

**COMPOSICIÓN CORPORAL Y NIVELES DE ACTIVIDAD FISICA EN NIÑOS ESCOLARES  
DE 7 A 11 AÑOS DEL COLEGIO FUNDACIÓN COLOMBIA**

**KAREN LORENA GARZÓN VILLATE**

**TRABAJO DE GRADO**

**Presentado como requisito parcial para optar al título de**

**NUTRICIONISTA DIETISTA**

**MARTHA CONSTANZA LIÉVANO ND MSc.**

**Directora**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CARRERA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

**Bogotá, D. C. Mayo 2014**

## **NOTA DE ADVERTENCIA**

Artículo 23 de la Resolución No. 13 de julio de 1946:

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por qué no se publique nada contrario a la dogma y a la moral católica y por qué las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

**COMPOSICIÓN CORPORAL Y NIVELES DE ACTIVIDAD FISICA EN NIÑOS ESCOLARES  
DE 7 A 11 AÑOS DEL COLEGIO FUNDACIÓN COLOMBIA**

**KAREN LORENA GARZÓN VILLATE**

APROBADO

---

Martha Constanza Liévano F., ND., MSc

Directora

---

Johanna A. Barbosa Murillo N.D. MSc.

Jurado

**COMPOSICIÓN CORPORAL Y NIVELES DE ACTIVIDAD FISICA EN NIÑOS ESCOLARES  
DE 7 A 11 AÑOS DEL COLEGIO FUNDACIÓN COLOMBIA**

**KAREN LORENA GARZÓN VILLATE**

APROBADO

---

Concepción Puerta B. Bact., PhD

Decana

Facultad de Ciencias

---

Martha Constanza Liévano F., ND., MSc

Directora

Carrera de Nutrición y Dietética

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo a mi abuelita, quien en vida siempre fue mi motivación día a día y aunque ahora no esté, estoy convencida que siempre estuvo a mi lado y en cada momento me brindó la fuerza, voluntad y sabiduría suficiente para lograr culminar este trabajo.

A mis padres y hermanos

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por su bondad y amor llevándome de su mano y a su mando continuando mi camino a pesar de las adversidades.

A mi padre, por el ejemplo de perseverancia, constancia y responsabilidad que me ha infundado siempre y ante todo por su amor.

A mi madre, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, su confianza y por encima de todo por su leal amor.

A mis hermanos, por ser la motivación diaria y por entregarme su infinito y leal amor.

A Fredy Castillo y mi gran amigo suizo, por su apoyo incondicional, su voz de aliento, sus sabios consejos, su constante amor y cariño.

A la Nutricionista Dietista Martha Constanza Liévano Fiesco, por apoyarme cuando lo necesité, por guiarme aconsejarme y sobre todo por confiar en mí.

Al Colegio Fundación Colombia, Rectora María Helena Reyes, Estudiantes, Profesores, Administrativos y Personal del servicio por brindarme su apoyo incondicional y confianza para realizar este trabajo.

A los padres de familia, por su apoyo y colaboración durante el trabajo con sus hijos.

A las Nutricionistas Dietistas, Gilma Olaya, Natalia Sepúlveda, Johanna Barbosa y Diana Córdoba, por su apoyo y colaboración incondicional.

A la Pontificia Universidad Javeriana por permitirme hacer parte de ella y brindarme los mejores conocimientos para el caminar de la vida.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>RESUMEN</b> -----	
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> -----	<b>1</b>
<b>2. MARCO TEORICO Y REVISION DE LITERATURA</b> -----	<b>2</b>
<b>3. FORMULACION DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION</b> -----	<b>5</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	
4.1 OBJETIVO GENERAL-----	5
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS-----	5
<b>5. MATERIALES Y METODOS</b>	
5.1 Diseño de la investigación-----	6
5.2 Población estudio y muestra -----	6
5.3 Criterios de elegibilidad-----	6
5.4 Variables -----	6
5.5 Recolección de la información -----	7
5.6 Tabulación y Análisis -----	7
<b>6. RESULTADOS</b> -----	<b>11</b>
<b>7. DISCUSION</b> -----	<b>15</b>
<b>8. CONCLUSIONES</b> -----	<b>17</b>
<b>9. RECOMENDACIONES</b> -----	<b>18</b>
<b>10. BIBLIOGRAFIA</b> -----	<b>19</b>

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar si existe relación entre los niveles de actividad física medida mediante podometría y la composición corporal en escolares de 7 a 11 años del Colegio Fundación Colombia de la ciudad de Bogotá. **MATERIALES Y METODOS:** Estudio no experimental, observacional descriptivo. La evaluación de la composición corporal se realizó por antropometría utilizando el índice de masa corporal, pliegues cutáneos y circunferencias de cintura y brazo, en una población total de 83 niños (44 Niñas – 39 Niños) con edades entre siete y once años. Para la determinación de la actividad física se utilizaron podómetros, obteniendo el número de pasos realizados durante siete días consecutivos. **RESULTADOS:** El 3.6% de la población presentó sobrepeso, siendo el sexo femenino el más afectado, con respecto a la circunferencia de la cintura también fueron evidentes las cifras relacionadas con el sobrepeso en un 4% de la población; el 2,4% (2) de los (3) participantes con sobrepeso tienen exceso de reservas corporales. El promedio de pasos al día fue de 8,610, al realizar la clasificación por niveles de actividad física el 40,9% del total de la población se clasifica como “sedentarios”. Al correlacionar la variable niveles de actividad física con las variables de composición corporal no se encontró ninguna asociación: IMC/E ( $p= 0.35$ ); área grasa del brazo ( $p=0.37$ ), área muscular ( $p=0.77$ ), y perímetro de la cintura ( $p=0.47$ ). **CONCLUSION:** Se evidencia que no existe relación entre la composición corporal y los niveles de actividad física.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To establish if there is a relationship between the effects of physical activity, by the use of pedometers, and body composition index, in children of 7 to 11 years of age, that attend to the school Fundación Colombia in the city of Bogota, Colombia. **MATERIALS AND METHODS:** A non-experimental, observational and descriptive study was conducted. Anthropometric calculations were made with body mass index, skin folds thickness and arm and waist circumferences, in a population of 83 children (44 girls- 39 boys) aged between seven and eleven years. Levels of physical activity using pedometers were determined by obtaining the number of steps performed for seven consecutive days. **RESULTS:** Of the total study population, 3,6% were overweight and girls were most affected; with regards to waist measurements there was also an evident correlation with overweight in 4% of the study population; 2 (24%) of the 3 children with overweight have also excessive body reserves. Regarding physical activity, the average number of steps per day was 8,610, reflecting a general level of 49.3% ranked as "very active". By correlating the levels of physical activity variable with body composition variables no association was found: BMI/age ( $p = 0.35$ ); arm fat area ( $p = 0.37$ ), muscle area ( $p = 0.77$ ) and waist circumference ( $p = 0.47$ ).



## 1. INTRODUCCION

En la actualidad existe bastante conciencia en cuanto a la importancia de los hábitos de vida saludable, entre ellos la actividad física, de la cual se sabe que puede reducir el riesgo a padecer ciertas enfermedades no transmisibles y mejorar la calidad de vida del ser humano, si es realizada desde la niñez [1].

En Colombia las cifras de sobrepeso y de obesidad aumentan, según la ENSIN 2005 el 4,3% de los niños de 5 a 9 años presentan exceso de peso y el grupo de los niños de 10 a 17 años reporta una cifra del 10,3%, además, registra una diferencia entre sexos, pues es mayor en las mujeres (12,3%) que en los hombres (8,1%) [2]. Por otro lado, la ENSIN 2010 muestra que a nivel nacional el 17,5% de los niños comprendidos entre 5 y 17 años presentan exceso de peso [3]. La misma encuesta también reporta que para el grupo etareo de 5 a 12 años, el promedio de horas que dedican a ver televisión o a jugar videojuegos es de 2,4 horas al día y que un 57,9% realizan esta actividad por 2 horas [2], lo cual hace que se favorezca el sedentarismo, siendo éste uno de los principales factores de mortalidad en el mundo.

Existen muchos métodos para evaluar la actividad física pero uno de ellos es mediante el uso de podómetros, los cuales poseen grandes ventajas por ser económicos, de fácil uso y proporciona información de manera inmediata.

Por otro lado, la evaluación de la composición corporal es un aspecto clave para la determinación del estado nutricional de la población. Existen una gran variedad de métodos para la valoración de la composición corporal, entre ellos la antropometría como uno de los métodos más utilizados por ser de fácil aplicación, bajo costo y reproducibilidad.

Por tal razón, esta investigación buscó determinar si existe relación entre los niveles de actividad física medida con podómetros y la composición corporal de niños escolares comprendidos entre 7 y 11 años de edad del Colegio Fundación Colombia de la ciudad de Bogotá.

## 2. MARCO TEORICO Y REVISIÓN DE LITERATURA

La actividad física se considera como “*la ejecución de cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía*” [4], comprende cuatro dimensiones, frecuencia, intensidad, duración y tipo, dentro de estos se incluye el tiempo libre y la recreación, no se debe confundir con el ejercicio, el cual resulta ser planeado, dirigido y repetido. Se sabe que realizar actividad física reduce el riesgo a padecer ciertas enfermedades no transmisibles y mejora la calidad de vida; es conocida como uno de los hábitos más saludables que puede implementar el ser humano, es importante realizarla desde las primeras etapas de la vida, pues de esta forma se convierte en costumbre y llega a hacer parte del diario vivir [5].

Según la Organización mundial de la salud (OMS) la inactividad física es uno de los principales factores de riesgo en cuanto a la mortalidad a nivel mundial [1], por tal razón es apropiado conocer los beneficios que ésta trae para el ser humano. Para los niños escolares comprendidos entre los 7 a 11 años de edad realizar la actividad física se convierte en el juego, pues cada actividad recreativa ejecutada en el colegio, en el parque o en casa se convierte en la forma más fácil de implementar en ellos este hábito; se recomienda invertir 60 minutos diarios como mínimo de actividad física moderada a vigorosa [4], lo que representa en niños de 13.000 a 15.000 pasos y en niñas de 11.000 a 12.000 pasos/día [6]. Esto ayudará a prevenir a futuro, enfermedades no transmisibles como la obesidad, hipertensión, diabetes entre otras, además de ayudar a desarrollar habilidades motoras, coordinación, desarrollo del sistema cardiovascular y hasta un peso corporal saludable.

Según el Ministerio de Protección Social los beneficios más importantes de realizar actividad física durante la infancia, se pueden diferenciar en grupos, como: salud cardiovascular pues el mantenimiento de una resistencia cardio respiratoria alta durante esta etapa de la vida reduce el riesgo el padecer enfermedades cardiovasculares en la edad adulta; los niños que son poco activos tienen mayor probabilidad de tener niveles bajos de colesterol bueno (HDL) o la presión arterial elevada, factores de riesgo para el desarrollo de enfermedad cardiovascular [5]. Por otro lado, en cuanto a la salud metabólica, los niños con inactividad física tienden a padecer sobrepeso u obesidad, diabetes mellitus tipo 2 entre otros; diferentes estudios demuestran que estos problemas se prolongan hasta la edad adulta [5]. En cuanto a la salud ósea, en la niñez se desarrolla la densidad mineral de los huesos, y estudios evidencian que el desarrollo óptimo de la misma en la infancia y la adolescencia por

medio de actividad física, reduce las probabilidades de pérdidas excesivas en etapas posteriores [5].

Los niveles elevados de actividad física, proporcionan autoestima, alto nivel de sociabilidad y percepción adecuada de la imagen corporal, es por esta razón que también se nombran los beneficios en cuanto a la salud mental, pues se evidencia que los niños poco activos, presentan mayor prevalencia de trastornos psicológicos y emocionales; adicionalmente esto va ligado al rendimiento escolar, pues se evidencia que los niños con autopercepción de sobrepeso tienden a tener un rendimiento académico más bajo mientras que los niños que participan en actividades físicas rinden académicamente [5]. Es así como se reflejan los beneficios a corto y largo plazo de realizar actividad física durante la infancia.

La inactividad física en el siglo XXI podría perjudicar notablemente a los niños, pues la tecnología, tabletas, computadores, televisión, videojuegos entre otros, hacen que existan otro tipo de distracciones y lleven a omitir hábitos saludables y posiblemente aumentar notablemente el peso de los niños. Por tal razón implementar técnicas de medición de actividad física en niños podrá hacer conciencia del sedentarismo que se vive diariamente y que con el paso de los años y la evolución del mundo podría empeorar [6].

Según Lamonte y Ainsworth existen dos tipos de métodos para medir la actividad física, los directos, entre los cuales se encuentra el agua doblemente marcada, el cual resulta ser muy seguro y preciso, pero el valor que arroja es global y no puede diferenciar duración, frecuencia o intensidad de la actividad física. El método de fuerzas biomecánicas (acelerometría - podómetros); La acelerometría emplea equipos llamados acelerómetros que miden el ritmo y la magnitud con la que las extremidades se desplazan durante el movimiento y el podómetro por el contrario, permite cuantificar la actividad física en términos de pasos por unidad de tiempo; tiene un sensor interno que es capaz de detectar el balanceo producido por cada zancada y registrarlo mediante la personalización de la distancia media de la zancada, deduce aproximadamente distancias, velocidades y cadencias. La precisión de las mediciones depende mucho de la capacidad de mantener una zancada estable y determinar su longitud media [7], pueden estar limitados por la calibración del equipo y la incapacidad para diferenciar el tipo, frecuencia, duración e intensidad de la actividad realizada; entre los métodos directos también se encuentran los de observación directa y los registros de actividad física [7].

Por otro lado, dentro de los métodos indirectos, se encuentra la valoración del consumo de (VO<sub>2</sub>) el cual es muy costoso, y la monitorización de la frecuencia cardíaca, que ha sido recomendada por Freedson para utilizar con niños y jóvenes no obesos. Además existen

cuestionarios de actividad física por entrevista o auto informe los cuales son muy utilizados pues son de bajo costo, no necesitan la ayuda del investigador para ser implementados y requieren poco esfuerzo [7].

Es indispensable analizar la composición corporal, debido a que es de esta manera que se puede observar si existe sobrepeso, obesidad o en su defecto desnutrición. Para estimarla, se debe tener en cuenta que existen varios niveles de organización, como lo son el atómico, molecular, celular y tisular [8], siendo así, esta investigación se basó únicamente en la composición corporal a nivel tisular, la cual incluye el tejido óseo, adiposo y muscular.

Para evaluar la composición corporal existen varios métodos, por ejemplo, los directos, que se realiza en cadáveres; indirectos, los cuales se implementan teniendo en cuenta que existen dos compartimentos, la masa magra y la masa grasa; estos pueden ser: Análisis por imagen, análisis físico – químico y densitometría, otro método, es el doblemente indirecto, del cual se deriva la antropometría, bioimpedancia eléctrica y conductividad eléctrica corporal total. [7]

Para el desarrollo de esta investigación se empleó el método doblemente indirecto por medio de antropometría, la cual proviene del griego antropos (humano) y métricos (medida) y se define como *“la técnica que se ocupa de medir las dimensiones físicas y la composición corporal del individuo”* [9]. Esta puede ser estática o dinámica, en este caso se trabajó con la estática, que es la que se encarga del estudio de las medidas estructurales del cuerpo [8]. Para aplicar la antropometría se utilizan mediciones específicas que permiten evidenciar la condición nutricional actual del ser humano, es por esta razón que existen indicadores y formulas específicas para la interpretación de las mediciones que se toman durante una valoración antropométrica; para que esto sea bien realizado se necesita de equipos especializados con ciertas características según la persona a evaluar, por ejemplo, para utilizar una pesa bebé el niño debe ser menor de 2 años de edad, por el contrario equipos como estadiómetros deben ser empleados en niños mayores de 2 años [9].

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN**

#### **3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Existe relación entre la actividad física medida mediante podometría y la composición corporal en escolares de 7 a 11 años del Colegio Fundación Colombia?

#### **3.2 JUSTIFICACIÓN**

Realizar actividad física constantemente durante la infancia, trae beneficios a corto y a largo plazo, pues proporciona autoestima, alto nivel de sociabilidad y percepción adecuada de la imagen corporal, además reduce el riesgo a padecer enfermedades crónicas no transmisibles como sobrepeso, obesidad, hipertensión, diabetes mellitus tipo 2, entre otras [10]. Por otro lado en la niñez se desarrolla la densidad mineral de los huesos, y estudios evidencian que el desarrollo óptimo de la misma en la etapa adulta reduce las probabilidades de pérdidas excesivas en el tejido óseo.

A pesar del conocimiento de los beneficios que trae realizar actividad física a temprana edad, se ha evidenciado la disminución de la misma por diferentes motivos, uno de los más relevantes es el uso de la nueva tecnología, lo cual puede conllevar a seguir aumentando las cifras de sobrepeso y obesidad, esto según la ENSIN 2010. La revista panamericana de Salud pública 2005, afirma que es en la infancia donde se adoptan hábitos de vida saludable como realizar actividad física. En este orden de ideas la relación entre la composición corporal y los niveles de actividad física permitirán evaluar el estado actual de niños escolares, para de esta manera evidenciar, concientizar y evaluar los beneficios que proporciona durante la niñez y etapas posteriores.

### **4. OBJETIVOS**

#### **4.1 Objetivo general**

Determinar la relación entre la actividad física medida mediante podometría y la composición corporal en escolares de 7 a 11 años del Colegio Fundación Colombia de la ciudad de Bogotá.

#### **4.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar la población estudio en cuanto a edad y género.
- Determinar la correlación entre los pasos/día con el IMC/E, porcentaje de grasa corporal y masa libre de grasa.

## **5. MATERIALES Y METODOS**

### **5.1 Diseño de la investigación**

El diseño que se empleó en este estudio corresponde a un diseño no experimental, observacional descriptivo.

### **5.2 Población estudio y muestra**

La población estudio fue de 210 niños escolares de 7 a 11 años del Colegio Fundación Colombia de la ciudad de Bogotá, que comprenden desde primero (1°) hasta quinto (5°). Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó Epi Info 7. Con un nivel de confianza del 95% una precisión del 5% y una población de 210. Requiriéndose en total 73 niños. La selección de los niños se realizó por muestreo aleatorio.

### **5.3 Criterios de inclusión**

Estudiantes del colegio fundación Colombia

Escolares entre 7 y 11 años de edad

Aparentemente sanos (sin presencia de enfermedad crónica no transmisible y patologías en general)

Consentimiento informado firmado por los padres, llamada telefónica exitosa y asentimiento por parte del menor.

### **5.4 Variables**

- Grado: grado de educación básica primaria que se encuentra cursando.
- Edad: edad calculada de acuerdo a la fecha de nacimiento.
- Género: Género del participante.
- Composición corporal: La determinación de la composición corporal se realizó mediante antropometría, teniendo en cuenta los lineamientos establecidos por la Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría- ISAK

Se tomaron las siguientes medidas para cumplir con los objetivos propuestos:

- Talla máxima con un estadiómetro marca SECA portátil, con escala métrica de 1 mm de precisión. El niño permaneció de pie, con los talones, glúteos, espalda y región occipital en contacto con el plano vertical del tallímetro, y su cabeza permaneció en el plano de Frankfort.

- Peso corporal total: con balanza electrónica marca Tanita, con precisión cercana a los 100 gr. El niño se ubicó en el centro de la balanza en posición erecta y de frente, con la menor ropa posible.
- Dos pliegues de tejido adiposo: Bíceps y tríceps, con adipómetro Slim Guide con una precisión de 0,5 mm. El niño relajó el brazo derecho, se encontró el punto medio entre acromio-radial y en la parte anterior y posterior del brazo se tomó la medida.
- Circunferencias de brazo y cintura: Con cinta métrica Seca, flexible no elástica, con medidas dadas en centímetros. Para la circunferencia del brazo se encontró el punto medio entre acromio-radial y se tomó la medida. Circunferencia de la cintura, el niño se encontraba de pie, y se ubicó la cinta métrica aproximadamente en el punto medio de la distancia entre el borde costal y la cresta ilíaca.
- Niveles de actividad física: La evaluación de la actividad física de los menores de edad se realizó utilizando un podómetro triaxial (Omron model HJ-113). El cual se ubicó por un periodo de 7 días consecutivos, tiempo durante el cual los participantes debieron utilizarlos a lo largo del día, retirándose solo al dormir y al ducharse. Los podómetros se colocaron en la cintura, cubiertos de manera de que los participantes mantengan su patrón normal de caminata. Esto permitió determinar el número de pasos /día, por semana, distancia en metros/ día y por semana recorrida por cada uno de los escolares.

## **5.5 Recolección de la información**

La recolección de la información se llevó a cabo aproximadamente en 2 meses. Para esto se empleó el formato de recolección de datos. Las medidas antropométricas de peso, talla y perímetro de brazo, cintura y pliegues cutáneos fueron tomadas una sola vez.

Luego de enviar 100 consentimientos informados a los padres, se contactó a cada padre de familia agradeciendo el apoyo ofrecido de su parte e indicando el uso del podómetro durante el desarrollo de la investigación, se indicó que los niños deberían utilizarlo durante siete días consecutivos retirándolo de la cintura solamente para ir a dormir y en el momento en que tomaran una ducha, además se les recomendó especialmente que los niños no se enteraran de la función que ejercía el podómetro en ellos, por tal razón la pantalla y los botones del podómetro fueron envueltos en un papel especial el cual no permitía la visibilidad del equipo;

de esta manera se pudo prevenir sesgos en cuanto al número de pasos registrados por el aparato según la calibración realizada del mismo

## 5.6 Tabulación y Análisis

Los datos obtenidos en la valoración antropométrica se tabularon en el programa Microsoft Excel 2007. Así mismo, se realizaron análisis de correlación con el fin de determinar el grado de relación entre las variables estudiadas, con un intervalo de confianza del 95%.

Las reservas de Masa muscular y Masa grasa fueron interpretadas por medio de las tablas de Frisancho [11], para la interpretación de la circunferencia de la cintura se implementaron las tablas de clasificación para niñas y adolescentes México Americanos [12]. Por otro lado para la interpretación de los niveles de actividad física según los pasos realizados, se emplearon las recomendaciones realizadas por Catrine Tudor – Loke et al, 2008 [6].

Para el análisis de la variable composición corporal partiendo de las variables simples: talla, peso y edad se realizó la clasificación del estado nutricional utilizando los puntos de corte establecidos en la Resolución del Ministerio de la protección Social No. 2121 de 2010 [13].

EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL			
MEDIDAS	FORMULA	PUNTO DE CORTE	INTERPRETACIÓN
IMC /E (Kg/m <sup>2</sup> )	Peso (Kg) / Talla (m <sup>2</sup> )	≤-2	Delgadez
		≥-2 a <-1	Riesgo para delgadez
		≥-1 a ≤1	Adecuado para la edad
		>1 a ≤ 2	Sobrepeso
		> 2	Obesidad
T/E		< -2	Talla baja para la edad
		> -2 a <-1	Riesgo de Talla baja
		> -1	Talla Adecuada para la edad

**Tabla 1. Evaluación del estado nutricional – Clasificación según resolución 2121 de 2010**



EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL			
MEDIDAS	FORMULA	PUNTO DE CORTE	INTERPRETACIÓN
Pliegue de tríceps (PT) cm	Pliegue medido mediante adipómetro	< P10	Evidencia de depleción
		P10 - P25	Tendencia a la depleción
		P25 - P75	Normalidad
		P75 - P90	Tendencia al exceso
		>P90	Exceso
Circunferencia del brazo (CB)	Punto medio entre el Acromio y el olecranon		Tablas de Frisancho 1981
Área muscular del brazo	$((CB - (\pi * PT)^2) / 4\pi$		Tablas de Frisancho 1981
Área grasa del brazo	$CB^2/4\pi$		Tablas de Frisancho 1981
Circunferencia de la cintura	Circunferencia medida con cinta métrica	P - < 75	Normal
		P - >90	Obesidad
		P- 75 - 90	Sobrepeso

**Tabla 2. Clasificación para reservas corporales RMM y RMG. Frisancho.1981**

Para el análisis de los niveles de la actividad física se tuvo en cuenta:

RECOMENDACIÓN NIÑAS		RECOMENDACIÓN NIÑOS	
PASOS / DIA	INTERPRETACIÓN	PASOS / DIA	INTERPRETACIÓN
≥ 14.500	Muy Activo	≥ 17.500	Muy Activo
12.000 - 14.000	Activo	15.000 - 17.499	Activo
9500 - 11.999	Algo activo	12500 - 14.999	Algo activo
7000 - 9499	Poco activo	10.000 - 12.499	Poco activo
<7000	Sedentario	<10.000	Sedentario

**Tabla 3. Catrine Tudor-Locke, Yoshiro Hatano, Robert p. Pangrazi, and Minsoo Kang. 2008.**

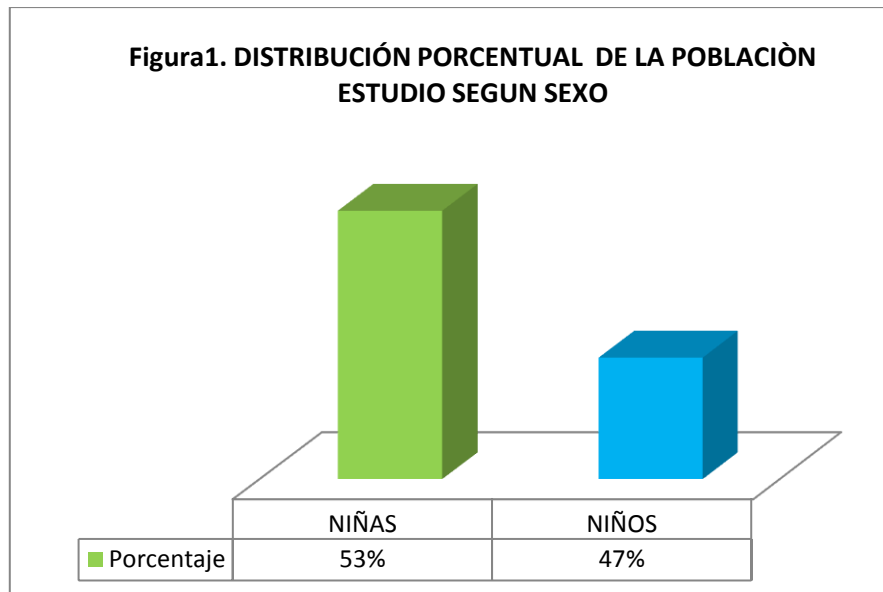
Para el análisis de la cintura en niños se tuvo en cuenta la clasificación para niños mexicanos. Fernández et al, 2004.

	Percentile for boys					Percentile for girls				
	10 <sup>th</sup>	25 <sup>th</sup>	50 <sup>th</sup>	75 <sup>th</sup>	90 <sup>th</sup>	10 <sup>th</sup>	25 <sup>th</sup>	50 <sup>th</sup>	75 <sup>th</sup>	90 <sup>th</sup>
<b>Intercept</b>	41.0	41.8	43.3	44.3	46.2	41.4	42.1	43.9	44.8	47.1
<b>Slope</b>	1.7	1.9	2.2	2.7	3.5	1.5	1.8	2.1	2.6	3.2
<b>Age (y)</b>										
<b>2</b>	44.4	45.6	47.6	49.8	53.2	44.5	45.7	48.0	50.0	53.5
<b>3</b>	46.1	47.5	49.8	52.5	56.7	46.0	47.4	50.1	52.6	56.7
<b>4</b>	47.8	49.4	52.0	55.3	60.2	47.5	49.2	52.2	55.2	59.9
<b>5</b>	49.5	51.3	54.2	58.0	63.6	49.0	51.0	54.2	57.8	63.0
<b>6</b>	51.2	53.2	56.3	60.7	67.1	50.5	52.7	56.3	60.4	66.2
<b>7</b>	52.9	55.1	58.5	63.4	70.6	52.0	54.5	58.4	63.0	69.4
<b>8</b>	54.6	57.0	60.7	66.2	74.1	53.5	56.3	60.4	65.6	72.6
<b>9</b>	56.3	58.9	62.9	68.9	77.6	55.0	58.0	62.5	68.2	75.8
<b>10</b>	58.0	60.8	65.1	71.6	81.0	56.5	59.8	64.6	70.8	78.9
<b>11</b>	59.7	62.7	67.2	74.4	84.5	58.1	61.6	66.6	73.4	82.1
<b>12</b>	61.4	64.6	69.4	77.1	88.0	59.6	63.4	68.7	76.0	85.3
<b>13</b>	63.1	66.5	71.6	79.8	91.5	61.1	65.1	70.8	78.6	88.5
<b>14</b>	64.8	68.4	73.8	82.6	95.0	62.6	66.9	72.9	81.2	91.7
<b>15</b>	66.5	70.3	76.0	85.3	98.4	64.1	68.7	74.9	83.8	94.8
<b>16</b>	68.2	72.2	78.1	88.0	101.9	65.6	70.4	77.0	86.4	98.0
<b>17</b>	69.9	74.1	80.3	90.7	105.4	67.1	72.2	79.1	89.0	101.2
<b>18</b>	71.6	76.0	82.5	93.5	108.9	68.6	74.0	81.1	91.6	104.4

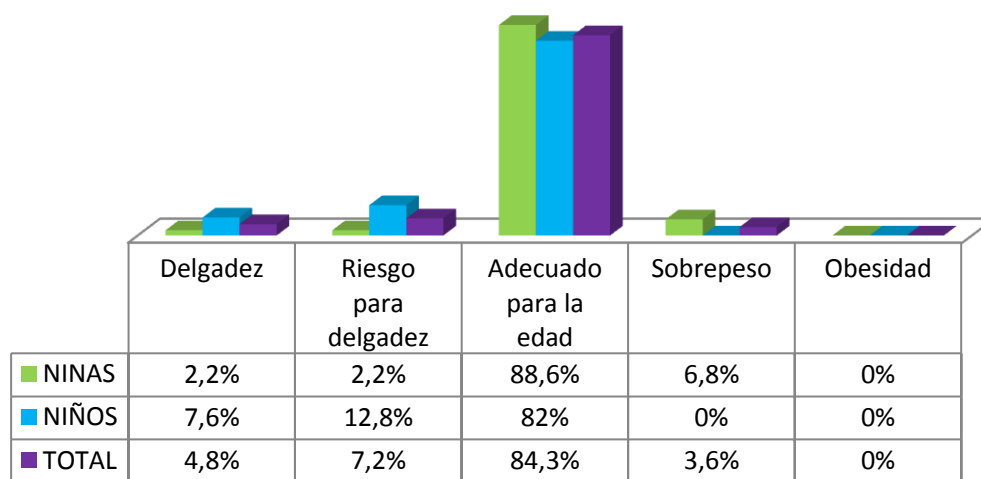
**Tabla 4. Clasificación para interpretación circunferencia de cinturas niñas y adolescentes México-Americanos. Fernández et al, 2004.**

## 6. RESULTADOS

Para el desarrollo de este estudio, se enviaron 100 consentimientos informados a los padres de familia con el fin de obtener la aprobación de la participación de sus hijos en el mismo, de los cuales se obtuvieron 83 respuestas positivas, por lo tanto se decidió trabajar con este número de niños. El promedio de edad del grupo fue de 8.8 años. La Figura 1 muestra La distribución por género de la población estudio, en la cual se observa una mayor proporción de niñas 53% (44).



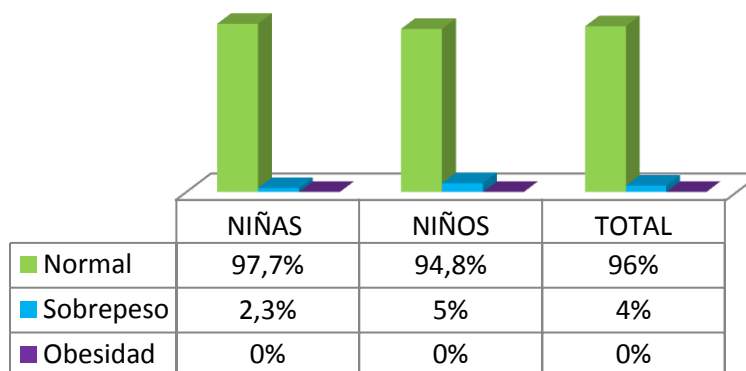
**Figura 2. ESTADO NUTRICIONAL IMC/ EDAD Y GÉNERO**



En cuanto al estado nutricional evaluado mediante el IMC/Edad, el 84.3% de la población estudio tiene un peso adecuado para la edad, al realizar el análisis por sexo, en el grupo de niños se evidencia un riesgo para la delgadez (12,8%), en cuanto a las niñas predomina el sobrepeso con un (6,8%). Según el indicador Talla / Edad, todos los participantes del estudio tienen una talla adecuada para su edad.

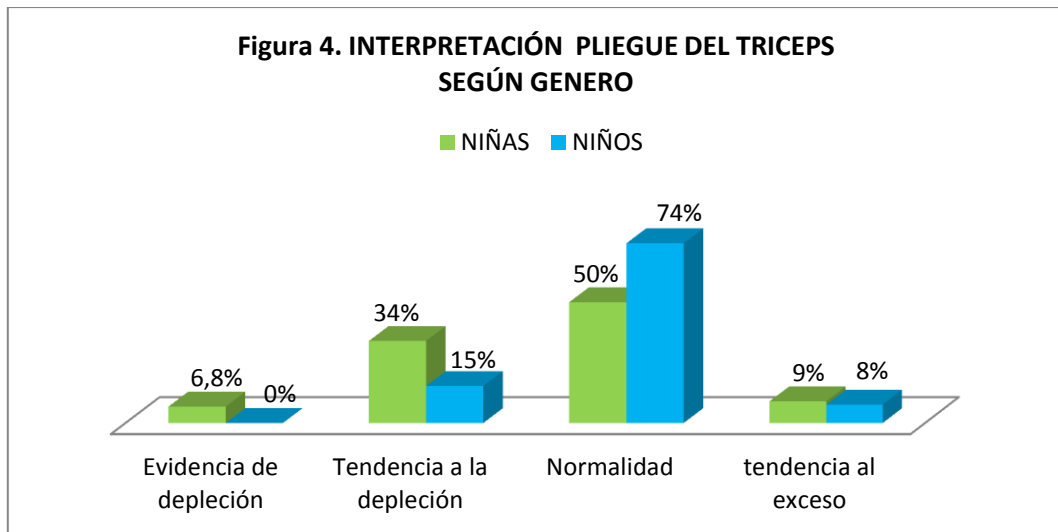
La circunferencia de la cintura fue interpretada mediante las gráficas niños y adolescentes México-Americanos. Fernández et al, 2004.

**Figura 3. DIAGNOSTICO EXCESO DE PESO POR CIRCUNFERENCIA DE CINTURA**



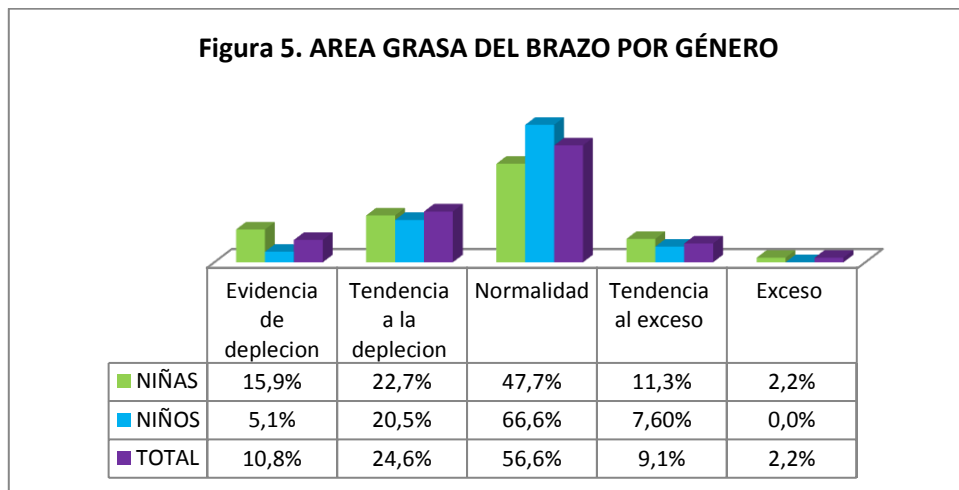
En cuanto a la circunferencia de la cintura el 96% del total de la población estudio se encuentra en estado de normalidad, sin embargo, un 2,3% de las niñas y un 5 % de los niños se clasifican en sobrepeso.

Para la evaluación de la composición corporal se interpretó el pliegue de tríceps según Frisancho. 1981.



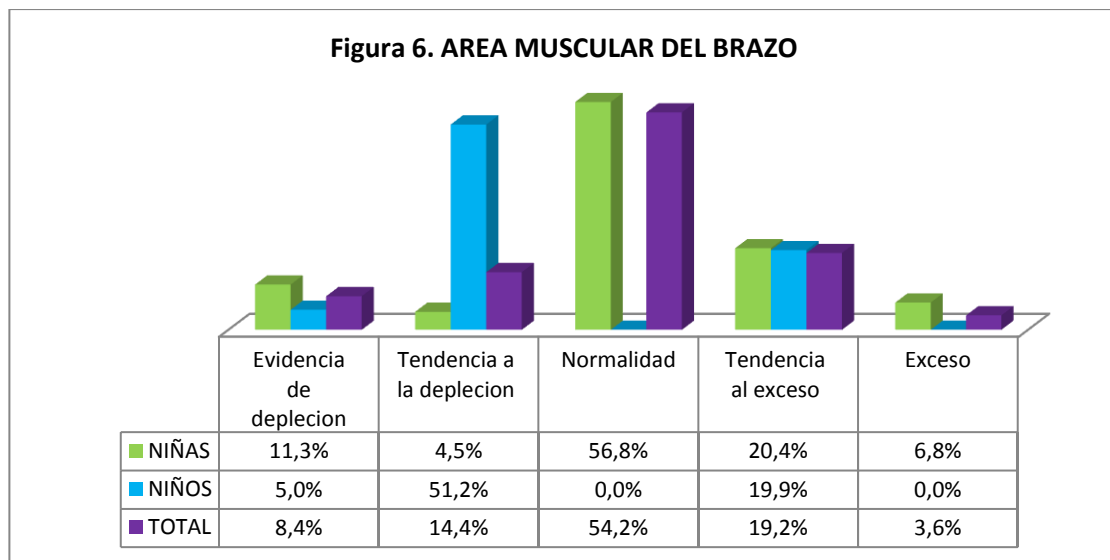
En cuanto a la reserva grasa interpretada por pliegue tricípital, es evidente una tendencia a la depleción demostrada en niñas en un 34%, cabe resaltar que un 74% de los niños se encuentra en estado de normalidad.

Además se interpretó el área grasa del brazo por género, determinada según los parámetros establecidos por Frisancho 1981.



Según el pliegue de tríceps, es importante identificar que el 56,6 % del total de la población estudio se encuentra en estado de normalidad, así como también es importante resaltar que el 9,1 % del total de la población estudio se encuentra con tendencia al exceso.

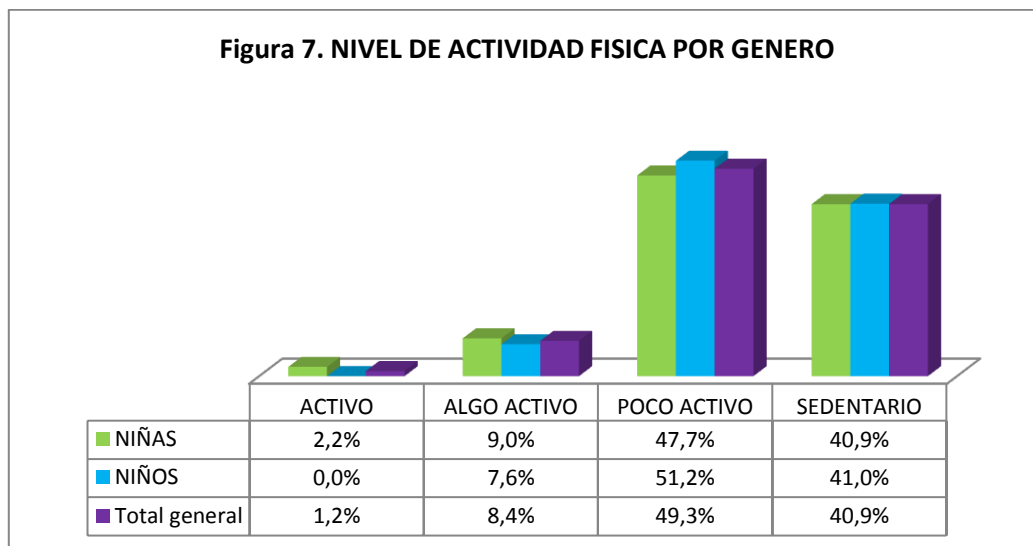
Por otro lado, se realizó el análisis de la masa muscular del brazo, con los parámetros dados por Frisancho.



Es pertinente resaltar que existen cifras significativas de tendencia al exceso, tanto en niñas 20,4%, como en niños con un 19,90%, sin embargo un 54,2% del total de la población estudio se encuentra en normalidad. Además se evidencia un 3,6% del total de la población estudio con exceso.

En cuanto a la actividad física el promedio de pasos diarios del grupo de los niños fue de 9,602 y de las niñas de 7,731. Al realizar la clasificación de los niveles de actividad física por género se encontró que el 40,9% del total de la población estudio se encuentra clasificado como sedentario. Por otro lado, es notable la diferencia en cuanto a la clasificación de activos, pues se evidencia solo en niñas, con un 2,2%.

**Figura 7. NIVEL DE ACTIVIDAD FISICA POR GENERO**



Al correlacionar la variable niveles de actividad física con las variables de composición corporal el índice de masa corporal, no se encontró ninguna asociación: IMC/E ( $p=0.35$ ); área grasa del brazo ( $p=0.37$ ), área muscular ( $p=0.77$ ), y perímetro de la cintura ( $p=0.47$ ).

## 7. DISCUSION

Este estudio incluyó 83 estudiantes del Colegio Fundación Colombia, comprendidos entre 7 y 11 años de edad, de los cuales 44 fueron niñas y 39 niños, a todos se les realizó valoración antropométrica y se les puso el podómetro durante siete días consecutivos, para así determinar la relación existente entre sus niveles de actividad física y la composición corporal.

En un principio se tenía preparada la toma de las medidas antropométricas por triplicado bajo los lineamientos de ISAK, sin embargo por inconvenientes con el tiempo de los niños en la jornada escolar y las diferentes actividades realizadas en el colegio la toma de las medidas se realizó una sola vez, aún así se tuvieron en cuenta los lineamientos de ISAK para los puntos anatómicos.

En cuanto al estado nutricional del total de la población estudio se encontró que el 84,3% se encuentra en estado de normalidad. Sin embargo, se evidencian cifras de sobrepeso las cuales tienen mayor prevalencia frente a las de obesidad, en un 3,6% del total de la población estudio, siendo las niñas las más afectadas. Lo cual concuerda con los resultados de la ENSIN 2010, en donde se presenta que el 13,3% de la población de niños y jóvenes entre 5 y 17 años tienen sobrepeso y las más afectadas resultan ser las niñas. Este 3,6% de sobrepeso equivale a 3 niñas, de las cuales 2 ellas tienen RMM Y RMG con exceso o

tendencia al exceso, y una de estas se clasifica con sobrepeso por circunferencia de la cintura.

Por otro lado, se evidencia que el 12% de la población estudio puede presentar delgadez o riesgo para delgadez, siendo los I grupo de los niños los más afectados. Lo anterior tiene relación con lo presentado en la encuesta ENSIN 2010, donde dice que en Colombia el 2,1% de los niños y jóvenes entre 5 y 17 años presentaron delgadez, siendo los niños el grupo más afectado lo cual concuerda con lo evidenciado en el estudio. En cuanto a la talla para edad, se evidencia que todos los niños tienen una talla adecuada para su edad.

Para la clasificación de la circunferencia de la cintura no se tomaron los puntos de corte para Colombia, pues estos no discriminan por grupo de edad, solamente por género siendo éste último uno de los objetivos planteados para la investigación, por lo cual se implementaron las tablas del Fernández 2004, del valor estimado en percentiles para los niños y adolescentes estadounidenses de origen mexicano, de acuerdo con el género [12].

Se sabe que la circunferencia de la cintura es una medida sencilla y eficaz para determinar la presencia de obesidad abdominal y constituye un factor de riesgo para la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles a largo plazo [12], es por esta razón que es de gran importancia resaltar que el 96% del total de los participantes se encuentran en estado de normalidad; sin embargo, el 4% restante del total de la población estudio tiene sobrepeso, siendo la circunferencia de la cintura mayor en los niños en un 5% frente a un 2,3% de las niñas, esto se encuentra relacionado con un estudio realizado en población europea, africana y mexicana, donde se asegura que la circunferencia de la cintura de los hombres resulta ser mayor que la de las mujeres, y varía notablemente entre edades [12].

También se determinó el porcentaje de reservas de masa muscular (RMM) y masa grasa (RMG), evidenciando que de los 3 estudiantes equivalentes al (3,6%) del total de la población participe, 2 tienen las reservas RMM Y RMG aumentadas, lo que puede ser indicativo de que los estudiantes realizan actividad física tanto dentro como fuera del colegio o pertenecen a alguno de los equipos deportivos del mismo, y esto puede estar generando una RMM adecuada, además de evidenciar que están cumpliendo con la actividad física recomendada para su edad; del mismo modo, se podría asimilar que el aumento en sus RMG puede estar asociado a un comportamiento inadecuado de hábitos alimentarios.

Por otro lado es pertinente resaltar que los niños con RMM clasificada como tendencia al exceso presentan un IMC adecuado para la edad, sin embargo tan solo uno de ellos presenta sobrepeso y ambas reservas con tendencia al exceso. Además el 21,6% (18) del



total de los participantes del estudio presentan RMG con tendencia a la depleción de los cuales 2 de ellos tienen un IMC clasificado como delgadez, el resto se encuentran en normalidad. Esto corrobora que no existe relación entre la actividad física realizada y la composición corporal de los mismos y puede existir otro factor que esté directamente relacionado con su estado nutricional.

Los niveles de actividad física fueron evaluados por medio de podometría, la cual es una técnica fácil y económica, encontrándose que el 40,9% de los niños participantes del estudio se clasifican como sedentarios siendo el 40,9% evidenciado en niñas y el 41% en niños, esto no tiene relación con lo descrito por Catrine Tudor – Loke et al, 2008[6], donde llega a la conclusión de que los niños son más activos que las niñas[6], esto significa que no están cumpliendo con las recomendaciones de pasos/ día, cifra que es inferior a la reportada por la ENSIN 2010, en donde se encontró que el 62% de los niños y adolescentes realizan actividades sedentarias como jugar videojuegos y ver televisión más de 2 horas al día. En un estudio de evaluación de actividad e inactividad física en escolares de México del 2008, el tiempo promedio dedicado a ver televisión es de 4,5 Horas /día, es demasiado preocupante, pues en Colombia las cifras pueden ir en aumento debido al ingreso de productos tecnológicos, como los ya mencionados anteriormente.

Estos resultados pueden estar asociados a que el 12,8 % (5) de los niños olvidaban en casa el podómetro ó lo utilizaban solamente después de llegar de la jornada escolar, de esta manera el reporte de pasos al día se veía afectado, el promedio de pasos en total de estos niños fue de 5,499, no fueron discriminados del estudio, porque de una u otra forma aportaban al registro pasos y la antropometría realizada, sin embargo se realizó un análisis específico para ellos. En cuanto al IMC/E 2 se encontraron en delgadez, los otros 3 en normalidad, en cuanto a RMM 4 de ellos se clasificaron con tendencia o evidencia de depleción, en cuanto a las RMG se evidencia que los mismos niños que tenían un IMC de delgadez también tenían una RMG con tendencia a la depleción.

Siendo así el promedio de pasos/día de la muestra total discriminando el comportamiento anteriormente mencionado es de 10,206 pasos/día clasificándose como poco activos. De esta manera se puede evidenciar que si se afectan los resultados en cuanto a la clasificación de la actividad física en el género de niños.

Según los hallazgos de este estudio, el promedio de pasos registrados de la población total fue de 8,610, obteniendo un promedio de niños de 9,602 pasos y 7,731 en niñas, estos resultados son inferiores a las recomendaciones realizadas por Catrine Tudor – Loke et al, 2009 donde se reporta que debe ser entre 13.000 y 15.000 en niños y 11.000 y 12.000

pasos en niñas [14]. De esta manera una vez más se asegura el sedentarismos que se está viviendo en la actualidad.

Un hallazgo importante en esta investigación, fue la no relación entre ninguna de las variables evaluadas como IMC/E, indicador Talla/Edad, la circunferencia de la cintura y la antropometría del brazo con respecto a los niveles de actividad física. Es así como la información arrojada en el presente estudio concuerda con investigaciones previas donde no se ha determinado la relación entre la composición corporal y los niveles de actividad física medidos mediante podometría [15].

La falta de relación entre la composición corporal y los niveles de actividad física pueden estar relacionados con el hecho de no haber excluido a los niños que no usaron el podómetro como se indicó; además la composición corporal no es el único determinante del estado nutricional del ser humano, también los hábitos alimentarios pueden estar directamente relacionados con la composición corporal y las reservas corporales.

## **8. CONCLUSIONES**

- La prevalencia de sobrepeso en escolares comprendidos entre 6 y 11 años de edad del Colegio Fundación Colombia es del 3,6% siendo mayor en las niñas.
- La prevalencia de sobrepeso según la circunferencia de la cintura e los niños escolares del Colegio Fundación Colombia, partícipes de este estudio es del 4%, evidenciado en 2,3% en las niñas.
- No se encontró relación entre el índice de masa corporal, el indicados talla/ edad, y los niveles de actividad física en niños escolares de 7 a 11 años del Colegio Fundación Colombia.
- No se halló la relación existente entre la antropometría del brazo (Circunferencia del brazo y pliegue tricípital) en los niños escolares de 7 a 11 años del Colegio Fundación Colombia.
- El promedio de pasos discriminado por género no se cumple según las recomendaciones establecidas en los niños escolares del Colegio Fundación Colombia
- Se evidenció que un 40,9% de la población total evaluada se clasifica como sedentarios

## **9. RECOMENDACIONES**

- Implementar actividades de educación alimentaria y nutricional con el fin de realizar promoción de la actividad física, en el Colegio Fundación Colombia, para así

disminuir la prevalencia de sobrepeso y Riesgo para la delgadez en los niños escolares.

- La antropometría se midió con ISAK y los valores de referencia implementados son de Frisancho (1981), los cuales tienen puntos anatómicos diferentes, para próximas investigaciones se recomienda usar los mismos valores de referencia de acuerdo a la técnica de antropometría empleada.
- Determinar y evaluar hábitos alimentarios en los niños escolares para así poder relacionar directamente con el estado nutricional y la actividad física realizada.
- Aumentar las horas de educación física, actividades lúdicas y danzas, pueden ser una estrategia, para disminuir la prevalencia del sobrepeso.
- El uso del podómetro puede ser una herramienta que incentive a los niños a realizar actividad física por medio de competencias y juegos.
- Para posteriores estudios sería importante determinar la cantidad de horas al día que los niños escolares ven televisión, juegan con Tablet o computador.
- Una muestra más grande podría resultar significativa para realizar una mejor y más profunda interpretación de datos.
- Para futuros trabajos realizar un taller de entrenamiento previo con los padres de familia relacionado con las indicaciones para el uso y cuidado del podómetro.

## 10. BIBLIOGRAFIA

1. Organización mundial de la salud; Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud <<http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/index.html>> [Consulta: 30 Ene. 2014]
2. Instituto colombiano de bienestar familiar. 2005. Encuesta Nacional del estado nutricional de Colombia ENSIN 2005. Bogotá D.C Colombia. Noviembre 2006
3. Instituto colombiano de bienestar familiar. 2010. Encuesta Nacional del estado nutricional de Colombia ENSIN 2010. Primera edición. Bogotá D.C. Agosto de 2011.
4. Organización mundial de la salud OMS. 2010. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra Suiza
5. John Duperly, Olga Lucia Sarmiento, Diana Parra, Claudia. L Angarita, Diana Rivera, Constanza Granados, Carolina Donado. 2011. Documento técnico con los contenidos de direccionamiento pedagógico para la promoción de hábitos de vida saludable, con énfasis en alimentación saludable y el fomento de ambientes 100% libres de humo de cigarrillo a través de la práctica regular de la actividad física cotidiana, dirigidos a los referentes de las entidades territoriales. Tomo 2. Ministerio de protección social, Departamento Administrativo del deporte, la Actividad Física y el Aprovechamiento del tiempo libre – COLDEPORTES. Asociación Colombiana de Medicina del Deporte – AMEDCO. Bogotá – Colombia.
6. Catrine Tudor-Locke, Yoshiro Hatano, Robert p. Pangrazi, and Minsoo Kang. 2008. Revisiting “How Many Steps Are Enough?”. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol 40. Pag 537–543.
7. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación; Métodos para la estimación de la composición corporal II – Curso práctico, Antropometría aplicada a la nutrición; Madrid 29 Septiembre – 3 Octubre 2008, <<http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/antropometria/m%C3%A9todos%20comp%20corp.%20ms%20mesa.pdf>> [Consulta: 30 Ene. 2014]
8. Escuela Colombiana de Ingeniería – laboratorio de condiciones de trabajo de laboratorio; Facultad de ingeniería <[http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/2956\\_antropometria.pdf](http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/2956_antropometria.pdf)> [Consultado: 31 Ene. 2014]
9. Araceli Saverza Fernández, Karime Huaua Navarro. 2009. 1ra Edición. Universidad Iberoamericana ciudad de México. 137 Paginas.

10. Rodríguez Ordax Javier. Terrados Nicolás. 2006. Physical activity and energy expenditure assessing methods in children and adults. Archivos de medicina del deporte volumen XXIII. Páginas 365 – 377
11. Frisancho, R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. The American Journal of Clinical Nutrition. 1981. Vol 34. Pag 2540-2545
12. Jose R. Fernandez, PHD, David T. Redden, PHD, Angelo Pietrobelli, MD, and David B. Allison, PHD. October 2004. Waist Circumference Percentiles in Nationally Representative Samples of African -American, European-American, and Mexican -American Children and Adolescents. The Journal of Pediatrics. 145:439-44
13. Ministerio de la Protección Social, Resolución Numero 0002121 de 2010
14. Michalopoulou – Gourgoulis – Kourtessis- Kambas-Dimitriou-Gretziou. Children's Physical Activity During After School Programs in Primary Schools in Greece. Physical Activity in After School Programs.
15. Catrine Tudor-Locke, Teresa L Hart and Tracy L Washington. 2009. Expected values for pedometer-determined physical activity in older populations. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. 6:59
16. Eliana Fernanda Sánchez Rodríguez. 2011. Relación entre la composición corporal y los niveles de actividad física determinada por podometría en un grupo de escolares en el Colegio Lausana de Bogotá 2011. Nutricionista dietista. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Departamento de Nutrición y Bioquímica. Bogotá. No pg 47.

