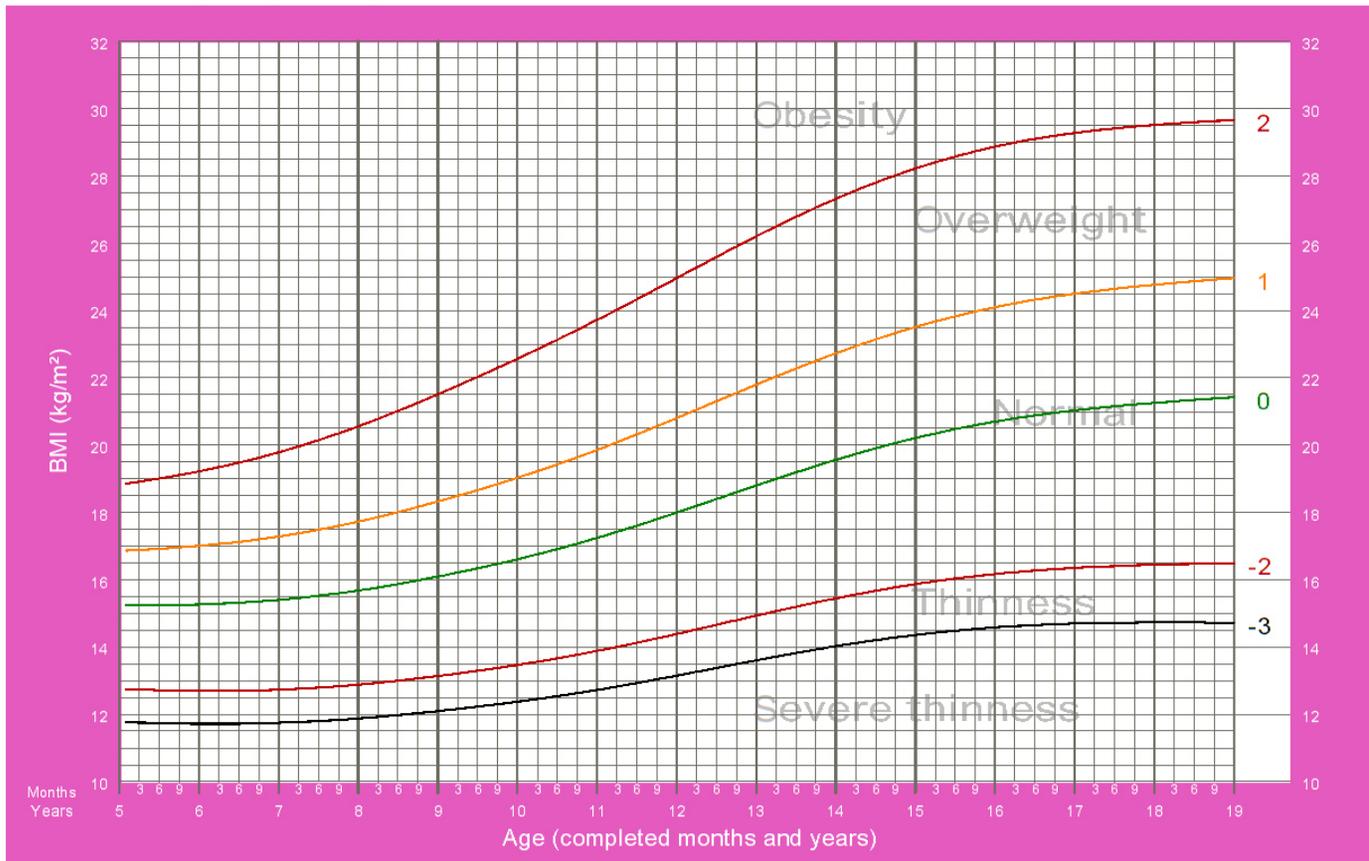


2007 WHO Reference

Anexo 2. Tabla de IMC para la edad en niños

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (z-scores)

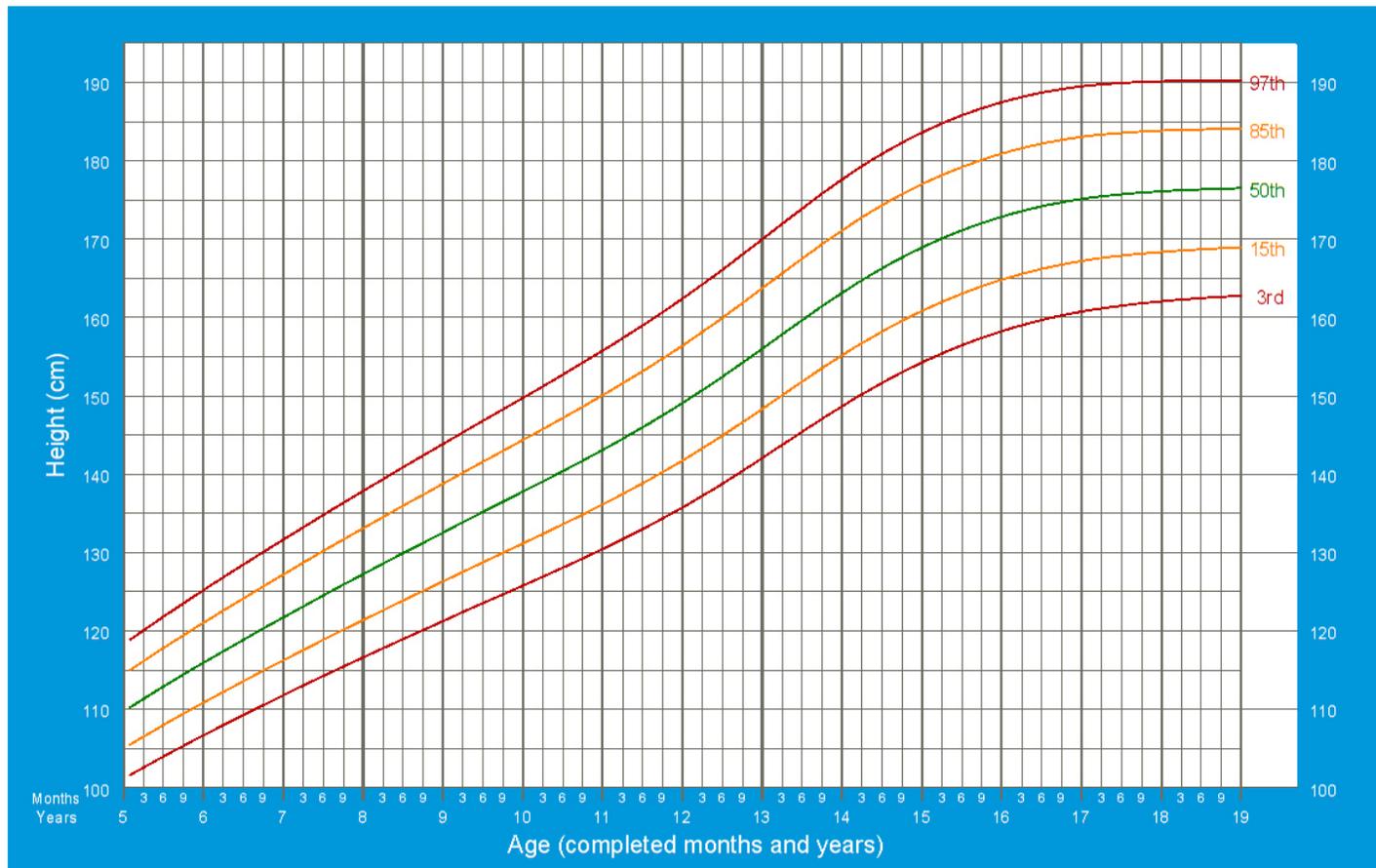


2007 WHO Reference

Anexo 3. Tabla de estatura para la edad en niños

Height-for-age BOYS

5 to 19 years (percentiles)

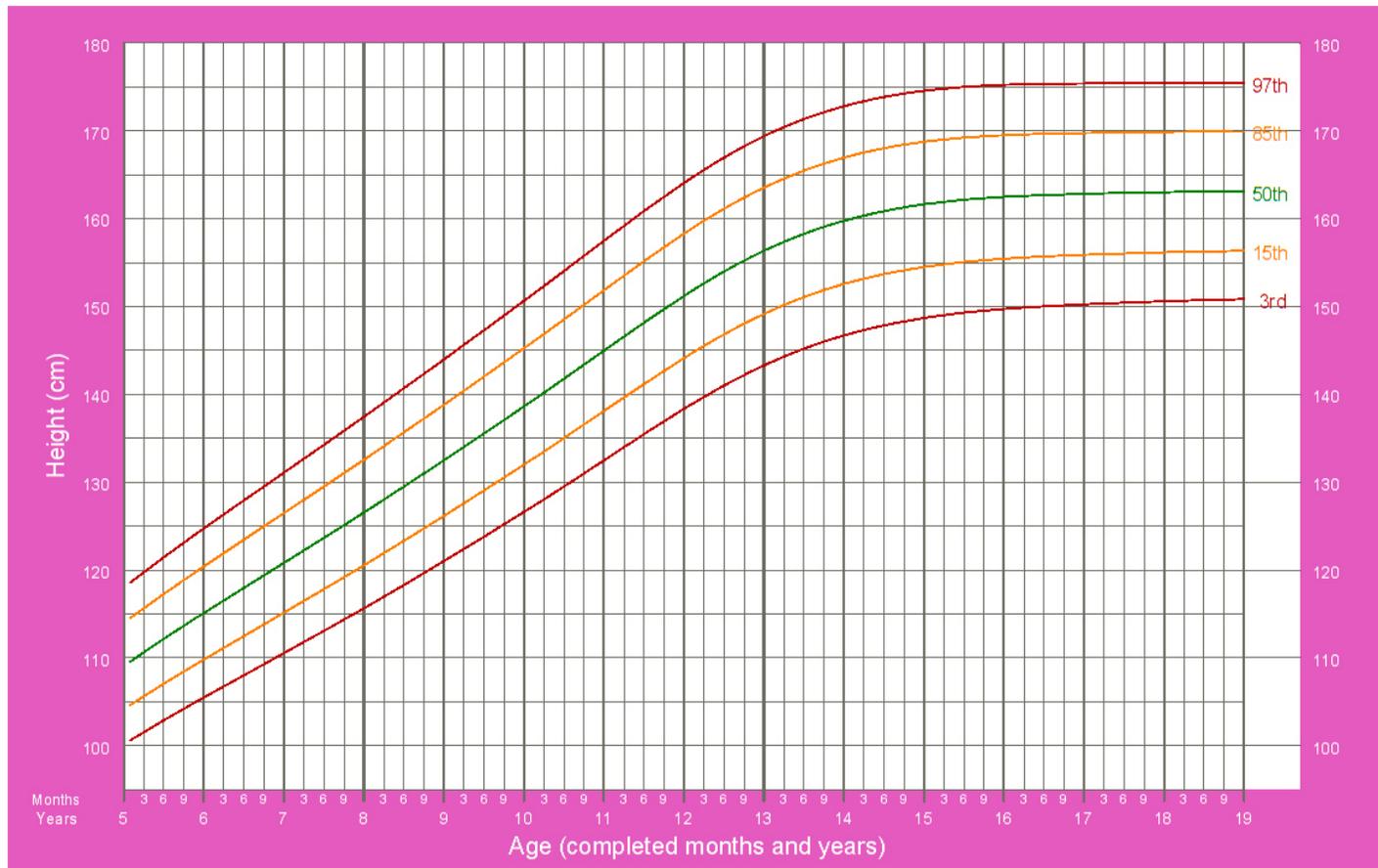


2007 WHO Reference

Anexo 4. Tabla de estatura para la edad en niñas

Height-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

Anexo 5. Estándares de rendimiento Fitnessgram para niños



FITNESSGRAM Performance Standards¹

For each test area, the *FITNESSGRAM* uses the Healthy Fitness Zone (HFZ) to evaluate fitness performance. The performance goal for all test areas is the HFZ which represents a level of fitness that offers protection against the diseases that result from sedentary living. If the performance goal is not met, the results are classified as Needs Improvement (NI) or, for Aerobic Capacity and Body Composition, Very Lean (Body Composition only) or Needs Improvement-Health Risk (NI-HR). **Note: There are no changes to the performance standards for the 2014-15 school year.**

Males

Age	Aerobic Capacity			Body Composition ¹							
	One-Mile Run/20m PACER/Walk Test VO ₂ max (ml/kg/min) ²			Skinfold Measurements/ Bioelectric Impedance Analyzer Percent Body Fat				Body Mass Index			
	NI – Health Risk	NI	HFZ	NI – Health Risk	NI	HFZ	Very Lean	NI – Health Risk	NI	HFZ	Very Lean
5	VO ₂ max standards not available for students ages 5 through 9 ³ . For Walk Test only, standards also not available for students ages 10, 11, and 12.			≥ 27.0	≥ 18.9	18.8 – 8.9	≤ 8.8	≥ 18.1	≥ 16.9	16.8 – 13.9	≤ 13.8
6				≥ 27.0	≥ 18.9	18.8 – 8.5	≤ 8.4	≥ 18.8	≥ 17.2	17.1 – 13.8	≤ 13.7
7				≥ 27.0	≥ 18.9	18.8 – 8.3	≤ 8.2	≥ 19.6	≥ 17.7	17.6 – 13.8	≤ 13.7
8				≥ 27.0	≥ 18.9	18.8 – 8.4	≤ 8.3	≥ 20.6	≥ 18.3	18.2 – 14.0	≤ 13.9
9				≥ 30.1	≥ 20.7	20.6 – 8.7	≤ 8.6	≥ 21.6	≥ 19.0	18.9 – 14.2	≤ 14.1
10	≤ 37.3	37.4 – 40.1	≥ 40.2	≥ 33.2	≥ 22.5	22.4 – 8.9	≤ 8.8	≥ 22.7	≥ 19.8	19.7 – 14.5	≤ 14.4
11	≤ 37.3	37.4 – 40.1	≥ 40.2	≥ 35.4	≥ 23.7	23.6 – 8.8	≤ 8.7	≥ 23.7	≥ 20.6	20.5 – 14.9	≤ 14.8
12	≤ 37.6	37.7 – 40.2	≥ 40.3	≥ 35.9	≥ 23.7	23.6 – 8.4	≤ 8.3	≥ 24.7	≥ 21.4	21.3 – 15.3	≤ 15.2
13	≤ 38.6	38.7 – 41.0	≥ 41.1	≥ 35.0	≥ 22.9	22.8 – 7.8	≤ 7.7	≥ 25.6	≥ 22.3	22.2 – 15.8	≤ 15.7
14	≤ 39.6	39.7 – 42.4	≥ 42.5	≥ 33.2	≥ 21.4	21.3 – 7.1	≤ 7.0	≥ 26.5	≥ 23.1	23.0 – 16.4	≤ 16.3
15	≤ 40.6	40.7 – 43.5	≥ 43.6	≥ 31.5	≥ 20.2	20.1 – 6.6	≤ 6.5	≥ 27.2	≥ 23.8	23.7 – 16.9	≤ 16.8
16	≤ 41.0	41.1 – 44.0	≥ 44.1	≥ 31.6	≥ 20.2	20.1 – 6.5	≤ 6.4	≥ 27.9	≥ 24.6	24.5 – 17.5	≤ 17.4
17	≤ 41.2	41.3 – 44.1	≥ 44.2	≥ 33.0	≥ 21.0	20.9 – 6.7	≤ 6.6	≥ 28.6	≥ 25.0	24.9 – 18.1	≤ 18.0
17+	≤ 41.2	41.3 – 44.2	≥ 44.3	≥ 35.1	≥ 22.3	22.2 – 7.0	≤ 6.9	≥ 29.3	≥ 25.0	24.9 – 18.6	≤ 18.5

≥ The score is greater than or equal to the indicated value.

≤ The score is less than or equal to the indicated value.

¹ The *FITNESSGRAM* and Healthy Fitness Zones (HFZ) are registered trademarks of The Cooper Institute.

² VO₂max reflects the maximum rate that oxygen can be taken up and utilized by the body during exercise. It is estimated by utilizing the student's height, weight, and other specific information, which is based on the test option (i.e., One-Mile Run, 20m PACER, or Walk Test) administered. The calculation procedures are found in the Reference Guide on the California Physical Fitness Test (PFT) Resources Web page at <http://www.pftdata.org/resources.aspx>.

³ For Body Composition, the California Department of Education (CDE) considers a student who exceeds the HFZ as meeting the HFZ. Exceeding the HFZ means obtaining a score less than a number on the lower end or right side of the HFZ.

⁴ Grade five students age 9 with time or laps reported have a VO₂max calculated and are compared to the HFZ for students age 10. If a One-Mile Run time or PACER laps are reported for grade five students less than age 9, a VO₂max will not be calculated, but the student will be reported in the HFZ.

Anexo 6. Estándares de rendimiento fitnessgram para niñas



FITNESSGRAM Performance Standards¹

For each test area, the *FITNESSGRAM* uses the Healthy Fitness Zone (HFZ) to evaluate fitness performance. The performance goal for all test areas is the HFZ which represents a level of fitness that offers protection against the diseases that result from sedentary living. If the performance goal is not met, the results are classified as Needs Improvement (NI) or, for Aerobic Capacity and Body Composition, Very Lean (Body Composition only) or Needs Improvement-Health Risk (NI-HR). **Note: There are no changes to the performance standards for the 2014-15 school year.**

Females

Age	Aerobic Capacity			Body Composition ²							
	One-Mile Run/20m PACER/Walk Test VO ₂ max (ml/kg/min) ²			Skinfold Measurements/ Bioelectric Impedance Analyzer Percent Body Fat				Body Mass Index			
	NI – Health Risk	NI	HFZ	NI – Health Risk	NI	HFZ	Very Lean	NI – Health Risk	NI	HFZ	Very Lean
5	VO ₂ max standards not available for students ages 5 through 9 ⁴ . For Walk Test only, standards also not available for students ages 10, 11, and 12.			≥ 28.4	≥ 20.9	20.8 – 9.8	≤ 9.7	≥ 18.5	≥ 16.9	16.8 – 13.6	≤ 13.5
6				≥ 28.4	≥ 20.9	20.8 – 9.9	≤ 9.8	≥ 19.2	≥ 17.3	17.2 – 13.5	≤ 13.4
7				≥ 28.4	≥ 20.9	20.8 – 10.1	≤ 10.0	≥ 20.2	≥ 18.0	17.9 – 13.6	≤ 13.5
8				≥ 28.4	≥ 20.9	20.8 – 10.5	≤ 10.4	≥ 21.2	≥ 18.7	18.6 – 13.7	≤ 13.6
9				≥ 30.8	≥ 22.7	22.6 – 11.0	≤ 10.9	≥ 22.4	≥ 19.5	19.4 – 14.0	≤ 13.9
10	≤ 37.3	37.4 – 40.1	≥ 40.2	≥ 33.0	≥ 24.4	24.3 – 11.6	≤ 11.5	≥ 23.6	≥ 20.4	20.3 – 14.3	≤ 14.2
11	≤ 37.3	37.4 – 40.1	≥ 40.2	≥ 34.5	≥ 25.8	25.7 – 12.2	≤ 12.1	≥ 24.7	≥ 21.3	21.2 – 14.7	≤ 14.6
12	≤ 37.0	37.1 – 40.0	≥ 40.1	≥ 35.5	≥ 26.8	26.7 – 12.7	≤ 12.6	≥ 25.8	≥ 22.2	22.1 – 15.2	≤ 15.1
13	≤ 36.6	36.7 – 39.6	≥ 39.7	≥ 36.3	≥ 27.8	27.7 – 13.4	≤ 13.3	≥ 26.8	≥ 23.0	22.9 – 15.7	≤ 15.6
14	≤ 36.3	36.4 – 39.3	≥ 39.4	≥ 36.8	≥ 28.6	28.5 – 14.0	≤ 13.9	≥ 27.7	≥ 23.7	23.6 – 16.2	≤ 16.1
15	≤ 36.0	36.1 – 39.0	≥ 39.1	≥ 37.1	≥ 29.2	29.1 – 14.6	≤ 14.5	≥ 28.5	≥ 24.4	24.3 – 16.7	≤ 16.6
16	≤ 35.8	35.9 – 38.8	≥ 38.9	≥ 37.4	≥ 29.8	29.7 – 15.3	≤ 15.2	≥ 29.3	≥ 24.9	24.8 – 17.1	≤ 17.0
17	≤ 35.7	35.8 – 38.7	≥ 38.8	≥ 37.9	≥ 30.5	30.4 – 15.9	≤ 15.8	≥ 30.0	≥ 25.0	24.9 – 17.5	≤ 17.4
17+	≤ 35.3	35.4 – 38.5	≥ 38.6	≥ 38.6	≥ 31.4	31.3 – 16.5	≤ 16.4	≥ 30.0	≥ 25.0	24.9 – 17.8	≤ 17.7

≥ The score is greater than or equal to the indicated value.

≤ The score is less than or equal to the indicated value.

¹ The *FITNESSGRAM* and Healthy Fitness Zones (HFZ) are registered trademarks of The Cooper Institute.

² VO₂max reflects the maximum rate that oxygen can be taken up and utilized by the body during exercise. It is estimated by utilizing the student's height, weight, and other specific information, which is based on the test option (i.e., One-Mile Run, 20m PACER, or Walk Test) administered. The calculation procedures are found in the Reference Guide on the California Physical Fitness Test (PFT) Resources Web page at <http://www.pftdata.org/resources.aspx>.

³ For Body Composition, the California Department of Education (CDE) considers a student who exceeds the HFZ as meeting the HFZ. Exceeding the HFZ means obtaining a score less than a number on the lower end or right side of the HFZ.

⁴ Grade five students age 9 with time or laps reported have a VO₂max calculated and are compared to the HFZ for students age 10. If a One-Mile Run time or PACER laps are reported for grade five students less than age 9, a VO₂max will not be calculated, but the student will be reported in the HFZ.

Anexo 7. Niveles de presión sanguínea según la edad y estatura en niños

TABLE 3

Blood Pressure Levels for Boys by Age and Height Percentile*

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39
	90th	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54
	95th	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58
	99th	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66
2	50th	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	44
	90th	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59
	95th	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63
	99th	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71
3	50th	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48
	90th	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63
	95th	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67
	99th	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75
4	50th	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	52
	90th	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67
	95th	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71
	99th	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79
5	50th	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	55
	90th	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70
	95th	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74
	99th	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82
6	50th	91	92	94	96	98	99	100	53	53	54	55	56	57	57
	90th	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72
	95th	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76
	99th	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84
7	50th	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59
	90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74
	95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78
	99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86
8	50th	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61
	90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
	95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80
	99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88
9	50th	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62
	90th	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77
	95th	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81
	99th	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89
10	50th	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63
	90th	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78
	95th	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82
	99th	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90

10

The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents

Anexo 8. Niveles de presión sanguínea según la edad y estatura en niños

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →													
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
11	50th	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63
	90th	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95th	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99th	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90
12	50th	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64
	90th	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79
	95th	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83
	99th	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91
13	50th	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64
	90th	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79
	95th	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83
	99th	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91
14	50th	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65
	90th	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80
	95th	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99th	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
15	50th	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66
	90th	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81
	95th	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85
	99th	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93
16	50th	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67
	90th	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82
	95th	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87
	99th	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94
17	50th	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70
	90th	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84
	95th	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89
	99th	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97

BP, blood pressure

* The 90th percentile is 1.28 SD, 95th percentile is 1.645 SD, and the 99th percentile is 2.326 SD over the mean. For research purposes, the standard deviations in appendix table B-1 allow one to compute BP Z-scores and percentiles for boys with height percentiles given in table 3 (i.e., the 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles). These height percentiles must be converted to height Z-scores given by (5% = -1.645; 10% = -1.28; 25% = -0.68; 50% = 0; 75% = 0.68; 90% = 1.28; 95% = 1.645) and then computed according to the methodology in steps 2-4 described in appendix B. For children with height percentiles other than these, follow steps 1-4 as described in appendix B.

Anexo 9. Niveles de presión sanguínea según la edad y estatura en niñas

TABLE 4

Blood Pressure Levels for Girls by Age and Height Percentile*

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90th	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95th	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
	99th	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
2	50th	85	85	87	88	89	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90th	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95th	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99th	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	50th	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
	90th	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65
	95th	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69
	99th	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	76
4	50th	88	88	90	91	92	94	94	50	50	51	52	52	53	54
	90th	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68
	95th	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
	99th	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79
5	50th	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	56
	90th	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
	95th	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99th	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
6	50th	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90th	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95th	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99th	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
7	50th	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90th	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95th	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
	99th	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	50th	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90th	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95th	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99th	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
9	50th	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90th	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95th	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99th	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
10	50th	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90th	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95th	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99th	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88

Anexo 10. Niveles de presión sanguínea según la edad y estatura en niñas

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →													
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
11	50th	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90th	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95th	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99th	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	50th	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90th	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95th	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99th	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	50th	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90th	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95th	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99th	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	50th	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90th	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95th	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99th	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	50th	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90th	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95th	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99th	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	50th	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90th	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99th	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50th	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90th	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99th	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

BP, blood pressure

* The 90th percentile is 1.28 SD, 95th percentile is 1.645 SD, and the 99th percentile is 2.326 SD over the mean. For research purposes, the standard deviations in appendix table B-1 allow one to compute BP Z-scores and percentiles for girls with height percentiles given in table 4 (i.e., the 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th, and 95th percentiles). These height percentiles must be converted to height Z-scores given by (5% = -1.645; 10% = -1.28; 25% = -0.68; 50% = 0; 75% = 0.68; 90% = 1.28; 95% = 1.645) and then computed according to the methodology in steps 2-4 described in appendix B. For children with height percentiles other than these, follow steps 1-4 as described in appendix B.

Anexo 11. Clasificaciones de presión sanguínea en niños

TABLE 5

Classification of Hypertension in Children and Adolescents, With Measurement Frequency and Therapy Recommendations

	SBP or DBP Percentile*	Frequency of BP Measurement	Therapeutic Lifestyle Changes	Pharmacologic Therapy
Normal	<90th	Recheck at next scheduled physical examination.	Encourage healthy diet, sleep, and physical activity.	—
Prehypertension	90th to <95th or if BP exceeds 120/80 mmHg even if below 90th percentile up to <95th percentile†	Recheck in 6 months.	Weight-management counseling if overweight, introduce physical activity and diet management.‡	None unless compelling indications such as CKD, diabetes mellitus, heart failure, or LVH exist
Stage 1 hypertension	95th percentile to the 99th percentile plus 5 mmHg	Recheck in 1–2 weeks or sooner if the patient is symptomatic; if persistently elevated on two additional occasions, evaluate or refer to source of care within 1 month.	Weight-management counseling if overweight, introduce physical activity and diet management.‡	Initiate therapy based on indications in Table 6 or if compelling indications as above.
Stage 2 hypertension	>99th percentile plus 5 mmHg	Evaluate or refer to source of care within 1 week or immediately if the patient is symptomatic.	Weight-management counseling if overweight, introduce physical activity and diet management.‡	Initiate therapy.§

BP, blood pressure; CKD, chronic kidney disease; DBP, diastolic blood pressure; LVH, left ventricular hypertrophy; SBP, systolic blood pressure

* For sex, age, and height measured on at least three separate occasions; if systolic and diastolic categories are different, categorize by the higher value.

† This occurs typically at 12 years old for SBP and at 16 years old for DBP.

‡ Parents and children trying to modify the eating plan to the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) eating plan could benefit from consultation with a registered or licensed nutritionist to get them started.

§ More than one drug may be required.

TABLE 6

Indications for Antihypertensive Drug Therapy in Children

- Symptomatic hypertension
- Secondary hypertension
- Hypertensive target-organ damage
- Diabetes (types 1 and 2)
- Persistent hypertension despite nonpharmacologic measures

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA

Yo _____ con
IFE. _____ Madre/Padre/tutora/tutor de la alumna o el
alumno _____.

He sido informado sobre la investigación: “Actividad Física durante el recreo en niños de 4to, 5to y 6to GRADO de primaria según su nivel socioeconómico, en Ciudad Juárez, a celebrar en las instalaciones de la primaria _____ durante las clases de Educación Física y Recreo y autorizo a mi hija/o a participar en las sesiones y que sea grabado en vídeo para realizar el proyecto previamente mencionado a _____ de _____ del 2014.

CONSENTIMIENTO INFORMADO. AUTORIZACIÓN DE LAS MADRES Y PADRES

Estimados padres y madres: Nos dirigimos a ustedes para darles a conocer el proyecto educativo que vamos a desarrollar durante el recreo y en las clases de Educación Física de la Escuela Primaria. _____ y en la que participan sus hijas e hijos. Es conocido que el deporte es un medio educativo eficaz, que integra una infinidad de elementos para la formación integral de la persona, y es capaz de desarrollar habilidades y capacidades muy positivas para un crecimiento físico y psíquico saludable.

Por eso, nuestro objetivo es desarrollar un modelo de actividad física que desarrolla el niño durante el recreo y en la clase de Educación Física del que todo el alumnado se pueda enriquecer. El modelo de los hábitos de AF y de alimentación, según su estrato socioeconómico que pretendemos desarrollar busca conocer donde se está realizando la mayor cantidad de Actividad Física y que características tienen los grupos que están llevando a cabo esta actividad. Para cumplir estos objetivos es necesario tomar una serie de datos que deberán efectuarse mediante grabaciones en vídeo, y una serie de pruebas físicas y aplicación de cuestionarios por lo que se le ruega firmen la autorización adjunta.

Este proyecto está avalado por la Dra. Patricia Hernández Torres de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física de la Universidad Autónoma de Chihuahua y por el Dr. Arnulfo Ramos del Instituto de Ciencias Biomédicas de la UACJ. Esperando su colaboración, les saludamos atentamente:

Uriel Zúñiga Galaviz