



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

# **Relación entre los niveles de actividad física, condición física y estado nutricional en población escolar del pacífico colombiano**

**Angelica Viviana Rico Barrera**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Medicina, Departamento de Movimiento Corporal Humano  
Maestría en Fisioterapia del Deporte y la Actividad Física  
Bogotá, Colombia

2019



# **Relación entre los niveles de actividad física, condición física y estado nutricional en población escolar del pacífico colombiano**

**Angelica Viviana Rico Barrera**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título  
de:

**Magister en Fisioterapia del Deporte y la Actividad Física**

Director (a):

Edgar Cristancho Mejía, Ph. D.

Codirector (a):

Erica Mabel Mancera Soto, Ph. D.

Grupo de Investigación:

Grupo de Investigación en Adaptaciones a la Hipoxia y al Ejercicio

Grupo de Investigación Kinesiología, Salud y Desarrollo

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina, Departamento de Movimiento Corporal Humano

Maestría en Fisioterapia del Deporte y la Actividad Física

Bogotá, Colombia

2019



*A mis padres y hermana, quienes me apoyaron en todo momento, entendieron el sacrificio de compartir mi tiempo en familia con el de mi sueño y son mi luz en mi sendero.*

*A el ángel que me acompaña y es inspiración para continuar trabajando por ellos.*

*A todos los niños participantes, quienes dispusieron sus cuerpos y su tiempo para ser posible este anhelo.*



## Agradecimientos

Agradecimiento profundo por su colaboración incesante, su perseverancia, su disposición y compartir no solamente sus vidas sino también sus conocimientos a la nutricionista y dietista Derly Melissa Ostos Peña y al Estadístico Sergio Daniel Martínez Martínez, sin duda no se hubiese finalizado esta investigación sin sus aportes.

A cada una de las personas que apoyaron esta iniciativa, a mis amigos, a mis maestros y a mis compañeros de trabajo que confiaron en la realización de esta investigación y propendieron con su apoyo incondicional para continuar con este camino y hoy culminar este proceso. Especialmente a la Fisioterapeuta Jenny Andrea Balcer Wilches y a la División de Lípidos y Diabetes de la Universidad Nacional de Colombia, que gracias a su colaboración, me facilitaron el tiempo para invertirlo en mis estudios, me ayudaron a comprender que la perseverancia y trabajando en equipo sumamos fuerzas y logros.

Al instituto Técnico Agroambiental, sus directivos, personal administrativo y sus estudiantes por abrirnos las puertas, por su disposición, colaboración, gestión de espacios y facilitación de los procesos para investigar con ellos y por ellos.

A la Universidad nacional de Colombia, que ha sido mi casa por más de diez años, me ha construido como persona y profesional a través de sus maestros, al Doctor Edgar Cristancho Mejía y la Doctora Erica Mabel Mancera Soto, quienes confiaron en mis capacidades y conocimientos para delegarme esta investigación, quienes me ayudaron a gestionar y guiar todo el proceso, a ellos mi mas profunda admiración por la labor docente que tienen y compartir su tiempo, experiencias y conocimientos conmigo.

Por último y no menos importante al artífice de todo esto, Dios que siempre ha colocado las oportunidades, las personas y los tiempos correctos para culminar esta meta.

## Resumen

Una alimentación inadecuada y un estilo de vida sedentario han generado un desequilibrio energético y aumento de la adiposidad corporal, desde en la infancia. El balance calórico se ha vuelto positivo mientras que el gasto energético se ha reducido, por lo que se debe adaptar la ingesta a las nuevas circunstancias. Según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) solo el 31.1% de los niños y niñas de Colombia en edad escolar y el 13.4% de los adolescentes cumplen con las recomendaciones de actividad física, además el 67.6% de los escolares y el 76.6% de los adolescentes pasan demasiado tiempo frente a dispositivos electrónicos en una conducta sedentaria.

No se conoce si la población del pacífico colombiano está cumpliendo con los requerimientos nutricionales o con las recomendaciones de actividad física. En este estudio se estableció la relación entre los niveles de actividad física, la condición física y el estado nutricional de la población de Tadó del pacífico colombiano, teniendo en cuenta el cumplimiento de las recomendaciones nutricionales y de actividad física propuestas por la Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes (RIEN) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se evaluaron características sociodemográficas (edad y género), fenotípicas (maduración sexual), morfológicas (peso, talla, IMC para la edad, talla para la edad, porcentaje de grasa), de actividad física (nivel de actividad física), condición física (resistencia muscular, capacidad cardiorrespiratoria, flexibilidad) y nutricionales (frecuencia de consumo), a través de diferentes cuestionarios, pruebas físicas y acelerometría. De acuerdo con el coeficiente de correlación de Spearman, se registra que variables sociodemográficas presentan fuerte relación con las variables de actividad física, de condición física y antropométricas. La ingesta diaria de energía y la de macronutrientes tienen relaciones positivas y estadísticamente significativas entre ellas ( $p < 0.05$ ). Niños y niñas cumplen con los requerimientos nutricionales establecidos en las RIEN y cumplen parcialmente con las recomendaciones de actividad física de acuerdo con las

recomendaciones de la Organización mundial de la salud (OMS). Adicionalmente, se evidenció que los niños son más activos físicamente que las niñas. Siendo Tadó un municipio vulnerable, se evidencia aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad, razón por la cual, si esta población continúa con los estilos de vida actuales, a futuro puede presentarse incidencias de enfermedades metabólicas y cardiovasculares.

**Palabras clave:** actividad física, ejercicio, ingesta de alimentos, niños, adolescentes, dieta, estilo de vida

**Relación entre los niveles de actividad física, condición física y estado nutricional en población escolar del pacífico colombiano**

# Contenido

<b>1. Planteamiento del Problema.....</b>	<b>3</b>
1.1.1 Descripción y Formulación del problema .....	3
1.2 Justificación.....	7
1.3 Objetivos .....	9
1.3.1 Objetivo general.....	9
1.3.2 Objetivos específicos .....	9
<b>2. Antecedentes.....</b>	<b>10</b>
<b>3. Marco Conceptual .....</b>	<b>15</b>
3.1 Variables .....	18
<b>4. Diseño Metodológico .....</b>	<b>21</b>
4.1 Tipo de Estudio .....	21
4.2 Población objetivo .....	21
4.3 Tipo y tamaño de la muestra .....	22
4.4 Descripción de la muestra .....	23
4.5 Fases de toma de datos .....	24
4.5.1 Reclutamiento.....	24
4.5.2 Enrolamiento .....	24
4.5.3 Valoración.....	24
4.5.4 Entrega de Resultados .....	27
4.6 Análisis de Datos.....	27
4.7 Consideraciones Éticas.....	27
<b>5. Capítulo 5. Resultados.....</b>	<b>29</b>
<b>6. Discusión.....</b>	<b>57</b>
<b>7. Conclusiones.....</b>	<b>63</b>

## Lista de graficas

Gráfica 1. Etapas del curso de vida según la ENSIN 2015 (11) .....	6
Gráfica 2. Cantidad de estudiantes evaluados por instrumento.....	29
Gráfica 3. Distribución de estudiantes por grados .....	31
Gráfica 4. Clasificación Tanner de los estudiantes.....	32
Gráfica 5. Clasificación antropométrica del estado nutricional de acuerdo con IMC/E de los estudiantes.....	33
Gráfica 6. Clasificación antropométrica del estado nutricional de acuerdo con T/E.....	33
Gráfica 7. Comparación del peso magro de las niñas y niños .....	36
Gráfica 8. Comparación sumatoria de pliegues (tricipital y subescapular).....	36
Gráfica 9. Comparación porcentaje de grasa de las niñas y niños .....	36
Gráfica 10. Comparación porcentaje de grasa de las niñas y niños .....	37
Gráfica 11. Horas de práctica de actividad física diarias de los estudiantes.....	38
Gráfica 12. Horas diarias frente a pantallas de los estudiantes .....	38
Gráfica 13. Categorización de las actividades físicas realizadas por los estudiantes .....	39
Gráfica 14. Comparación de la dinamometría entre niños y niñas .....	41
Gráfica 15. Comparación del salto horizontal entre niños y niñas .....	42
Gráfica 16. Comparación de la dinamometría de mano respecto a la edad diferenciada por género. ....	43
Gráfica 17. Comparación del salto horizontal respecto a la edad diferenciado por género. ....	43
Gráfica 18. Comparación del salto vertical respecto a la edad diferenciado por género..	44
Gráfica 19. Comparación de la flexibilidad respecto a la edad diferenciado por género..	44
Gráfica 20. Comparación del consumo máximo de oxígeno respecto a la edad diferenciado por género. ....	45
Gráfica 21. Cumplimiento de las recomendaciones de ingesta por macronutrientes en los estudiantes diferenciados por género .....	48
Gráfica 22. Matriz de correlación de las variables demográficas, antropométricas, cualidades físicas y del estado nutricional de los estudiantes. ....	50
Gráfica 23. Clasificación de la talla para la edad en el grupo medido por acelerometría .	52
Gráfica 24. Clasificación de IMC para la edad en el grupo medido por acelerometría.....	52
Gráfica 25. Porcentaje promedio de los niveles de actividad física resultado de la medición con acelerometría .....	53

---

Gráfica 26. Comparación entre ingesta usual (izquierda), requerimiento diario de energía (centro) y gasto total de energía de los estudiantes TEE (derecha) diferenciado por género.....	53
Gráfica 27. Comparación entre ingesta usual (izquierda), requerimiento diario de energía (centro) y gasto total de energía de los estudiantes TEE (derecha) diferenciado por clasificación del IMC para la edad. ....	55



## Lista de tablas

Tabla 1. Caracterización de las instituciones educativas del Municipio de Tadó (Chocó)(38) .....	22
Tabla 2. Cálculo exploratorio de tamaño de muestra.....	23
Tabla 3. Caracterización general de la población por grupo de variables .....	31
Tabla 4. Características antropométricas de los estudiantes .....	34
Tabla 5. Características antropométricas de los niños.....	34
Tabla 6. Características antropométricas de las niñas.....	35
Tabla 7. Caracterización de las pruebas físicas de los estudiantes .....	40
Tabla 8. Caracterización de las pruebas físicas de los niños.....	41
Tabla 9. Caracterización de las pruebas físicas de las niñas.....	41
Tabla 10. Descripción de la ingesta de macronutrientes y sus respectivas metas de ingesta de los estudiantes .....	46
Tabla 11. Descripción de la ingesta de macronutrientes y sus respectivas metas de ingesta en niños .....	47
Tabla 12. Descripción de la ingesta de macronutrientes y sus respectivas metas de ingesta en niñas .....	47
Tabla 13. Características antropométricas de los niños evaluados con acelerometría ...	51
Tabla 14. Características antropométricas de las niñas evaluados con acelerometría ...	51



# 1. Planteamiento del Problema.

## 1.1.1 Descripción y Formulación del problema

El término crecimiento hace referencia a un proceso dinámico que ocurre durante toda la vida, desde la concepción hasta la adultez, definido como un estado de aumento en el número y el tamaño de las células que componen los diferentes tejidos, lo cual se comprueba con el incremento de la talla (1). El crecimiento dependerá de la carga genética, el estado nutricional, el nivel socioeconómico, las patologías de base, el ambiente construido y la actividad física (2).

La valoración del crecimiento se puede realizar a través de parámetros antropométricos, cuyas variables son importantes instrumentos en el control de la salud y la evaluación del estado nutricional de los niños y adolescentes; al mismo tiempo que permite evaluar el impacto de los factores ambientales y genéticos en la adaptación biológica de las poblaciones tanto a nivel del mar como en otras altitudes (2).

Las etapas que corresponden a la edad escolar y a la adolescencia están situadas entre los 7 y 18 años, en donde se evidencian diferentes cambios, en los que el organismo es sensible y vulnerable a cualquier estímulo, como el ejercicio físico. Adicionalmente, se ha descrito que una nutrición adecuada durante el inicio de la infancia conlleva efectos positivos durante toda la vida, tanto en el desarrollo físico como en el mental y social (3).

Teniendo en cuenta los factores de riesgo asociados con el estilo de vida al que están expuestos los niños y adolescentes, la calidad de la dieta es un aspecto importante y modificable en la prevención de alteraciones cardiometabólicas. Las dietas de alta calidad caracterizadas por una elevada ingesta de frutas, verduras, legumbres, productos lácteos, granos enteros y nueces, que son más evidentes en los patrones de dieta saludable, se asocian con efectos protectores contra la incidencia de estas enfermedades en la adultez (4). En el caso donde de vulnerabilidad nutricional, las necesidades son más difíciles de

cubrir, en razón a la inmadurez funcional que caracteriza y que incluye, entre otras, ausencia de autonomía para alimentarse, incoordinación e inmadurez motora y disminución de la actividad metabólica (3).

Por otro lado, la actividad física en la infancia y la adolescencia conlleva una serie de adaptaciones fisiológicas y psicológicas en la salud. Los niños más activos tienen menor probabilidad de padecer enfermedades cardiovasculares, metabólicas e inflamatorias, de ser menos obesos o de presentar hábitos nocivos y pocos saludables en la edad adulta (5).

Múltiples son los beneficios que tiene la práctica de actividad física regular y el ejercicio físico en la niñez y la adolescencia. Estos beneficios se relacionan con mejoras en las respuestas fisiológicas, metabólicas y endocrinas, así mismo, sobre el desarrollo y el perfeccionamiento de las cualidades físicas básicas y la integración de competencias motoras cada vez más complejas y elaboradas. El beneficio más importante es la disminución del riesgo de presentar enfermedad cardiovascular futura (6).

La evaluación nutricional se debe complementar con la evaluación de actividad y de condición física, teniendo un campo amplio para valorar el estado de salud de los niños y adolescentes. De allí, que el bienestar físico, entendido como mediador esencial en los procesos de aprendizaje y desarrollo, se refiere a la Condición Física Relacionada con la Salud (CFRS) (7,8). De acuerdo al American College of Sports Medicine (ACSM) la CFRS es un marcador de salud determinante para desarrollar y mantener la capacidad funcional requerida para satisfacer las demandas diarias a lo largo de la vida y promover una salud óptima (9). De otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS) la define como la capacidad de un individuo para realizar actividad física y/o ejercicio físico y que constituye una medida integrada de la función músculo-esquelética, cardiorrespiratoria, hematocirculatoria, endocrinometabólica y psiconeurológica.

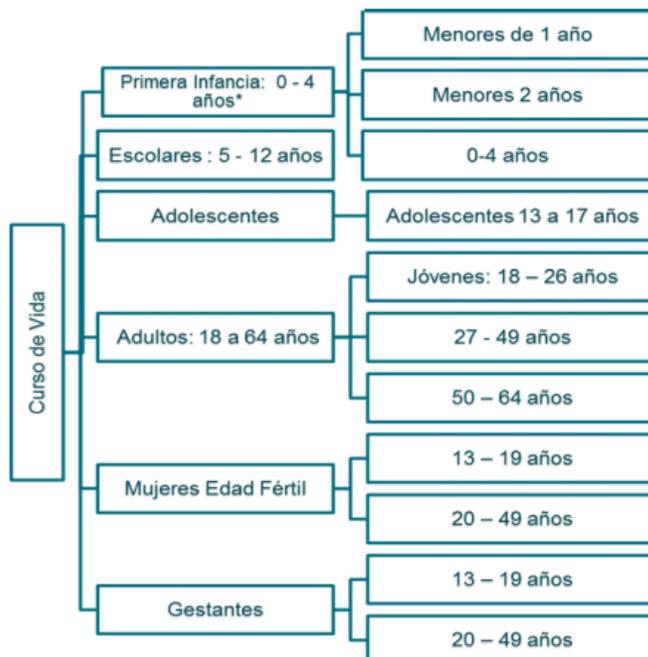
Por lo tanto, una dieta equilibrada y una actividad física suficientes son esenciales para un crecimiento y desarrollo saludable de los niños y adolescentes y son determinantes de la salud a lo largo del curso de la vida (10).

Según la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN) 2015, la cual, analiza la situación alimentaria y nutricional de la población colombiana, enmarcada en los determinantes sociales, que se encuentran íntimamente relacionados no solo con factores biológicos y de riesgo, sino también con factores sociales, culturales y económicos, afirma

que estos pueden explicar las deficiencias nutricionales a nivel individual y de un colectivo, de acuerdo a un territorio definido, más sin embargo, “se quedan cortos” para definir la condición de salud de una población y de un país (11).

Esta Encuesta plantea el concepto de *etapas del curso de la vida* como se definen en la Gráfica 1, la encuesta propone que la vida no tiene periodos que inician o terminan, sino que es un continuo de etapas en las que el presente es un acumulado de las experiencias, daños y aprendizajes de las etapas anteriores y de las situaciones presentes (12). Debido a lo anterior la presente investigación se tendrá en cuenta como población focal a los escolares y adolescentes.

La ENSIN evidencia que en Colombia un poco más de 7 de cada 100 niños y niñas en edad escolar presentó retraso en la talla y 2 de cada 10 individuos presentan exceso de peso, a causa de que los hábitos alimentarios están determinados por los adultos, que ante la carga de responsabilidades, tienen poco tiempo para preparar alimentos y recurren con frecuencia a alimentos procesados, frituras y dulces (11). Adicionalmente se evidencia que el 31.1% de los niños y niñas de Colombia en edad escolar y el 13.4% de los adolescentes cumplen con las recomendaciones de actividad física siendo los hombres quienes tienen mayor adherencia a la recomendación. Otro aspecto evaluado en la encuesta fue la permanencia frente a pantallas, siendo el 67.6% de los escolares y el 76.6% de los adolescentes en Colombia quienes permanecen un tiempo excesivo frente a estas, haciendo referencia a una conducta sedentaria, con igual tendencia en ambos sexos.



**Gráfica 1.** Etapas del curso de vida según la ENSIN 2015 (11)

Por otro lado el Ministerio de Salud Pública y de Protección Social estableció tan solo hace tres años mediante la Resolución 003803 de 2016 la Recomendación de Ingesta de Energía y Nutrientes (RIEN) por niveles de edad y sexo en la población colombiana con el objetivo de identificar las deficiencias nutricionales como causas de morbilidad y su incidencia en las enfermedades no transmisibles (13).

Lo anterior sumado a la disminución de la actividad física debido al aumento de la naturaleza sedentaria de muchas actividades recreativas, el cambio de los modos de transporte y la creciente urbanización de zonas rurales, son las causas fundamentales del no cumplimiento de las recomendaciones y del desequilibrio entre la ingesta y el gasto calórico (14).

Sin embargo, no se conocen registros poblacionales que indiquen, si la población del pacífico colombiano, específicamente en el municipio de Tadó – Chocó está sufriendo sus necesidades nutricionales de acuerdo a los valores sugeridos o si se está cumpliendo con las recomendaciones de actividad física.

Esta propuesta pretende establecer la relación entre los niveles de actividad física, la condición física y el estado nutricional de la población del pacífico colombiano, teniendo en cuenta el cumplimiento de las recomendaciones nutricionales y de actividad física propuestas por la RIEN y la OMS, como forma de indagar sobre condiciones de salud de poblaciones litorales y de contextos vulnerables, siendo Tadó un lugar poco accesible debido a infraestructura deficiente, al aislamiento geográfico y a condiciones sociales, de distinto orden (15).

## 1.2 Justificación

La búsqueda de la información sobre el municipio de Tadó es a la fecha muy escasa, por lo cual la obtención de datos sociodemográficos, seguimiento a los programas de bienestar de la población e inversión social son de difícil acceso, Lo anterior genera desconocimiento de la condición actual de la población.

Aunque Chocó es un departamento rico en recursos naturales y mineros, es menesteroso económicamente, según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Chocó alcanza el 65,9% de pobreza, ya que en su mayoría no cuenta con condiciones mínimas de bienestar como lo son acceso a todos los servicios públicos, a la educación y a la salud. Esto convierte a Chocó como uno de los departamentos menos desarrollados y con mayor desigualdad, siendo el sector salud el más afectado (15).

El municipio de Tadó se encuentra en la hoya del río San Juan, sobre la cual se lleva a cabo la explotación minera de oro y platino y la agricultura está orientada a variedad de frutas. Tadó cuenta con 16000 habitantes distribuidos en el área urbana y sus alrededores asentados en corregimientos y veredas. El municipio cuenta con 6 instituciones educativas de nivel básico y medio.

Razón por la cual es de importancia realizar investigación en estas zonas lejanas de las ciudades, con el fin de obtener información sobre poblaciones que aunque pertenecen al territorio Colombiano, son casi intangibles para promover el desarrollo de las mismas, bien sea por la situación social, la ubicación geográfica o la vulnerabilidad.

A nivel nacional se ha venido fortaleciendo el Programa de alimentación escolar (PAE) liderado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), el cual se basa en que una adecuada nutrición y una buena salud en los primeros años de vida, facilita el desarrollo físico como de habilidades y competencias necesarias para el aprendizaje escolar (16).

Sin embargo, el informe presentado sobre la evaluación del PAE - 2016 (16,17) evidencia limitaciones del mismo a causa de la incertidumbre en la asignación definitiva de los recursos de cofinanciación por parte de la nación, lo cual genera demoras en las asignaciones y distribuciones a las entidades territoriales. Se afirma además que algunos proveedores presentan aumentos en los valores de las raciones frente al valor reconocido por el MEN para la misma porción, se falsifica planillas para incrementar el número de raciones suministradas (corrupción), o en otros casos se incumple en forma reiterada los lineamientos establecidos en cuanto a cantidad, calidad y contenido de las raciones entregadas. De otro lado, las condiciones óptimas de infraestructura e higiene no son las requeridas para la prestación del servicio de alimentación y enfatiza que el programa no cumple con el principio de *universalidad*, pues no alcanza a cubrir el 100% del territorio; existen regiones con escasa cobertura.

En el departamento del Chocó el 93,3% de la población se asienta en zonas de predominancia rural o rural intermedia. A pesar de lo anterior la cobertura del PAE es aceptable, pero la escasa información sobre el cumplimiento del mismo limita su evaluación en algunos municipios (16).

Por otro lado, programas enfocados hacia la promoción de actividad física a nivel nacional como lo son “Programa de Hábitos y estilos de vida saludables” y “supérate con el Deporte” se promueven en Tadó a través del Instituto de Deporte, Educación Física y Recreación del Chocó (INDECHOCO) y Coldeportes. Existen otros programas actualmente como son “Deporte social comunitario”, “Escuelas deportivas para todos”, “supérate Intercolegiados”, “Choco te recrea” que apoyan a los programas formulados a nivel nacional, los cuales buscan sensibilizar la población sobre la adquisición de hábitos de vida saludables, sin embargo, la información sobre su impacto es escasa o de difícil acceso (18).

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Establecer la relación existente entre los niveles de actividad física, condición física y estado nutricional en población escolar del pacífico colombiano de una Institución educativa del municipio de Tadó.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar el estado nutricional, condición física y el nivel de actividad física de la población escolar de una Institución educativa del municipio de Tadó.
- Evaluar el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física de acuerdo con la OMS y de las nutricionales de acuerdo con la RIEN de la población escolar de una Institución educativa del municipio de Tadó.
- Identificar factores de riesgo de acuerdo con la condición física y estado nutricional de la población escolar del pacífico colombiano de una Institución educativa del municipio de Tadó.
- Establecer la relación entre el consumo energético respecto al gasto calórico de la población escolar de una Institución educativa del municipio de Tadó.

## 2. Antecedentes

El exceso de peso es uno de los problemas de salud pública a nivel mundial más graves del siglo XXI, el cual está afectando a un ritmo alarmante a muchos países de bajos y medianos ingresos, sobre todo en zonas urbanas. La OMS afirma que el número de niños y adolescentes de edades comprendidas entre los 5 y los 18 años de edad que presentan obesidad se han multiplicado por 10 en el mundo en los últimos cuatro decenios, además indica que si se mantienen las tendencias actuales, en 2022 habrá más población infantil y adolescente con obesidad (19).

Es así como a nivel nacional de acuerdo con la ENSIN 2010 el 62% de los niños y adolescentes ven televisión o juegan con videojuegos por un tiempo superior al recomendado por la Academia Americana de Pediatría (no más de dos horas). Los niños de 5 a 12 años aumentaron el 4,4% la exposición de 2 a 4 horas por día y en los adolescentes entre 13 y 17 años se encontró que el 25% de ellos ve televisión o juega con videojuegos por un tiempo superior a 4 horas. Esta situación es preocupante, teniendo en cuenta que el tiempo dedicado a ver televisión y jugar con videojuegos está asociado a menos tiempo dedicado a realizar actividad física, al aumento del sobrepeso y la obesidad, a un mayor consumo de bebidas gaseosas y dulces, y a comportamientos violentos (20,21).

Por otro lado, el 60,8% de los colombianos entre 5 y 64 años consume frutas diaria y únicamente el 10% consume verduras y hortalizas, con un consumo menor en las áreas rurales, en los niveles de Sisbén 1. Esta información es preocupante si se tiene en cuenta que el 36,6% de los colombianos de esta edad consume golosinas y dulces diariamente, que el 69,6% de la población consume alimentos de paquete y que el 50% consume alimentos de comida rápida de manera regular(20,21).

Los niños obesos y con sobrepeso generalmente tienden a ser más obesos en la edad adulta y tienen mayor probabilidad de padecer a edades más tempranas enfermedades

metabólicas (diabetes) y cardiovasculares, siendo prevenibles en el transcurso de la vida con la adopción de hábitos de vida saludable (22).

Cambios tan drásticos en la alimentación, junto a un estilo de vida sedentario han conllevado una descompensación de la ingesta, el gasto energético y un aumento de la adiposidad corporal desde la infancia. El balance calórico tiende a ser positivo y el gasto energético reducido, por lo que se deberá adaptar la ingesta a las nuevas circunstancias. En concreto en la población infanto-juvenil, la OMS reevaluó la ingesta calórica recomendada en razón a la sobreestimación del gasto calórico (22).

Las principales causas del exceso de peso infantil se asocian principalmente a la actividad física insuficiente, al consumo excesivo de energía y a la mala selección de alimentos (19,23). En el ámbito mundial el 81% de los adolescentes en edad escolar no se mantienen suficientemente activos, razón por la cual la OMS promueve estrategias para aumentar el nivel de actividad física y prevenir las enfermedades no transmisibles. De acuerdo a las recomendaciones de la OMS para el 2025, el nivel de actividad física debe aumentar en un 10% (19).

En consecuencia, desde el 2004, la OMS ha venido trabajando en una estrategia Mundial el Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud, sobre la necesidad de adoptar políticas públicas con el fin de minimizar la carga de enfermedades crónicas no transmisibles, señalando que el estímulo de la alimentación saludable y de la práctica de actividad física deberían ser considerados como una oportunidad efectiva para reducir el cuadro epidemiológico de enfermedad y mortalidad, presentando una serie de sugerencias para que los gobiernos consideren como prioridad la implantación de políticas y planes de acción nacionales para mejorar la alimentación y promocionar la actividad física. Desde este entonces aumentó significativamente las políticas y planes de acción en el ámbito de la promoción de la hábitos de vida saludables por los ministerios o departamentos de salud de todo el mundo (24).

De acuerdo con la constitución política de Colombia de 1991 en el artículo 49 afirma que “es responsabilidad del estado garantizar a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud”, así mismo, dispone en el artículo 52 “reconocer el derecho de todas las personas a la recreación, a la práctica del deporte y al aprovechamiento del tiempo libre” y específicamente en los artículos 44 y 45 se describe

los derechos que enmarcan la promoción de los estilos de vida de la niñez y la adolescencia (24,25).

Además, se conoce la Ley 181 de 1995 conocida como “La Ley del deporte”, la cual dispone en su artículo 3 numeral 5 que es deber del estado fomentar la creación de espacios que faciliten la actividad física, el deporte y la recreación como hábito de salud y mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar social, así mismo, en el artículo 4 establece que el deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre son elementos fundamentales de la educación y factor básico en la formación integral de la persona (26) la cual se modifica mediante la ley 1445 de 2011, presentando disposiciones que resulten contrarias y se dictan otras disposiciones en relación con el deporte profesional (27).

Con el fin de promover la actividad física, se crea el decreto 2771 de 2008 mediante el cual se establece la Comisión Nacional Intersectorial para la Coordinación y Orientación Superior del Fomento, Desarrollo, y Medición de Impacto de la Actividad Física (CONIAF), normativa que impulsa la creación de la agenda interministerial para el desarrollo de estrategias de promoción de la Actividad Física desde el año 2009, la cual propende por el desarrollo de planes, programas y estrategias de gobierno que permitan el posicionamiento de la actividad física a nivel territorial (28).

Hace 10 años se ha venido trabajando sobre la ley 1355 de 2009, por medio de la cual se define la obesidad y las enfermedades no transmisibles asociadas como una prioridad de salud pública, estipula que los entes territoriales, en ejercicio de los planes de desarrollo, reglamentarán mecanismos para promover el transporte activo y la prevención de la obesidad pretendiendo aumentar el número de espacios públicos para la recreación como parques, ciclorrutas, entre otras; tema que en la actualidad ha tomado gran auge, gracias al aumento progresivo y alarmante de las enfermedades no transmisibles (24,29).

En relación con la alimentación balanceada y saludable determina que los diferentes sectores de la sociedad impulsarán una alimentación balanceada y saludable en la población colombiana, a través de: la garantía de la disponibilidad de frutas y verduras en establecimientos educativos públicos y privados; la adopción de programas de educación alimentaria siguiendo las guías del Ministerio de la Protección Social y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar; el establecimiento de mecanismos para fomentar la producción y comercialización de frutas y verduras con participación de los entes territoriales, la empresa privada y los gremios de la producción agrícola; la regulación de

grasas trans; la promoción de la dieta balanceada y saludable y la regulación, vigilancia y control de la publicidad de los alimentos y bebidas en medios de comunicación (21).

El hecho que el deporte y la recreación sean reconocidos como derechos sociales y que hagan parte del gasto público social, genera obligaciones y oportunidades para la gestión pública, orientada a garantizar estos derechos mediante la prestación del servicio público del deporte, la recreación, la educación física y la actividad física.

El gasto público social cuenta con recursos del Sistema General de Participaciones, de ahí que “el numeral 12 del artículo 74 de la Ley 715 de 2001, dicta normas orgánicas en materia de recursos y competencias, estipuló que será función de los departamentos coordinar acciones entre los municipios para desarrollar programas y actividades que permitan fomentar la práctica del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre en el territorio”. El numeral 7 del artículo 76 de la misma Ley establece que, en materia de deporte y recreación, los municipios deben planear y desarrollar los programas y actividades y construir, administrar, mantener y adecuar los escenarios deportivos(30).

Todo lo anterior articulado con el Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021 en el cual se estableció las metas relacionadas con la promoción de la actividad física dentro de la dimensión “Vida Saludable y Condiciones no Transmisibles”, componente “Modos, Condiciones y Estilos de Vida Saludable”.

Gracias al marco legal sólido que se ha venido construyendo a lo largo de los años, es de resaltar el liderazgo de instituciones como Coldeportes y el Instituto Distrital para la recreación y el Deporte (IDRD), los institutos de Deporte y Recreación de las diferentes ciudades y departamentos, además de redes como la Red Colombiana de Actividad Física y algunas instituciones que hacen parte de la academia, quienes han realizado un trabajo arduo en promoción de estilos de vida saludable, a través de diferentes programas para tal fin (24).

Si bien en 2003 se crea el programa Nacional de Actividad Física “Colombia Activa y Saludable”, el cual buscaba disminuir los niveles de sedentarismo en la población colombiana, surgen diferentes lineamientos para la implementación de actividad física en el país.

De este programa se derivó en 2009 proyectos como “hábitos y estilos de vida saludable”, implementado en 28 departamentos del territorio, además de que en 2010 el programa “Colombia activa y saludable” cambia su nombre a “Programa Nacional de Hábitos y Estilos de vida saludable”, como resultado de ellos el país cuenta con más de 30 programas regionales (24).

Entre los programas que han nacido se destaca la gestión del Instituto de Deporte, Educación física y Recreación del Chocó (INDECHO), quien a través de “Chocó activo y saludable”, “hábitos y estilo de vida saludables”, “chocó activo”, “escuelas deportivas para todos”, “Chocó te recrea”, entre otros, ha promovido actividades, en las cuales se realiza sesiones de gimnasia aeróbica musicalizada y capacitaciones a niños y adultos para sensibilizar a la población de la importancia de hacer actividad física y adquirir hábitos de vida saludables (18).

Según el Plan decenal del deporte, la recreación, la educación física y la actividad física, para el desarrollo humano, la convivencia y la paz 2009-2019, afirma que una de las mayores preocupaciones demandadas en las regiones es la carencia de información sobre cobertura y hábitos deportivos, recreativos y el desconocimiento del deporte, la educación física y la actividad física, como factores que permiten satisfacer el mínimo vital para asegurar este derecho (30).

Todas las normas anteriores articuladas al Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: “Prosperidad para todos”, 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, en su última presentación 2018-2022 “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”, se establecen diagnósticos, estrategias y metas relacionadas con la promoción de hábitos y estilos de vida saludables, incluyendo el deporte, la recreación, la actividad física, la alimentación saludable y el consumo de tabaco (31).

Si bien, Colombia es considerada como líder en temas de promoción de actividad física, ya que de manera constante está impulsando estrategias, se requieren esfuerzos para realizar estudios de gran tamaño, que permitan medir el impacto de todas estas estrategias en la salud, la economía, la calidad de vida y el bienestar de los colombianos (24).

### 3. Marco Conceptual

Para el desarrollo de la presente investigación fue necesario clarificar conceptos que serán mencionados a lo largo del documento.

**Sobrepeso y obesidad:** es el exceso de grasa corporal, En investigación existen técnicas que incluyen densitometría, análisis de impedancia bioeléctrica multifrecuencia y resonancia magnética, en el entorno clínico, se han utilizado ampliamente técnicas como el índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de la cintura y el grosor del pliegue de la piel. Aunque estos métodos son menos precisos que los métodos de investigación, son satisfactorios para identificar el riesgo (32). Se hace referencia a obesidad infantil al peso para la longitud/talla o IMC para la edad por encima de la línea de puntuación por encima de la línea de puntuación +2 desviaciones estándar en el grupo de 5 a 17 años de edad (33).

**Antropometría:** rama de la ciencia que se ocupa de las mediciones comparativas del cuerpo humano, sus diferentes partes y sus proporciones (33).

**Crecimiento:** es el incremento progresivo de la estatura y masa corporal dado por el aumento en el número y tamaño de las células (33).

**Desnutrición:** por debajo de la línea de puntuación -2 desviaciones estándar de puntuación Z en los indicadores longitud/talla para la edad o IMC para la edad (33).

**Estado nutricional:** es el resultado de la relación entre la ingesta de energía y nutrientes y el gasto causado por los requerimientos nutricionales según la edad, sexo, estado fisiológico y actividad física (33).

**Alimentación saludable:** es aquella que satisface las necesidades de energía y nutrientes en todas las etapas de la vida considerando su estado fisiológico y velocidad de crecimiento; incluye alimentos ricos en nutrientes en la alimentación complementaria y se caracteriza por ser una alimentación completa, equilibrada, suficiente, adecuada, diversificada e inocua que previene la aparición de enfermedades asociadas con una ingesta deficiente o excesiva de energía y nutrientes (13).

**Costo energético del crecimiento:** comprende la necesidad de energía para la síntesis del tejido de crecimiento y la energía depositada en estos tejidos principalmente en forma de grasa y proteína (13).

**Dieta equilibrada** (13): es aquella que contiene todos los alimentos necesarios para conseguir un estado nutricional óptimo, cumpliendo los siguientes objetivos:

- a) Aportar una cantidad de macronutrientes que generen la energía (calorías) suficiente para llevar a cabo los procesos metabólicos y de trabajo físico
- b) Suministrar suficientes nutrientes con funciones estructurales y reguladoras (proteínas, minerales y vitaminas)
- c) Ser variada, debido a que no existe ningún alimento que contenga todos los nutrientes esenciales
- d) Que las cantidades de cada uno de los macronutrientes se encuentren en las proporciones establecidas en los Rangos de Distribución Aceptable de Macronutrientes (AMDR).

**Enfermedades no transmisibles:** enfermedades relacionadas con la dieta no saludable, la nutrición y otras características del estilo de vida, como el sedentarismo, el tabaquismo, el uso abusivo del alcohol; representan una carga importante para la salud pública, tanto en términos de costo directo para la sociedad como en términos de años de vida ajustados por discapacidad. Estas enfermedades incluyen entre otras la enfermedad cardiovascular, enfermedades respiratorias crónicas, obesidad, diabetes y cáncer (13).

**Evaluación dietética:** comparación de la ingesta usual de un nutriente con el valor de referencia apropiado para decidir, con un determinado nivel de confianza, si la ingesta del individuo es adecuada, deficiente o excesiva, expresada como la probabilidad de inadecuación por déficit o riesgo de efectos adversos por una ingesta excesiva (13).

**Gasto de energía en actividad física:** componente del gasto energético que depende de las características del trabajo realizado y su duración (13).

**Gasto Total de Energía (TEE - Total Energy Expenditure):** es la energía que gasta en promedio un individuo o grupo de individuos, en un período de 24 horas. Incluye la energía

necesaria para cubrir la Tasa Metabólica Basal (TMB), ECA, actividad física, termorregulación, síntesis de tejidos en crecimiento (13).

**Tasa Metabólica Basal (TMB):** es la energía utilizada para el metabolismo basal referida a un periodo de tiempo, por lo general, se expresa como kilocalorías/24 horas. Representa el valor mínimo de gasto energético compatible con la vida; se mide en estado de vigilia, posición supina, bajo condiciones estándar de reposo, ayuno, inmovilidad, termoneutralidad, y relajación mental (13).

**Nivel de Actividad Física (PAL - Physical Activity Level) (13):** *gasto de energía de 24 horas expresado como un múltiplo de la TMB y se calcula como Gasto Energético Total TEE/TMB para 24 horas. Según la intensidad, la actividad física habitual o PAL se clasifica en ligera, moderada y fuerte que se asocian a estilos de vida sedentario, moderado o vigoroso respectivamente.*

**Actividad física ligera:** comprende ocupaciones que no demandan mucho esfuerzo físico, incluye caminatas de distancias cortas, por lo general uso de transporte motorizado, no se practica actividad física regular y se gasta el tiempo libre en actividades en donde el individuo permanece sentado o de pie, invierten largo tiempo viendo televisión, leyendo, usando el computador o jugando sin mucho desplazamiento corporal.

**Actividad física moderada:** ocupaciones no extenuantes, pero con mayor gasto energético que la descrita en personas sedentarias, realizan actividades moderadas a vigorosas periódicamente, durante su rutina diaria obligatoria o voluntaria entre ellas se encuentran las labores que realizan los empleados d construcción.

**Actividad física fuerte:** trabajo extenuante con regularidad en tiempo de descanso, en el cual realizan actividades fuertes por varias horas como bailar, labores agrícolas no mecanizadas, se mueven más que el promedio, caminan diariamente. largas distancias o usan transporte como la bicicleta, se mantienen ocupados en trabajos o tareas domésticas que demandan mucha energía durante varias horas al día o practican deporte o ejercicio que exige un alto nivel de esfuerzo físico, durante varias horas y durante varios días de la semana.

**Requerimiento de Energía (ER - Requirement Energy):** nivel de ingesta de energía proveniente de los alimentos necesaria para balancear el gasto energético en hombres y mujeres, con el fin de mantener el peso, la composición corporal y un nivel de actividad física deseable y necesario, acorde con una buena salud a largo plazo. En los niños y niñas incluye la energía necesaria para el crecimiento y desarrollo óptimo (13).

**Actividad física:** se define como cualquier movimiento corporal producido por el músculo esquelético que requiere gasto de energía. Se puede realizar de muchas maneras diferentes: caminar, andar en bicicleta, practicar deportes y formas activas de recreación (como danza, yoga, tai chi). La actividad física también se puede realizar como parte del trabajo (levantar, cargar u otras tareas activas) y como parte de las tareas domésticas remuneradas o no remuneradas en el hogar (tareas de limpieza, transporte y cuidado). Si bien algunas actividades se realizan por elección y pueden proporcionar placer, otras actividades laborales o físicas relacionadas con el hogar pueden ser necesarias, o incluso obligatorias, y pueden no proporcionar los mismos beneficios de salud mental o social en comparación con, por ejemplo, la recreación activa (34).

### 3.1 Variables

Para el análisis se tuvo en cuenta 6 grupos de variables:

1. *Características demográficas:* tienen como propósito dejar conocer características básicas de la población, asumiendo que existe un conjunto de características comunes como lo son, que todos los niños residen en área rural en el municipio de Tadó, donde no se diferencia sobre condición económica, ni se tiene en cuenta los ingresos del hogar, ni condiciones laborales de sus padres.
2. *Características fenotípicas:* contempladas como el autorreporte de la maduración sexual de acuerdo a la observación subjetiva de las características sexuales secundarias y su percepción de cuerpo en cada uno de los niños y niñas valorados.
3. *Características morfológicas:* describen las diferencias cuantitativas de las dimensiones del cuerpo humano.

4. *Actividad física*: entendida como cualquier movimiento corporal producido por la contracción muscular, resultante del aumento sustancial de los requerimientos calóricos sobre el gasto de energía en reposo (35).
5. *Cualidades físicas*: hacen referencia a las capacidades físicas que tiene cada individuo, las cuales se evalúan con diferentes pruebas de condición motriz en campo.
6. *Ingesta alimentaria*: hace referencia a la necesidad fisiológica del cuerpo humano de ingresar alimentos al sistema digestivo proporcionando energía para realizar todas las actividades de la vida diaria, se plantea este grupo de variables con el fin de analizar el estado nutricional de la población objeto.

GRUPO DE VARIABLES	VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA	CATEGORIAS	ÍNDICE
CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS	Edad	Cuantitativa	Años		
	genero	Cualitativa		Masculino	
				Femenino	
	Curso	Cualitativa		6°	
				7°	
				8°	
				9°	
10°					
			11°		
CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS	Tanner (maduración sexual por autorreporte)	Cualitativa		Prebuscente	Estadio 1
				Prebuscente	Estadio 2
				Pubescente	Estadio 3
				Pospubescente	Estadio 4
				Pospubescente	Estadio 5
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	Peso	Cuantitativa	Kg		
	Talla	Cuantitativa	Cm		
	IMC	Cuantitativa	kg/m <sup>2</sup>		
	Talla/Edad	Cuantitativa		Talla baja para la edad	
				Riesgo de retraso en talla	
				Talla adecuada para la edad	
	IMC/Edad	Cuantitativa		Delgadez	
Riesgo de delgadez					
IMC adecuado para la edad					

				Sobrepeso	
				Obesidad	
	Sumatoria de pliegues	Cuantitativa	Mm	Tricipital	
				Subescapular	
	Circunferencia del brazo	Cuantitativa	cm		
% de grasa por antropometría	Cuantitativa	%			
% de grasa por bioimpedancia	Cuantitativa				
ACTIVIDAD FÍSICA	Tiempo de actividad física	Cuantitativa	h/sem		
	Tiempo frente a pantallas	Cuantitativa	h/sem		
	Acelerometría	Cuantitativa	kcal	Leve	
				Moderada	
				Vigorosa	
CUALIDADES FÍSICAS	Capacidad cardiorrespiratoria	Léger	ml/kg <sup>1</sup> /min <sup>-1</sup>		
	Salto Horizontal	Cuantitativa	cm		
	Salto vertical	Cuantitativa	cm		
	Dinamometría de mano	Cuantitativa	Kg		
	Flexibilidad	Cuantitativa	Cm		
INGESTA ALIMENTARIA	Energía	Cuantitativa	kcal/día		
	Proteína	Cuantitativa	g/día		
	Carbohidratos	Cuantitativa	g/día		
	Grasas	Cuantitativa	g/día		

## 4. Diseño Metodológico

### 4.1 Tipo de Estudio

Estudio observacional analítico, ya que se tomarán diferentes muestras, medidas y pruebas con el fin de caracterizar y diagnosticar la población escolar de una institución educativa del pacífico colombiano.

### 4.2 Población objetivo

Corresponde a las niños y niñas del municipio de Tadó (Chocó) entre los 11 y 18 años, pertenecientes a todos los niveles socioeconómicos y habitantes de zonas urbanas o rurales que para el año 2019, de acuerdo con las proyecciones basadas en el censo de 2005 del DANE (36), para el 2019 hay 3469 niños, en cuanto a la distribución por género 1723 son de sexo masculino y 1746 son femeninas.

Tadó se encuentra ubicado en la zona oriental del departamento de Chocó, dentro de la zona del Alto de San Juan, está a una altitud de 75 metros sobre el nivel del mar (37). Además, el municipio cuenta con 6 instituciones educativas (Tabla 1) la mayoría pertenecientes al sector oficial, en zonas rurales y con más de una jornada.

Sector	Nombre	Dirección	Zona	Jornadas
Oficial	Centro educativo indígena de Mondo	Vereda de Mondo	Rural	Mañana y fines de semana
Oficial	Centro educativo indígena de Tarena	Vereda Tarena	Rural	Mañana
Oficial	Institución educativa agrícola nuestra señora de Fátima	Corregimiento de Playa de Oro	Rural Urbana	Mañana Tarde Noche Fines de semana
Oficial	Institución educativa normal superior Demetrio Salazar Castillo	Cra 6 calle 12	Urbana	Mañana Tarde Noche Fines de semana
Oficial	Institución educativa	Calle 6 #15-21	Urbana	Mañana Tarde

	nuestra señora de la pobreza			Noche Fines de semana
Oficial	Instituto técnico agroambiental	Vereda Charco Negro	Rural	Mañana Tarde Noche Fines de semana

Tabla 1. Caracterización de las instituciones educativas del Municipio de Tadó (Chocó)(38)

### 4.3 Tipo y tamaño de la muestra

Dadas las limitantes logísticas para desarrollar una muestra probabilística, se decide realizar una muestra por conveniencia. El tamaño de muestra se calculó suponiendo un muestreo aleatorio simple de elementos (39) y la fórmula utilizada se presenta a continuación:

$$n \geq \frac{N(PQ)}{N\delta_p + (PQ)}$$

en donde  $\delta_p = (\text{MargenError}/1.96)^2$ .

En la Tabla 2 se presentan los cálculos de tamaño de muestra para diferentes márgenes de error y proporciones esperadas, suponiendo un  $N = 3.469$  y un nivel de confiabilidad del 95%.

Marge de error	Proporción esperada					
	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
1%	1.199	1.738	2.228	2.439	2.535	2.563
2%	404	693	1.067	1.279	1.389	1.423
3%	192	346	571	713	792	818
4%	110	204	346	441	495	512
5%	71	133	230	295	334	346
6%	50	93	163	211	239	248
7%	37	69	121	157	179	186
8%	28	53	93	122	138	144
9%	22	42	74	97	110	115
10%	18	34	60	77	90	93
11%	15	28	50	65	75	77

12%	13	24	42	55	63	65
13%	11	20	36	47	54	56
14%	9	18	31	41	46	48
15%	8	15	27	35	41	42

Tabla 2. Cálculo exploratorio de tamaño de muestra

El tamaño de muestra seleccionado es de 77, el cual permite obtener estimaciones con márgenes de error entre el 5% y el 11%.

#### 4.4 Descripción de la muestra

Se escogió por conveniencia el Instituto Técnico Agroambiental, ubicado en la vereda Charco negro, se consideraron los grados 6° a 11° y las edades comprendidas desde los 10 a 18 años. De una población de 198 estudiantes de la institución educativa se realizaron las valoraciones por parte del equipo interdisciplinar, con el fin de captar la muestra de estudiantes que cumplen con los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

##### Criterios de inclusión

- Escolares entre 10 y 17 años 11 meses y 29 días, pertenecientes al Instituto Técnico Agroambiental.
- Autorización por parte de los padres y estudiantes a través del consentimiento y asentimiento informado (Anexo A.) para su participación en la investigación.

##### Criterios de exclusión

- Escolares con enfermedades cardiovasculares, osteomusculares, neurológicas u otras condiciones que limiten el movimiento corporal o la aplicación de las diferentes pruebas físicas.
- Escolares que no deseen portar el instrumento de evaluación (acelerómetro) durante la jornada escolar o no cumpla con mínimo de días estipulado para la medición

## 4.5 Fases de toma de datos

### 4.5.1 Reclutamiento

Se realizó reuniones con los directivos del Instituto Agroecológico de Tadó, (Chocó), donde se expuso la investigación, se explicó los beneficios de su realización y las posibles soluciones de acuerdo con los datos que se puedan obtener, con el fin de generar un diagnóstico del estado actual de los estudiantes y las posibles recomendaciones y mejoras a favor de la comunidad.

### 4.5.2 Enrolamiento

Se realizó sesiones informativas con directivos, padres y estudiantes para ampliar la información relativa al estudio, verificar aptitud física y criterios de inclusión.

### 4.5.3 Valoración

- **Médica**

Los voluntarios fueron examinados por un médico para determinar su estado general de salud e indagar sobre posibles causas de anemia detectables en la anamnesis.

- **Nutricional**

La determinación de la ingesta de los diferentes grupos alimenticios se realizó mediante la aplicación del Cuestionario de Frecuencia de Consumo Semicuantitativa (CFC) (40). Este permite la caracterización de la frecuencia del consumo, los números de porciones por frecuencia y el tamaño de porción (gramos consumidos). El listado de alimentos estará basado y modificado de los alimentos más consumidos en el grupo etario, según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional en Colombia (ENSIN, 2010) (11).

- **Antropométrica**

Se realizó mediante el método de 2 componentes y se determinará la masa grasa y masa libre de grasa. Se tomarán medidas de peso corporal, estatura, y los pliegues

cutáneos (triceps, subescapular, supraílfaco y pantorrilla medial). El porcentaje de grasa corporal y la masa libre de grasa (MLG) serán calculados con ecuaciones específicas para la edad de los participantes (Ecuación de Slauter y Ecuación de Westrate y Deurenberg). Adicionalmente se tomará el perímetro de brazo relajado para poder determinar área muscular del brazo y circunferencia muscular del brazo ya que son indicadores del estado nutricional.

Para realizar la medición de la estatura se realizó sin zapatos usando un estadiómetro portátil Seca 213, con la cabeza del participante en el plano de Frankfort, con el participante de pie, los pies juntos y al final de una inhalación profunda, la circunferencia de la parte media del brazo superior se midió en el brazo derecho usando una cinta no elástica sostenida a la mitad entre los procesos acromion y olecranon, con el brazo colgando libremente del lado del cuerpo, se repitió cada medición en 3 ocasiones y se usó el promedio para el análisis.

La masa corporal, la impedancia y el porcentaje de grasa corporal del participante se midieron utilizando un analizador de composición corporal Tanita BC585F portátil después de dejarse en camisilla y pantaloneta, se retiraron artículos pesados de los bolsillos, zapatos y medias. Se obtuvieron 3 mediciones, y el promedio se usó en el análisis, además, se registraron valores de impedancia para futuros análisis.

Se calculó el índice de masa corporal (IMC; masa corporal (kg) / altura (m<sup>2</sup>)), relación cintura-estatura y relación altura-estatura sentado.

#### ▪ **Nivel de Actividad Física**

Se realizará a través de la medición de movimiento mediante la acelerometría, la cual mide la magnitud de los cambios de la aceleración del centro de masa del cuerpo durante el movimiento. Mediante curvas de regresión que incluyen características antropométricas como edad, sexo del individuo se convierte la aceleración en calorías. Para producir resultados fiables. los dispositivos se aplicarán durante 2 días en jornada escolar (12).

Se evaluó con el acelerómetro Actigraph GT3X + el cual se colocó en la cintura; los niños recibieron instrucciones de usar el dispositivo dentro de la jornada escolar

durante 7 horas y durante un período de 2 días sin incluir los fines de semana. Se escogió la submuestra a conveniencia, ya que se contaban con 11 acelerómetros disponibles para uso en investigación, adicionalmente se tuvo en cuenta que los días de medición no se cruzaran con los días de la clase de educación física y por último se tuvo en cuenta los niños de mayor edad, basados en el estudio de Leech, McNaughton y Timperio (41), quienes al realizar una revisión bibliográfica, evidenciaron que son los niños mayores y los adolescentes quienes reportan menores niveles de actividad física. Se incluyó en el análisis los niños con al menos 4 horas de tiempo de uso validados y que no hayan faltado a la institución educativa en los 2 días de medición. Los datos se descargaron en epocs de 1 s utilizando el software ActiLife.

▪ **Condición física**

Se basó en las diferentes baterías existentes, sin embargo, se tuvo en cuenta la batería del estudio de Fuprecol (Asociación de la fuerza prensil con manifestaciones tempranas de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes colombianos)(5), la cual ha sido usada de manera estandarizada dentro del sistema de vigilancia epidemiológica, en diez mil niños y adolescentes entre 9 y 17 años, pertenecientes a 24 instituciones educativas del área metropolitana de Bogotá, obteniendo resultados que muestran excelentes valores de reproducibilidad en todas las variables evaluadas, y adicionalmente teniendo en cuenta, un conjunto de pruebas en campo válidos, fiables, seguros y viables. A continuación, se enunciarán los diferentes componentes evaluados y sus respectivas pruebas:

<b>Componente</b>	<b>Prueba</b>
Capacidad cardiorrespiratoria	Léger
Capacidad muscular/ resistencia	Salto horizontal Salto vertical Dinamometría
Flexibilidad	Sit and Reach Test

#### **4.5.4 Entrega de Resultados**

Se realizó un informe sobre las condiciones generales de la población, el cual se entregó a los directivos de la Institución educativa, donde se incluye una descripción de los resultados obtenidos según el estado actual de salud, posibles riesgos a los que se encuentran expuestos los niños y niñas de la institución y sugerencias, adicionalmente, se programarán charlas informativas para dar a conocer en forma general el estado nutricional y de actividad física de la población, que permitan promover mejoras en pro de la salud de los niños y niñas de la institución educativa.

#### **4.6 Análisis de Datos**

El análisis estadístico de la información recolectada inicia con una descripción de la base de datos a través del cálculo de estadísticas y de gráficos descriptivos univariados (42). Luego, para evidenciar la relación entre variables se realiza un análisis correlacional a través del cálculo de los coeficientes de correlación de Spearman (43) y su significancia es evaluada a través de la aproximación de Wiel & Bucchianico (44).

Todos los procedimientos se realizan en el software R (45).

#### **4.7 Consideraciones Éticas**

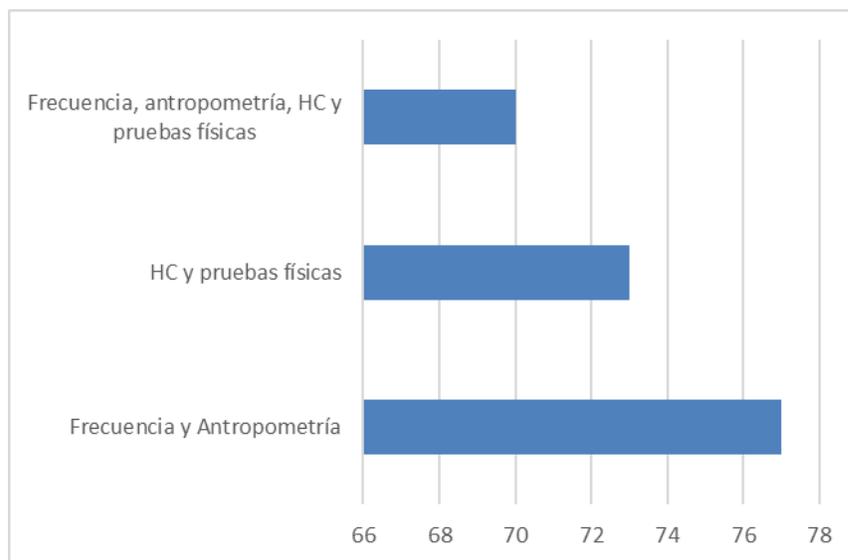
Este estudio se considera de riesgo mínimo y se acoge a las Normas Ética Médica (Ley 23, 1981)(51), a las Normas Científicas, Técnicas y Administrativas para la Investigación en Salud (Resolución 8430, 1993) en el artículo 11, donde define que este tipo de estudios emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran: pesar, tallar al sujeto, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a grupos o individuos en los que no se manipulará la conducta del sujeto; en la presente investigación los participantes serán voluntarios a quienes se les informará en forma detallada y en léxico comprensible a cerca de los métodos utilizados y el protocolo a seguir, al cual los investigadores se ceñirán estrictamente. Los participantes firmarán un

documento en el cual manifiestan su participación voluntaria y ceden a la Universidad Nacional de Colombia el derecho de usar los datos producto del estudio únicamente con fines científicos. Los padres de los menores de edad firmarán asentimiento informado, en el que autorizan la participación de sus hijos en el estudio y ellos firmarán consentimiento informado. Los procedimientos del estudio serán explicados a padres e hijos en lenguaje sencillo que asegure su comprensión. Para la realización de este estudio se solicitará aval ético del comité de ética de la Facultad de Ciencias, ya que este es un estudio que tendrá en cuenta la seguridad de cada usuario, en el cual, a través de las diferentes fases, se realizará evaluación de los criterios de inclusión y exclusión hasta ostentarse como parte de este.

## 5. Capítulo 5. Resultados

Durante la fase de enrolamiento se obtuvo respuesta positiva por parte de directivos, padres, docentes y estudiantes, quienes dispusieron del tiempo y de las localidades dentro del plantel educativo para realizar las valoraciones, aplicar pruebas y tomar datos.

En la Gráfica 2 Se evidencia que 77 estudiantes cumplieron con los criterios de inclusión y de exclusión, a los cuales se les realiza valoración nutricional a través de frecuencia de consumos (Anexo B) y antropometría, se realiza anamnesis, valoración médica (Anexo D) y de cualidades físicas a 73 estudiantes, de los cuales 70 niños y niñas cuentan con la valoración completa y detallada de cada uno de los ítems propuestos por el equipo interdisciplinar.



Gráfica 2. Cantidad de estudiantes evaluados por instrumento

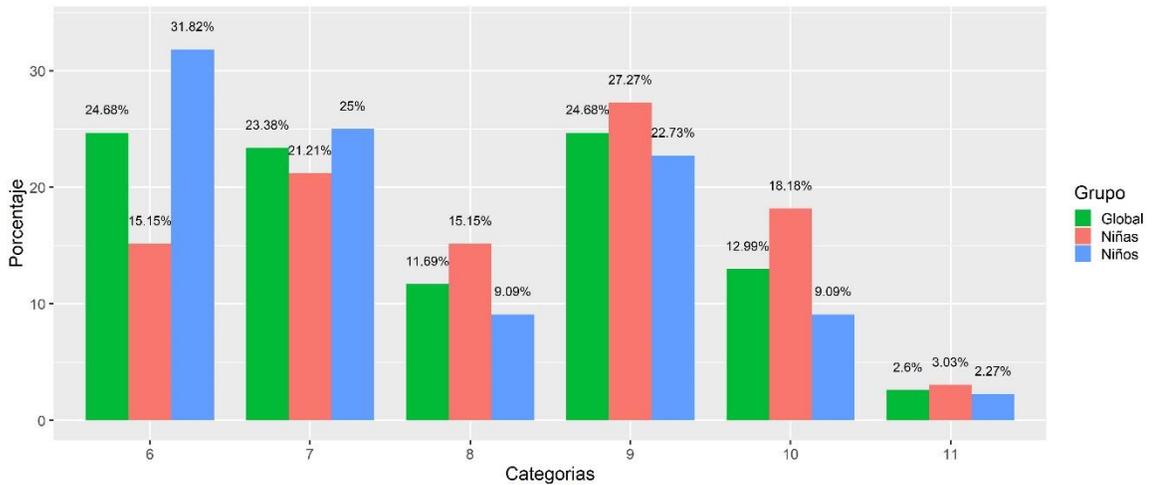
## CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

En la Tabla 3 se exponen las características generales de la población, evidenciando que la mayoría de los niños y niñas evaluados se distribuyen en los grados 6, 7 y 9, adicionalmente el 57% de la muestra son niños, el 31, 82% de ellos pertenecientes al grado 6 como también se demuestra en la Gráfica 3.

Variable	Categoría	Total	Proporción (%)	Niñas	Proporción en niñas (%)	niños	Proporción en niños (%)
<b>Características Sociodemográfica</b>							
Curso	6	19	24,68	5	15,15	14	31,82
	7	18	23,38	7	21,21	11	25
	8	9	11,69	5	15,15	4	9,09
	9	19	24,68	9	27,27	10	22,73
	10	10	12,99	6	18,18	4	9,09
	11	2	2,6	1	3,03	1	2,27
<b>Características fenotípicas</b>							
Clasificación Tanner	Prebuscente	20	25,97	5	15,15	15	34,09
	Pubescente	21	27,27	8	24,24	13	29,55
	Pospubescente	36	46,75	20	60,61	16	36,36
<b>Características nutricionales por antropometría</b>							
Clasificación IMC/E	Delgadez	0	0	0	0	0	0
	Riesgo de delgadez	8	10,39	4	12,12	4	9,09
	IMC adecuado para la edad	41	53,25	11	33,33	30	68,18
	Sobrepeso	20	25,97	14	42,42	6	13,64
	Obesidad	8	10,39	4	12,12	4	9,09
Clasificación T/E	Talla baja para la edad	2	2,6	2	6,06	0	0
	Riesgo de talla baja	13	16,88	4	12,12	9	20,45
	Talla adecuada para la edad	62	80,52	27	81,82	35	79,55
<b>Características del nivel de actividad física</b>							
Horas AF/ día	0	1	1,3	1	3,03	0	0
	1	7	9,09	6	18,18	1	2,27
	2	8	10,39	6	18,18	2	4,55
	3	4	5,19	3	9,09	1	2,27
	4	7	9,09	3	9,09	4	9,09

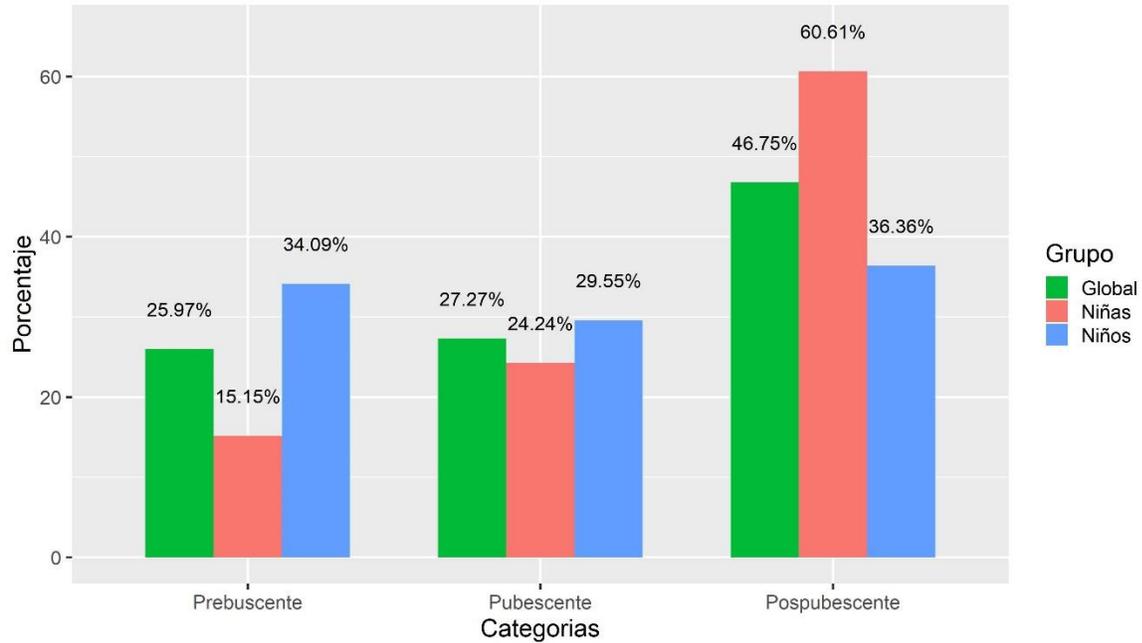
	≥5	50	64,94	14	42,42	36	81,82
Horas Pantalla/día	0	3	3,9	1	3,03	2	4,55
	1	10	12,99	4	12,12	6	13,64
	2	1	1,3	0	0	1	2,27
	3	6	7,79	5	15,15	1	2,27
	4	3	3,9	1	3,03	2	4,55
	≥5	54	70,13	22	66,67	32	72,73

Tabla 3. Caracterización general de la población por grupo de variables



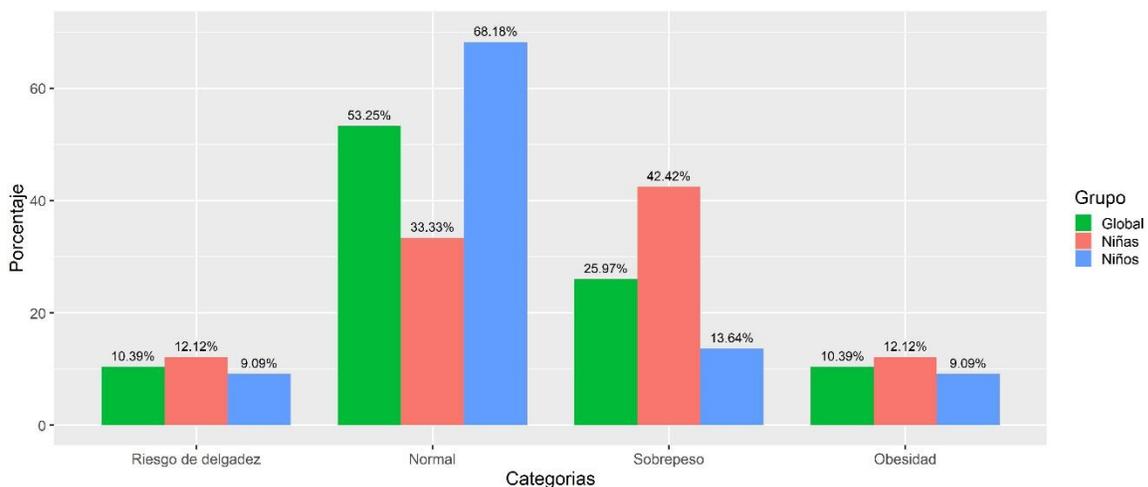
Gráfica 3. Distribución de estudiantes por grados

Respecto a la clasificación de Tanner, en la Gráfica 4 el 46,75% son pospubescentes, de los cuales el 60,61% son niñas, aunque se realiza un autoreporte por parte de los participantes con respecto a las imágenes que se disponen para tal clasificación (Anexo c), puede presentarse un sesgo en la información, ya que todo dependerá de su percepción corporal y su autoestima.



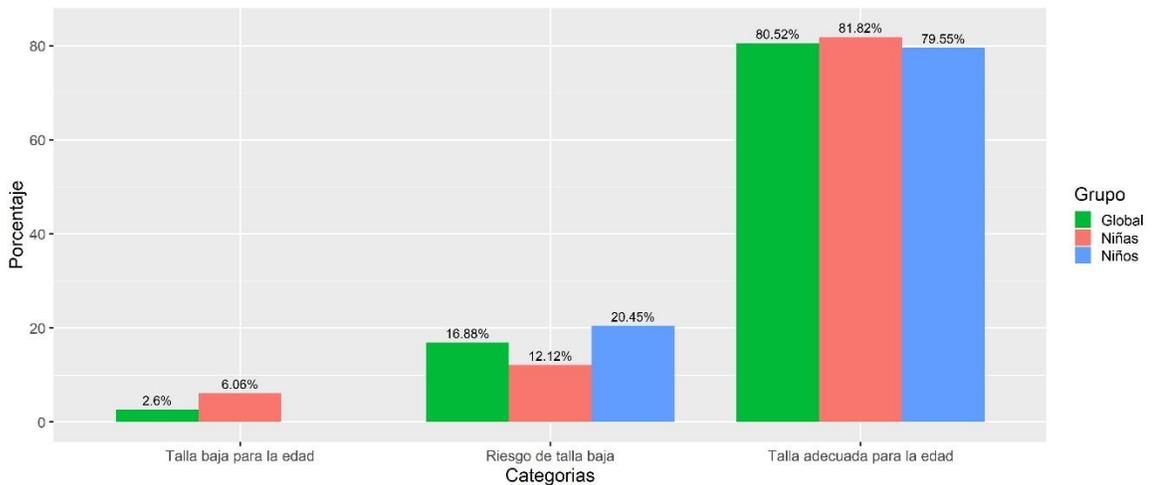
Gráfica 4. Clasificación Tanner de los estudiantes

En cuanto a la clasificación antropométrica del estado nutricional de la población, la Gráfica 5 muestra que el 53,25% de los sujetos evaluados respecto al índice de masa corporal para la edad (IMC/E) se encuentra adecuado, además el 25,97% se clasifican en sobrepeso, siendo las niñas quienes predominan en esta categoría, asociado a que las niñas son quienes realizan menor cantidad de actividad física respecto a los niños como se presenta en la Tabla 3.



Gráfica 5. Clasificación antropométrica del estado nutricional de acuerdo con IMC/E de los estudiantes

Al observar la Gráfica 6 se evidencia que según el índice de Talla/Edad, el 80% de los estudiantes tienen una talla adecuada para la edad, si bien se observó en la institución educativa que aunque existe una minuta para mantener la calidad de los alimentos que se dan como parte del programa PAE tanto en el desayuno como en el almuerzo, aunque no hizo parte del análisis en este estudio, existen algunas inconsistencias respecto a la porción entregada a cada niño o niña, según la observación que se realizó en campo durante una semana. Adicionalmente asisten a la institución niños de diferentes condiciones sociales, las cuales no se pudieron categorizar, ya que, al ser una institución ubicada en un área rural, los niños no tienen conocimiento exacto de su lugar de vivienda ni categorización por estrato social de la misma, por lo que se pueden presentar en una minoría niños en riesgo de talla baja o de delgadez.



Gráfica 6. Clasificación antropométrica del estado nutricional de acuerdo con T/E

En la Tabla 4 se disciernen otras variables asociadas al estado nutricional por antropometría de los estudiantes, demostrando que se realizó valoraciones respecto a este ítem a casi toda la población, comprendida entre las edades de 11 a 18 años, de los cuales el promedio de edad se encuentra entre los 13,57 años, poseen una talla de 158,78 cm y

pesan 54,71 Kg, tienen una masa corporal magra de 40,42 Kg, un porcentaje de grasa de 23,77% por antropometría y 24,33% por bioimpedancia, se encuentran en un IMC adecuado para la edad y tienen talla adecuada para la edad.

Global						
Variable	n	Promedio	Limite inf.	limSup	Mínimo	Máximo
Edad	77	13,57	13,13	14,01	11	18
Talla	77	158,78	156,33	161,23	132	181,7
Peso	77	54,71	51,48	57,94	28,2	114,8
Masa corporal magra	77	40,42	38,22	42,62	25,74	63,23
Sumatoria de pliegues	77	23,21	20,34	26,08	9,5	56
% grasa por antropometría	77	23,77	20,08	27,46	5,73	60,48
% grasa por bioimpedancia	76	24,33	21,96	26,7	9	59
IMC/E	77	0,54	0,26	0,82	-1,85	4,35
T/E	77	-0,14	-0,38	0,1	-3,85	2,36

Tabla 4. Características antropométricas de los estudiantes

Adicionalmente se presentan otras variables diferenciadas por sexo en la Tabla 5 y en la Tabla 6, se evaluaron 44 niños y 33 niñas, donde se evidencia que la distribución de estudiantes tanto en niños como en niñas presentan edades promedio muy cercanas, los niños son más altos que las niñas, su peso es en promedio igual que el de ellas, poseen mayor masa corporal magra significativamente estadística con un intervalo de confianza del 95% como se observa en la Gráfica 7. Comparación del peso magro de Gráfica 7.

Niños						
Variable	N	Promedio	Límite inf.	Límite sup.	Mínimo	Máximo
Edad	44	13,73	13,09	14,37	11	18
Talla	44	160,43	156,62	164,24	132	181,7
Peso	44	54,59	49,51	59,67	28,2	114,8
Masa corporal magra	44	44,31	41,21	47,41	25,74	63,23
Sumatoria de pliegues	44	18,44	14,97	21,91	9,5	56
% grasa por antropometría	44	16,12	12,06	20,18	5,73	60,48
% grasa por bioimpedancia	43	19,16	16,45	21,87	9	59
IMC/E	44	0,36	-0,02	0,74	-1,85	4,35
T/E	44	-0,16	-0,45	0,13	-1,91	1,6

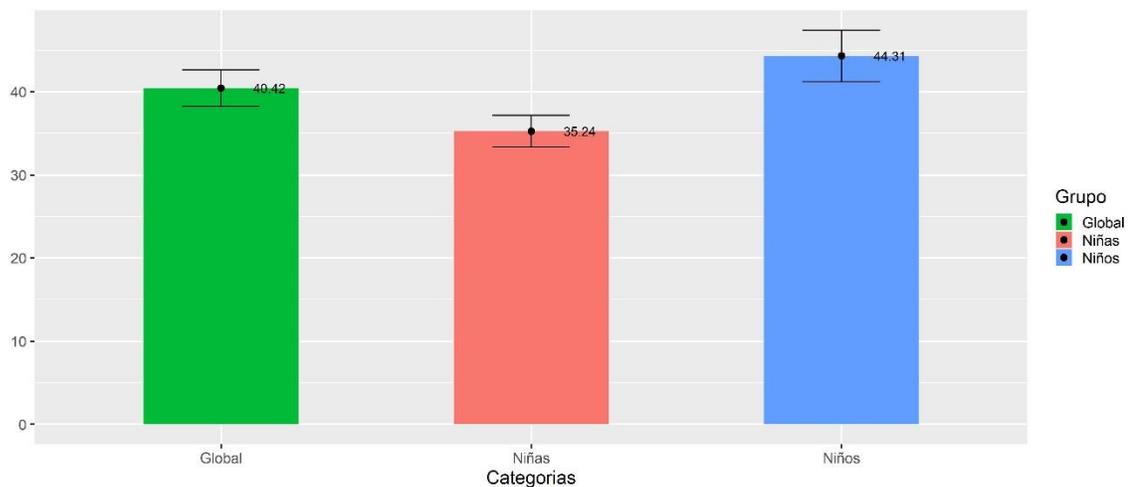
Tabla 5. Características antropométricas de los niños

Niñas						
Variable	N	Promedio	Límite inf.	Límite sup.	Mínimo	Máximo
Edad	33	13,36	12,77	13,95	11	17
Talla	33	156,59	154,06	159,12	135	168,2
Peso	33	54,87	51,49	58,25	34	70
Masa corporal magra	33	35,24	33,33	37,15	26,11	48,57
Sumatoria de pliegues	33	29,56	25,64	33,48	12,43	49
% grasa por antropometría	33	33,98	29,15	38,81	12,84	57,96
% grasa por bioimpedancia	33	31,06	28,29	33,83	16	45
IMC/E	33	0,78	0,37	1,19	-1,84	2,76
T/E	33	-0,12	-0,53	0,29	-3,85	2,36

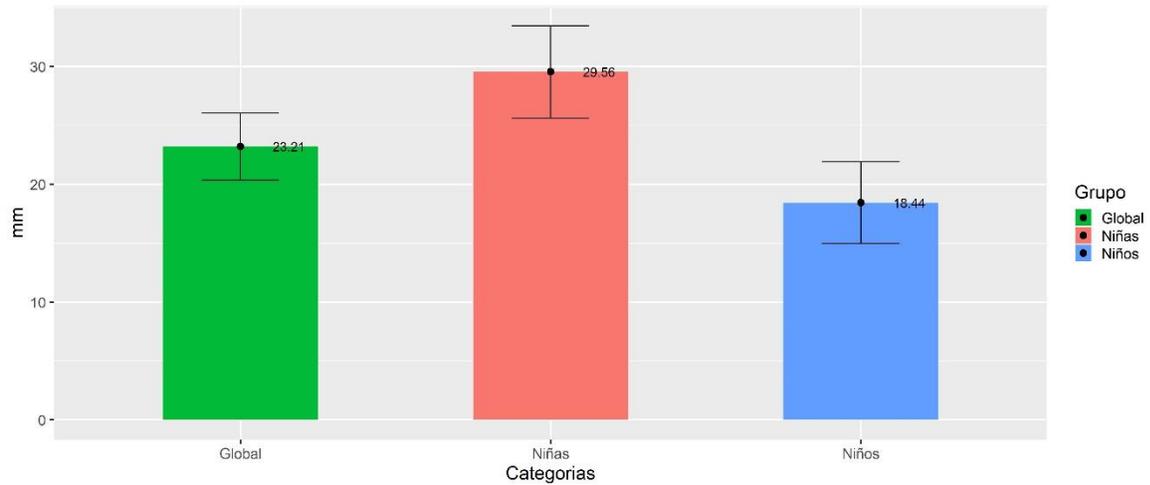
Tabla 6. Características antropométricas de las niñas

Los niños poseen menor porcentaje de grasa que ellas tanto en las mediciones por antropometría como por bioimpedancia son significativamente estadísticas representadas en la Gráfica 9 y la Gráfica 10, lo anterior muy asociado a que la sumatoria de pliegues (tricipital y subescapular) se relaciona positivamente con la diferencia significativa del porcentaje de grasa, observando en la Gráfica 7Gráfica 8 que las niñas tienen mayor sumatoria entre los pliegues.

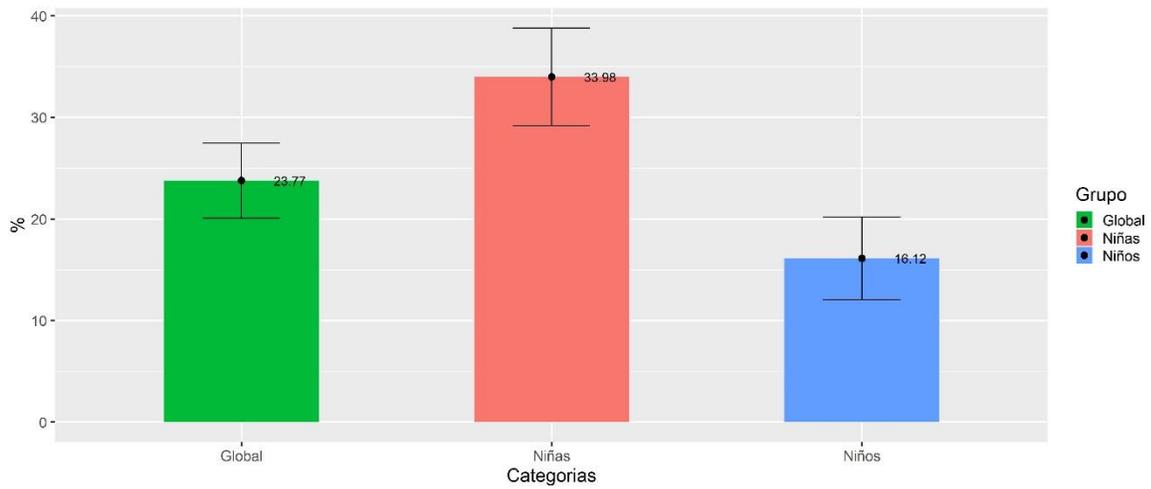
Respecto al estado nutricional por antropometría, teniendo en cuenta el índice de masa corporal para la edad (IMC/E) y la talla para la edad (T/E), se puede evidenciar que ambos grupos son homogéneos.



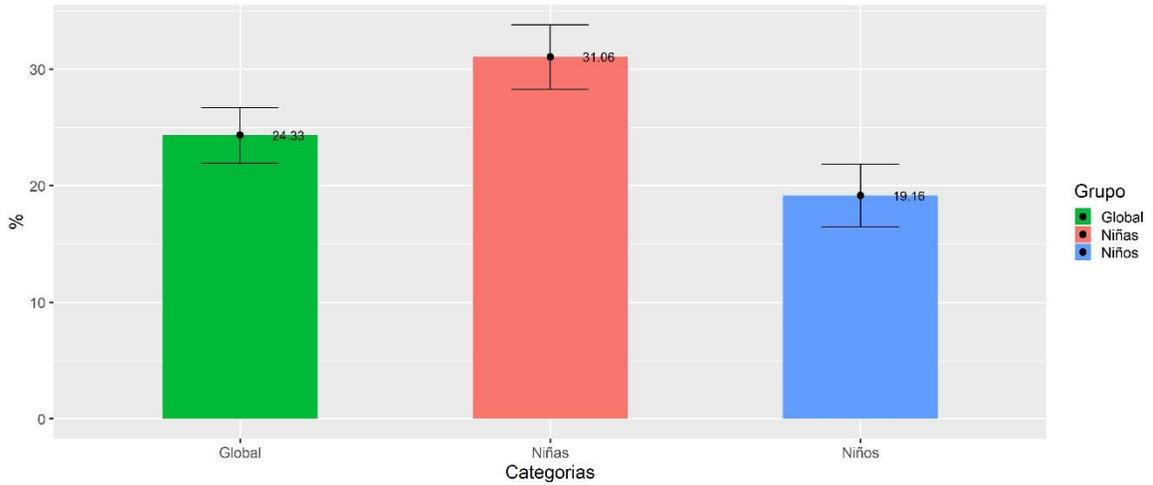
Gráfica 7. Comparación del peso magro de las niñas y niños



Gráfica 8. Comparación sumatoria de pliegues (tricipital y subescapular)

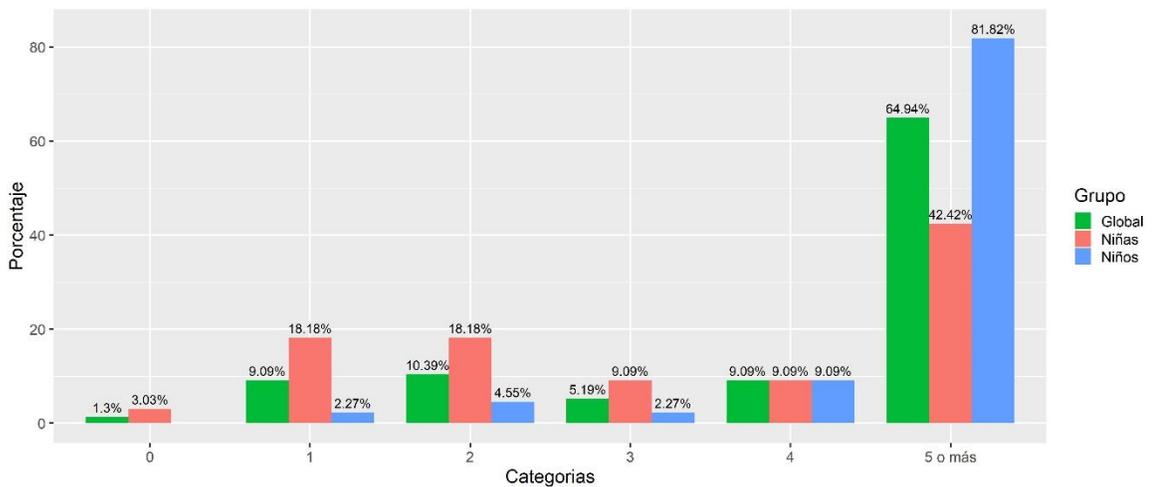


Gráfica 9. Comparación porcentaje de grasa de las niñas y niños

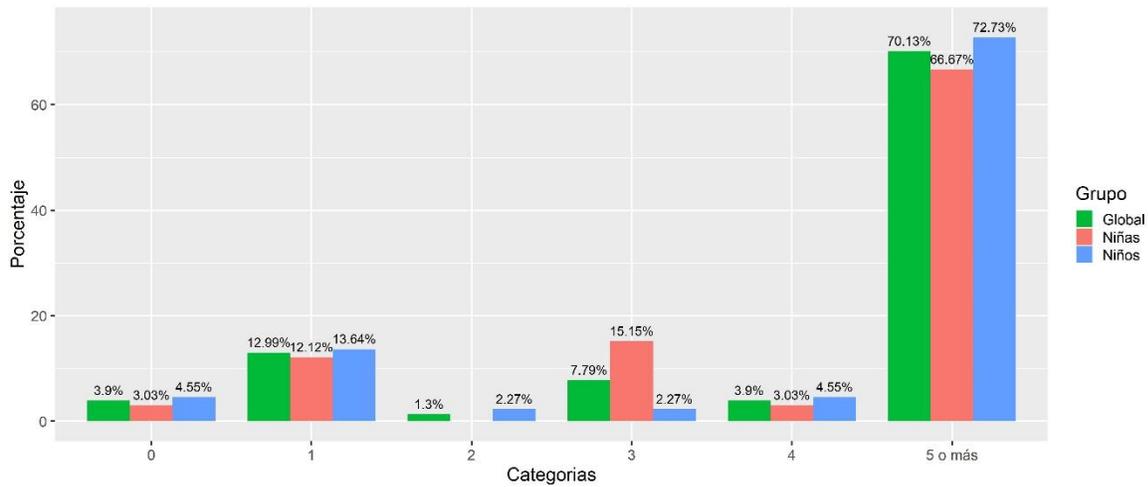


Gráfica 10. Comparación porcentaje de grasa de las niñas y niños

Al preguntar con una escala categórica, referente a la práctica de actividad física extraescolar estructurada o no estructurada, en la Tabla 3 se evidencia que el 64,94% de los niños y niñas refieren realizar actividad física más de 5 horas al día, al realizar la comparación entre ellos, en la Gráfica 11 se observa que son los niños quienes son más activos físicamente. Por el contrario, se observa en la Gráfica 12 que al analizar la variable de las horas que los estudiantes permanecen frente a pantallas, el 70,13% refieren que permanecen 5 horas o más al día frente a estas y son los niños quienes dedican esta misma cantidad de horas en promedio a la realización de este tipo de actividades correspondientes a conductas sedentarias. Para ambos grupos la mayoría refieren que realizan diariamente 5 horas o más de actividades físicas y así mismo permanecen la misma cantidad de tiempo frente a pantallas.

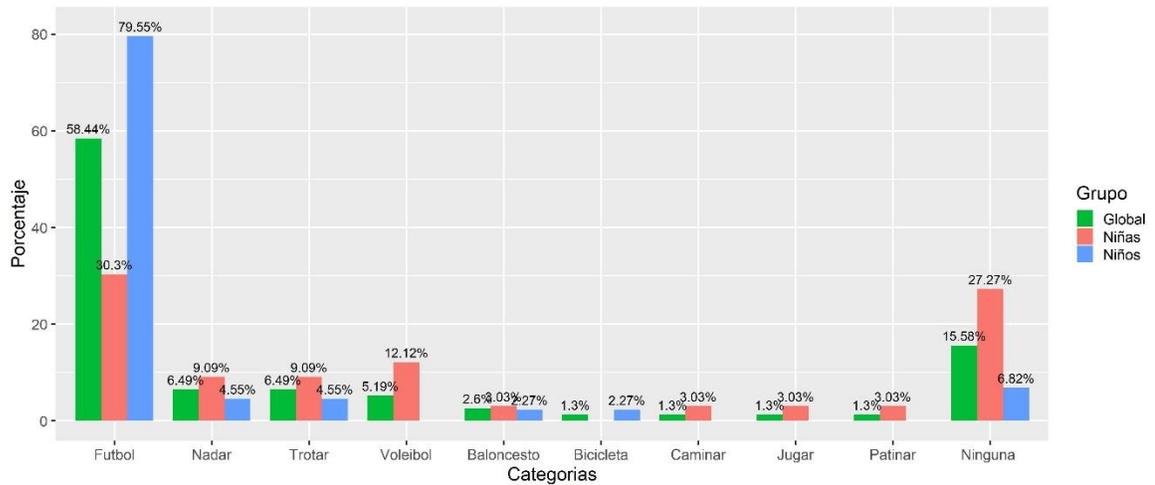


Gráfica 11. Horas de práctica de actividad física diarias de los estudiantes



Gráfica 12. Horas diarias frente a pantallas de los estudiantes

Al mismo tiempo se preguntó sobre cuáles eran las actividades físicas que realizaban con mayor frecuencia y se categorizaron como se muestran en el Gráfica 13, si bien Colombia es un país donde el deporte que más se practica es el futbol, en esta población sucede lo mismo, tanto las niñas como los niños prefieren realizar actividades relacionadas con este deporte, siendo en su mayoría los niños; así mismo, las otras actividades que se presentan son las niñas quienes en su mayoría las practican. Es de resaltar que se evidencia en la Gráfica 13 que el 15,58% de los estudiantes refieren no realizar ningún tipo de actividad física, de este grupo nuevamente son las niñas quienes refieren esta conducta sedentaria, se correlaciona con la cantidad de horas que realizan actividad física estructurada o no estructurada y con su prevalencia en las categorías de sobrepeso y obesidad visualizadas en la Gráfica 5.



Gráfica 13. Categorización de las actividades físicas realizadas por los estudiantes

### CARACTERIZACIÓN DE CUALIDADES FÍSICAS

Por otro lado, al realizar la evaluación de las cualidades físicas se evidencia en la Tabla 7 que los estudiantes presentan en promedio mayor fuerza en la mano derecha según la medición de la dinamometría de mano, asociado también a que la mayoría de los estudiantes identificaron su dominancia como diestra. De acuerdo con la potencia de miembros inferiores se encuentra que en promedio saltan horizontalmente 165,22 cm y verticalmente 32,51 cm, presentan resultados excelentes en cuanto a flexibilidad y en promedio tienen 36,05 ml/Kg/min de capacidad aeróbica.

Variable	n	Global				
		Promedio	Límite inf.	Límite sup.	Mínimo	Máximo
Dinamometría mano der (Kg)	77	29,75	27,2	32,3	11	69
dinamometría mano izq (Kg)	77	27,95	25,52	30,38	10	62
Salto horizontal (cm)	77	165,22	156,42	174,02	89	258
Salto vertical (cm)	77	32,51	30,72	34,3	7,5	51
Flexibilidad (cm)	76	-1,82	-3,47	-0,17	-18,5	12,5

Capacidad aeróbica VO2máx. (ml/Kg/min)	55	36,05	34,46	37,64	27,47	49
--	----	-------	-------	-------	-------	----

Tabla 7. Caracterización de las pruebas físicas de los estudiantes

Al realizar una comparación entre niñas y niños se evidencia en la Tabla 8 y Tabla 9 un resumen de las características de las cualidades físicas, respecto a la dinamometría de manos, se evidencia una diferencia significativamente estadística con un nivel de confianza del 95% de que los niños tienen mayor fuerza prensil que las niñas, adicionalmente se puede afirmar que es la mano derecha la que tiene más fuerza en ambos grupos como se observa en la Gráfica 14., así mismo, tiene un comportamiento similar la variable de salto horizontal, en la cual también se presenta una diferencia significativa representada en la Gráfica 15.

Si bien, donde más se evidencia diferencias significativas es en el componente de capacidad muscular, los promedios del salto vertical junto al componente de capacidad cardiorrespiratoria son mayores en hombres que en mujeres, referente a la flexibilidad, los niños son quienes tienen mejores promedios, sin embargo, se puede asociar a que las niñas son menos activas físicamente que los niños, ya que al practicar algún tipo de actividad física se estimula las uniones miotendinosas y promueven esta cualidad física.

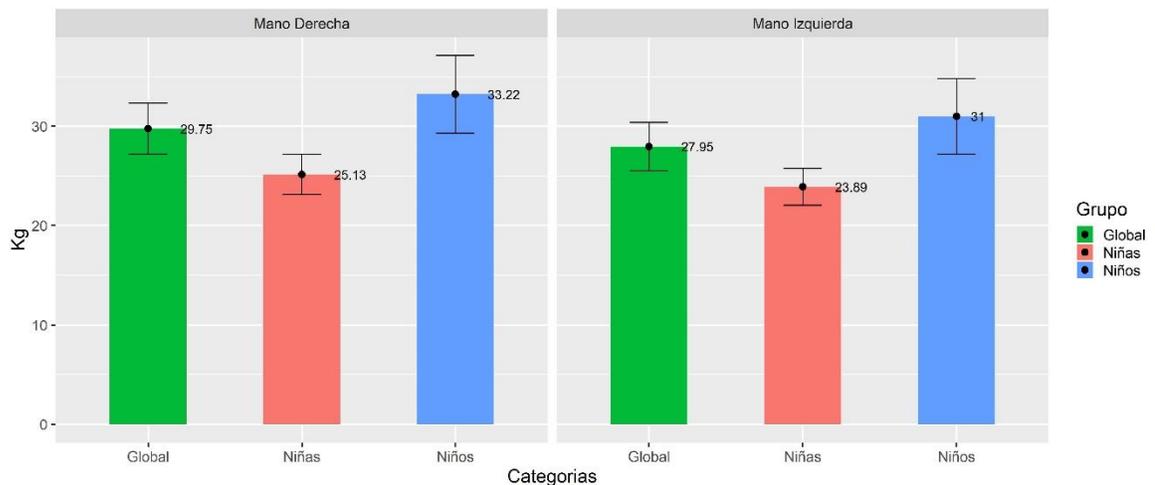
Variable	n	Niños				
		Promedio	Límite inf.	Límite sup.	Mínimo	Máximo
Dinamometría MSD (Kg)	44	33,22	29,31	37,13	11	69
dinamometría MSI (Kg)	44	31	27,21	34,79	10	62
Salto horizontal (cm)	44	183,6	172,22	194,98	89	258
Salto vertical (cm)	44	34,21	31,59	36,83	7,5	51
Flexibilidad (cm)	44	-1,63	-3,74	0,48	-18,5	12,5

Capacidad aeróbica VO2máx. (ml/Kg/min)	32	37,67	35,33	40,01	27,47	49
--	----	-------	-------	-------	-------	----

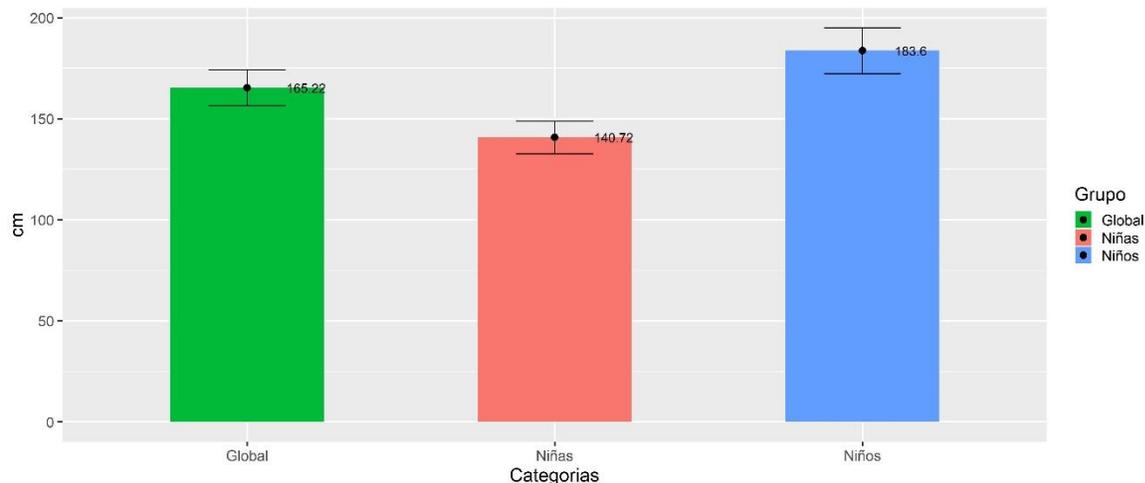
Tabla 8. Caracterización de las pruebas físicas de los niños

Variable	n	Niñas				
		Promedio	Límite inf.	Límite sup.	Mínimo	Máximo
Dinamometría MSD (Kg)	33	25,13	23,1	27,16	14	39,67
dinamometría MSI (Kg)	33	23,89	22,04	25,74	11,67	33,17
Salto horizontal (cm)	33	140,72	132,6	148,84	96	177
Salto vertical (cm)	33	30,25	28,18	32,32	17	42,5
Flexibilidad (cm)	32	-2,09	-4,77	0,59	-18	7,7
Capacidad aeróbica VO2máx. (ml/Kg/min)	23	33,79	32,22	35,36	27,47	39,44

Tabla 9. Caracterización de las pruebas físicas de las niñas



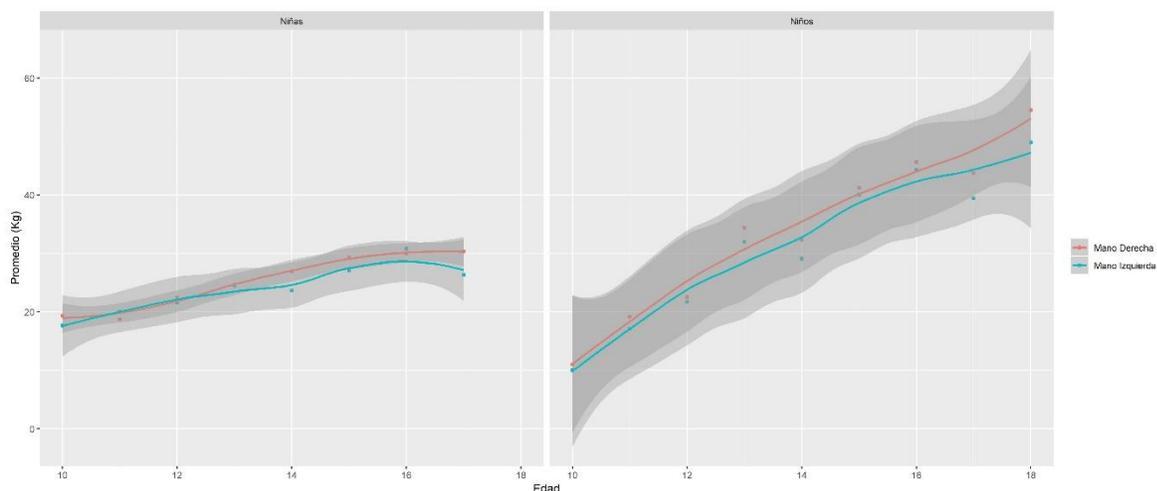
Gráfica 14. Comparación de la dinamometría entre niños y niñas



Gráfica 15. Comparación del salto horizontal entre niños y niñas

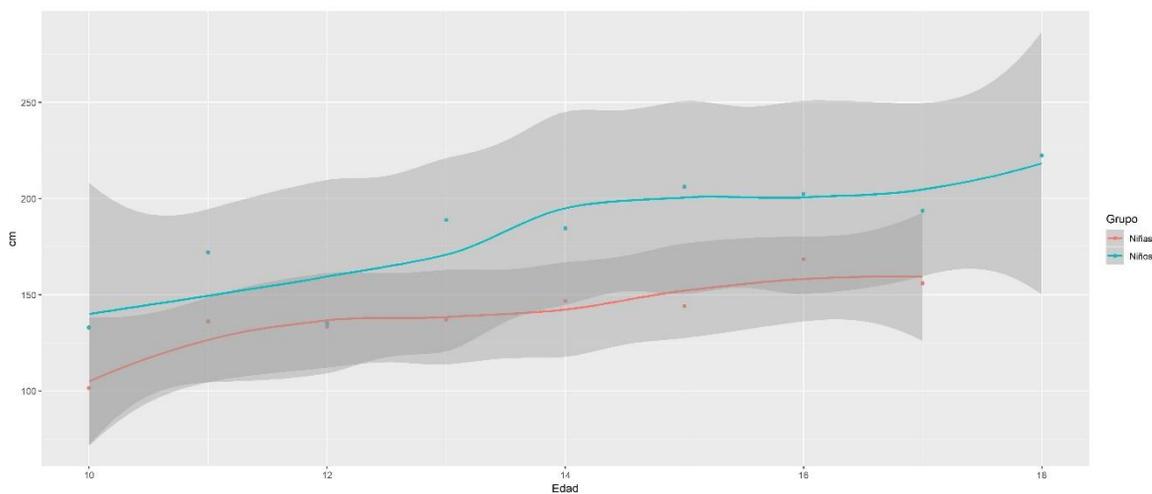
Para evaluar el comportamiento de las variables de las cualidades físicas con respecto a la edad, con el objetivo de observar si hay cambios en alguna etapa de crecimiento en el desarrollo de estas, se realiza un análisis a través de gráficas.

En la Gráfica 16 se muestra que los niños presentan mayores resultados en las mediciones de dinamometría de mano en ambos miembros superiores, todos los resultados mejorando con respecto al crecimiento, las niñas son más homogéneas que los niños, no hay diferencias significativas entre los resultados de las mediciones de la mano derecha respecto a la izquierda, de acuerdo con la edad aumenta progresivamente la fuerza en ambas manos y en ambos géneros y cerca de los 11 y 12 años tanto en las niñas como en los niños la fuerza de ambas manos son tendientes a obtener resultados muy similares.



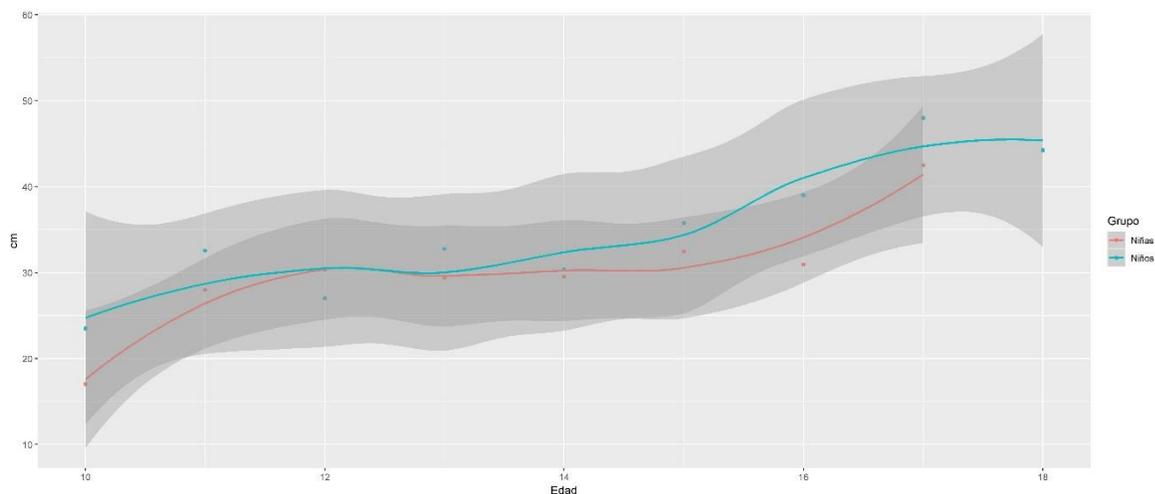
Gráfica 16. Comparación de la dinamometría de mano respecto a la edad diferenciada por género.

En cuanto al salto horizontal en la Gráfica 17 se observa que existe un aumento de la distancia al ejecutar la prueba a medida que los niños crecen, sin embargo, esta distancia es poco significativa. Se presenta un cambio entre los 13 a 14 años en los niños, donde aumentan la distancia al realizar el salto con tendencia después de los 18 años a continuar aumentando, no obstante, en las niñas se aprecia que cerca de los 16 años se estabiliza la distancia que se obtiene en la prueba.



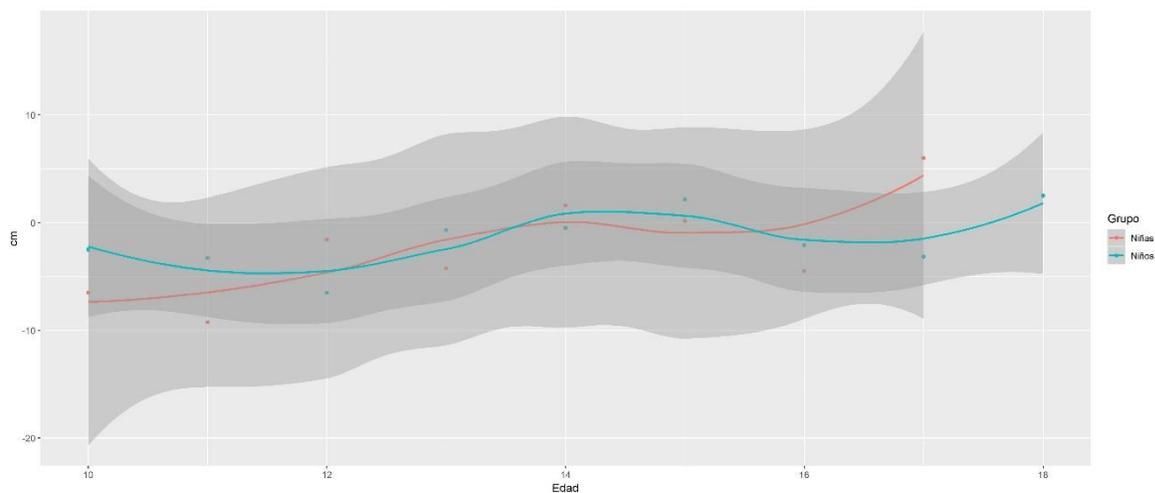
Gráfica 17. Comparación del salto horizontal respecto a la edad diferenciado por género.

Al igual que las gráficas anteriores, la Gráfica 18 tiene un comportamiento similar en cuanto a que los niños tienen mayor potencia en los miembros inferiores que las niñas, además, se evidencian 2 momentos destacables, el primero de los 12 a los 13 años donde la distancia que alcanzan tanto los niños como las niñas tienden a ser similares, cerca de los 13 años se aprecia un aumento mayor en los niños de la distancia alcanzada; el otro momento que se diferencia es entre los 15 y 16 años, ya que aumenta la pendiente tanto en niños como en niñas.



Gráfica 18. Comparación del salto vertical respecto a la edad diferenciado por género.

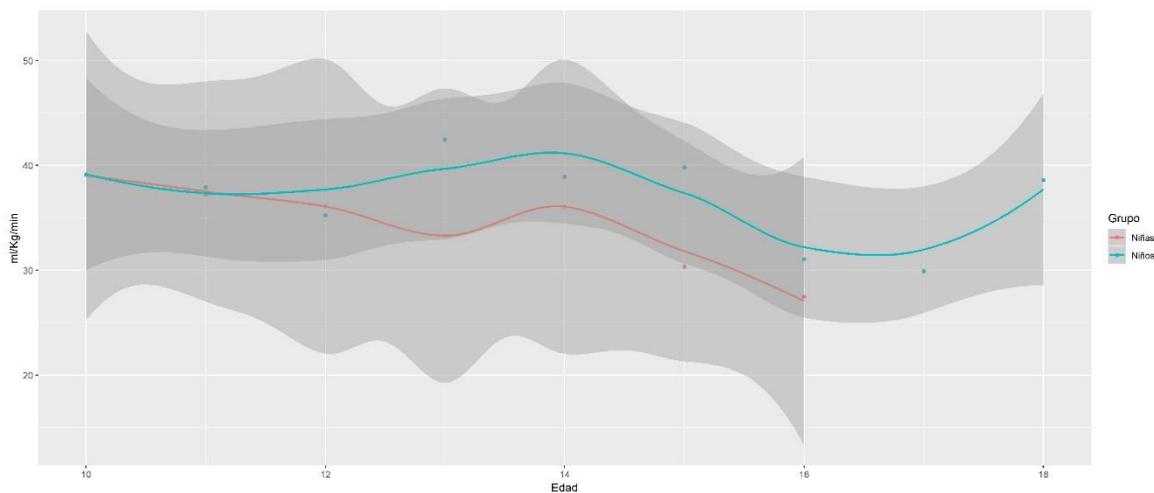
Respecto a la flexibilidad, en la Gráfica 19 se observa que no hay un patrón común diferenciado ni por edad o género, esto debido a que dependiendo de las condiciones socioculturales, medioambientales, de entrenamiento y de desarrollo de los niños y niñas, esta cualidad puede variar, adicionalmente no existe diferencias significativas entre niños y niñas.



Gráfica 19. Comparación de la flexibilidad respecto a la edad diferenciado por género.

Por último, se evidencia en la Gráfica 20 que los niños presentan mayores consumos máximos de oxígeno que las niñas, además se evidencia que a mayor edad en esta población se tienen menores consumos máximos de oxígeno, puede deberse a que los

niños y niñas no cumplen con las recomendaciones de actividad física propuestas por la OMS, aunque realizan más de 1 hora al día de actividad física, no se puede cuantificar el nivel de esta, permanecen más de 5 horas frente a pantallas, cada día tienen mayor acceso a tecnología y exposición a estas y quienes las usan en la generalidad son los niños de mayor edad.



Gráfica 20. Comparación del consumo máximo de oxígeno respecto a la edad diferenciado por género.

## CUMPLIMIENTO DE RECOMENDACIONES

Al analizar la frecuencia de ingesta, se evaluaron 75 estudiantes, con el fin de identificar si la población cumple con los requerimientos nutricionales establecidos en la resolución 3803 de 2016, la cual define como *dieta equilibrada* aquella que contiene todos los alimentos necesarios para conseguir un estado nutricional óptimo, que tiene como uno de sus objetivos que las cantidades de cada uno de los macronutrientes se encuentren en las proporciones establecidas en los rangos de distribución aceptable de macronutrientes (AMDR) (13).

En la Tabla 10 se evidencia que los estudiantes consumen en promedio 344,69 g de Carbohidratos, 82,69 g de lípidos y 86,85 g de proteínas, adicionalmente en promedio los estudiantes consumen 2464,62 Kcal/día de acuerdo a la frecuencia que se realizó a través de las encuestas y cumplen con las recomendaciones de las metas de ingesta de macronutrientes para la población colombiana expresadas en AMDR.

Global						
Variable	n	promedio	Límite inf.	Límite sup.	Mínimo	Máximo
<b>Consumo de macronutrientes (g)</b>						
Carbohidratos	75	344,69	311,51	377,87	95,84	669,55
Lípidos	75	82,69	74,7	90,68	25,07	171,81
Proteínas	75	86,85	77,96	95,74	19,6	215,14
<b>Energía proporcionada por macronutriente Kcal/día</b>						
Carbohidratos	75	1378,77	1246,03	1511,51	383,35	2678,21
Lípidos	75	744,24	672,34	816,14	225,67	1546,28
Proteínas	75	347,4	311,84	382,96	78,42	860,55
Energía	75	2464,32	2243,07	2685,57	685,95	4851,81
<b>Metas de ingesta de macronutrientes AMDR (%)</b>						
Carbohidratos	75	56	54	58	38	71
Lípidos	75	30	29	31	18	41
Proteínas	75	14	13	15	8	30

Tabla 10. Descripción de la ingesta de macronutrientes y sus respectivas metas de ingesta de los estudiantes

A continuación, en la Tabla 11 y Tabla 12 se presenta la comparación de la ingesta de macronutrientes y sus respectivas metas de ingesta diferenciadas por género, se observa que no se presentan diferencias significativas en cuanto a la diferenciación por macronutrientes, se presenta que los niños consumen mas carbohidratos y proteínas que las niñas, ellas ingieren mayor cantidad de energía en los alimentos por día, en su mayoría lípidos, más sin embargo, ambos cumplen con las metas de ingesta de macronutrientes dispuestos en los AMDR.

Niños						
Variable	n	promedio	Límite inf.	Límite sup.	Mínimo	Máximo
<b>Consumo de macronutrientes (g)</b>						
Carbohidratos	43	345,01	298,01	392,01	138,32	669,55
Lípidos	43	79,03	69,49	88,57	30,56	171,68
Proteínas	43	88,1	76,93	99,27	34,85	215,14
<b>Energía proporcionada por macronutriente (Kcal/día)</b>						
Carbohidratos	43	1380,03	1192,04	1568,02	553,26	2678,21
Lípidos	43	711,27	625,37	797,17	275,04	1545,15
Proteínas	43	352,41	307,73	397,09	139,39	860,55
Energía total	43	2438,67	2148,66	2728,68	1017,15	4851,81
<b>Metas de ingesta de macronutrientes AMDR (%)</b>						

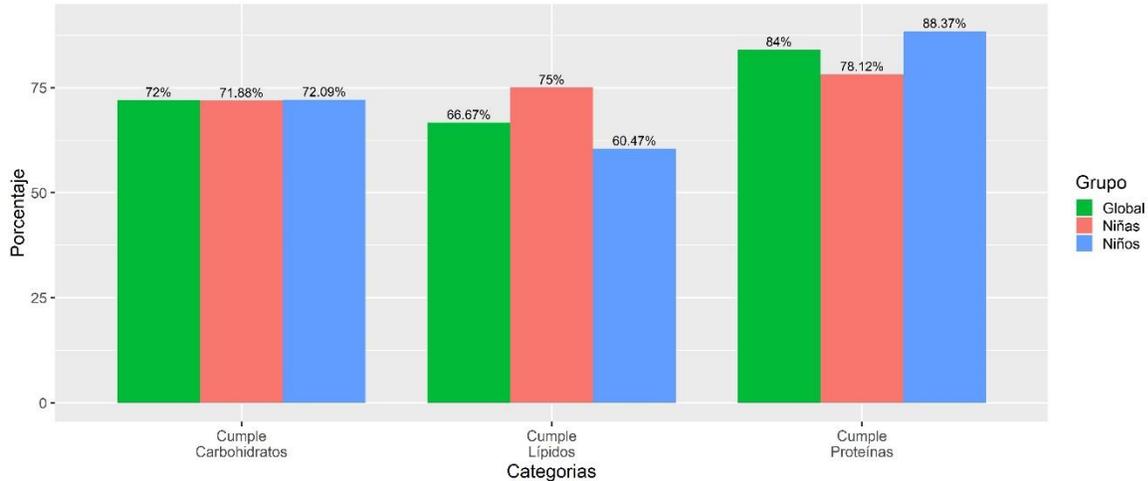
Carbohidratos	43	56	54	58	38	71
Lípidos	43	29	27	31	18	38
Proteínas	43	15	14	16	8	30

Tabla 11. Descripción de la ingesta de macronutrientes y sus respectivas metas de ingesta en niños

Niñas						
Variable	n	promedio	Límite inf.	Límite sup.	Mínimo	Máximo
<b>Consumo de macronutrientes (g)</b>						
Carbohidratos	32	344,27	298,01	390,53	95,84	609,7
Lípidos	32	87,62	73,99	101,25	25,07	171,81
Proteínas	32	85,17	70,53	99,81	19,6	205,15
<b>Energía proporcionada por macronutriente Kcal/día</b>						
Carbohidratos	32	1377,09	1192,07	1562,11	383,35	2438,82
Lípidos	32	788,56	665,89	911,23	225,67	1546,28
Proteínas	32	340,67	282,09	399,25	78,42	820,59
Energía total	32	2498,79	2151,69	2845,89	685,95	4590,31
<b>Metas de ingesta de macronutrientes AMDR (%)</b>						
Carbohidratos	32	56	54	58	45	70
Lípidos	32	31	29	33	20	41
Proteínas	32	14	13	15	8	21

Tabla 12. Descripción de la ingesta de macronutrientes y sus respectivas metas de ingesta en niñas

Con el fin de identificar la cantidad de estudiantes que cumplen con las recomendaciones de ingesta de macronutrientes establecida en la resolución 3803 de 2016, se puede afirmar que en cuanto al cumplimiento de las recomendaciones de la ingesta de carbohidratos tanto las niñas como los niños cumplen las recomendaciones en un 72%, en el consumo de lípidos las niñas cumplen en mayor proporción con un 75% y respecto a la ingesta de proteínas los niños cumplen con un 88,37%, lo cual se evidencia en la Gráfica 21.



Gráfica 21. Cumplimiento de las recomendaciones de ingesta por macronutrientes en los estudiantes diferenciados por género

## RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES

Con el fin de identificar la relación entre las variables, la Gráfica 22 corresponde a la matriz de correlación usando el coeficiente de correlación de Spearman. Las celdas en blanco representan correlaciones que no son estadísticamente significativas con un nivel de confianza del 95%.

Con respecto a la variable de edad, tiene una relación positiva con la mayoría de las variables específicamente con la dinamometría de manos seguida de la talla y de variables antropométricas como el peso y peso magro, ya que a medida que los niños crecen van aumentando sus características antropométricas de acuerdo a su desarrollo físico, adicionalmente adquieren y desarrollan cualidades físicas como la fuerza, corroborando lo anterior con una relación media con las variables de salto horizontal y vertical, afirmando que a medida que los niños crecen adquieren mayor fuerza en el transcurso del tiempo, durante el desarrollo.

Sin embargo, se aprecia una característica especial al relacionar la variable edad con la capacidad aeróbica, ya que se presenta una relación inversamente proporcional, pues a medida que los niños se desarrollan y crecen, van a depender de factores alternos como el consumo de una alimentación balanceada, la influencia de los padres en la adquisición de estilos de vida saludables, donde se incluya una vida activa, el ambiente en donde se desarrollen, así mismo el consumo de oxígeno podrá tener una relación positiva o negativa,

en el caso de esta población se puede afirmar que a mayor edad los niños tienen menor consumo de oxígeno.

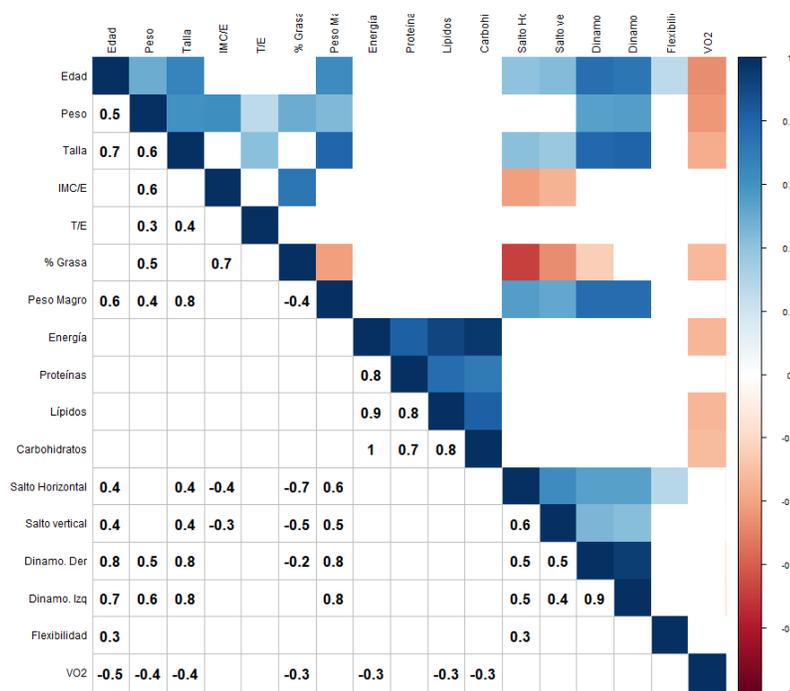
Respecto a la variable de peso, se puede afirmar que tiene un comportamiento similar a la edad frente a las otras variables, en su mayoría se evidencia relaciones fuertes y positivas con las variables antropométricas como talla y porcentaje de grasa por antropometría, variables que representan el estado nutricional como el índice de masa corporal para la edad, nuevamente relacionada con la fuerza, representada a través de dinamometría de mano. Así mismo, se puede afirmar que para esta población si un niño tiene tendencia a presentar mayor peso, su consumo de oxígeno será menor, de allí que se debe tener en cuenta si el peso que tiene el niño depende del componente magro o graso.

la variable IMC para la edad tiene una relación directamente proporcional con el porcentaje de grasa, lo cual se evidencia en esta investigación en la Tabla 5 y la Tabla 6 al realizar la comparación entre géneros, adicionalmente, es inversamente proporcional con las variables de salto vertical y horizontal. Para la variable de talla para la edad, es de resaltar que no tiene relaciones significativas estadísticamente.

El porcentaje de grasa presenta dentro de su análisis solo relaciones significativas e inversamente proporcionales con todo el componente muscular o magro del individuo y así mismo con el desarrollo de cualidades físicas de resistencia muscular especialmente en miembros inferiores y con la dinamometría de mano diestra, además de guardar en menor proporción relación con la capacidad cardiorrespiratoria.

La variable de peso magro tiene una relación directa con el desarrollo de cualidades físicas específicamente con las de resistencia muscular y una relación inversamente proporcional con el porcentaje de grasa.

Al observar las variables de ingesta diaria de energía y de macronutrientes se puede evidenciar que tienen relaciones positivas estadísticamente significativas entre ellas, solo aquellas que aportan mayor cantidad de energía presentan relaciones inversamente proporcionales con el consumo de oxígeno.



Gráfica 22. Matriz de correlación de las variables demográficas, antropométricas, cualidades físicas y del estado nutricional de los estudiantes.

## RELACIÓN ENTRE NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA, INGESTA Y GASTO CALÓRICO

Por otro lado, de la muestra se seleccionan 20 estudiantes aleatoriamente, para medir el nivel de actividad física, inicialmente se incluyeron 22 niños, pero se excluyeron dos, uno de ellos por no poder asistir en uno de los días de medición dentro de la jornada escolar a causa de enfermedad, razón por la cual no cumplió con los criterios de inclusión y el otro por ser mayor de 18 años, obteniendo 20 resultados. Se realiza una caracterización de estos diferenciados por género en la Tabla 13 y la Tabla 14.

Se evidencia que ambos grupos de género presentan edades homogéneas, las niñas son menos altas que los niños y pesan más que ellos, aunque no corresponde a una diferencia significativa, se puede afirmar que en su mayoría del peso corresponde al componente graso con respecto a los niños, quienes a su vez se relaciona con el peso magro, ya que las niñas tienen menor peso magro con diferencias estadísticamente significativas.

Niños

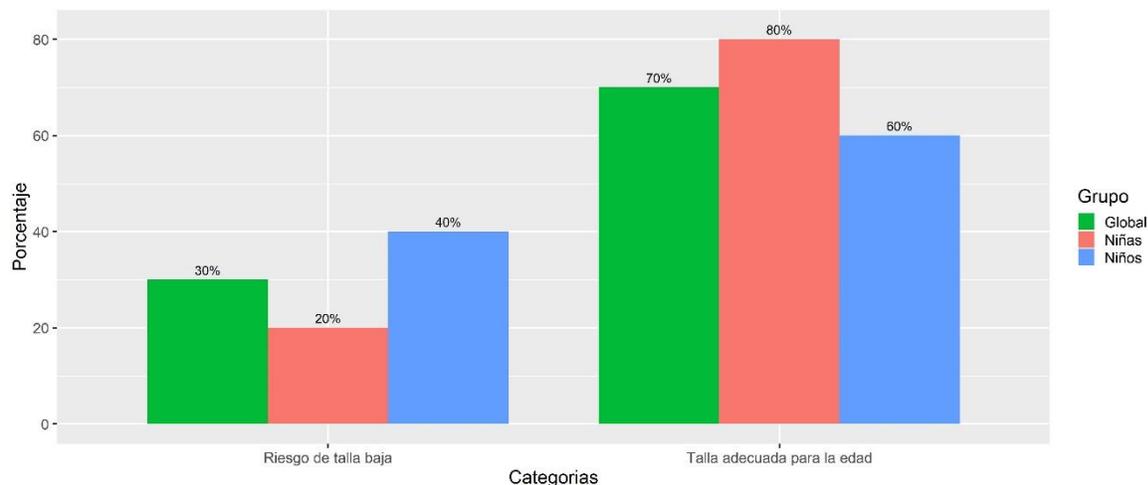
Variable	n	Promedio	Límite inf.	Limite sup.	Mínimo	Máximo
Edad	10	15,3	14,14	16,46	13	18
Peso	10	56,92	51,14	62,7	42	68
Peso magro	10	50,72	46,25	55,19	38,33	57,45
% Grasa por antropometría	10	10,56	8,48	12,64	7,01	17,37
% Grasa por bioimpedancia	10	18	14,34	21,66	9	27
talla	10	166,97	160,94	173	146,5	178,1
T/E	10	-0,44	-1,15	0,27	-1,86	1,29
IMC/E	10	-0,11	-0,76	0,54	-1,85	1,64

Tabla 13. Características antropométricas de los niños evaluados con acelerometría

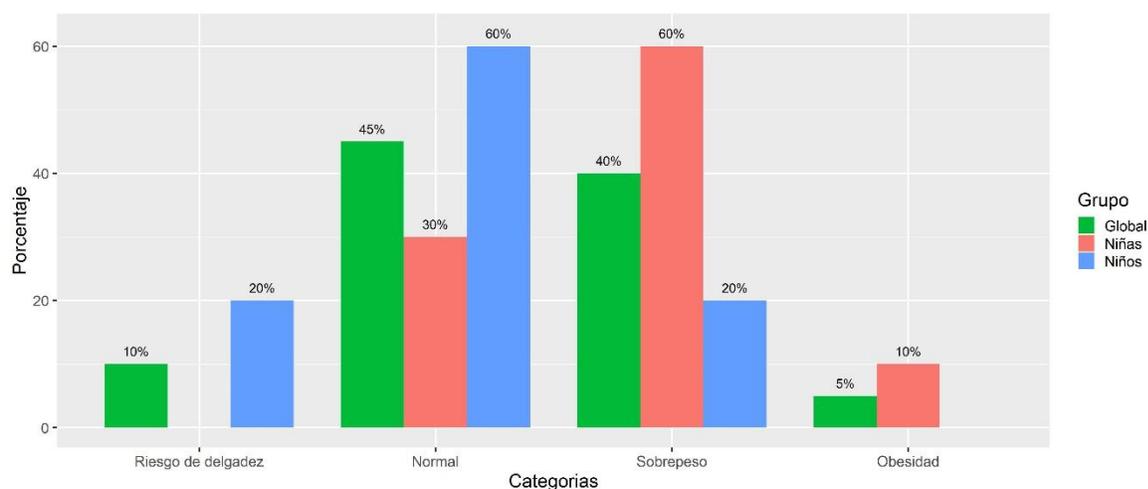
Niñas						
Variable	n	Promedio	Límite inf.	Limite sup.	Mínimo	Máximo
Edad	10	14,8	14,22	15,38	13	16
Peso	10	61,18	57,23	65,13	48,8	70
Peso magro	10	34,8	31,4	38,2	27,74	45,51
% Grasa por antropometría	10	42,27	34,48	50,06	23,62	57,96
% Grasa por bioimpedancia	10	35,8	31,09	40,51	24	45
talla	10	159,6	156,76	162,44	155	168,2
T/E	10	-0,18	-0,63	0,27	-1,05	0,8
IMC/E	10	1,07	0,56	1,58	-0,7	2,03

Tabla 14. Características antropométricas de las niñas evaluados con acelerometría

Al centrarse en el estado nutricional, se observa en la Gráfica 23, respecto a la talla para la edad ambos grupos en su mayoría se encuentran clasificados en talla adecuada, sin embargo, el 40% de los niños de la muestra se encuentran en riesgo de retraso en talla. Al revisar el índice de masa corporal para la edad, en la Gráfica 24, el 80% de los niños se encuentran clasificados en adecuado IMC, mientras que las niñas se encuentran en un 60% en sobrepeso.

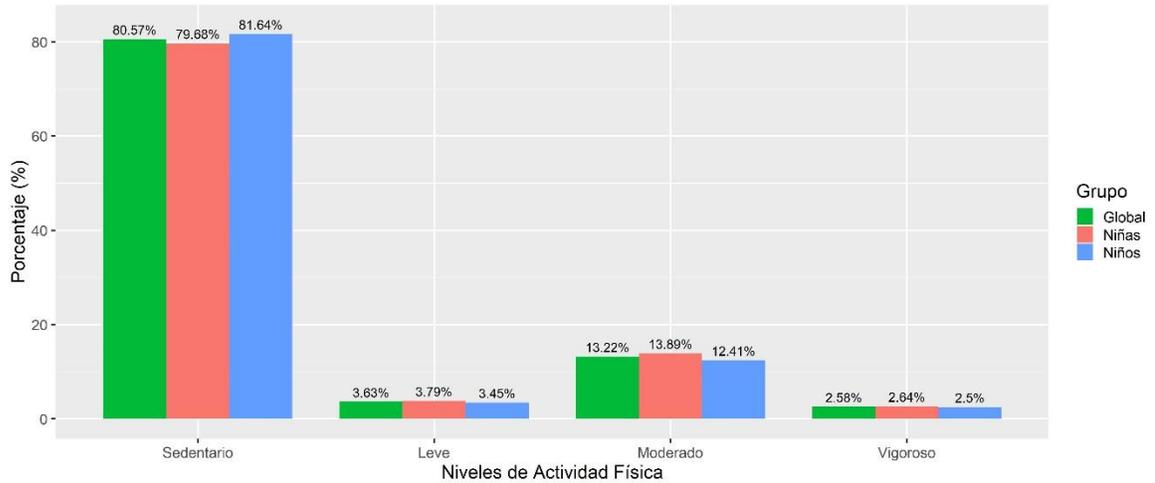


Gráfica 23. Clasificación de la talla para la edad en el grupo medido por acelerometría



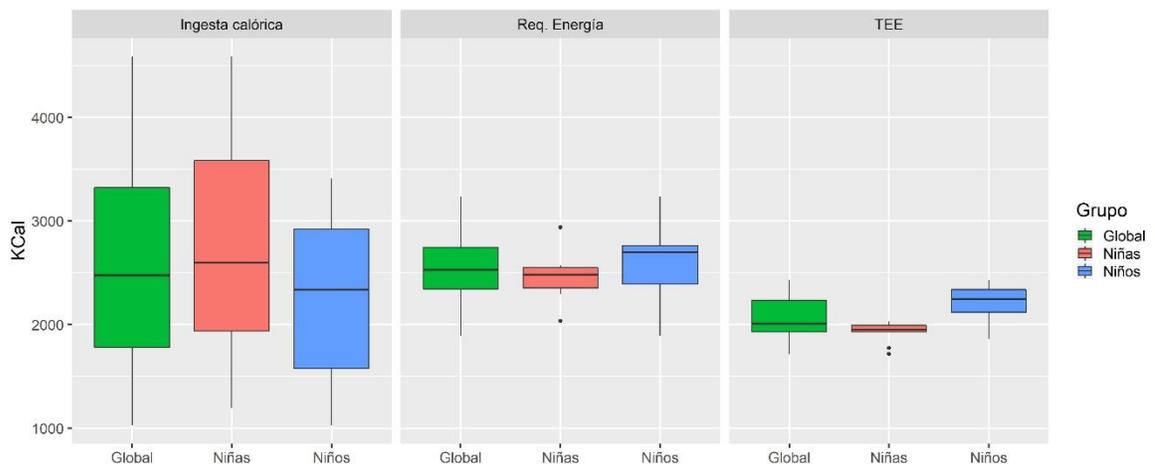
Gráfica 24. Clasificación de IMC para la edad en el grupo medido por acelerometría

Respecto a los resultados de acelerometría en la Gráfica 25 se muestra que los estudiantes en su mayoría son sedentarios dentro de la jornada escolar, si bien los datos fueron tomados en días escolares donde se tuvo en cuenta que no hubiese clase de educación física y aunque se realizó un cuestionario referente a la cantidad de horas diarias que realiza actividad física, donde la mayoría de los estudiantes respondieron que realizaban más de cinco horas al día, estas horas pueden emplearse en su mayoría en actividades extraescolares.



Gráfica 25. Porcentaje promedio de los niveles de actividad física resultado de la medición con acelerometría

Por otro lado, se realiza una comparación entre la ingesta usual, el requerimiento diario de energía proveniente de los alimentos necesaria para mantener el balance de energía, según edad, género, estatura, peso y el nivel de actividad física y el gasto de energía, con el objetivo de correlacionar los resultados obtenidos del cuestionario de frecuencia de alimentos, las recomendaciones de ingesta de energía y nutrientes (RIEN) para la población colombiana expedidas en la resolución 3803 de 2016 y los datos obtenidos de la acelerometría. En este caso, se tendrá en cuenta lo mínimo que debe ingerir cada niño.



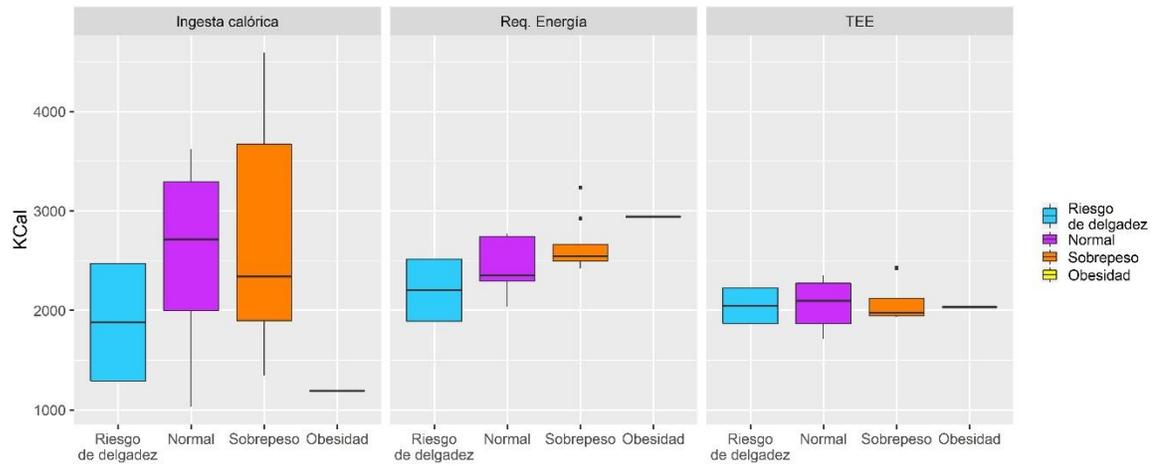
Gráfica 26. Comparación entre ingesta usual (izquierda), requerimiento diario de energía (centro) y gasto total de energía de los estudiantes TEE (derecha) diferenciado por género.

En la Gráfica 26 se muestra que las niñas tienen una ingesta calórica en promedio que cumple con las recomendaciones de acuerdo con las RIEN, sin embargo, de acuerdo con la medición del nivel de actividad física con acelerometría gastan menos energía durante el día, evidenciándose un desbalance entre la ingesta y el gasto de energía, siendo determinante para la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil e incidencia a futuro de enfermedades no transmisibles. En cuanto a los niños, se observa que tienen una ingesta calórica inferior que la que se recomienda, aunque el gasto energético que tienen sigue siendo menor que la ingesta, la diferencia no es significativa como en el caso de las niñas.

Por último, se realiza la comparación entre la ingesta usual, el requerimiento diario de energía y el gasto de energía diferenciado por la clasificación del IMC para la edad, evidenciándose en la Gráfica 27 que los niños que se encuentran en clasificación de “riesgo de delgadez” ingieren menor cantidad de energía que la recomendada en las RIEN, así mismo, gastan más energía que la que consumen, justificando la deficiencia de energía y el riesgo de presentar delgadez.

Los niños que presentan clasificación “normal” se observa que ingieren más energía que la que recomiendan, sin embargo, no es una diferencia significativamente estadística, aunque el promedio en general de la población registre menor gasto energético para mantener un balance energético, en este caso puede ser resultado de que a futuro estos niños al continuar con ese estilo de vida promuevan un aumento del IMC y así presenten sobrepeso y obesidad.

En el caso de los niños clasificados como “sobrepeso y obesidad”, el grupo es muy heterogéneo y se requiere incluir mayor cantidad de sujetos para generar conclusiones de los resultados.



Gráfica 27. Comparación entre ingesta usual (izquierda), requerimiento diario de energía (centro) y gasto total de energía de los estudiantes TEE (derecha) diferenciado por clasificación del IMC para la edad.



## 6. Discusión

La actividad física, la dieta y los comportamientos sedentarios son determinantes importantes y modificables de la prevalencia de sobrepeso y la obesidad infantil, siendo este un problema de salud pública en los países desarrollados en todo el mundo (41,46), aumentando el riesgo en los niños de desarrollar enfermedades crónicas en la edad adulta.

Si bien, este es un tema que se encuentra en auge, ya que se ha evidenciado que el sobrepeso y la obesidad se asocia con una alta ingesta de alimentos ricos en energía y pobres en nutrientes, como por ejemplo papas fritas, galletas, dulces y una dedicación mayor a comportamientos sedentarios (47,48), Colombia un país que se encuentra en desarrollo no está alejado de esta realidad, ya que esta investigación profundizó en la relación de estos factores, demostrando en los resultados que los niños y niñas de poblaciones del pacífico, como Tadó, existe una tendencia especialmente en las niñas de presentar este tipo de comportamientos, siendo este municipio, una de las zonas más vulnerables, en donde se pretende a futuro mejorar la calidad de vida de sus habitantes (31).

A pesar de que se promueven diferentes programas tanto de actividad física como nutricionales (16,30), los cuales se les realiza un seguimiento continuo (11,16,20,49), aún se continúa trabajando para llegar a las zonas más vulnerables, son muchos los esfuerzos para lograr abarcar todas las áreas a nivel nacional.

Investigaciones representativas como ISCOLE (*International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment*) (50), la ENSIN (51), FUPRECOL (*Asociación de la fuerza prensil con manifestaciones tempranas de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes colombianos*) (6), evidencian resultados a grandes escalas con grandes tamaños de muestra, incluyendo diferentes culturas y países como en el caso de ISCOLE, o teniendo en cuenta población a nivel nacional.

Al realizar la comparación con los resultados de la ENSIN 2010, respecto al estado nutricional se evidencia que el 30,1% de la población de 5 a 17 años se encontraba en riesgo de talla baja para la edad, en contraste con esta investigación, la población presenta 16,8% de presentar este mismo riesgo, que al igual que la ENSIN se presenta con mayor prevalencia en niños, si bien el estado nutricional es el resultante del balance entre la ingesta y las necesidades energéticas y de nutrientes del organismo, es dependiente de la interacción entre la dieta, los factores relacionados con la salud, el entorno físico, social, cultural y económico.

De allí, que para la presente investigación fue limitante evaluar factores económicos, el entorno físico y desarrollo de los estudiantes fuera del colegio, ya que se realizó la valoración dentro del ámbito escolar y no se contaba con la presencia del padre o adulto responsable del niño, se debe exaltar, que se tiene cierto conocimiento del estado de salud de cada estudiante, gracias a que se realizó una valoración médica con el objetivo de evaluar los criterios de inclusión y de exclusión de cada participante.

Respecto a la clasificación del IMC/E se puede decir que los estudiantes presentaron resultados diferentes a la ENSIN 2010 en cuanto a la prevalencia de sobrepeso, a nivel nacional se reporta que el 17,5% presentaron exceso de peso, donde las niñas son quienes se encuentran afectadas en su mayoría por el sobrepeso y los niños por la obesidad, en comparación con esta población se evidencia que representa el 36,36% de la población con exceso de peso, siendo las niñas quienes en un 42,4% presentan sobrepeso y se observa similitud respecto a la prevalencia de obesidad en ambos grupos de géneros.

Teniendo en cuenta otras características antropométricas como el porcentaje de grasa, se realizó una valoración tanto por pliegues cutáneos como por bioimpedancia bipolar, aunque ambos resultados son similares entre sí, se puede afirmar que al evaluar composición corporal, hay una diferencia significativamente estadística en las niñas, quienes presentan mayores valores de porcentaje de grasa con respecto a los niños en concordancia con el sobrepeso en el que se encuentran las niñas. Estudios como ISCOLE, presentan resultados similares, además concluyendo que el IMC y el % de grasa podría influenciar en la actividad física practicada, explicando la diferencia entre los niveles de actividad física entre niños y niñas (52).

Es necesario aclarar que existen estudios (53–55) que realizan comparaciones entre los diferentes métodos para evaluar composición corporal, afirmando que los métodos

utilizados por bioimpedancia con monitores bipolares, dependerán de la distribución de la grasa en el sujeto analizado, por otro lado va a depender del nivel ontogénico y sexual (56), en esta investigación se utiliza bioimpedancia bipolar, razón por la cual se puede otorgar la diferencia que existe en la obtención del porcentaje de grasa por antropometría.

Adicionalmente dentro de las condiciones medioambientales que se observaron dentro de la institución educativa se pudo identificar las condiciones precarias de saneamiento, pues dentro de la institución contaba con una sola llave de agua para suministrar a toda la institución, la cual cuenta con 198 estudiantes inscritos para el presente año, quienes utilizaban esta misma agua para saneamiento básico en los baños como para su consumo diario.

Por otro lado, la cantidad de la porción de los alimentos que se suministraban a través del programa PAE, aunque se cuenta con una minuta, no se cumplía con las porciones indicadas en algunos de los refrigerios o almuerzos, lo anterior cabe aclarar que no fue objeto de este estudio, solo se realizó una observación durante una semana dentro de la institución por parte de los investigadores.

Estudios como ISCOLE incluye una muestra de niños y niñas entre 9 y 11 años de edad, razón por la cual no se puede realizar una comparación de la totalidad de los resultados que se obtuvieron, sin embargo se puede afirmar que entre 12 países donde se tomó los datos, Colombia es el país con menor puntaje de todos respecto al consumo de dieta saludable, además afirman que la disponibilidad de alimentos saludables en el hogar se asocio positivamente con los patrones de dieta saludables (50), teniendo en cuenta lo anterior, según los resultados del cuestionario de frecuencia de consumo semicuantitativo, los niños y niñas refieren consumos frecuentes de gaseosas y jugos en caja, dulces paquetes y papas fritas, tanto en el horario de las onces, dentro de la jornada escolar como en el hogar. Al indagar sobre hábitos de alimentación, culturalmente los niños y niñas refieren consumo frecuente de alimentos fritos como el plátano y la papa en dos o tres de las comidas diarias junto al consumo de embutidos como salchichas y salchichón.

Estudios como los de Birch and Davinson (57) identifican que existe una fuerte asociación en el entorno familiar y la ingesta de una dieta saludable, conceptualizándolo como un entorno compartido con efecto fenotípico compartido con todos los miembros de la familia, además sugieren que los programas de prevención efectivos deben centrarse en la

orientación anticipada sobre la crianza de los hijos en el fomento de patrones de selección y de preferencia de alimentos saludables y promover la capacidad de los niños para autorregular la ingesta, ya que si los padres tienen información como el tamaño apropiado de la porción, el momento y la frecuencia de las comidas y las meriendas, especialmente en la primera y mediana infancia, así mismo se desarrollaran estilos de alimentación saludables para los niños, sin embargo, se debe tener un conocimiento de los comportamientos intermediarios que fomentan la malnutrición, como son los patrones alimenticios en casa, los factores genéticos y fenotípicos familiares, el consumo de alimentos fuera de casa, entre otros; de allí la importancia de incluir a la familia dentro de los programas ofertados a las poblaciones.

Teniendo en cuenta las recomendaciones mundiales de actividad física para la salud, las cuales indican que un niño, niña o adolescente debe realizar actividad física incluyendo juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados, con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias, musculares, de salud ósea y de reducir el riesgo de presentar enfermedades no transmisibles, los niños y adolescentes de 5 a 17 años deben acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada a vigorosa (58), sin dejar de lado que se requiere permanecer 2 horas o menos de exposición frente a pantallas y de dormir entre 9 y 11 horas por noche para evitar el sobrepeso y la obesidad (59).

En este estudio se evidencio a través de la medición objetiva de los niveles de actividad física dentro de la jornada escolar, los niños y niñas permanecen la mayor parte del tiempo sedentarios o realizan actividad física de leve intensidad; lo que lleva a concluir que se requiere realizar una intervención prioritaria desde las instituciones educativas, como desde la comunidad y la familia. Si bien los niños permanecen entre 6 y 8 horas del día en la institución educativa, donde se desempeñan la mayor parte, se hace necesario incluir actividades que requieran mayor gasto energético, especialmente en el género femenino, pues presentan resultados significativamente estadísticos en cuanto a la práctica de actividad física, ya que son las niñas quienes reportan menores niveles de actividad física respecto a los niños, así mismo se evidencio en estudios como ISCOLE (50), la ENSIN (20), FUPRECOL(60) y Leech y colaboradores (41).

Tanto la dieta como la actividad física son el resultado de la interacción compleja entre preferencias individuales, creencias y entornos ambientales, adicionalmente las

intervenciones basadas en la evidencia son la única forma de realizar promoción de estilos de vida saludables (61). Estudios como Shanghai Children's Health, Education and Lifestyle Evaluation (SCHEDULE) el cual contó con una muestra de 13.001 niños y niñas que cursaban entre primer y quinto grado de primaria, con edades promedio de 9 años, donde se identificó que no se puede aludir a la causa principal de sobrepeso a la dieta, factores como la falta de práctica de actividad física al aire libre y la duración corta del sueño en las noches se asocia fuertemente al sobrepeso y la obesidad (62). En los resultados obtenidos en esta investigación no se realizó una medida objetiva de la cantidad y la calidad del sueño que tenían los estudiantes de la institución, se debe tener en cuenta para futuras investigaciones, sin embargo referente a la práctica de actividad física se identificó que los estudiantes no cumplen con la recomendaciones mundiales, aunque los niños y niñas refieran realizar en su mayoría más de 5 horas diarias de actividad física, no se cumple con que sea una actividad de intensidad moderada a vigorosa.

Si bien el equilibrio energético requiere abordar tanto el consumo de energía como el gasto; el aumento de la actividad física, la reducción del comportamiento sedentario y la promoción de una dieta saludable y baja en calorías son las estrategias para limitar y reducir la obesidad infantil. La evidencia disponible sugiere que la actividad física y el comportamiento sedentario pueden tener un impacto fuerte en la ingesta de energía, pues los comportamientos sedentarios como jugar videojuegos, ver televisión o el reposo en cama despierto pueden aumentar la ingesta de energía en ausencia de hambre, razón por la cual las recomendaciones se enfocan en que un niño no debe permanecer más de dos horas diarias frente a pantallas (63,64), nuevamente en esta investigación se evidencia que más del 70% de los niños y niñas de Tadó no cumplen con las recomendaciones de permanencia frente a pantallas, reportando que permanecen más de 5 horas diarias.

Se presentaron algunas limitaciones en el estudio, ya que, al ser un municipio en una zona alejada de la ciudad, el transporte de todos los elementos de medición y que se requerían para la toma de datos fue difícil para evitar su desajuste o daños, razón por la cual se realizaron variaciones de las diferentes pruebas y así obtener datos objetivos con pruebas validadas. Además, se tomaron medidas dentro de la jornada escolar y se realizó la valoración de la actividad física y la ingesta de alimentos a través de encuestas.

Otra limitación que se tuvo fue no poder tener acceso a los padres al realizar las valoraciones, pues los niños llegaban al colegio en la ruta escolar y muy pocos llegaban

en compañía de ellos, debido a esto, se puede presentar algunos sesgos de información, de recuerdo y de deseabilidad social, especialmente al realizar la anamnesis en la valoración médica o en el consumo de alimentos durante el día, además, se tuvo una limitación del reporte del consumo de alimentos, ya que se realizó en un solo momento a través de encuestas, limitando la aproximación al consumo real, teniendo en cuenta que se debe realizar en dos tiempos diferentes para obtener datos aún más objetivos.

La fortaleza de esta investigación constituye la posibilidad de llegar a áreas lejanas de las ciudades, pertenecientes a zonas vulnerables, obtener datos, donde las investigaciones son difíciles de realizar por las condiciones geográficas y climáticas, adicionalmente se contó con un equipo de profesionales especializados en su área de estudio para realizar las diferentes evaluaciones y contribuir con su conocimiento para obtener la información objetivamente, quienes se capacitaron previamente antes de realizar las actividades en campo, con su objetivo principal de ayudar a poblaciones de difícil acceso basado en la evidencia, presentando un acercamiento de las condiciones de salud actuales de los niños y niñas de Tadó.

## 7. Conclusiones

Esta investigación dilucida las condiciones de salud de la población de Tadó ubicado en el departamento del Chocó, como referente de una población del pacífico colombiano, donde su comunidad y estamentos trabajan en pro de mejorar las condiciones a través de la prevención y la promoción de estilos de vida saludable. Se destaca la necesidad de continuar realizando investigación basada en la evidencia en áreas contiguas y rurales de las ciudades, donde se presentan áreas vulnerables por el difícil acceso no solo geográficamente, sino también acceso a salud, a programas de promoción y prevención y su respectiva evaluación, a la educación y a condiciones básicas de saneamiento, como el acceso a servicios públicos esenciales como el agua.

Además, se debe continuar trabajando en los programas de promoción y prevención enfocados a estilos de vida saludables, desde el empoderamiento de los padres de familia en los hogares, continuar en los colegios con las capacitaciones desde las personas que trabajan en los centros educativos como la educación de los niños sobre el consumo de una dieta saludable, los beneficios de la práctica de actividad física y el ejercicio, de disminuir el tiempo destinado a juegos de bajo consumo energético y de apropiación de espacios destinados para la práctica deportiva, ya que como se evidencio en la presente investigación si los niños y niñas de esta área del país continúan con los estilos de vida actuales pueden en un futuro presentar aumentos en la prevalencia de sobrepeso y obesidad.

Se puede afirmar que los niños y niñas de Tadó no cumplen con las recomendaciones mundiales de la OMS de práctica de actividad física, reafirmandolo a través de la monitorización con acelerometría dentro de la jornada escolar, lo cual lleva a concluir que dentro de la jornada escolar, donde la mayoría del tiempo los niños permanecen sentados atentos a las clases, se debe intervenir con urgencia, si bien son entre 6 a 8 horas del día

donde la mayoría del tiempo se encuentran con un nivel de actividad leve y posteriormente los niños se dirigen a sus hogares, un ambiente no controlado y donde según reportan las encuestas realizan otras actividades que requieren mayores niveles de actividad física, sería interesante evaluar la actividad física extraescolar y aprovechar el tiempo dentro de las instituciones educativas, un ambiente controlado, para promover el tiempo de ocio activo.

Así mismo, la apropiación de los estilos de vida saludables están influenciados por la participación de los padres, la familia, el gobierno, la industria, los centros educativos y los profesionales de la salud, quienes en un trabajo en equipo pueden realizar ajustes en difundir el conocimiento de los efectos negativos y positivos de poseer estilos de vida saludables a los niños, además pueden realizar cambios en los alimentos que se disponen para el consumo y venta en los centros educativos, facilitando el acceso a frutas, evitando bebidas con bajo contenido de nutrientes y altos contenidos de azúcares como los jugos y gaseosas embotellados y en caja, así como de alimentos procesados y fritos, o de alimentos empaquetados, al igual de importante mantener dentro de la jornada escolar espacios disponibles para la práctica de actividad física y ejercicio, jornadas promotoras de juegos durante los descansos en la jornada escolar y oferta obligatoria dentro del pensum, la clase de educación física con aumento de la frecuencia entre la semana dentro de la jornada escolar o con actividades complementarias recreo-deportivas extraescolares.

Sin embargo, la mayor conclusión, es el compromiso y la responsabilidad de parte de todos los actores de continuar trabajando en pro de comunidades vulnerables, especialmente los niños, quienes son representantes y difusores a futuro de las diferentes estrategias y conocimientos adquiridos en el presente, que aunque se presenten diferentes desafíos, deben romperse las barreras para construir un mejor país.

## **A. Anexo: Consentimiento y Asentimiento informado**

### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

PARA LOS PADRES DE NIÑOS Y ADOLESCENTES PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **“RELACION ENTRE LOS NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA, CONDICION FÍSICA Y ESTADO NUTRICIONAL EN POBLACION ESCOLAR DEL PACIFICO COLOMBIANO”**

**Investigadores Principales: Edgar Cristancho, Erica Mabel Mancera, Angelica Viviana Rico Barrera, Mary luz Camargo Mendoza, Ligia Stela Guerrero.**

**Grupo de Investigación en Adaptaciones a la Hipoxia y al Ejercicio.  
Universidad Nacional de Colombia**

Este documento de consentimiento informado tiene dos partes: I. Información y II. Formulario de consentimiento

### **PARTE I. Información**

Éste es un documento llamado Consentimiento y Asentimiento Informado, en el que ustedes aceptan participar en el estudio y nosotros como Grupo de Investigación, conformado por profesionales de las áreas de Biología Medicina, Fisioterapia y Nutrición, nos comprometemos a garantizar las condiciones descritas en detalle a continuación.

### **OBJETIVO**

Determinar si la población estudiantil en primaria básica y bachillerato del pacífico colombiano está supliendo las necesidades nutricionales de acuerdo con los índices propuestos desde el Ministerio de Salud.

### **Justificación**

La importancia de este estudio radica en la necesidad de generar una noción del estado nutricional de la población en edad escolar y bachillerato del pacífico colombiano, toda vez que el Ministerio de Salud y de la Protección Social produjera en agosto de 2016 resolución sobre los requerimientos mínimos en la nutrición de la población colombiana. Debe ser de gran interés para cualquier población determinar si se están cubriendo los requerimientos nutricionales mínimos para generar correctivos.

### **DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO**

En el estudio participaran niños (as) y adolescentes de los cuales exista la aprobación por parte del representante legal o padre de familia, que cumplan con las condiciones requeridas para la segura participación de su hija(o). Se realizarán una serie de evaluaciones a partir de muestras de sangre y mediciones corporales.

Estas evaluaciones se realizarán en las instalaciones del Instituto Técnico-Agroambiental de Tadó. Los niños(as) y adolescentes asistirán a dos sesiones en las que se les realizarán los procedimientos que a continuación se describen:

**Procedimientos del estudio.** Todos los procedimientos descritos a continuación serán realizados en presencia del padre y/o representante legal del niño.

1. Historia clínica y valoración médica: esta se refiere a antecedentes clínicos personales y familiares, revisión corporal por sistemas y examen físico por médico general. Se determinará el estado de desarrollo sexual de los niños.
2. Se aplicarán unas encuestas sencillas para recolectar datos personales (tratados de acuerdo con la normativa nacional) y para determinar el nivel de actividad física y hábitos alimentarios de su hijo(a).
3. Se realizarán medidas de talla, peso y porcentaje de grasa corporal.
4. Se realizará pruebas de condición física, para evaluar con diferentes pruebas de campo componentes como capacidad cardiorrespiratoria, capacidad muscular/resistencia, flexibilidad y habilidades motoras.
5. Durante 2 días en jornada escolar se colocará un equipo (acelerómetro) para medir el nivel de actividad física.
6. Entrega de perfil individual de salud y rendimiento: Resultados, análisis y recomendaciones a padres e hijos.

### ***BENEFICIOS DE LA PARTICIPACIÓN***

A través de las diferentes evaluaciones mencionadas, usted, su hijo(a) o representado legal y los investigadores tendrán conocimiento de su condición física y nutricional en relación a los resultados obtenidos, son utilizados para la detección de malas prácticas alimentarias y de actividad física en los niños, así como sus implicaciones médicas.

### ***MOLESTIAS Y RIESGOS DURANTE SU PARTICIPACIÓN***

**Esta es una investigación de riesgo mínimo. No obstante, se garantizarán todas las precauciones para minimizar la incidencia de molestias. Se contará con personal entrenado disponible para hacer frente a eventualidades en el caso de que se produzcan.**

### ***PARTICIPACIÓN / RETIRO VOLUNTARIO DEL ESTUDIO***

La participación de su hijos (as) o representado legal es voluntaria y en el caso de que se decida suspender, no supone ningún tipo de penalización. Así mismo, los voluntarios podrán ser retirados del estudio, sin su consentimiento, si el investigador lo considera y su causa será consignada detalladamente.

### ***PREGUNTAS E INFORMACIÓN***

Cualquier nueva información referente a las pruebas realizadas, que se descubra mientras dure la participación, será debidamente explicada. En caso de dudas sobre el estudio o los derechos de su hijo(a) o representado legal, podrá contactar con las investigadoras Edgar Cristancho, [ecritsancho@unal.edu.co](mailto:ecritsancho@unal.edu.co). Teléfono celular: 3103373577 o Erica Mabel Mancera Soto [emmanceras@unal.edu.co](mailto:emmanceras@unal.edu.co) Teléfono celular: 3105703280.

### ***CONFIDENCIALIDAD Y PRIVACIDAD***

Los resultados de las mediciones se tratarán con la más estricta confidencialidad, y se usarán exclusivamente en el estudio de los parámetros establecidos. La información y los resultados obtenidos del estudio, así como también plasma o suero que se almacenen serán utilizados para la presente investigación y así mismo, si usted lo autoriza, para proyectos futuros de investigación en la población adolescente. En todo momento se protegerá la identidad de los participantes. Así mismo a estos datos tendrán acceso exclusivo los investigadores del estudio.

*He leído y comprendido este documento y no tengo ninguna duda con respecto a su contenido, puesto que he tenido la oportunidad de preguntar y ser debidamente informado y consiento voluntariamente autorizar la participación de mi hijo/a o representado legal, y entiendo que tengo derecho a retirarlo(a) de la investigación en cualquier momento.*



Yo \_\_\_\_\_ (nombre del padre/madre o representante legal) acepto participación de mi hijo/a \_\_\_\_\_ (nombre del niño/a o adolescente participante) en la investigación aquí mencionada y de acuerdo a las condiciones expuestas anteriormente.

Firma: \_\_\_\_\_ Correo Electrónico: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

**Testigo**

Nombre: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Investigador**

Nombre: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



**ASENTIMIENTO INFORMADO**

Formulario de asentimiento del participante:

Nombre del acudiente o adulto responsable:

Relación o Parentesco: \_\_\_\_\_

Si quieres y decides participar en este estudio, te pedimos el favor de contestar una serie de preguntas que te formularemos los investigadores.

**¿Estoy obligado(a) a participar en este estudio?**

No, es una decisión tuya. Si no quieres participar no habrá ningún problema con tu entrenador, profesor(a), ni con el colegio, ni con tus amigos, ni con tus padres.

Acuérdate que tú eres el único que decide si quieres participar y nadie se enojará contigo si no quieres o más adelante cambias de opinión y no quieres seguir, esto me lo puedes decir y finalizará el cuestionario.

En este momento puedes hacer cualquier pregunta que tengas acerca del estudio. Si se te olvida preguntar algo o te acuerdas de algo después, me puedes preguntar la siguiente vez que me veas o me puedes llamar al 3103373577 o al 3105703280.

La firma de este formulario significa que estás de acuerdo con participar en el estudio. Tú y tus padres o responsables recibirán una copia al correo de este formulario después de que lo hayas firmado.

Recuerda que en cualquier momento puedes decidir no llenarla más.

**Tu nombre:** \_\_\_\_\_

**Tu Firma** \_\_\_\_\_ **Fecha de hoy:** \_\_\_\_\_





ALIMENTO	FRECUENCIA DE CONSUMO Y NÚMERO DE PORCIONES							OBSERVACIONES
	Diario	2 - 3 veces por semana	1 vez por semana	Quincenal	Mensual	Ocasional	Nunca	
pimentón, berenjena, repollo etc.)								
Papa (con o sin cáscara)- Papa criolla								
Plátano / Yuca / arracacha								
Cereales (Arroz blanco, pasta, maíz)								
Productos de panadería (Pan, galletas, ponqué)								
Productos de panadería integrales (Pan, galletas integrales).								
Cereal del desayuno								
Mezclas vegetales (Bienestarina, etc.)								
Frutos secos (maní, nueces, almendras, etc.)								
Mantequilla /margarina								
Aceite (frituras)								
Gomas, dulces, colombinas								
Productos ricos en azúcares simples (Bocadillos, chokolatinas, etc.)								
Azúcar								
Salsa de tomate								
Mayonesa / crema de leche								
Papas fritas de paquete y otros paquetes (Chitos, doritos, tocinetas, etc-)								
Gaseosas								
Jugos de caja								
Comidas rápidas								
Agua								

Elaborado por: Mercedes Mora, modificado por Melier Vargas y Katherin Quintero

## C. Anexo: Estadios de Tanner para autorreporte

Niñas	Desarrollo mamario			Desarrollo del vello pubiano	
Estadio 1 (S1)	Mamas infantiles: solo el pezón está ligeramente sobrelevado.		Estadio 1 (P1)	Ligera vellosidad infantil	
Estadio 2 (S2)	Brote mamario: las areolas y pezones sobresalen como un cono; esto indica la existencia de tejido glandular subyacente Aumento del diámetro de la areola		Estadio 2 (P2)	Vello escaso, lacio y ligeramente pigmentado, usualmente a lo largo de los labios	
Estadio 3 (S3)	Continuación del crecicescasiamiento con elevación de mama y areola en un mismo plano		Estadio 3 (P3)	Vello rizado, escasamente desarrollado, pero oscuro, claramente pigmentado, sobre los labios	
Estadio 4 (S4)	La areola y el pezón pueden distinguirse como una segunda elevación, por encima del contorno de la mama		Estadio 4 (P4)	Vello pubiano de tipo adulto, pero no con respecto a la distribución (crecimiento del vello hacia los pliegues inguinales, pero no en la cara interna de los muslos)	
Estadio 5 (S5)	Desarrollo mamario total: la areola se encuentra a nivel de la piel, y solo sobresale el pezón (nota: en algunos casos, la mujer adulta puede mantenerse en estadio 4).		Estadio 5 (P5)	Desarrollo de la vellosidad adulta con respecto a tipo y cantidad; el vello se extiende en patrón horizontal, el llamado femenino, (también en la cara interna de los muslos)	

Niños	Desarrollo genital			Desarrollo del vello pubiano	
Estadio 1 (S1)	Pene, escroto y testículos infantiles; es decir, de aproximadamente el mismo tamaño y forma que en la infancia		Estadio 1 (P1)	No hay vellosidad	
Estadio 2 (S2)	Agrandamiento de escroto y testículos. La piel escrotal se vuelve más roja, delgada y arrugada; el pene no tiene ningún agrandamiento o es insignificante		Estadio 2 (P2)	Vello escaso, lacio y ligeramente pigmentado, usualmente arraigado al pene	
Estadio 3 (S3)	Agrandamiento del pene, principalmente en longitud; continuación del desarrollo testicular y escrotal		Estadio 3 (P3)	Vello rizado, escasamente desarrollado, pero oscuro, claramente pigmentado, arraigado al pene	
Estadio 4 (S4)	Aumento de tamaño de pene con crecimiento de diámetro y desarrollo del glande; Continuación de agrandamiento de testículos y escroto; aumento de la pigmentación de la piel escrotal		Estadio 4 (P4)	Vello pubiano de tipo adulto, pero con respecto a la distribución (crecimiento del vello hacia los pliegues inguinales, pero no en la cara interna de los muslos)	
Estadio 5 (S5)	Genitales de tipo y tamaño adulto		Estadio 5 (P5)	Desarrollo de la vellosidad adulta con respecto a tipo y cantidad; el vello se extiende en forma de un patrón horizontal, distribución masculina (el vello crece también en la cara interna de los muslos)	

## D. Anexo: Formato de valoración médico y de pre-participación

### EXAMEN MÉDICO DE PRE – PARTICIPACIÓN

Fecha: ( / / 2019 )

DEMOGRÁFICO			
<b>1. Información Personal</b>			
Nombres y Apellidos			
Dirección		Ciudad	
Departamento		País	
Fecha de nacimiento (A/M/D)			
Teléfono Casa		Celular	
Contacto de Emergencia 1			
Relación		Teléfono	
Entidad Promotora de salud			
Nombre padre o tutor		Teléfono	
Farid Carvajal		Dirección	
Nombre madre			

**1. Motivo de Consulta:** Valoración médica preparticipativa

<b>2.1 Antecedentes Familiares</b>	No	Si
Algún miembro de la familia ha sufrido o le han diagnosticado tuberculosis?		
Existen antecedentes en su familia de muerte súbita o de enfermedad cardíaca?		
Existen antecedentes en algún miembro de la familia de problemas de coagulación?		
Existen antecedentes en la familia de enfermedades neurológicas o retraso mental?		
Existen antecedentes en la familia de algún tipo de anemia?		
Algún miembro de la familia ha sufrido de malabsorción intestinal?		
Conoce si la madre presentó alguna infección durante el embarazo?		

<b>2.2 Antecedentes de la infancia</b>	No	Si
Alguna vez le han diagnosticado trastorno del aprendizaje?		
Le han diagnosticado algún trastorno alimenticio o desnutrición?		
Ha presentado episodios de diarrea: más de 3 por año?		
Tiene el esquema de vacunación completo?		

<b>2.3 Antecedentes patológicos</b>	No	Si
Alguna vez le han diagnosticado un soplo cardíaco?		
Ha requerido algún tipo de cirugía en los últimos 6 meses?		
Ha sufrido de paludismo, fiebres terciarias, fiebres cuartanas?		
Ha presentado dengue hemorrágico?		
Ha perdido peso? (más de 5 kg en 6 meses)		
Le han diagnosticado alguna enfermedad crónica (cáncer, leucemia o similar)?		

<b>2.4 Antecedentes toxico-alérgicos y medicamentosos</b>	No	Si
Ha presentado alergia a algún medicamento?		
Ha presentado alergias manifiestas como rinitis, asma, urticaria, a picaduras?		
Ha recibido sangre total, glóbulos rojos o plaquetas en los últimos 6 meses?		
Recibe algún medicamento para tratar alguna enfermedad? Cuál:		
Recibe algún tipo de multivitaminas, hierro, ácido fólico?		
Consuma algún tipo de droga alucinógena o con fines recreativos?		
Fuma? En caso afirmativo # cig/día x tiempo		

<b>2.5 Antecedentes Ocupacionales</b>	No	Si
Realiza algún trabajo luego de horas de clase?		
Se expone a algún tipo de contaminante del aire, minas, ambiente contaminado con químicos?		
Se expone a fuentes de amianto o asbesto?		
Se expone al mercurio? (participa en proceso de extracción de oro)		

<b>2.6 Antecedentes Ginecosbtréticos</b>	No	Si
Edad a la que ocurrió la menarquia:		
Descripción de los ciclos menstruales: x días		
Existe presencia de hipermenorrea? (sangrado menstrual reglas muy abundante)		
Existe presencia de polimenorreas ¿ (ciclos muy frecuentes. C/20 días o menos)		
Paridad G: P: A: FUMN:		
Vida sexual activa?		

<b>Revisión por sistemas. 3.1 Sistema Nervioso</b>	No	Si
Ve bien?		
Usa anteojos?		
Oye bien?		
Se le dificulta aprender matemáticas?		
Se le dificulta aprender idiomas (inglés, español)?		
Se le dificulta aprender instrumentos musicales o música?		
Se puede relacionar fácilmente con los compañeros? (inteligencia social)		
Se le dificulta la práctica deportiva?		
Se le dificulta ser líder en su grupo?		
Le toma el sabor a los alimentos?		
Le toma el olor a los alimentos?		

<b>3.2. Sistema digestivo</b>	No	Si
Tiene dientes con caries o problemas para la masticación?		
Puede deglutir sin dificultad?		
Presenta intolerancia a algún tipo de alimento?		
Sufre de episodios de diarrea a repetición?		
Sufre de episodios de estreñimiento a repetición?		

<b>3.3. Sistema Respiratorio</b>	No	Si
----------------------------------	----	----

Se fatiga fácilmente al realizar actividad física?		
Sufre de gripas o infecciones respiratorias a repetición		
Le silva el pecho?		
Sufre de tos con frecuencia?		

<b>3.4. Sistema Cardiovascular y hematopoyético</b>	No	Si
Sufre de palpitaciones?		
Ha sufrido síncope, colapsos, desmayos con ocasión de ejercicio o actividad física?		
Algún médico le ha diagnosticado un soplo cardíaco?		
Se le duermen las piernas al caminar o hacer ejercicio?		
Sangra con facilidad en las encías?		
Ha presentado orina con sangre?		
Ha presentado deposiciones con sangre?		
Se le hacen morados con mucha facilidad?		

<b>3.5. Sistema locomotor</b>	No	Si
Presenta alguna limitación articular para el ejercicio?		
Presenta debilidad muscular acentuada?		
Presenta alguna alteración para el apoyo o la marcha?		

4. Examen Físico

<b>4.1 Antropometría sentado 112.6</b>			
Peso:      kg	Estatura:    cm	Envergadura:      IMC:      Dominancia:	
Grasa corporal (%):	Grasa visceral(%):	Masa muscular(%)	
Agua(%):			
Masa Osea(%):			
<b>4.2 Signos Vitales y SpO2</b>			
TA:      FC:      FR:      T°:      SpO2			
<b>4.3 Datos positivos del examen físico</b>			
Ojos: normal	AV:	Oídos:	Otoscopia:
Rinoscopia:		Faringe:	
Cuello:		Tiroides:	
Tórax: Inspección:		Auscultación:	Percusión:
Frémito vocal:		Ruidos Cardíacos:	
Abdomen:			
Inspección:		Palpación:	Percusión:
Borde hepático:		Bazo:	Masas o
megalias:			
Osteomuscular: Fuerza:			Arcos de movimiento:
Reflejos osteotendinosos:			
Otros hallazgos positivos:			
Tanner:      /5			

<b>5. Medición de Actividad Física</b>					
5.1. ¿Cuántas horas diarias dedica a las actividades deportivas fuera del colegio?					
0	1	2	3	4	5 hr o más
5.2. ¿Cuántas horas diarias dedica a ver televisión o a los videojuegos?					
0	1	2	3	4	5 hr o más
Observaciones					

--

<b>6. Impresión Diagnóstica</b>

<b>Apto para participar en el estudio</b>	<b>SI</b>	<b>No</b>

<b>6.0. RIESGOS AUDITIVOS Y NEUROLÓGICOS</b>
--

<p>¿Usted cree que su hijo/hija tiene alguna dificultad para escuchar bien? Si__ No__ ¿Qué tipo de dificultad?</p> <p>¿Su hijo/a tiene o ha tenido alguna enfermedad que le afecte el cerebro? Si____ No__ ¿Cuál?</p> <p>¿Su hijo/a tiene o ha tenido alguna enfermedad que afecte su concentración en a escuela? Si____ No__ cuál?</p> <p>¿Su hijo/a tiene o ha tenido alguna enfermedad que afecte su memoria en la escuela? Si____ No__ ¿Cuál?</p> <p>¿Su hijo/a tiene alguna enfermedad que afecte su comprensión en la escuela? Si____ No__ ¿Cuál?</p> <p>¿Su hijo/a tiene alguna enfermedad que lo haga ausentarse mucho en el colegio y por lo tanto esté ocasionando calificaciones bajas? Si____ No__ ¿Cuál?</p>
---

Firma:

Médico:

Registro médico:

## Bibliografía

1. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity. *Growth, Maturation and Physical Performance*. 2004. p. 1–17.
2. Cossio-Bolaños MA, Arruda M, Gómez Campos R. Crecimiento físico en niños de 6 a 12 años de media altura de Arequipa - Perú (3220msnm). *RICYDE Rev Int Ciencias del Deport* [Internet]. 2009 Feb 1;V(14):32–44. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71011547005>
3. Ramírez-Vélez R. In utero fetal programming and its impact on health in adulthood. *Endocrinol y Nutr (English Ed)* [Internet]. 2012 Jun 1 [cited 2019 Feb 1];59(6):383–93. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2173509312001225>
4. Cunha C de M, Costa PRF, de Oliveira LPM, Queiroz VA de O, Pitangueira JCD, Oliveira AM. Dietary patterns and cardiometabolic risk factors among adolescents: systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr*. 2018;
5. Janssen I, Leblanc AG. Systematic Review of the Health Benefits of Physical Activity and Fitness in School-Aged Children and Youth. Vol. 7, *Int J Behav Nutr Phys*. 2010.
6. Ramírez-Vélez R, Correa-Bautista J, González-Ruíz K, Prieto D, Adalberto Palacios C. Condición física, nutrición, ejercicio y salud en niños y adolescentes. 2016.
7. Garber MD, Sajuria M, Lobelo F. Geographical Variation in Health-Related Physical Fitness and Body Composition among Chilean 8th Graders: A Nationally Representative Cross-Sectional Study. *PLoS One* [Internet]. 2014 Sep 25;9(9):e108053. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108053>
8. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes* [Internet]. 2007 Dec 4;32:1. Available from: <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>
9. American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. 1998 Jun;30(6):975–91.
10. Manz K, Mensink GBM, Finger JD, Haftenberger M, Brettschneider A-K, Lage

- Barbosa C, et al. Associations between Physical Activity and Food Intake among Children and Adolescents: Results of KiGGS Wave 2. *Nutrients*. 2019;
11. Colombia, Universidad Nacional de Colombia; Instituto Nacional de Salud,.; ICBF . Primeros resultados de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia ENSIN - 2015 [Internet]. 2015. Available from: <http://www.ensin.gov.co/Documents/Resultados-generales-ENSIN-2015-preliminar.pdf>
  12. Ministerio de Salud y Protección Social. Enfoque de Curso de Vida. 2003;
  13. Ministerio de Salud y Protección Social. RESOLUCION No. 003803 [Internet]. 2016. Available from: [https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion\\_minsaludps\\_3803\\_2016.htm](https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minsaludps_3803_2016.htm)
  14. OMS. OMS | ¿Cuáles son las causas? [Internet]. WHO. World Health Organization; 2016 [cited 2019 Jul 16]. Available from: [https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood\\_why/es/](https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_why/es/)
  15. Peláez S, Vásquez A. Evolución y causas de la pobreza en el departamento del Chocó durante el siglo XXI [Internet]. Fundación Universidad de América; 2018. Available from: <http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6629/1/2131088-2018-1-EF.pdf>
  16. Martha E, Ardila V, Flórez MA. Evaluacion Del Programa De Alimentación Escolar. 2017;1. Available from: <https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/452124/Evaluacion+del+programa+de+alimentación+escolar+PAE+2016.pdf/15542781-cd89-4788-a305-73f1dcb53fd2?version=1.0>
  17. Ministerio de Educación Nacional. ¿Qué es el PAE? [Internet]. [cited 2019 Jun 17]. Available from: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-235135.html>
  18. Gobernación del Chocó. Instituto de Deporte, Educación Física y Recreación del Chocó (INDECHOCO) official facebook page [Internet]. [cited 2019 Jun 19]. Available from: <https://www.facebook.com/indechoco>
  19. OMS. OMS | 10 datos sobre la actividad física. WHO [Internet]. 2017 [cited 2019 Jul 23]; Available from: [https://www.who.int/features/factfiles/physical\\_activity/es/](https://www.who.int/features/factfiles/physical_activity/es/)
  20. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Encuesta de Situación Nutricional En Colombia. Encuesta Nac la Situac Nutr en Colomb [Internet]. 2010;(64):325. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/Base+de+datos+ENSIN+-+Protocolo+Ensin+2010.pdf%5Cn%5Cn>
  21. Granados C, Rivera D, Muñoz C, Donado C. Documento técnico con los contenidos para el mejoramiento de la gestión territorial de los referentes departamentales , en la promoción de hábitos de vida saludable , con énfasis en

- alimentación y prevención del consumo de tabaco a través de la práctica r. 2011.
22. Calderon, Andrea; Madorrán María; Villarino, Antonio; Martínez J. Valoración del estado nutricional y de hábitos y preferencias alimentarias en una población infanto-juvenil (7 a 16 años) de la Comunidad de Madrid. *Nutr Hosp.* 2019;36(2):394–404.
  23. Zhang J, Wang D, Eldridge AL, Huang F, Ouyang Y, Wang H, et al. Urban-Rural Disparities in Energy Intake and Contribution of Fat and Animal Source Foods in Chinese Children Aged 4-17 Years. *Nutrients* [Internet]. 2017 May 21;9(5):526. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28531133>
  24. Ministerio de salud de Colombia. Orientaciones para la gestión territorial de la promoción de la actividad física. Minsalud [Internet]. 2017; Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/orientaciones-gestion-territorial-promocion-actividad-fisica.pdf>
  25. CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA 1991 PREAMBULO EL PUEBLO DE COLOMBIA.
  26. Ley 181 de 1995 [Internet]. Colombia; 1995. Available from: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85919\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85919_archivo_pdf.pdf)
  27. Ley 1445 de 2011 [Internet]. Colombia; 2011. Available from: [http://www.coldeportes.gov.co/testing\\_new/normatividad/normatividad\\_juridica/leyes/ley\\_1445\\_2011](http://www.coldeportes.gov.co/testing_new/normatividad/normatividad_juridica/leyes/ley_1445_2011)
  28. Decreto 2771 de 2008 [Internet]. Colombia; 2008. Available from: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=31692>
  29. Ley 1355 de 2009 [Internet]. 2009. Available from: [https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/ley\\_1355\\_2009.htm](https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/ley_1355_2009.htm)
  30. COLDEPORTES IC del D. Plan decenal del deporte, la recreación, la educación física y la actividad física. Para el desarrollo humano, la convivencia y la paz 2009-2019 [Internet]. 2009 p. 78. Available from: <http://www.coldeportes.gov.co/coldeportes/index.php?idcategoria=41194&download=Y>
  31. Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 [Internet]. Available from: <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx>
  32. Sahoo K, Sahoo B, Choudhury AK, Sofi NY, Kumar R, Bhadoria AS. Childhood obesity: causes and consequences. *J Fam Med Prim care* [Internet]. 2015;4(2):187–92. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25949965>
  33. Ministerio de Salud y Protección Social. RESOLUCIÓN NÚMERO 00002465 de 2016. MinSalud [Internet]. 2016;3. Available from: [https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resolucion\\_no.\\_2465\\_del\\_14\\_de\\_junio\\_de\\_2016.pdf](https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resolucion_no._2465_del_14_de_junio_de_2016.pdf)

34. World Health Organization. Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world [Internet]. Who. 2018. 1–104 p. Available from: <https://www.who.int/ncds/prevention/physical-activity/gappa>
35. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep* [Internet]. 1985;100(2):126–31. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3920711>
36. DANE. Proyecciones de población [Internet]. Available from: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
37. Alcaldía municipal de Tadó en Chocó . Nuestro municipio [Internet]. Available from: <http://www.tado-choco.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
38. Portal Mejores. Colegios, jardines y universidades e institutos [Internet]. Available from: <http://www.ofecfuturoscientificos.com/colegios-tado.html>
39. Särndal C, Swensson B, Wretman J. Model assisted survey sampling [Internet]. 2003 [cited 2019 Aug 12]. Available from: [https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=ufdONK3E1TcC&oi=fnd&pg=PR5&dq=++Särndal,+Swensson+%26+Wretman+\(2003\)+Model+Assisted+Survey+Sampling+Springer&ots=7g\\_T2t8OVF&sig=QRqwCfMEigR\\_hUma6CwpHu4hV1k](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=ufdONK3E1TcC&oi=fnd&pg=PR5&dq=++Särndal,+Swensson+%26+Wretman+(2003)+Model+Assisted+Survey+Sampling+Springer&ots=7g_T2t8OVF&sig=QRqwCfMEigR_hUma6CwpHu4hV1k)
40. Quintero K. RELACIÓN ENTRE LA INGESTA DE HIERRO Y LA MASA DE HEMOGLOBINA EN ADOLESCENTES ENTRENADOS EN RESISTENCIA Y NO ENTRENADOS, RESIDENTES EN BOGOTÁ D.C. Universidad nacional de Colombia; 2019.
41. Leech RM, McNaughton SA, Timperio A. The clustering of diet, physical activity and sedentary behavior in children and adolescents: A review. Vol. 11, *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2014.
42. Zar JH. *Biostatistical Analysis*. 5th ed. Pearson Prentice Hall, editor. Upper Saddle River; 2010.
43. Gibbons JD, Chakraborti S. *Nonparametric Statistical Inference*. 4th ed. New York; 2003.
44. Van De Wiel MA, Bucchianico A Di. Fast computation of the exact null distribution of Spearman's  $\rho$  and Page's L statistic for samples with and without ties. *J Stat Plan Inference*. 2001;
45. Team R. R: A language and environment for statistical computing. 2019 [cited 2019 Aug 11]; Available from: <https://www.r-project.org/>.
46. Waters E, de Silva-Sanigorski A, Hall BJ, Brown T, Campbell KJ, Gao Y, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane database Syst Rev*. 2011 Dec;(12):CD001871.
47. Carlson JA, Crespo NC, Sallis JF, Patterson RE, Elder JP. Dietary-related and

- physical activity-related predictors of obesity in children: A 2-year prospective study. *Child Obes.* 2012;8(2):110–5.
48. Irz X, Shankar B, Srinivasan CS. Dietary Recommendations in the Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases (WHO Technical Report Series 916, 2003): Potential Impact on Consumption, Production and Trade of Selected Food Products. 2003.
  49. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Informe de gestión del ICBF. 2019; Available from: [https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/informe\\_de\\_gestion\\_icbf\\_enero\\_31\\_de\\_2019.pdf](https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/informe_de_gestion_icbf_enero_31_de_2019.pdf)
  50. Katzmarzyk PT, Chaput JP, Fogelholm M, Hu G, Maher C, Maia J, et al. International study of childhood obesity, lifestyle and the environment (ISCOLE): Contributions to understanding the global obesity epidemic. Vol. 11, *Nutrients*. MDPI AG; 2019.
  51. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Ensin. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia. 2010. 325 p.
  52. Katzmarzyk PT, Barreira T V., Broyles ST, Champagne CM, Chaput JP, Fogelholm M, et al. Physical Activity, Sedentary Time, and Obesity in an International Sample of Children. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47(10):2062–9.
  53. Jensen NSO, Camargo TFB, Bergamaschi DP. Comparison of methods to measure body fat in 7-to-10-year-old children: a systematic review. *Public Health [Internet]*. 2016 [cited 2019 Aug 28];133:3–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26774698>
  54. Elberg J, McDuffie JR, Sebring NG, Salaita C, Keil M, Robotham D, et al. Comparison of methods to assess change in children's body composition. *Am J Clin Nutr [Internet]*. 2004 Jul 1 [cited 2019 Aug 28];80(1):64–9. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article/80/1/64/4690296>
  55. Fogelholm M, van Marken Lichtenbelt W. Comparison of body composition methods: a literature analysis. *Eur J Clin Nutr [Internet]*. 1997 Aug [cited 2019 Aug 28];51(8):495–503. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11248873>
  56. Marrodán Serrano MD, Santos Beneit MG, Mesa Santurino MS, Cabañas Armesilla MD, González-Montero De Espinosa M, Pacheco Del Cerro JL. Técnicas analíticas en el estudio de la composición corporal. *Antropometría frente a sistemas de bioimpedancia bipolar y tetrapolar. Nutr Clin y Diet Hosp.* 2007;27(1):11–9.
  57. Birch LL, Davison KK. CHILDHOOD AND ADOLESCENT OBESITY FAMILY ENVIRONMENTAL FACTORS INFLUENCING THE DEVELOPING BEHAVIORAL CONTROLS OF FOOD INTAKE AND CHILDHOOD OVERWEIGHT ALL IN THE FAMILY: MEDIATORS OF FAMILY RESEMBLANCES IN EATING AND WEIGHT. *Pediatr Clin North Am [Internet]*. 2001;48;4(4):893–905. Available from: <https://academic-cdn-com.ezp3.lib.umn.edu/S0031395505703473/1-s2.0-S0031395505703473->

main.pdf?\_tid=aa355a99-11b4-4760-9520-  
de6208c581fa&acdnat=1523132800\_60859e22668ad90ee210da705bba1095

58. Organización Mundial de la Salud (OMS). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra; 2010.
59. Thivel D, Tremblay MS, Katzmarzyk PT, Fogelholm M, Hu G, Maher C, et al. Associations between meeting combinations of 24-hour movement recommendations and dietary patterns of children: A 12-country study. *Prev Med (Baltim)*. 2019 Jan 1;118:159–65.
60. Ramírez R, Correa J, González K, Prieto D, Palacios A. Condición física, ejercicio y salud en niños y adolescentes. Universidad del Rosario, editor. Bogotá; 2016.
61. Finck Barboza C, Monteiro SMDR, Barradas SC, Sarmiento OL, Rios P, Ramirez A, et al. Physical activity, nutrition and behavior change in Latin America: A systematic review. *Glob Health Promot*. 2013;20(4\_suppl):65–81.
62. Zhang J, Zhang YT, Jiang YR, Sun WQ, Zhu Q, Ip P, et al. Effect of Sleep Duration, Diet, and Physical Activity on Obesity and Overweight Elementary School Students in Shanghai. *J Sch Health*. 2018;88(2):112–21.
63. Thivel D, Saunders TJ, Chaput JP. Physical Activity in Children and Youth May Have Greater Impact on Energy Intake Than Energy Expenditure. *J Nutr Educ Behav [Internet]*. 2013;45(1):e1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneb.2012.08.004>
64. Thivel D, Aucouturier J, Doucet éric, Saunders TJ, Chaput JP. Daily energy balance in children and adolescents. Does energy expenditure predict subsequent energy intake? *Appetite [Internet]*. 2013;60(1):58–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2012.09.022>