

## **Agradecimientos**

Sin duda nos encontramos por un camino en el que el esfuerzo de cada ser humano cimienta los progresos del futuro; es por ello que debemos reforzar nuestro intelecto para poder brindar, como profesionales, un servicio de calidad, con humildad, amor y responsabilidad ante quienes necesiten de nuestra ayuda.

Agradecemos al fisioterapeuta German Baquero Sastre, asesor temático por su constante colaboración y valiosas asesorías, por aclarar nuestras dudas e inquietudes y por indicarnos el procedimiento adecuado para poder lograr los objetivos propuestos. Al igual la asesora metodológica, Martha Jiménez, psicóloga, por guiar el proceso de la investigación.

A la doctora Clara Maria Hernández, alcaldesa local de la candelaria por presentar al grupo de investigadoras a los rectores de las respectivas instituciones donde se realizó la investigación.

Por ultimo, A los colegios por permitirnos trabajar con los estudiantes donde se efectuó el proyecto.

*Dedicatoria*

*Ante todo al Dios poderoso, que me concedió el deseo de culminar el sueño que hoy alcanzo, y a mi esposo Luis Eduardo Otero Sotomayor, por su apoyo constante paciencia, ternura y comprensión*

*Anur Hernández Yáñez*

*Dedicatoria*

*Primordialmente a Dios que me guía en cada paso de mi vida.*

*A mi madre, que me apoya en todas mis metas y proyectos.*

*A mi padre que me ilumina desde el cielo*

*LUZ ADRIANA LOZANO HERNANDEZ*

### **NOTA DE SALVEDAD**

Los conceptos incluidos en la presente investigación son de entera responsabilidad de sus autores los cuales han sido estructurados para el propósito de su tesis de grado como Fisioterapeutas de la Facultad de la Institución Universitaria Escuela Colombiana de Rehabilitación y por tanto no reflejan ni comprometen en manera alguna por lo expresado a la institución con la cual los autores guardan solo relación de pertenencia como alumnas.

**FRECUENCIA DE ALTERACIONES FISIOCINÉTICAS EN NIÑOS Y  
ADOLESCENTES ENTRE 9 Y 15 AÑOS DE EDAD CON SOBREPESO U  
OBESIDAD**

**ANUR HERNÁNDEZ YÁNEZ  
LUZ ADRIANA LOZANO HERNÁNDEZ  
ADRIANA TABARES NIÑO**

**FACULTAD DE FISIOTERAPIA  
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA FUNDACIÓN  
ESCUELA COLOMBIA DE REHABILITACIÓN  
2003**

**TABLA DE CONTENIDO**

RESUMEN	14
INTRODUCCIÓN	15
MARCO TEÓRICO	16
PROBLEMA	23
OBJETIVO GENERAL	23
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
VARIABLES	24
MÉTODO	28
DISEÑO DE ESTUDIO	28
PARTICIPANTES	28
CRITERIO DE INCLUSIÓN	28
CRITERIO DE EXCLUSIÓN	29
HIPOTESIS	29
INSTRUMENTOS	30
PROCEDIMIENTO	30
RESULTADOS	32
DISCUSIÓN	62
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b>	Variable de caracterización: Género	32
<b>FIGURA 2.</b>	Variable de caracterización: Edad	33
<b>FIGURA 3.</b>	Variable de caracterización: Antecedentes Personales	34
<b>FIGURA 4.</b>	Variable de caracterización: Índice de Masa Corporal	37
<b>FIGURA 5.</b>	Movilidad Articular Cervical	39
<b>FIGURA 6.</b>	Movilidad Articular Tronco	42
<b>FIGURA 7.</b>	Movilidad Articular Cadera	43
<b>FIGURA 8.</b>	Fuerza Muscular de Tronco	46
<b>FIGURA 9.</b>	Fuerza Muscular de Cadera	47
<b>FIGURA 10.</b>	Retracción de aductores de cadera	49
<b>FIGURA 11.</b>	Retracción de isquiotibiales	50
<b>FIGURA 12.</b>	Retracción de espinales bajos	51
<b>FIGURA 13.</b>	Rodilla	53
<b>FIGURA 14.</b>	Columna lumbar	54
<b>FIGURA 15.</b>	Pelvis	55
<b>FIGURA 16.</b>	Velocidad	57
<b>FIGURA 17.</b>	Resistencia al ejercicio	58
<b>FIGURA 18.</b>	Frecuencia Respiratoria Final	59
<b>FIGURA 19.</b>	Frecuencia Cardíaca Final	61

## LISTA DE TABLAS



<b>TABLA 1.</b>	Variable de caracterización: Género	32
<b>TABLA 2.</b>	Variable de caracterización: Edad	33
<b>TABLA 3.</b>	Variable de la media de edad	34
<b>TABLA 4</b>	Variable de caracterización: Antecedentes Personales	34
<b>TABLA 5</b>	Variable de caracterización: Consumo de tabaco	35
<b>TABLA 6.</b>	Variable de caracterización: Actividades de tiempo libre	35
<b>TABLA 7.</b>	Variable de caracterización: Gusto de Actividades deportivas	35
<b>TABLA 8.</b>	Variable de caracterización: Actividad física diaria	35
<b>TABLA 9.</b>	Variable de caracterización: Actividades físicas en descanso	36
<b>TABLA 10.</b>	Variable de caracterización: Frecuencia de clases Educación física	36
<b>TABLA 11.</b>	Variable de caracterización: Índice de Masa Corporal	37
<b>TABLA 12.</b>	Media de Índice de masa Corporal	37
<b>TABLA 13.</b>	Expansión torácica	38
<b>TABLA 14.</b>	Patrón Respiratorio	38
<b>TABLA 15.</b>	Disnea	38
<b>TABLA 16.</b>	Presencia de disnea	39
<b>TABLA 17.</b>	Movimiento articular cervical	39
<b>TABLA 18.</b>	Movimiento articular de hombro	40
<b>TABLA 19.</b>	Movimiento articular de codo	41
<b>TABLA 20.</b>	Movimiento articular antebrazo	41

<b>TABLA 21</b>	Movimiento articular de muñeca	41
<b>TABLA 22</b>	Movimiento articular de tronco	41
<b>TABLA 23</b>	Movimiento articular de cadera	42
<b>TABLA 24</b>	Movimiento articular de rodilla	43
<b>TABLA 25</b>	Movimiento articular de pie	43
<b>TABLA 26</b>	Fuerza muscular cervical	44
<b>TABLA 27</b>	Fuerza muscular de hombro	44
<b>TABLA 28</b>	Fuerza muscular de codo	44
<b>TABLA 29</b>	Fuerza muscular de muñeca	45
<b>TABLA 30</b>	Fuerza muscular de tronco	45
<b>TABLA 31</b>	Fuerza muscular de cadera	46
<b>TABLA 32</b>	Fuerza muscular de rodilla	47
<b>TABLA 33.</b>	Fuerza muscular de pie	47
<b>TABLA 34.</b>	Retracciones pectorales	48
<b>TABLA 35.</b>	Retracciones psoas	48
<b>TABLA 36.</b>	Retracciones aductores	48
<b>TABLA 37.</b>	Retracciones isquiotibiales	49
<b>TABLA 38.</b>	Retracciones gemelos	50
<b>TABLA 39.</b>	Retracciones espinales bajos	51
<b>TABLA 40.</b>	Retracciones recto anterior	52
<b>TABLA 41.</b>	Postura hombros	52
<b>TABLA 42.</b>	Flancos	52
<b>TABLA 43.</b>	Espinas iliacas	53
<b>TABLA 44</b>	Rodillas	53

<b>TABLA 45.</b>	Escápula	53
<b>TABLA 46.</b>	Hombro vista lateral	54
<b>TABLA 47.</b>	Columna Dorsal	54
<b>TABLA 48.</b>	Columna Lumbar	54
<b>TABLA 49.</b>	Pelvis	55
<b>TABLA 50.</b>	Alineación de la columna	55
<b>TABLA 51.</b>	Equilibrio bípedo estático	55
<b>TABLA 52.</b>	Equilibrio dinámico	56
<b>TABLA 53.</b>	Resistencia al ejercicio	56
<b>TABLA 54.</b>	Velocidad	56
<b>TABLA 55.</b>	Promedio de velocidad	57
<b>TABLA 56.</b>	Resistencia al ejercicio	58
<b>TABLA 57.</b>	Frecuencia Respiratoria Final	58
<b>TABLA 58.</b>	Promedio de frecuencia Respiratoria final	59
<b>TABLA 59.</b>	Frecuencia Cardíaca Final	59
<b>TABLA 60.</b>	Promedio d Frecuencia Cardíaca final	60

## **ANEXO**

<b>ANEXO A.</b>	Formato tallaje y pesaje
<b>ANEXO B.</b>	Encuesta

**ANEXO C.** Evaluación Fisioterapéutica

**ANEXO D.** Consentimiento informado



## **FRECUENCIA DE ALTERACIONES FISIOCINÉTICAS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES ENTRE 9 Y 15 AÑOS DE EDAD CON SOBREPESO U OBESIDAD.**

Anur Hernández Yáñez, Luz Adriana Lozano Hernández, Adriana Tabares.  
Institución Universitaria Fundación Escuela Colombia de Rehabilitación

### **Resumen**

El propósito de la investigación fue determinar la frecuencia de las principales alteraciones en los elementos y propiedades fisiocinéticas que ocurren en niños y adolescentes entre los 9 – 15 años de edad con sobrepeso u obesidad; el diseño de la investigación es observacional y de carácter fundamentalmente descriptivo, de corte transversal o denominado también de encuesta. Los participantes de este estudio estuvieron conformados por 39 escolares de cuatro colegios de la localidad de la Candelaria en Bogotá, seleccionados por muestreo de conglomerados, con condiciones de sobrepeso u obesidad determinada por el Índice de Masa Corporal (I.M.C) mayor o igual a 25 puntos, a los cuales se les aplicó una encuesta con el fin de conocer el nivel de actividad física y ciertas características personales. Posteriormente se les efectuó la aplicación de la valoración fisioterapéutica estableciendo la frecuencia de las complicaciones en los elementos y propiedades fisiocinéticas. La cantidad de niños y adolescentes tallados y pesados ascendió un total de 1196, obteniendo una muestra de 39 niños con sobrepeso u obesidad. Se observó que los movimientos articulares más comprometidos fueron; a nivel cervical, con 67% de limitación en más de dos rangos de movilidad articular y un 26% mostraron reducción en más de dos movimientos. El 49% presentaban más de dos movimientos limitados en tronco mientras que el 38% mostraron dos movimientos alterados. En la cadera el 90% de los participantes presentaron más de dos movimientos reducidos. En la evaluación de fuerza muscular, a nivel del tronco, se obtuvo un porcentaje de 85% con una calificación de 3 a 4. En la valoración de retracción, los músculos aductores presentaron mayor compromiso entre moderado y leve de 49% y el 51% respectivamente. En cuanto a la postura se encontró que el 48% presentaban Hiperlordosis lumbar. La alteración fisiocinética más evidente fue la reducción en la resistencia cardiopulmonar ante el ejercicio.

Palabras clave: Obesidad - Niños y Adolescentes - Alteraciones fisiocinéticas.

## **FRECUENCIA DE ALTERACIONES FISIOCINÉTICAS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON SOBREPESO U OBESIDAD ENTRE LAS EDADES DE 9-15 AÑOS**

La obesidad es un problema de salud que se incrementa de manera alarmante en la población general y particularmente en la infantil donde se calcula que la prevalencia de esta condición podría estar en 25%, asociada a cambios sociales importantes en los estilos de vida como el sedentarismo y la dieta, lo cual en conjunto llevan a prever que la obesidad en este nuevo siglo se torne en todas sus características como una verdadera epidemia.( Soberon Guillermo. 2002).

La obesidad como condición de malnutrición y de salud implica importantes repercusiones que se han asociado con la causalidad de enfermedades crónicas en el adulto y también implica impactos en los elementos y propiedades de la fisiocinética humana que pueden abarcar la movilidad articular, potencia muscular, elasticidad muscular, postura, velocidad y resistencia que van a incidir en la potencialidad y las condiciones motoras de desarrollo y crecimiento.( Peña Manuel. 2000)

La mayor parte de los estudios relacionados con la obesidad infantil se han concentrado en conocer la magnitud del fenómeno, sus condiciones sociales y biológicas y su comportamiento como factores de riesgo para diversos estados patológicos, pero no sobre las afecciones de los elementos y propiedades del movimiento relacionados con la obesidad buscando establecer nexos con condiciones personales (edad, sexo) y niveles de actividad física cotidiana. (Foz M. 1998 )

Este estudio pretende establecer la frecuencia de complicaciones fisiocinéticas en los niños y adolescentes entre 9 –15 años de edad con sobrepeso u obesidad, dado que es en este periodo de la vida donde se están dando las mayores características de desarrollo músculo esquelético y fisiocinético en términos generales, lo cual representaría un mayor conocimiento científico sobre los efectos en la fisiocinética en niños y adolescentes obesos. El impacto social se representaría en poder encontrar alternativas

para el ejercicio terapéutico con la evaluación, la prevención. y asistencia que propendan por lograr favorecer las mejores potencialidades del movimiento que no afecten el desarrollo fisiocinético del niño y adolescente obeso.

Conceptualmente la obesidad se define como el aumento de las reservas energéticas del organismo en forma de grasa. Es por lo tanto, un incremento de la cantidad de tejido adiposo del cuerpo. De forma deliberada hemos omitido en esta definición la palabra *peso*, ya que un aumento del peso del cuerpo puede que no se deba en exclusividad a un incremento de la cantidad de grasa corporal. (Basilo Moreno Esteban , 2000)

Desde un punto de vista antropométrico, consideramos que una persona es obesa cuando su peso con las limitaciones que comporta solo la valoración del peso es superior al 120% del peso teórico o ideal, de acuerdo con las tablas de peso normal para una población determinada y teniendo en cuenta la edad, el sexo y la altura del individuo.

La obesidad infantil es la enfermedad nutricional mas prevalente en países desarrollados, oscilan entre el 5 y el 25% según datos en USA, y entre un 5 y un 10% en España, dependiendo de la edad, sexo y variaciones geográficas. Además hay datos que confirman que la prevalencia de la obesidad esta aumentando en los últimos años con incremento inquietantes. ( Acevedo Guillermo, 2000)

En los países Latinoamericanos la obesidad se ha convertido también cada vez en un hecho más frecuente al punto que el perfil nutricional de Chile ha cambiado rápidamente en las dos ultimas décadas. Las altas tasas de desnutrición infantil de la década de 1970 (15,5% en 1975), descendieron a valores muy bajos en los noventa (5% en 1995). Por el contrario, la obesidad en los niños menores de 6 años aumenta 5 7% entre 1985 y 1995. (Tapia Edmundo, 1999)

El Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS) de Chile señala que la prevalencia de la obesidad en los menores de 6 años (1,2 millones de niños) era de 7,2% en 1995. Por su parte, en marzo de 1996 la Junta Nacional de Jardines Infantiles daba a conocer



una prevalencia de 9%. Los alumnos de primer año del ciclo de enseñanza básica alcanzaron promedios de obesidad de 7,7% y 12,4% en 1994 y 1995, respectivamente. (Bacallao Jorge, 2000).

Si bien en todos los países y regiones del mundo se observan aspectos singulares de la transición nutricional que se produjo durante este siglo, los aspectos comunes son un régimen de alimentación rico en grasas (particularmente de origen animal), azúcar, y alimentos refinados, y pobre en carbohidratos complejos y fibras, es decir, lo que con frecuencia se denomina la alimentación occidental. Las modificaciones concomitantes en la composición del cuerpo, en particular el aumento de la obesidad, están relacionadas con el predominio de este régimen alimentario y con la disminución gradual de la actividad física. (Madrid Conesa Juan, 1998)

La prevalencia actual de la obesidad infantil puede llegar hasta el 30% en países industrializados. En EE.UU. se considera un 25% de obesidad en niños y adolescentes, mientras que en el caso de Chile hasta un 10% de los niños presenta sobrepeso u obesidad. (Hayes Dorado Juan Pablo, 2000)

El costo en el 2001, la atención médica hospitalaria por enfermedades infantiles relacionadas con la obesidad aumento de 35 millones de dólares a 127 millones de dólares anuales durante el periodo de 20 años. Y la situación en el futuro puede ser aun peor, ya que los “costos por enfermedades y atención médica asociadas con obesidad son propensos a incrementarse aun más en tanto los niños obesos se conviertan en adultos obesos”. (Machado Oscar, 2003)

Lo preocupante de la obesidad y sus tendencias de presentación en la población es su incremento con cifras de prevalencia cada vez mayores a partir de los cambios nutricionales y en los estilos de vida de los niños y adolescentes que han llevado a mirar la obesidad como una verdadera epidemia en sus características en este siglo. (Monereo Megias Susana, 2000)

Existen diversas maneras de clasificación del fenómeno de la obesidad que son aplicables a la situación de valoración en niños y adolescentes, entre las que se cuentan criterios que refieren a entidades patológicas, encontrándose también puntos que determinan sus categorías desde el origen donde la obesidad intrínseca se relacionaría con alteraciones metabólicas o de otra índole fisiológica, y la de orden extrínseco que se desencadenaría por trastornos en la ingesta nutricional y cambios en los niveles de actividad física que hoy adquieren mayor relevancia en la población general. ( [www.Informedica.com](http://www.Informedica.com).2002)

En las maneras de medición y clasificación de la obesidad encontramos elementos que además de tener el peso según la edad, el sexo y la talla, se construyen con mediciones antropométricas estableciendo la proporción existente del tejido celular subcutáneo con la valoración de los pliegues en zonas como la región glútea, o a nivel tricipital.

Dentro de las ultimas tendencias para la valoración y la clasificación de la obesidad se ha reconocido el índice de masa corporal (I.M.C) como el mejor mecanismo para la determinación de la obesidad y su clasificación partiendo de la relación entre el peso y la talla en la formula matemática:

$$\text{I.M.C} = \text{Peso} / \text{Talla Metros al Cuadrado}$$

La clasificación de la obesidad acorde al índice de masa corporal establece los siguientes puntos: ( [www.ginecot.com/articulos/1434.com](http://www.ginecot.com/articulos/1434.com).2002)

<18.5

Peso insuficiente

18.5-24.9

Normopeso

25-26.9

Sobrepeso grado I

27-29.9

Sobrepeso grado II (preobesidad)

30-34.9

Obesidad de tipo I

35-39.9

Obesidad de tipo II

40-49.9

Obesidad de tipo III (mórbida)

>50

Obesidad de tipo IV (extrema)

La prevalencia de sobrepeso y obesidad estimada a partir del I.M.C calculado con el autoreporte de peso y talla es muy baja (7%), si se compara con los reportes de estudios en otros países y las consideraciones realizadas por la organización panamericana de la salud de que este es un problema emergente en América Latina. Por lo anterior los datos no permiten acercarnos al conocimiento de esta problemática en Bogotá. Los datos de percepción del sobrepeso y la obesidad podrían dar un mejor acercamiento al problema y revelaron para Bogotá una proporción de 39.7% de personas que cree tener peso por encima de lo adecuado. (Bacallao Jorge, OPS 2002)

El I.M.C se correlaciona bien con las complicaciones de la obesidad en niños como la hipercolesterolemia, HTA, el desarrollo a largo plazo de enfermedades cardiopulmonares.

Estudios longitudinales en Francia y EE.UU. sugieren que los niños que aumenta el I.M.C hasta la edad de 5 años y medio tienen significativamente una probabilidad mayor de demostrar la obesidad persistente comparados con aquellos que comienzan a engordar mas tarde. ( Massa Ortigüela Carmen,1999)

Dentro de las complicaciones más importantes de la obesidad en el orden patológico se encuentran las enfermedades cardiovasculares aproximadamente el 20 –30% de niños obesos entre las edades de 5 – 11 años tienen presión de sangre sistólica y diastólica elevada. Entre 50 –70% de los pacientes con deslizamiento epifisiário son obesos.

Los estudios revelan que mas del 80% de niños obesos comparado con un 40% no obesos tienen una disminución de al menos 15% en unos de los test de funcionamiento pulmonar. ( Rev. Curr Pobl pediatri, January 1999 “obesidad en niños”)

Las complicaciones medicas de la obesidad en los niños y adolescentes consisten en apnea del sueño obstructiva, Síndrome de Pickwick, pancreatitis e insuficiencia cardiaca secundaria a miocardiopatía.( Nelson Waldo E, 1997)

Los niños y los adolescentes obesos tienen mayor riesgo de problemas ortopédicos, incluidos epifisiolisis femoral, coxa vara, Enfermedad de Perthes, fractura de tobillo y genu valgum.

Los niños y adolescentes obesos presentan intolerancia al ejercicio y litiasis biliar, y se ha detectado mayor volumen de la vesícula biliar en adolescentes obesos sin litiasis. También puede haber pseudoginecomastia (agrandamiento mamario debido a grasa y no a hipertrofia glandular) y problemas de la piel.

La obesidad determina tasas mas altas de HTA, hipercolesterolemia y Diabetes Mellitus, todas las cuales son factores de riesgo de patología cardiovascular. El riesgo de enfermedad coronaria mostró correlación positiva con el I.M.C a los 18 años de edad en Nurses Health Study. Los sujetos obesos presentan tasas excesivas de cáncer de endometrio, mama, próstata y colon. Otras complicaciones son pseudotumor cerebral, incontinencia urinaria, artritis gotosa y degenerativa y disnea.

Los hombres obesos pueden tener mayores tasas de disfunción sexual. Además las complicaciones quirúrgicas, incluida mortalidad y embolia de pulmón, están aumentadas en los individuos obesos.

Las otras complicaciones significativas de la obesidad son las que derivan del tratamiento. Las dietas hipocalóricas inducen perdida de peso a partir de los compartimentos adiposo y magro. Si un individuo recupera el peso perdido, el peso

ganado suele ser en forma de grasa. En consecuencia, el adolescente que hace dieta y recupera peso en forma reiterada aumenta gradualmente la proporción de grasa corporal y disminuye la masa corporal magra.

Además de las alteraciones fisiopatológicas producidas por la obesidad es de tener en cuenta que existen también una serie de repercusiones que comprometen los elementos y propiedades de la fisiocinética afectando las potencialidades y condiciones normales de crecimiento y desarrollo de los niños y adolescentes que son obesos. Las propiedades fisiocinéticas son las cualidades como la resistencia, flexibilidad, coordinación, que permiten que el cuerpo desarrolle actividades con buena calidad de movimiento, cuando hay cambios en estas cualidades se dice que hay alteración en el movimiento.

Dentro de las afecciones en los elementos fisiocinéticos encontramos las repercusiones cardiopulmonares dado que por la condición de obesidad se incurre en mayores demandas metabólicas dentro de la actividad física que a su vez demandan mayor trabajo fisiológico del sistema respiratorio y cardíaco llegando al punto que en la realización de una actividad física leve a moderada el niño o adolescente obeso presentara signos de disnea y sus frecuencias respiratoria y cardíaca serán mas altas que las fisiológicas en estado basal.

En el orden artrológico el fenómeno de incremento en los volúmenes de tejido celular subcutáneo tiende a reducir los rangos de excursión limitando el desempeño de movilidad en el espacio, siendo las zonas que con mas frecuencia tienden a tener esta complicación los sistemas articulares de cadera y rodilla en miembros inferiores.

Miologicamente la obesidad puede repercutir sobre la potencia y la elasticidad, en cuanto a la potencia los niños obesos presentan reducción en sus condiciones de fuerza dado que tienden a desarrollar menos actividad física que impactara nocivamente sobre el trofismo miológico y con ello sobre la disponibilidad de tejido muscular para la contracción, con la reducción de la fuerza muscular se dan puntos para que se produzcan imbalances biomecánicos entre grupos agonistas y antagonistas afectando la relación de

longitud entre los puntos de origen e inserción de los músculos con lo que se reduce su elasticidad y condiciones de brazos biomecánicos de palanca.( Martinez Lopez Emilio, 2002)

En las condiciones de equilibrio el hecho de una menor potencia en la parte muscular hará que se reduzcan las características de eficacia de las reacciones de equilibrio entendidas como el conjunto de contracciones simultaneas que se dan entre agonistas y antagonistas para estabilizar el centro de gravedad en su base de sustentación anulando las fuerzas externas que pretenden desestabilizarlo.

Posturalmente es tal vez uno de los sistemas que muestra mayores alteraciones en sus características de alineación y morfología en los niños con sobrepeso u obesos dado las situaciones de cambio en las condiciones miológicas de potencia muscular, así en la alineación se pueden dar fenómenos de escoliosis en la región dorsolumbar, mientras que en lo morfológico se encuentran aumentos en la curvatura dorsal y en la lumbar teniendo repercusiones no-solo musculoesqueleticas sino cardiopulmonares en el caso de aumento de la curvatura dorsal, y en el caso de la lumbar alterando sus relaciones con la región pélvica, constituyéndose estas alteraciones en un factor de riesgo en el niño obeso para que de manera temprana se presenten alteraciones artrósicas en columna o bien otro tipo de afecciones estructurales de columna.

La obesidad y el sobrepeso en el orden fisiocinético no solo compromete los elementos del movimiento, sino también sus propiedades, reduciendo la calidad y eficiencia con que se da el movimiento, así la resistencia entendida como la posibilidad de adelantar una actividad por un periodo más prolongado de tiempo o bien dar un número mayor de repeticiones en una unidad de tiempo se ve sensiblemente afectada en el niño con sobrepeso u obeso dado los cambios en la función cardiopulmonar que suceden, y también comprometen en las propiedades la velocidad en el desempeño motor lo que hace en conjunto que el niño con sobrepeso u obeso disminuya su tendencia a la participación en actividades físicas.

El niño con sobrepeso u obeso tiene un conjunto de alteraciones en sus elementos y propiedades fisiocinéticas que repercuten en sus potencialidades motoras incidiendo sobre su desarrollo y sano crecimiento de las cuales hasta el momento no se conocían estudios que concretaran la frecuencia con las que ocurren, y los factores personales o de actividad física que pudieran relacionarse con su presencia por lo cual el Fisioterapeuta debe abordar estos puntos para mejorar el conjunto de sus acciones de promoción, prevención e intervención en los niños obesos a fin de cuidar sus potencialidades fisiocinéticas.

Los anteriores antecedentes expuestos nos llevan a plantear el siguiente problema de investigación.

El sobrepeso y la obesidad es un problema que esta observando tendencias crecientes entre la población de niños y adolescentes afectando sus elementos y propiedades fisiocinéticas y consecuentemente su desarrollo sicosocial sin conocerse concretamente la frecuencia de estas implicaciones, por lo que se establece en razón la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuáles son las principales alteraciones y la frecuencia de las complicaciones en los elementos y propiedades fisiocinéticas que se pueden dar en niños y adolescentes entre 9-15 años de edad con sobrepeso u obesidad?.

**Objetivo General:**

El objetivo general de la investigación es determinar la frecuencia de las principales alteraciones en los elementos y propiedades fisiocinéticas que ocurren en niños y adolescentes entre 9-15 años de edad con sobrepeso u obesidad.

**Objetivos Específicos:**

Los siguientes objetivos específicos se presentan a continuación

1. Establecer los rangos artrológicos de los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad entre las edades de 9-15 años.
2. Establecer el nivel de fuerza muscular de los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad entre las edades de 9-15 años
3. Describir las retracciones musculares de los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad entre las edades de 9-15 años en cada uno de los géneros.
4. Describir las alteraciones posturales que se presentan en niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad entre las edades de 9-15 años.
5. Describir los cambios que se presentan en el equilibrio en los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad entre las edades de 9-15 años.
6. Establecer el nivel de resistencia cardiopulmonar en los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad entre las edades de 9-15 años.
7. Describir los cambios en la velocidad dentro del desempeño fisiocinetico de los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad entre las edades de 9-15 años.

### **Variables :**

Las variables consideradas en la investigación son:

#### **1. Movilidad articular:**

Propiedad fisiocinetica que implica el grado de desplazamiento que logra una articulación al realizar un movimiento en el espacio.

Se valoró en la prueba de examen fisioterapéutico que se hizo a cada participante por medio de la goniometría teniendo en cuenta la determinación de sus resultados en grados con pruebas estandarizadas de goniometría para los procesos de valoración terapéutica que han probado su validez, y reproducibilidad.



La variable corresponde a una de orden cuantitativo continua.

## 2. Fuerza muscular:

Grado de fuerza lograda en una contracción muscular capaz de producir un desplazamiento de un segmento corporal en el espacio venciendo una resistencia externa que se opone a él.

La medición de la variable se hizo por la prueba del examen muscular en la cual se tiene como grados de calificación 0 ausencia de contracción muscular, 1 inicio de la contracción muscular sin movimiento percibido, 2 contracción muscular completa sin gravedad, 3 contracción muscular completa venciendo la gravedad, 4 contracción muscular completa en contra de la gravedad venciendo una fuerza antagónica que se da al movimiento, 5 contracción muscular contra la gravedad y máximo grado de oposición a una fuerza externa contraria al movimiento.

En el proceso de valoración Fisioterapéutica se hizo su determinación por medio de una prueba manual según las normas homologadas en la practica fisioterapéutica para su realización

El tipo de variable es cuantitativa de orden discreto

## 3. Flexibilidad:

Es la capacidad mecánica fisiológica que se relaciona con el conjunto anatómico funcional de músculos y articulaciones que intervienen en amplitud de movimiento.

La flexibilidad se ve alterada cuando la capacidad de amplitud de movimiento se encuentra disminuida, dando como resultado retracciones musculares las cuales se clasifican en:

Leve cuando realiza el 75% - 90% del movimiento, moderada cuando realiza el 75% - 50% del movimiento y severa cuando realiza menos del 50% del movimiento.

La medición se realizó por evaluación a los niños y adolescentes con sobrepeso u obeso.

El tipo de variable estadística es cualitativa ordinal.

#### 4. Postura:

Disposición del cuerpo y sus estructuras con relación al espacio. Para la clasificación de la postura se procederá hacer una valoración por observación directa del examinador en las vistas anterior, posterior y lateral, dentro de las cuales se juzgara las características morfológicas y de alineación del sistema postural.

En el caso del sobrepeso y la obesidad se clasificó esta variable de forma categórica teniendo como niveles de alteraciones morfológicas: Hiperlordosis se describe como el aumento de la convexidad de la columna lumbar. Cifosis; aumento de la convexidad hacia atrás de la columna vertebral, y en un segundo nivel serán los componentes relacionados con la alineación: Escoliosis; curvatura lateral de la columna vertebral

El tipo de variable estadística es cualitativa Nominal

#### 5. Equilibrio:

Estado de estabilidad o reposo por la igual de acción de fuerzas opuestas. Mecanismo de estabilización de los segmentos corporales en relación con fuerzas externas.

La medición se realizó por observación general del niño y adolescente obeso o con sobrepeso de una forma dinámica y estática.

El tipo de variable estadística es cualitativa, nominal.

#### 6. Resistencia cardiopulmonar:

Es la capacidad del sistema circulatorio y respiratorio de mantener una carga de actividad física por el mayor tiempo posible, sin presentar efectos de fatiga.

El Test de Cooper controla el proceso de entrenamiento de la resistencia aeróbica a corto, medio y largo plazo.

La medición se realizó por medio del Test de Cooper modificado el cual consiste en una carrera de 100 metros durante 12 minutos también se efectúan carreras de 8 y 15 minutos.

Tipo de variable cualitativa, ordinal.

#### 7. Velocidad:

Propiedad fisiocinetica por la cual se es capaz de cumplir con una actividad física determinada requiriendo de un menor periodo de tiempo.

Para la determinación de la velocidad se tomaron los elementos físicos básicos que le dan esencia, como el espacio medido en metros en una distancia máxima de 100 metros y el tiempo que cada participante gasta en recorrerla en segundos y por división de estas magnitudes se derivara la velocidad lograda en unidades de metros sobre segundo.

En la prueba de valoración terapéutica se solicitó al participante que recorriera la distancia de 100 metros lo más rápido posible tomando el tiempo por cronometro.

Tipo de variable estadística cuantitativa, continúa.

## **Método**

### **Diseño de estudio:**

La investigación correspondió a un diseño epidemiológico no experimental, observacional de carácter fundamentalmente descriptivo de corte transversal o denominado también de encuesta.

El enfoque descriptivo del estudio permitió caracterizar las principales complicaciones fisiocinéticas que se presentan en los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad reuniendo información de sus características personales y de actividad física que podrían asociarse o relacionarse con estas alteraciones fisiocinéticas.

### **Participantes:**

Los participantes de este estudio, estuvieron conformados por 39 escolares de 9-15 años de edad de ambos géneros con condiciones de sobrepeso u obesidad, determinada por el índice de masa corporal mayor o igual de 25 puntos. Para la selección de estos participantes se acudió a un esquema de muestreo por conglomerados, de la totalidad de instituciones de la localidad de la Candelaria en Bogotá, se escogieron cuatro colegios en los cuales se hizo un censo con los niños de 9 – 15 años de ambos géneros, precisando su talla y peso, el total de niños ascendió a 1196 se estableció su índice de masa corporal y aquellos con un puntaje de 25 o mayor a éste fueron incluidos en la muestra de la investigación. Se obtuvo un total de 39 niños y adolescentes que presentaron condiciones de sobrepeso u obesidad. A los participantes de la muestra se les aplicó una encuesta con el fin de conocer sus características personales y su grado de actividad física

### **Criterios de inclusión:**

Fueron incluidos en esta investigación los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad con el índice de masa corporal mayor o igual a 25 puntos entre las edades de 9 –15 años de ambos géneros y están cursando sus estudios en los colegios seleccionados en la localidad de la Candelaria del Distrito Capital.

Criterios de exclusión:

No participaron aquellos niños y adolescentes que tenían el índice de masa corporal menor de 25 puntos o eran obesos con un índice de masa corporal igual o mayor a 25 puntos con edades que no correspondían al estudio.

Hipótesis:

Ha : Los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad presentan disminución en los rangos articulares.

Ho : Los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad no presentan disminución en los rangos articulares.

Ha : Los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad presentan disminución en la fuerza muscular.

Ho : Los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad no presentan disminución en la fuerza muscular.

Ha : Los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad presentan mayores retracciones musculares.

Ho : Los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad no presentan mayores retracciones musculares.

Ha : Los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad presentan alteraciones a nivel postural.

Ho : Los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad no presentan alteraciones a nivel postural.

Ha : Los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad presentan alteraciones en el equilibrio en posición bípeda.

Ho: Los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad no presentan alteraciones en el equilibrio en posición bípeda.

Ha : Los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad presentan disminución en la resistencia cardiopulmonar al realizar una actividad física.

Ho : Los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad no presentan disminución en la resistencia cardiopulmonar al realizar una actividad física.

Ha : Los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad presentan disminución en la velocidad de carrera.

Ho : Los niños y adolescentes con sobrepeso u obesidad no presentan disminución en la velocidad de carrera.

#### Instrumentos:

Como instrumentos de recolección del estudio se contó con una encuesta y una valoración fisioterapéutica.

La encuesta es un instrumento que se diseñó con el fin de conocer cual es el nivel de actividad física y ciertas características personales de los niños y adolescentes con sobrepeso u obesos.

La valoración fisioterapéutica tiene puntos clave que llevará a establecer cual es la frecuencia de las alteraciones fisiocinéticas en los niños y adolescentes con sobrepeso u obesos.

#### Procedimiento:

En la primera etapa y conociendo el total de niños con sobrepeso u obesidad de 9 – 15 años en las cuatro instituciones educativas se procedió a explicar al participante aspectos del planteamiento del estudio sin revelarse su objetivo o hipótesis para evitar que se predisponga o condicione su participación, y se le dio una carta explicativa del proyecto acompañada de un consentimiento informado donde el padre o acudiente del menor dió su expresa autorización para la participación del niño en el estudio.

Luego de tener el consentimiento del padre de familia o acudiente el niño respondió una encuesta que diligenció él mismo, sin orientación de los investigadores para evitar que se incidiera sobre sus respuestas o se influyera en su memoria o capacidad de evocar algunos aspectos de información, en la encuesta se conoció factores personales y de actividad física del niño con sobrepeso u obesidad que pueden estar asociadas o relacionadas con las alteraciones fisiocinéticas.

Inmediatamente al concluir la encuesta el niño fue sometido por una de las investigadoras a una valoración fisioterapéutica en un formato diseñado para el fin; con pruebas homologadas en la acción fisioterapéutica que han probado su reproducibilidad y validez siendo uniformes su aplicación.

La información lograda en la investigación permitió conocer la frecuencia de alteraciones fisiocinéticas en niños y adolescentes entre 9 y 15 años de edad con sobrepeso u obesidad y ciertos factores que se relacionarían con sus características de presentación.

Finalmente se procedió al análisis de resultados.

## Resultados

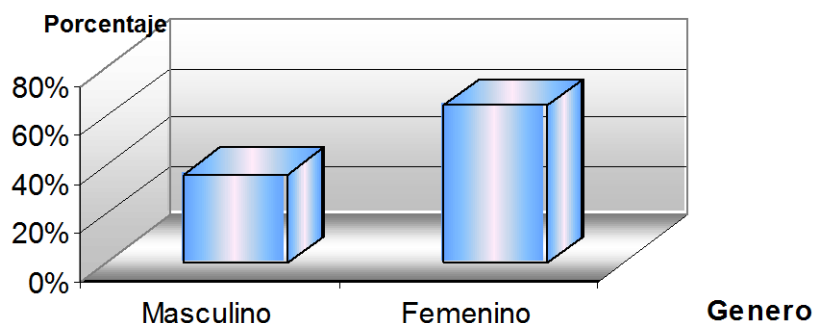
En la primera parte del análisis estadístico de la información se realizó con determinación de medidas de frecuencia, en particular la prevalencia para las complicaciones fisiocinéticas de los niños con sobrepeso u obesidad.

Para los efectos de la determinación de las diferencias en las prevalencias específicas y en la comparación de los respectivos grupos se practicó diferencias en términos absolutos.

Se hizo la tabulación inicial de la información para proceder a realizar el análisis observacional y descriptivo, de corte transversal o denominado también de encuesta de los datos obtenidos en términos de porcentaje y frecuencia, con el fin de determinar las principales alteraciones en los elementos y propiedades fisiocinéticas que ocurren en niños y adolescentes entre 9 – 15 años de edad con sobrepeso u obesidad.

**Tabla. 1** Variable de Caracterización: Género

Genero	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	15	38%
Femenino	24	62%



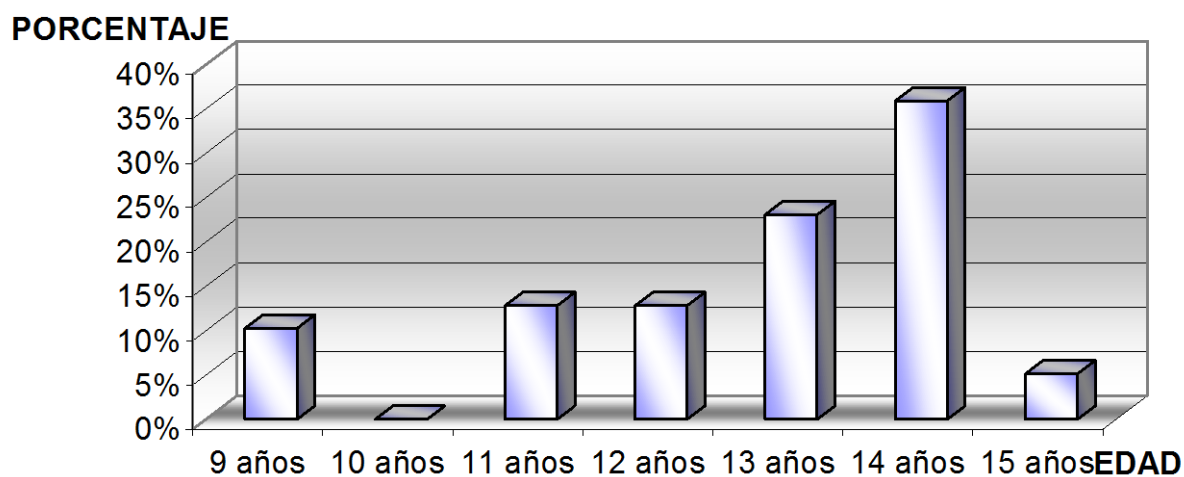
**Figura. 1** Variable de caracterización: Género



El 38% de la población de estudio pertenecía al género masculino, para el género femenino correspondía al 62%.

**Tabla. 2** Variable caracterización: edad

EDAD	Frecuencia	Porcentaje
9 años	4	10%
10 años	0	0%
11 años	5	13%
12 años	5	13%
13 años	9	23%
14 años	14	36%
15 años	2	5%



**Figura 2.** Variable caracterización: edad

De los 39 participantes encuestados y valorados, el 10% corresponde a la edad de 9 años, el 13% a las edades de 11 y 12 años cada uno, el 23% a 13 años, el 36% a 14 años y el 5% a 15 años de edad.

**Tabla. 3** La media de Edad

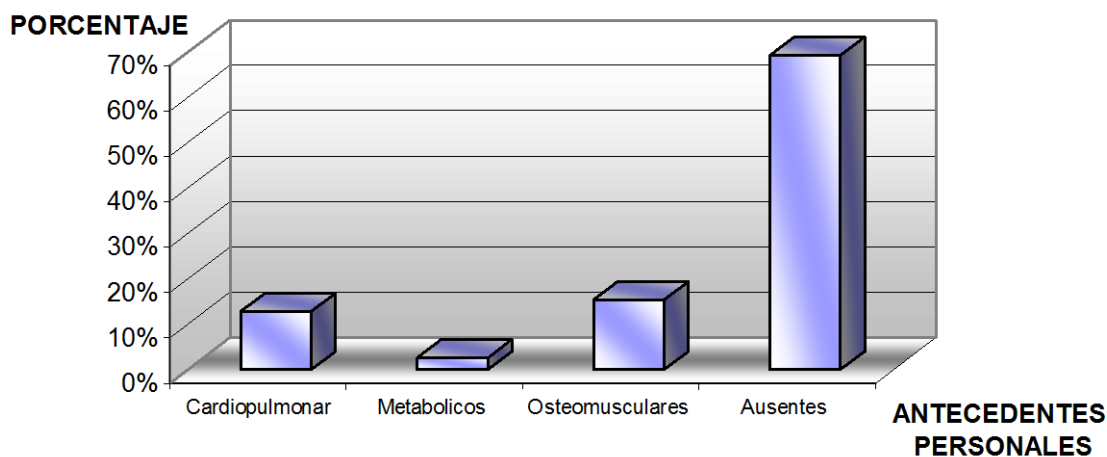
Variable	Participantes	Promedio	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
<b>Edad</b>	39	12.64103	1.67783	9	15

La media de edad del estudio corresponde a una edad de 12.6 años con una desviación estándar +/- 1.6 años con rango de edad entre 9 y 15 años.

El análisis de las medidas de resumen concretan también que el 50% de la población tenía 13 años de edad, y el 75% de ella se encontraba por debajo de los 14 años, mientras que el 25% se hallaba debajo de los 11 años.

**Tabla 4.** Variable caracterización antecedentes personales

Antecedentes personales	Frecuencia	Porcentaje
Cardiopulmonar	5	13%
Metabólicos	1	3%
Osteomusculares	6	15%
Ausentes	27	69%

**Figura. 3** Variable caracterización antecedentes personales

El 13% de los estudiantes presentaba antecedentes cardiopulmonares, el 3% alteraciones metabólicas, 15% equivale a problemas osteomusculares y el 69% no presenta ningún antecedente.

**Tabla. 5** Variable caracterización: consumo de tabaco

Consumo de tabaco	Frecuencia	Porcentaje
SI	0	0%
NO	39	100%

El 100% de la población no consumen tabaco.

**Tabla. 6** Variable de caracterización: Actividades de Tiempo Libre

Conductas sedentarias	Frecuencia	Porcentaje
Sedentarias	25	64%
Activas	10	26%
Mixtas	4	10%

El 64% de los niños presentaba conductas sedentarias y el 26% conductas de actividades con desempeño físico en el tiempo libre.

**Tabla. 7** Variable de caracterización: Gusto Actividades Deportivas

Gusto por Actividades Deportivas	Frecuencia	Porcentaje
SI	36	92%
NO	3	8%

El 92% de la población le gustaban las actividades deportivas.

**Tabla. 8** Variable de caracterización: Actividades de física diaria

Actividades	Frecuencia	Porcentaje
Sedentarias	36	92%
Activas	0	0%
Mixtas	3	8%

En las actividades físicas diarias el 92 % tenía como predominio características sedentarias.

**Tabla. 9** Variable de caracterización: Actividad física en los descansos o recreos

Actividades	Frecuencia	Porcentaje
Sedentarias	13	33%
Activas	2	5%
Mixtas	24	62%

El 33% de los niños durante los recreos tiene actividades físicas sedentarias, mientras que el 5% tenía un compartimiento predominantemente activo.

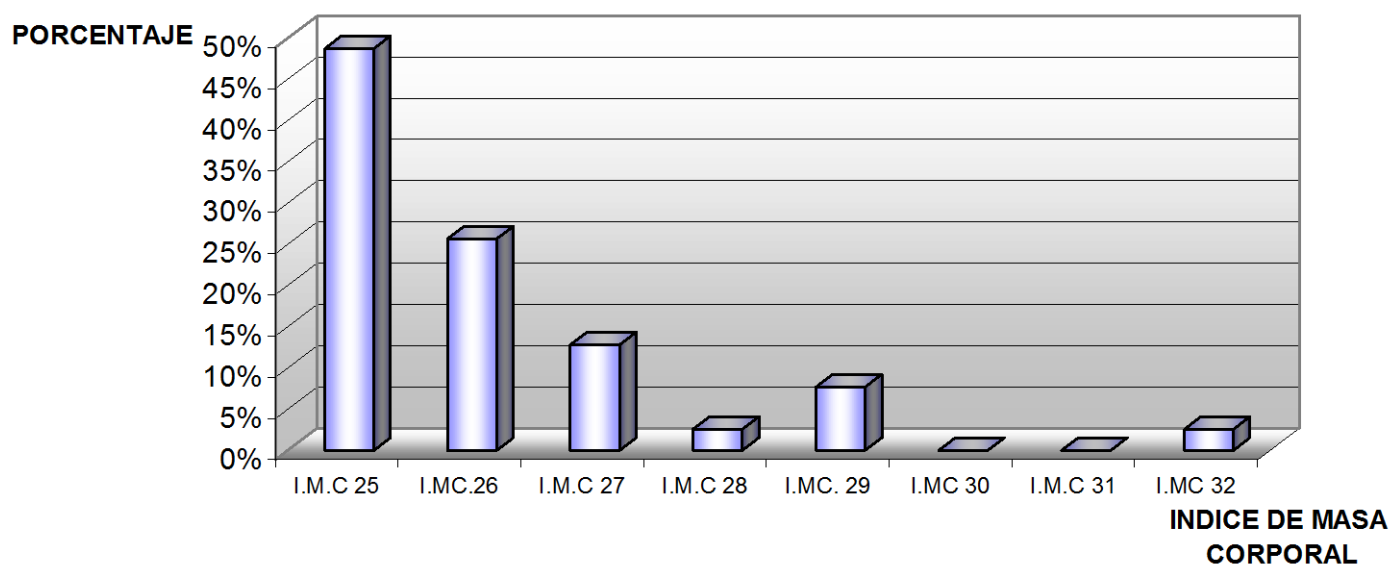
**Tabla. 10** Variable de caracterización: Frecuencia de Clases Educación Física (semana)

Actividades	Frecuencia	Porcentaje
Una vez	39	100%
Dos veces	0	0%
Mas de dos veces	0	0%
No tiene	0	0%

El 100% de los alumnos tiene clase educación física una vez por semana.

**Tabla. 11** Variable de caracterización: Índice de Masa Corporal

Índice		
De Masa Corporal	Frecuencia	Porcentaje
I.M.C 25	19	49%
I.MC.26	10	26%
I.M.C 27	5	13%
I.M.C 28	1	3%
I.MC. 29	3	8%
I.MC 30	0	0%
I.M.C 31	0	0%
I.MC 32	1	3%

**Figura 4.** Variable de caracterización: Índice de Masa Corporal.**Tabla. 12** Media de Índice de Masa Corporal

Participantes	Medida	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
	I.M.C			
39	26.06308	1.484662	25	32

En promedio el índice de masa corporal de los niños del estudio se encontró en 26 puntos.

**Tabla. 13.** Expansión torácica

Participantes	Medida	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
	De expansion de torax			
39	3.435897	.8206182	2	5

En promedio los niños con sobrepeso comportaron normalidad en la cirtometria teniendo expansión de tórax de 3.4 centímetros.

**Tabla. 14** Patrón respiratorio

Actividades	Frecuencia	Porcentaje
Costal Alto	20	51%
Diafragmático	12	31%
Costal Inferior	2	5%
Mixto	5	13%

El 51% de los niños tenía patrón respiratorio costal alto, y un 31% lo presentaba diafragmático, costal inferior 5% y el 13% mixto.

**Tabla. 15** Disnea

Disnea	Frecuencia	Porcentaje
SI	39	100%
NO	0	0%

El 100% de los niños presentó disnea al momento de la evaluación.

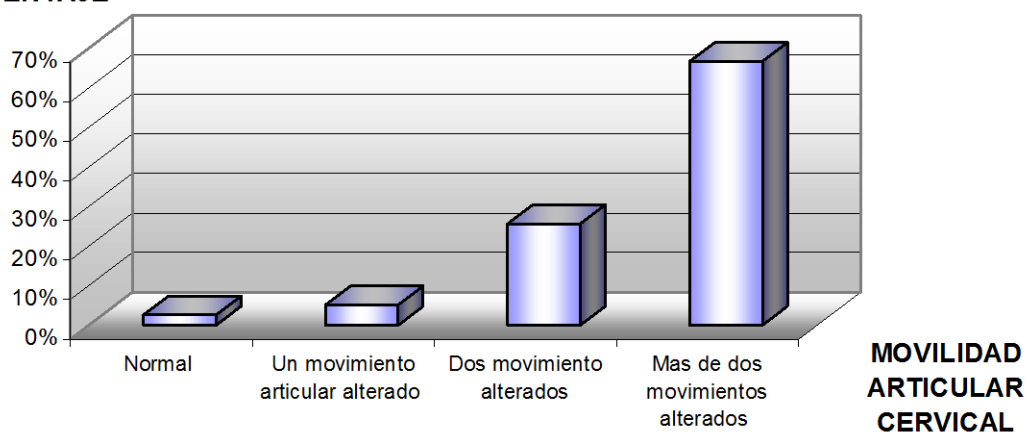
**Tabla. 16** Presencia de Disnea

Actividades	Frecuencia	Porcentaje
Pequeños esfuerzos	2	5%
Medianos esfuerzos	7	18%
Grandes esfuerzos	30	77%

El 18% de los niños tenían disnea de medianos esfuerzos mientras que el 77% lo presentaba de grandes esfuerzos.

**Tabla. 17** Movimiento articular cervical

Movimientos articulares			
Cervicales	Frecuencia	Porcentaje	
Normal	1	3%	
Un movimiento articular alterado	2	5%	
Dos movimiento alterados	10	26%	
Mas de dos movimientos alterados	26	67%	

**PORCENTAJE****Figura 5.** Movimientos articulares cervicales

El 67% de los participantes presentaban rangos de movilidad cervical limitados en mas de dos movimientos y un 26% tenia reducción en dos arcos de movilidad cervical.

**Tabla. 18** Movimientos articulares de hombro

<b>Movimientos articulares</b>		
<b>Hombro</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal	16	41%
Un movimiento articular alterado	20	51%
Dos movimiento alterados	3	8%
Mas de dos movimientos alterados	0	0%

El 8% de la población tenia limitación en la movilidad de hombro en dos movimientos el 51% en un movimiento alterado y el 41% se encontraba normal.

**Tabla. 19** Movimientos articulares de codo

<b>Movimientos articulares</b>		
<b>Codo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal	17	44%
Un movimiento articular alterado	22	56%
Dos movimientos alterados	0	0%

El 56% de la población presentaba limitación en un movimiento de flexo extensión de codo.



**Tabla. 20** Movimientos articulares de antebrazo

<b>Movimientos articulares</b>		
<b>Antebrazo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal	24	62%
Un movimiento articular alterado	9	23%
Dos movimiento alterados	6	15%

El 23% de la muestra presentó disminución en uno de los movimientos de prono supinación.

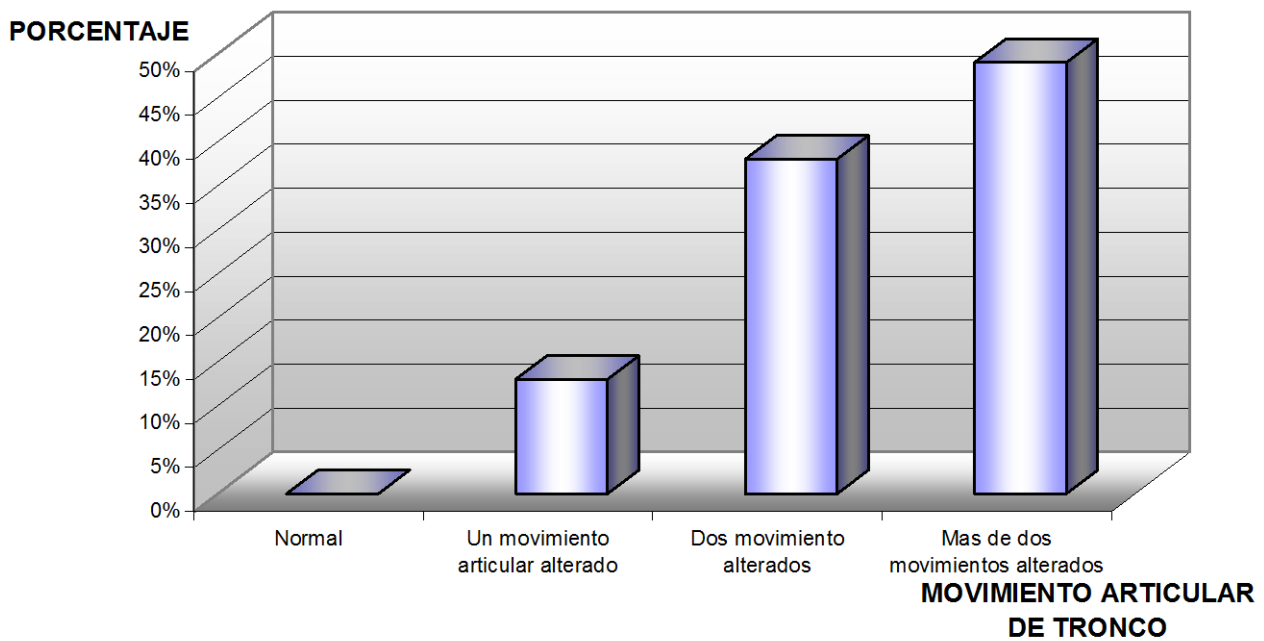
**Tabla. 21** Movimientos articulares de muñeca

<b>Movimientos articulares</b>		
<b>De muñeca</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal	7	18%
Un movimiento articular alterado	20	51%
Dos movimiento alterados	12	31%

El 51% de los participantes tenía una reducción de los movimientos de muñeca, un 31% presentaba limitación en dos o más movimientos.

**Tabla. 22** Movilidad articular de tronco

<b>Movimiento Articular</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>De Tronco</b>		
Normal	0	0%
Un movimiento articular alterado	5	13%
Dos movimiento alterados	15	38%
Mas de dos movimientos alterados	19	49%

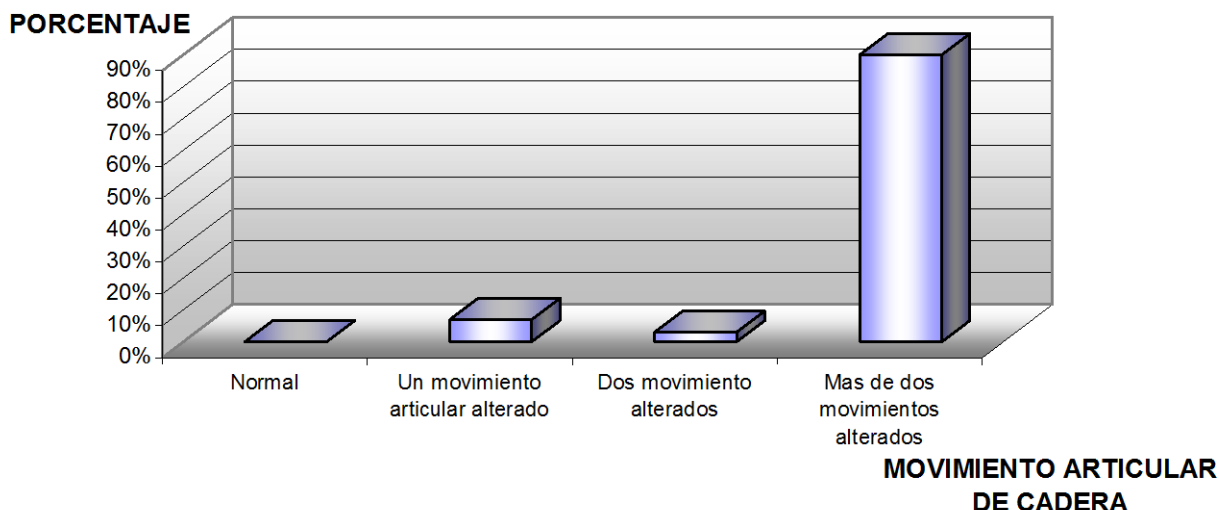


**Figura 7.** Movimiento articular de tronco

El 49% de los participantes tenían más de dos movimientos alterados en tronco, mientras que 38% tenían dos movimientos alterados.

**Tabla. 23** Movilidad articular de cadera

Movimiento articular	Frecuencia	Porcentaje
<b>De tronco</b>		
Normal	0	0%
Un movimiento articular alterado	3	7%
Dos movimiento alterados	1	3%
Mas de dos movimientos alterados	35	90%



**Figura 7.** Movimiento articular de cadera

El 90% de la población presentó en su goniometría de cadera afección de más de dos movimientos alterados.

**Tabla. 24** Movimientos articulares de rodilla

Movimientos Articulares		
Rodilla	Frecuencia	Porcentaje
Normal	9	23%
Un movimiento articular alterado	30	77%
Dos movimientos alterados	0	0%

El 77% de los estudiantes presentaba limitación para uno de los movimientos de rodilla, y el 9% no presentaba.

**Tabla. 25** Movimientos articulares de cuello de pie

Movimientos Articulares		
Cuello de Pie	Frecuencia	Porcentaje
Normal	18	46%
Un movimiento articular alterado	16	41%
Dos movimientos alterados	5	13%

El 13% de la población presenta dos movimientos articulares alterados, 41% un movimiento alterado y el 46% presentaba normalidad.

**Tabla. 26** Fuerza muscular cervical

<b>Fuerza Muscular Cervical</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0 - 2	0	0%
3 - 4	3	8%
5	36	92%

El 92% de los estudiantes tenían calificaciones de 5 en sus estructuras miológicas cervicales.

**Tabla. 27** Fuerza muscular hombro

<b>Fuerza Muscular Hombro</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0 - 2	0	0%
3 - 4	2	5%
5	37	95%

El 95% de los estudiantes obtuvieron una calificación de 5 en su fuerza muscular de hombro y el 5% una calificación entre 3 y 4.

**Tabla. 28** Fuerza muscular codo

<b>Fuerza Muscular Codo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0 - 2	0	0%
3 - 4	1	3%
5	38	97%

El 97% de los estudiantes obtuvo una calificación de 5.

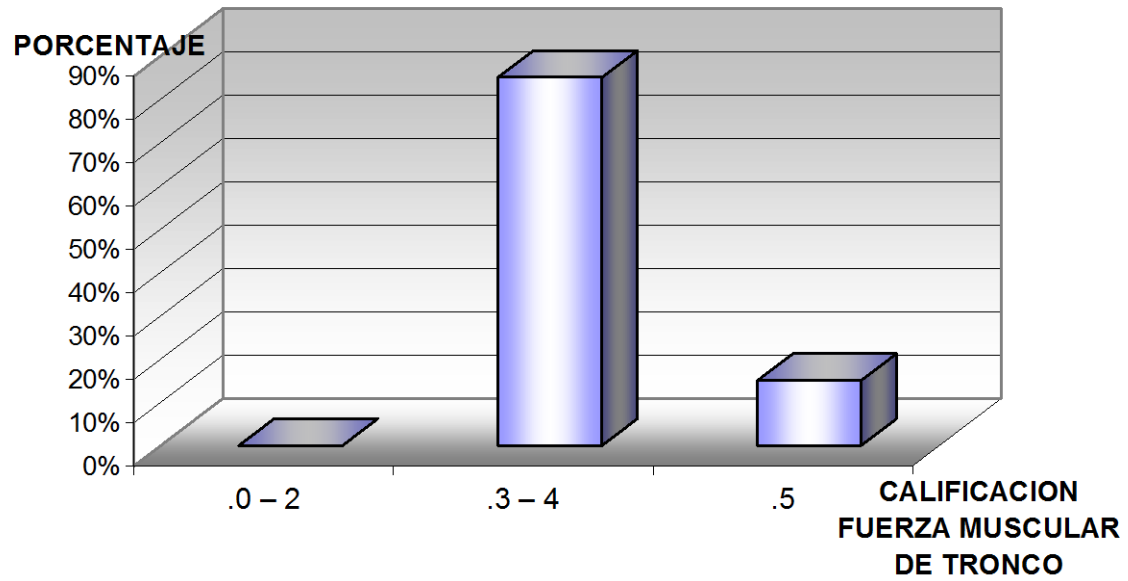
**Tabla. 29** Fuerza muscular muñeca

<b>Fuerza Muscular Muñeca</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
	0	
0 - 2		0%
	5	
3 - 4		13%
	34	
5		87%

El 87% de los participantes obtuvieron una calificación de 5 y el 13% entre 3 – 4.

**Tabla. 30** Fuerza muscular de tronco

<b>Fuerza Muscular Tronco</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
0-2	0	0%
3-4	33	85%
5	6	15%

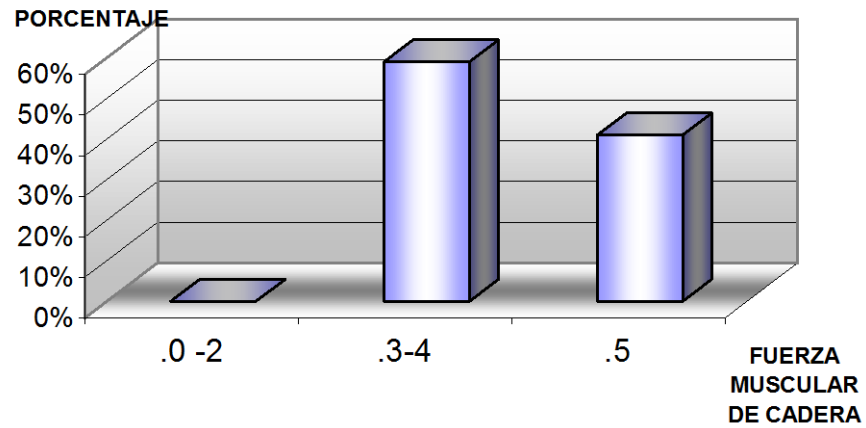


**Figura 8.** Fuerza muscular de tronco

El 85% de la población tenía calificación musculares de 3 a 4 en los músculos de tronco y el 15% obtuvo una calificación de 5.

**Tabla. 31** Fuerza Muscular de cadera

Fuerza Muscular Cadera	Frecuencia	Porcentaje
0-2	0	0%
3-4	23	59%
5	16	41%



**Figura 9.** Fuerza Muscular de Cadera

El 59% de los participantes obtuvieron una calificación entre 3 – 4 en la fuerza muscular de cadera y el 41% obtuvieron 5 en su fuerza.

**Tabla. 32** Fuerza muscular rodilla

Fuerza Muscular Rodilla	Frecuencia	Porcentaje
0 - 2	0	0%
3 - 4	7	18%
5	32	82%

El 82% de los participantes obtuvieron calificaciones de 5 en la rodilla. Y el 18% su fuerza muscular se encontraba de 3 – 4.

**Tabla. 33** Fuerza muscular cuello de pie

Fuerza Muscular Cuello de Pie	Frecuencia	Porcentaje
0 - 2	0	0%
3 - 4	21	54%
5	18	46%

El 54% de los participantes tenían su fuerza muscular en una calificación entre 3 – 4 y el 46% su calificación era de 5.

**Tabla. 34** Retracciones de Pectorales

<b>Retracciones Pectorales</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Leve	7	18%
Moderado	0	0%
Severo	0	0%
Normal	32	82%

El 18% presentaron retracciones leves en pectorales, y el 82% no presentaron ninguna retracción.

**Tabla. 35** Retracciones de Psoas

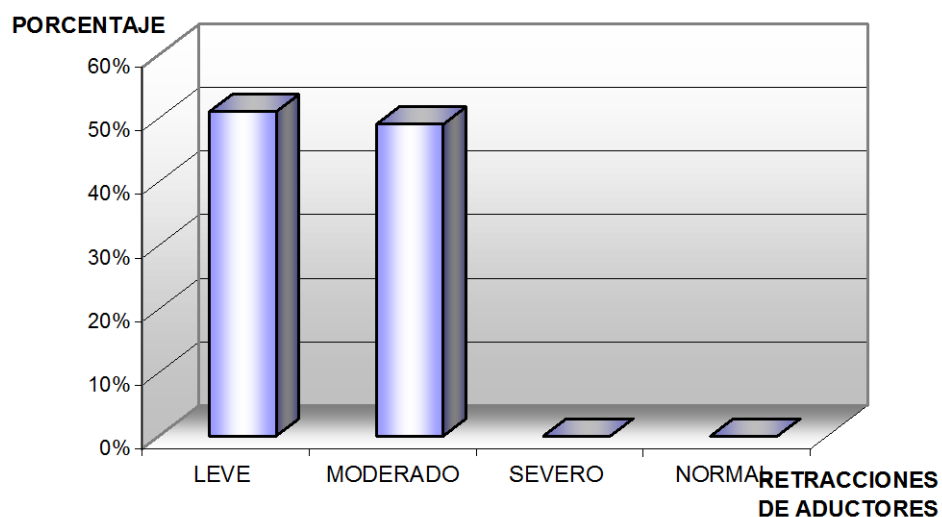
<b>Retracciones Psoas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Leve	35	90%
Moderado	3	7%
Severo	0	0%
Normal	1	3%

El 90% de los participantes presentaba retracciones leves en el Psoas

**Tabla 36.** Retracciones en Aductores de Cadera

<b>Retracciones Aductores</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Leve	20	51%
Moderado	19	49%
Severo	0	0%
Normal	0	0%



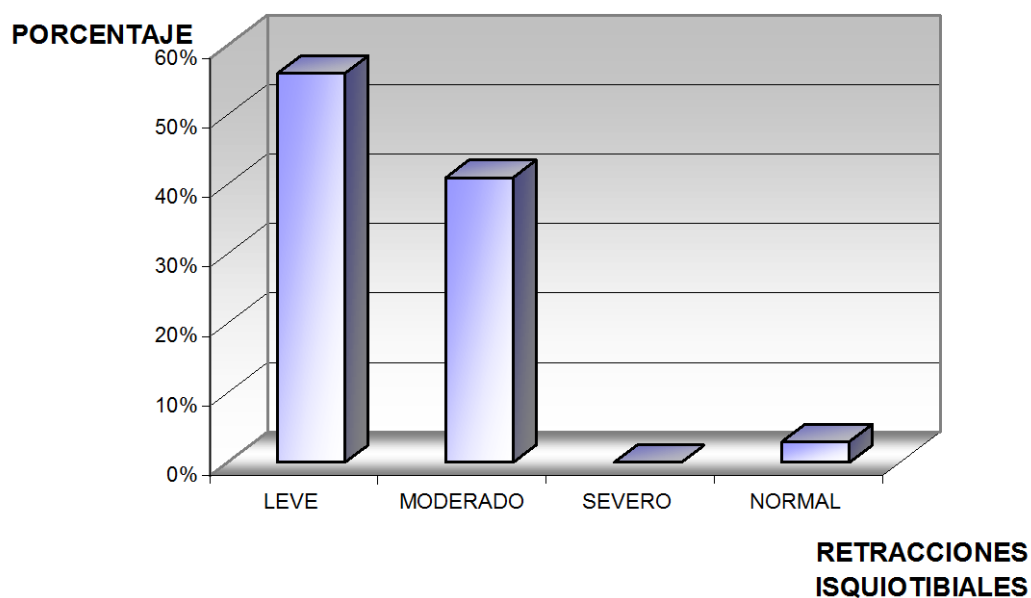


**Figura.10** Retracciones en Aductores de Cadera

El 51% de los participantes tenían retracciones leves en sus aductores de cadera, y el 49% las presentaban en forma moderada.

**Tabla 37.** Retracciones Isquiotibiales

Retracciones Isquiotibiales	Frecuencia	Porcentaje
Leve	22	56%
Moderado	16	41%
Severo	0	0%
Normal	1	3%



**Figura. 11** Retracción de Isquiotibiales.

El 56% tenía retracciones leves en sus Isquiotibiales, y el 41% tenía retracción de estas estructuras en grado moderado.

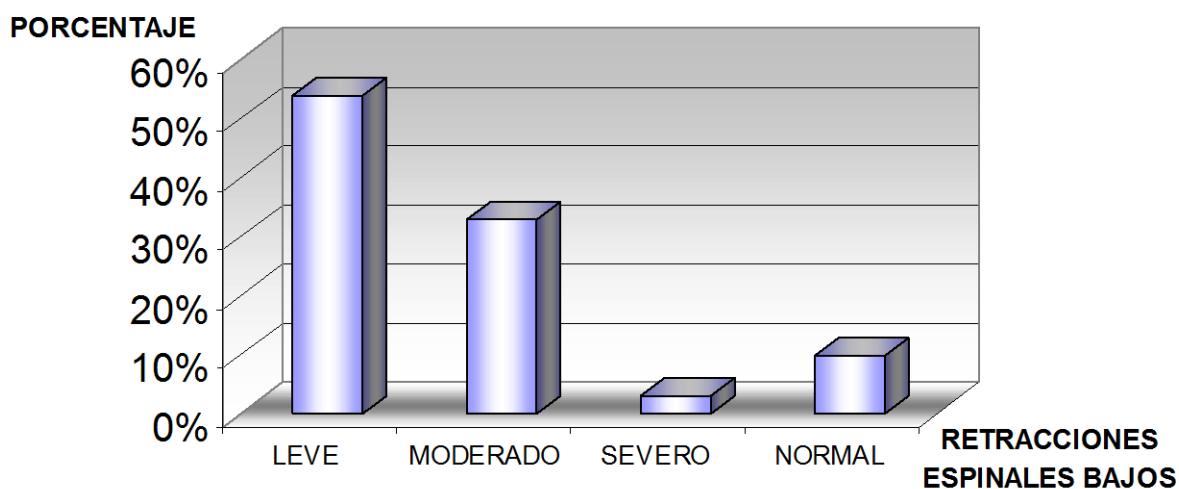
**Tabla 38.** Retracciones Gemelos

Retracciones Gemelos	Frecuencia	Porcentaje
Leve	12	31%
Moderado	0	0%
Severo	0	0%
Normal	27	69%

El 31% de los estudiantes presentaron retracción leve en gemelos.

**Tabla. 39** Retracciones Espinales Bajos

<b>Retracciones Espinales Bajos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Leve	21	54%
Moderado	13	33%
Severo	1	3%
Normal	4	10%



**Figura. 12** Retracción de espinales bajos

El 54% de los participantes presenta retracciones leves en los espinales bajos, el 33% lo presento en forma moderada y el 3% severo.

**Tabla. 40** Retracciones Recto Anterior

<b>Retracción Recto Anterior</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Leve	34	87%
Moderado	5	13%
Severo	0	0%
Normal	0	0%

El 87% de los participantes presentaban retracciones en forma leve de su recto anterior y el 13 % en forma moderada.

**Tabla. 41** Postura Hombros

<b>Hombros</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Simétrico	38	97%
Asimétrico	1	3%

El 97% de los participantes la postura en hombros era simétrica.

**Tabla. 42** Flancos

<b>Flancos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Simétrico	38	97%
Asimétrico	1	3%

El 97% de los participantes presenta simetría en sus flancos

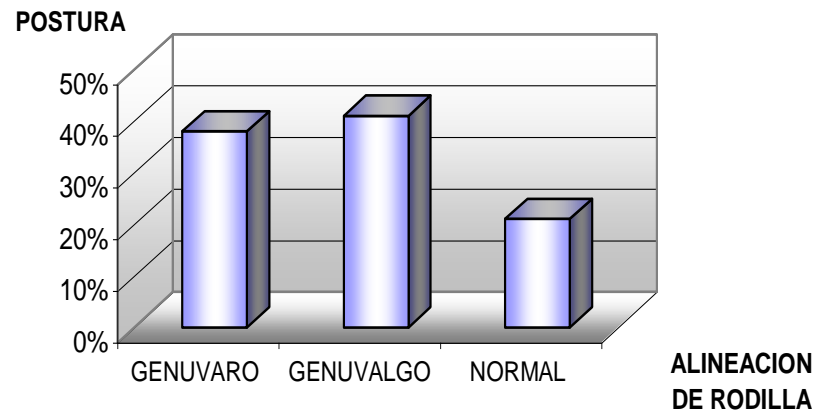
**Tabla .43** Espinas Iliacas

<b>Espinas Iliacas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Simétrica	39	100%

El 100% de los participantes sus espinas iliacas se encontraban simétricas.

**Tabla. 44** Rodillas

<b>Rodillas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Genu Varo	15	38%
Genu Valgo	16	41%
Normal	8	20%



**Figura. 13** Rodilla.

El 38% de los estudiantes presentaba Genu-Varo y el 41% Genu-Valgo.

**Tabla. 45.** Escápulas

<b>Escápulas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Simétrica	39	100%

El 100% de los participantes presentaba escápulas simétricas.

**Tabla. 46.** Hombros vista lateral

Hombros	Frecuencia	Porcentaje
Normal	39	100%

El 100% de los participantes presentó normalidad.

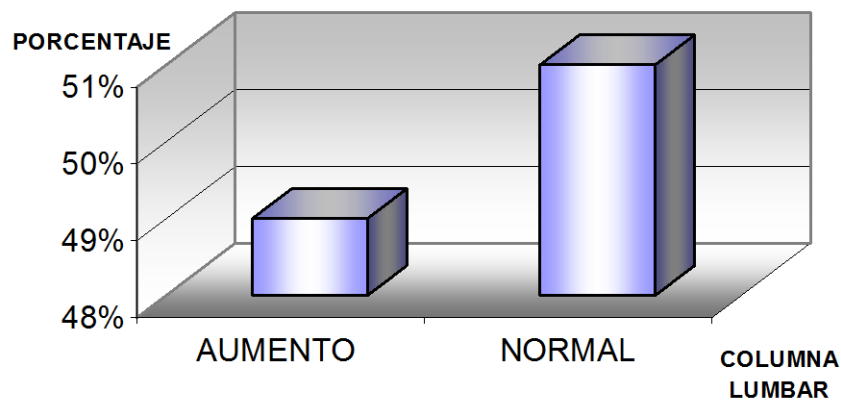
**Tabla. 47** Columna Dorsal

Columna Dorsal	Frecuencia	Porcentaje
Aumento	2	5%
Normal	37	95%

El 95% no presenta alteraciones en su columna dorsal, el 5% presenta aumento.

**Tabla. 48** Columna Lumbar

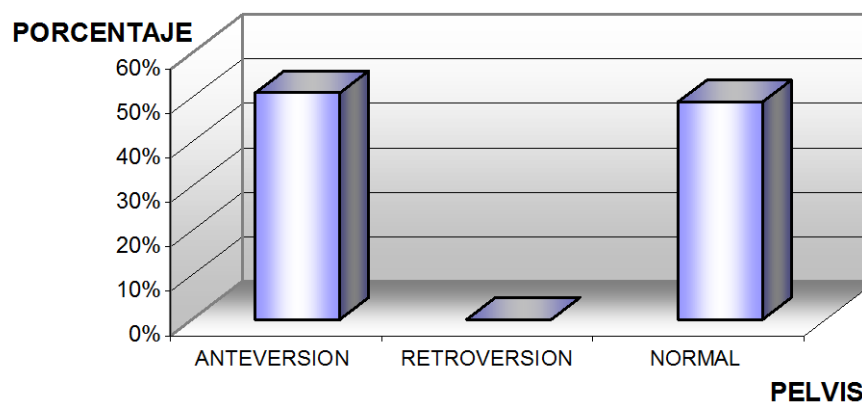
Columna Lumbar	Frecuencia	Porcentaje
Aumento	19	49%
Normal	20	51%

**Figura. 14** columna lumbar

El 49% de los participantes presentan aumento en su columna lumbar, y el 51% no presenta.

**Tabla. 49** Pelvis

<b>Pelvis</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Anteversion	20	51% %
Retroversión	0	0%
Normal	19	49%



**Figura. 15** Pelvis

El 51% presento anteversion pélvica y el 49% normalidad.

**Tabla. 50** Alineación de la Columna

<b>Escoliosis</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Ausente	39	100%

El 100% de la población no presenta escoliosis.

**Tabla. 51** Equilibrio bípedo estático

<b>Equilibrio</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal	39	100%

El 100% de la población presenta normalidad en el equilibrio.

**Tabla.52** Equilibrio dinámico

<b>Equilibrio</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal	39	100%

El 100% de la población presenta normal su equilibrio dinámico.

**Tabla. 53** Resistencia al ejercicio

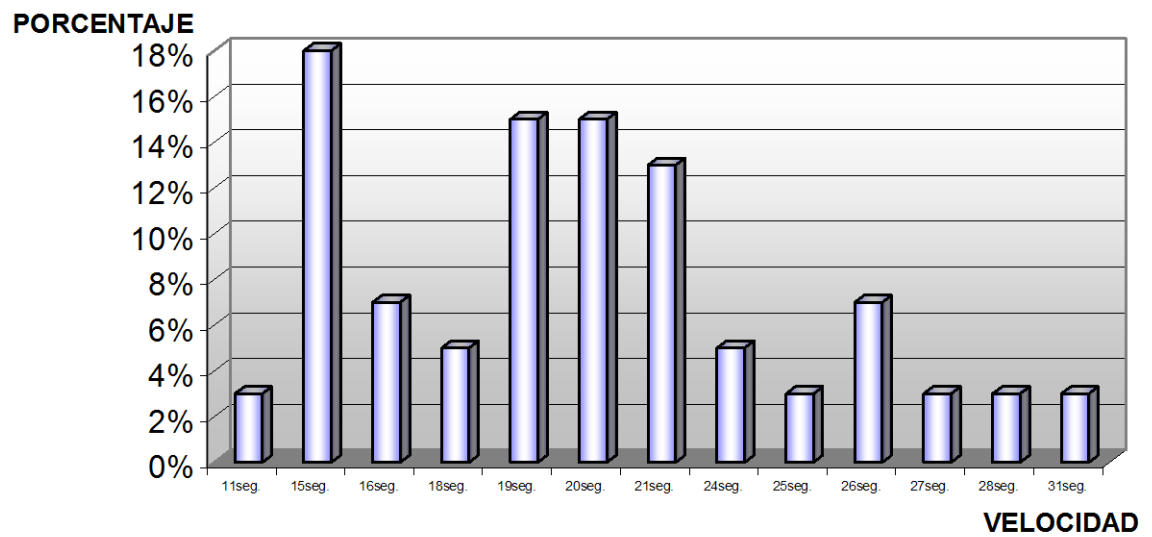
<b>Resistencia</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Normal	1	3 %
Alterado	38	97 %

El 97% de los participantes tenían disminuidas sus características de resistencia al ejercicio.

**Tabla. 54** Velocidad

<b>Segundos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
11	1	3%
15	7	18%
16	3	7%
18	2	5%
19	6	15%
20	6	15%
21	5	12%
24	2	5%
25	1	3%
26	3	8%
27	1	3%
28	1	3%
31	1	3%





**Figura. 16** Velocidad

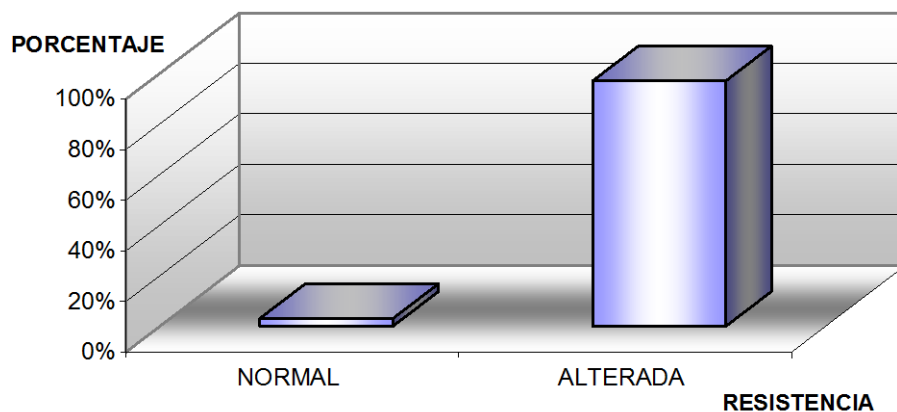
**Tabla. 55** Promedio de velocidad

Participantes	Medida	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
	Velocidad			
39	37.51282	4.988786	30	48

El promedio de velocidad de los participantes al recorrer una distancia de 100 metros fue de 21,6 segundos.

**Tabla.56** Resistencia al ejercicio

Resistencia	Frecuencia	Porcentaje
Normal	1	3%
Alterada	38	97%

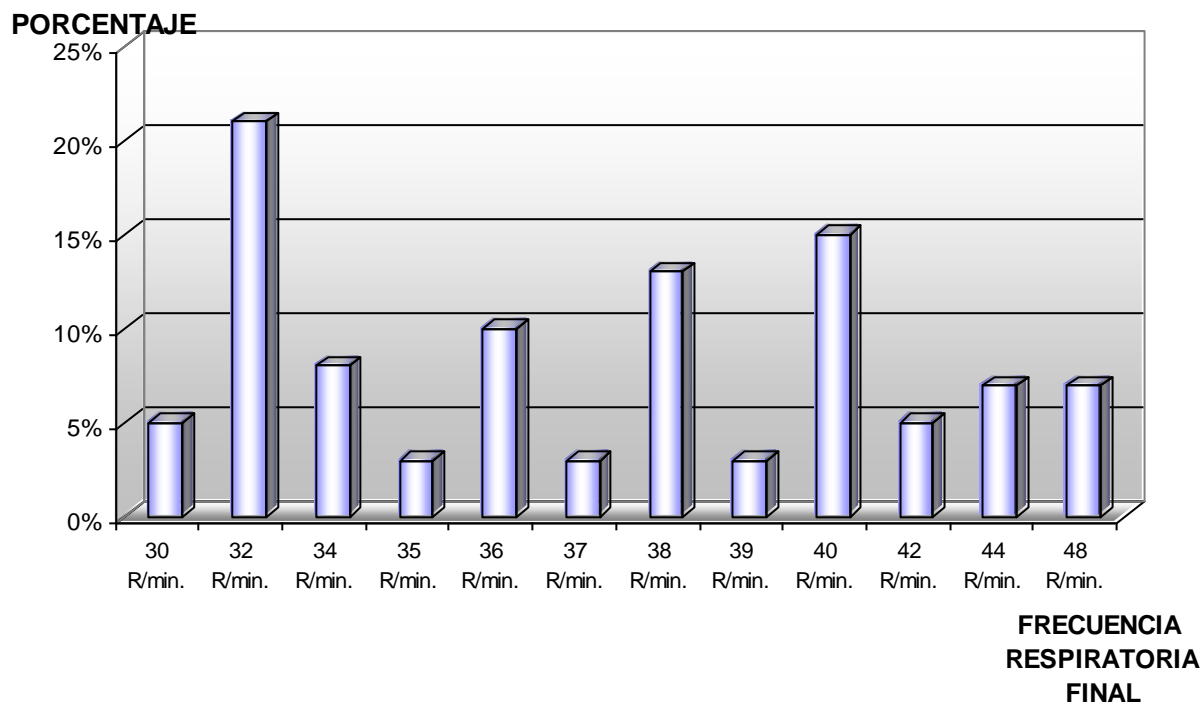


**Figura. 17** Resistencia al ejercicio.

El 97% de los participante presentó disminución en su capacidad de resistencia al ejercicio

**Tabla. 57** Frecuencia Respiratoria final

Frecuencia Respiratoria	Frecuencia	Porcentaje
30	2	5%
32	8	20%
34	3	8%
35	1	3%
36	4	10%
37	1	3%
38	5	12%
39	1	3%
40	6	15%
42	2	5%
44	3	8%
48	3	8%



**Figura. 18** Frecuencia Respiratoria Final

**Tabla. 58** Promedio de Frecuencia Respiratoria Final

Participantes	Medida Respiración final	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
39	37.51282	4.988786	30	48

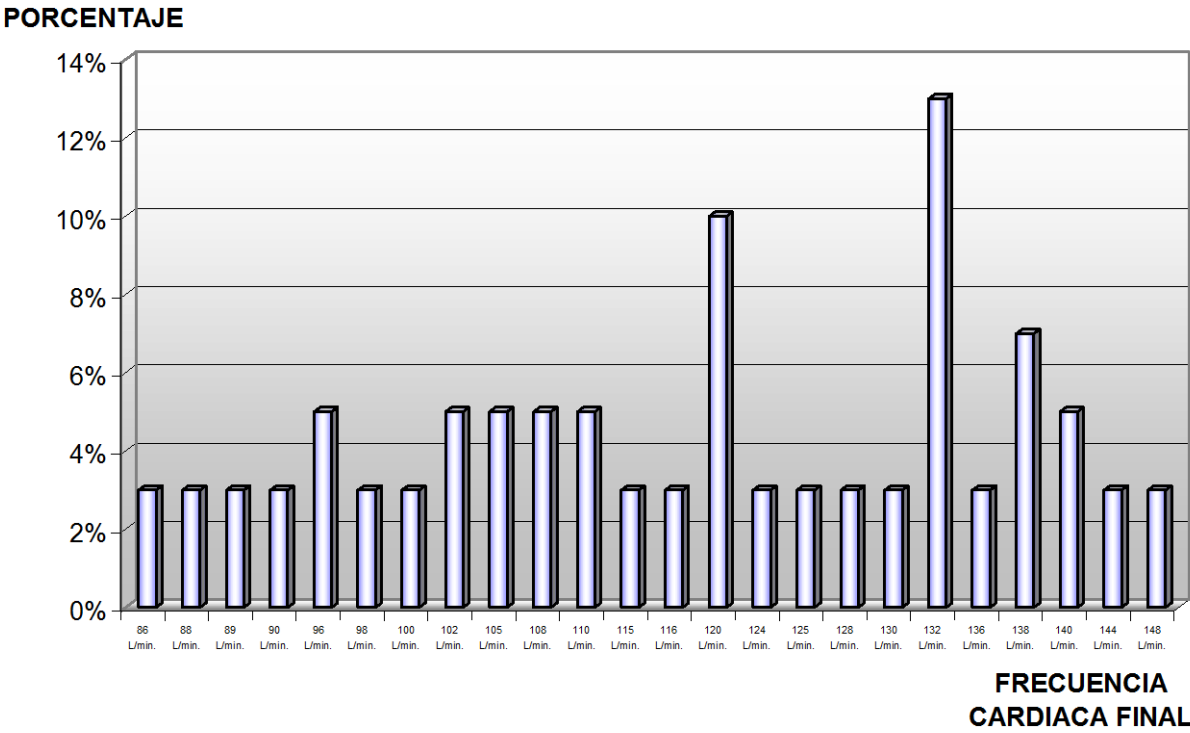
La media de la frecuencia respiratoria al final de la evaluación fue de 37 respiraciones por minuto.

**Tabla. 59** Frecuencia Cardíaca

<b>Frecuencia Cardiaca</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
86 Lat/min.	1	3%
88 Lat/min.	1	3%
89 Lat/min.	1	3%
90 Lat/min.	1	3%
96 Lat/min.	2	5%
98 Lat/min.	1	3%
100 Lat/min.	1	3%
102 Lat/min.	2	5%
105 Lat/min.	2	5%
108 Lat/min.	2	5%
110 Lat/min.	2	5%
115 Lat/min.	1	3%
116 Lat/min.	1	3%
120 Lat/min.	4	10%
124 Lat/min.	1	3%
125 Lat/min.	1	3%
128 Lat/min.	1	3%
130 Lat/min.	1	3%
132 Lat/min.	5	13%
136 Lat/min.	1	3%
138 Lat/min.	3	7%
140 Lat/min.	2	5%
144 Lat/min.	1	3%
148 Lat/min.	1	3%

**Tabla. 60** Promedio de Frecuencia cardiaca final

Participantes	Medida	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
	Frecuencia cardiaca final			
39	117.7692	17.63886	86	148



**Figura. 20** Frecuencia Cardiaca Final

La media de la frecuencia cardiaca fue 117 pulsaciones por minuto.

## Discusión

La obesidad y el sobrepeso son factores que generan gran gasto metabólico e incremento en la demanda tisular, lo que exige mayor esfuerzo fisiológico del sistema cardiopulmonar, conllevando que se generen grados de disnea variables. Este estudio resulta concordante con lo planteado por Nelson Waldo (1997) quien concluyó que los sujetos obesos tienden a presentar disnea, así los resultados de la investigación demostraron que el 77% de la muestra la presentaba de tipo de grandes esfuerzos, y el 18% de medianos esfuerzos. Es de reconocer que la presentación de estos grados de disnea reduce la eficiencia fisiológica del sistema cardiopulmonar y hacen que en el desempeño fisiocinético existan menos condiciones de oxigenación citoplasmática en los tejidos, produciendo una reducción de la resistencia como propiedad fisiocinética y predisposición para entrar con mayor rapidez en metabolismos anaeróbicos en la actividad física.

Dentro de los elementos fisiocinéticos vale la pena resaltar que el sobrepeso u obesidad tiende a aumentar el nivel de tejido celular subcutáneo en ciertos pliegues de flexión, reduciendo la movilidad articular en diversos sistemas como puede ser los evidenciados en este estudio a nivel de la región cervical y de tronco, llevando en este caso a la persona a realizar sustituciones en el desempeño de su movilidad de tronco en los rangos finales del movimiento, implicando altos costos biomecánicos para el disco intervertebral, por movimientos de rotación y alteraciones en la alineación vertebral. Debe resaltarse para los efectos de análisis artrológicos que la limitación en la movilidad articular ocurre en mayor grado para los miembros inferiores y en menor grado para los superiores como lo refiere William Schwartz (1999), siendo importante destacar que el mayor compromiso del sistema articular que afecta la movilidad en miembros inferiores ocurre al nivel de la cadera, lo cual repercutirá sobre los gastos metabólicos asociados a la marcha y podrá alterar la relación del ritmo lumbopélvico.

Las condiciones de potencia miológica parecen no verse afectadas en las personas con sobrepeso u obesidad, se debe tener en cuenta que la población estudiada

oscilaba entre 9 – 15 años de edad y en este periodo el ser humano esta bajo el efecto endocrinológico de la hormona del crecimiento, en los hombres podría influir el aumento de hormonas sexuales como la testosterona que incide en el trofismo muscular incrementando la potencia. Desde los aspectos psicosociales el adolescente está en un periodo de intensa actividad física relacionada con la práctica deportiva lo que ayuda al desarrollo de la masa muscular y por ende la potencia de la contracción. Los elementos fisiocinéticos más alterados probablemente, desde el punto de vista osteomuscular, son la movilidad y la elasticidad que afectarían la relación postural normal.

A pesar que la fuerza como propiedad miológica no parece disminuir en las personas con sobrepeso u obesidad, las estructuras de tronco sí tienden a tener una reducción en la potencia probablemente debido a imbalances musculares o bien, a incrementos en la curvatura lumbar que favorecen reducciones en la potencia de los abdominales por lo cual en las valoraciones fisiocinéticas de potencia muscular deberá tenerse presente este factor, y como se pudo observar dentro de la investigación el 49% de los participantes presentan una Hiperlordosis.

Resulta importante en las condiciones miológicas de cadera evidenciar cómo en el 59% de los casos, sus calificaciones dejan ver un grado de debilidad que podría ser causado por las limitaciones de la movilidad articular y el hecho no es sólo la reducción en una potencia muscular de una región como cadera, sino sus repercusiones funcionales a nivel biomecánico en la realización de la marcha y al generarse alteraciones en la posición de la pelvis que podrían representarse en una anteversión, afectando las condiciones posturales de columna lumbar con tendencia al incremento; por lo que el Fisioterapeuta debe siempre tener presente en la valoración osteomuscular de los pacientes con sobrepeso u obesidad una revisión artromiocinémica en cadera y tronco para conocer el estado de los elementos fisiocinéticos y siempre en su orientación del ejercicio deberá procurar mejorar las condiciones cardiopulmonares para tener un mejor desempeño en la resistencia física al ejercicio.

Las retracciones en personas con sobrepeso u obesidad en miembros inferiores pueden ser un hecho frecuente, si tenemos en cuenta que en miembros inferiores existe reducción en los rangos de excursión, debilidad en músculos de cadera y retracciones, se están afectando las características de eficiencia osteomuscular en miembros inferiores y para procesos funcionales como la marcha, además de repercutir en alteraciones posturales

Las condiciones artromiocrinemáticas de tronco son fundamentales de valorar, por razón de los fines biomecánicos de la región, y para conocer sus repercusiones sobre sistemas como el postural, máxime si se tiene en cuenta que el estudio, además de revelar que en las personas con sobrepeso se reduce la movilidad de tronco y existe debilidad en sus estructuras, también se encuentra que se dan retracciones en una estructura como los espinales bajos.

Las alteraciones producidas por la obesidad implican cambios artromiocrinemáticos, en propiedades como la resistencia, en condiciones morfológicas de alineación, como se evidencia en los resultados del estudio donde un 38% de las personas presentó genuvaro, mientras que el 41% tenía genuvalgo, estas alteraciones van a incidir en las presiones que soporta la rodilla en sus compartimientos y podría llevar a fenómenos artrósicos tempranos.

Aunque no se evidenciaron alteraciones en el equilibrio estático y dinámico, podría suponerse que las alteraciones miológicas de potencia de los adolescentes con un incremento de tejido celular subcutáneo en tronco y cadera, harían que se redujera la eficacia de las reacciones de equilibrio afectando la estabilidad del centro de gravedad en su base de sustentación.

En la prueba de resistencia se observó como el 97% de la población tiene una afección de esta propiedad, con lo cual queda claro en esta discusión que el sobrepeso repercute sobre factores metabólicos y sobre elementos fisiocinéticos principalmente artromiocrinemáticos y posturales.

Así como es importante destacar las condiciones de afección sobre los elementos fisiocinéticos, debe tenerse en cuenta la alteración de la velocidad con lo cual el



movimiento de las personas con sobrepeso u obesidad se reduce en su eficiencia y eficacia, afectando el desarrollo motor en los adolescentes limitando la posibilidad de incorporar patrones motores.

Finalmente en el desempeño fisiocinético, el sobrepeso u obesidad altera las condiciones de las propiedades fisiocinéticas como la resistencia y la velocidad por las repercusiones fisiológicas que implican un incremento del trabajo cardiopulmonar para suplir las deficiencias metabólicas tisulares y se agudiza más, si se observa que con las alteraciones artomiocinémicas, estas exigencias se incrementarían en el desempeño y culminación de la actividad física.

## Conclusiones y Recomendaciones

Sin duda el abordaje fisiocinético de los niños con sobrepeso u obesidad, reclama una visión integral del Fisioterapeuta, que sea capaz de mirar cómo se afectan propiedades como la resistencia en el ejercicio, pero debe reconocer las complicaciones que se han venido describiendo en elementos artromiocinemáticos que afectan sus condiciones biomecánicas y elementos como la postura donde la mayor complicación es la Hiperlordosis que no sólo dependería de la obesidad en sí misma sino de los cambios en las condiciones miológicas de potencia y elasticidad en las estructuras de tronco y de cadera, demostrando de esta manera que las alteraciones posturales en su frecuencia en el sobrepeso u obesidad involucran más los aspectos morfológicos que los de alineación.

Así mismo debe revisarse con sumo cuidado las condiciones artromiocinemáticas y posturales de cadera y tronco donde también se da el hecho de la anteversión, la cual podría ser efecto de la debilidad de los músculos de cadera y llevar compensatoriamente por relación del ritmo lumbopélvico a un aumento de la curvatura lumbar, donde el terapeuta deberá, en los planes de promoción de las condiciones fisiocinéticas osteomusculares de los niños con sobrepeso u obesidad, concentrar su acción en la promoción de las condiciones artromiocinemáticas de tronco y cadera para tener el suficiente y necesario grado de balance biomecánico y llevarlo de la mano con una mejoría del sistema postural recordando que en él, no sólo son importantes las condiciones de balance muscular, sino el énfasis en la reeducación postural con un trabajo propioceptivo para que realmente se generen las condiciones de estabilización de los segmentos anatómicos al mejorar las respuestas de contracción neuromuscular que se requieren.

No se encontraron alteraciones de escoliosis, sin embargo, debe tenerse en cuenta que por la debilidad de la musculatura de tronco podrían afectarse las condiciones de estabilidad en este aspecto y es parte de la visión integral del Fisioterapeuta ser cuidadoso en mirar las diferentes actitudes posturales que adopta el adolescente en el desempeño de sus actividades cotidianas; a fin de evitar que se presente este fenómeno dándole una adecuada prevención.

En el estudio se encontró que la resistencia al ejercicio mostró una disminución importante, ya que un gran número de los participantes no finalizó el test de cooper, por esto se hace necesario mejorar las limitaciones en la actividad física y el deporte en el niño con sobrepeso u obesidad, para evitar que se genere un círculo vicioso donde sus repercusiones se harán más sentidas a nivel fisiocinético y es importante recordar en las acciones de salud pública que el abordaje de los niños con sobrepeso u obesidad, además de ser nutricional, también debe trabajarse con un plan de ejercicio no solo encaminado a la reducción de peso, sino fundamentalmente a revisar todas las condiciones fisiocinéticas para que se mejoren en el joven y no tengan repercusiones en la vida adulta.

Es de notar que la finalidad de aplicación del test de cooper no fue la medición del consumo máximo de oxígeno, sino la resistencia en el tiempo sugerido estimado en 12 minutos, los resultados evidenciaron que el 97% de los participantes no lograron alcanzar el tiempo señalado para la prueba.

Una limitación en el estudio fue la dificultad para evaluar a los participantes, esta evaluación duraba un promedio de 45 a 50 minutos y a éstos no se les permitía estar ausentes de sus horarios de clase.

Los casos que presentaron un Índice de Masa Corporal mayor a 30 puntos, fueron poco frecuentes lo que no facilitó detectar o constatar mayores alteraciones en los elementos y propiedades del movimiento.

Otras de las limitaciones fue la carencia de equipos especializados para hacer la medición de fuerza muscular objetiva y estos están diseñados para personas adultas, y en Bogotá solo existen en el centro de alto rendimiento y Colsanitas. Además, en los colegios no poseen un gimnasio en donde se pudiera evaluar la fuerza muscular de forma isotónica, ésta se evalúa con equipos de gimnasio, ejemplo, pesas y tampoco los estudiantes contaban con el permiso de las instituciones a las cuales asisten para trasladarlos a un consultorio fisioterapéutico que contara con estos

implementos y por esta razón, fueron evaluados con el examen de resistencia manual

La investigación evidenció que el sobrepeso y la obesidad repercuten en el conjunto de acciones que permiten la calidad de un buen movimiento por lo cual el fisioterapeuta debe abordar estos puntos, para mejorar el conjunto de acciones de promoción, prevención e intervención con el fin de cuidar las potencialidades fisiocinéticas en estos niños.

El estudio contribuyó a obtener una visualización acerca del problema que presenta la población en general con respecto al ejercicio, la mayoría de los participantes mostraron mal acondicionamiento físico, esto se ve afectado por una rutina inadecuada al ejercicio.

Se conoció que la asignatura de educación física está programada una vez por semana en los colegios donde se realizó la investigación, olvidando que el ejercicio físico debe realizarse a diario o por lo menos 3 veces a la semana, convirtiéndose en una de las principales herramientas para desarrollar cualidades como flexibilidad, elasticidad, velocidad, potencia y resistencia para favorecer las capacidades expresivas y adaptativas de los sujetos es decir, su disponibilidad corporal.

Es fundamental insistir en la importancia de mantener procesos de evaluación como son la medición de la adipometría para conocer el porcentaje de grasa en la composición corporal, como fue expuesto por [informedica.com](http://informedica.com), 2002.

Se recomienda diseñar un programa de ejercicio físico enfocado al acondicionamiento de los niños con sobrepeso u obesidad haciendo énfasis en las alteraciones fisiocinéticas más alteradas, y mantener y o mejorar las que no presentaron ninguna alteración. También, se puede contemplar la posibilidad de realizar este estudio en niños que presentan disminución en su peso corporal (desnutrición)

## REFERENCIAS

American Academy Of Child e Adolescent. Psychiatry, 2001.  
[www.aacap.org/publications/apntsfam/sff79htm](http://www.aacap.org/publications/apntsfam/sff79htm).

Basilio Moreno Esteban, 2000. La obesidad epidemia del siglo XXI. Editorial Díaz de Santos.

Behrman, 1997. tratado de Pediatría. Volumen 1 decimoquinta Edición.

Briones Nancy , 2003. Estado Nutricional de adolescents, Riesgo de sobrepeso y sobrepeso en una Escuela secundaria publica de Guadalupe, NL México. Volumen 4 Numero 1 Enero – Marzo.

Cardoso A, 1996 Obesidad Sociedade Brasileira de Pediatría Volumen 11 pagina 92 –112.

Cediel Ricardo, 1992 Semiologia Medica tercera edición Editorial Celsus.

Chicharro José, 1998 Fisiología Ejercicio Segunda Edición, Editorial Panamericana.

Daniels, 1998 Pruebas Funcionales Musculares. Sexta Edición. Editorial MARBAN.

Daza Lesmes, 1996. Test de Movilidad Articular y Examen Muscular de las Extremidades. Editorial Panamericana.

Donna B. Bemhardt, 1990. Fisioterapia del Deporte Primera Edición. Editorial JIMS.

Donal Ary, Cheser Jacob Lucy, 1999. Introducción a la Investigación Pedagógica. Segunda edición. Editorial Interamericano.

Félix Pedrero, 2000. La Obesidad Infantil Puede Convertirse En Epidemia.  
[www.doctorpedrero.com](http://www.doctorpedrero.com)

Gómez Cuevas Rafael, 2002 Trascendencia del consenso Latinoamericano de obesidad.  
[www.encolombia.com/adipocito\\_editorial.htm](http://www.encolombia.com/adipocito_editorial.htm).

Guyton Arthur C. 1998, fisiologica Y Fisiopatología, Sexta Edición. Editorial Mc Graw-Hill Interamericana.

Hayes Dorado Juan Pablo, marzo 2003. Obesidad en el niño y en el adolescente.  
[www.galenored.com/profesionalreportajes./obesidad-nino.htm](http://www.galenored.com/profesionalreportajes./obesidad-nino.htm)

Hernández Sampieri Roberto, Fernández Collado Carlos, Baptista Lucio pilar, 1991, Metodología de la investigación Segunda Edición. Editorial Mc Graw Hill

López Antonio, Silva Richard, 1999 Revista oficial colegio de Kinesiólogos de Chile Numero 57, Mes Diciembre, Páginas 122-125.

M. Fox Formiguera, 1998. Obesidad. Editorial Harcourt Brace.

Machado Oscar, marzo de 2003. Aumentan Bruscamente los Costos de la Obesidad.  
[www.ginecot.com/articulos/1434](http://www.ginecot.com/articulos/1434)

Madrid Conesa Juan, 1998. El Libro de la Obesidad y su Tratamiento. Editorial Ediciones Arán.

Mark Albert, 2003. Entrenamiento Muscular Excéntrico en Deportes y Ortopedia. Editorial Paido Tribo.

Marsha Dowda, DrPH, Barbara E. Ainsworth, PH D ,2001. Enviromental Influences; Physical Activity, and Weight Status in 8-to 16 years- old Volumen 155 Mes Diciembre Paginas 711-716.

Martínez López Emilio, 2002. Pruebas de Aptitud física. Editorial Paido Tribo.

Muñoz Calvo Maria Teresa, marzo de 2003. Obesidad: Prevención y Tratamiento.  
[www.spapex.org/spapex/obesidad](http://www.spapex.org/spapex/obesidad)

Peña Manuel y Bacallao Jorge, 2000. La obesidad en la pobreza un nuevo reto para la salud publica. Editorial publicaciones científicas No 576

Stuart P. Weisberg, 2002. Societal change to prevent obesity. JAMA. Vol. 288, No 17. Pág. 2176

Susan J. Blumenthal, Jennifer M. Hendi y Lauren Marsillo, 2002. A Public Health Approach to decreasing obesity. JAMA. Vol. 288. No 17. Pág. 2178.

Tarayn Grizzard, 2002. Undertreatment of Obesity, Vol. 288, No. 17. Pág. 2177.

Troyano RP, Flegal Km, 1998 Overweight Children and adolescents: Description, epidemiology on demographic aspects Volumen 101 Paginas 497-504.

William F. Ganong, 1998 Fisiología Médica Diecisieteava edición ; manual moderno México D.F. [www.uanl.mx/publicaciones/respyn/IV/1/articulos/sobrepeso.html](http://www.uanl.mx/publicaciones/respyn/IV/1/articulos/sobrepeso.html).

**ANEXO A**  
**FORMATO DE TALLA Y PESO**  
**FUNDACIÓN ESCUELA COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN**

[illegible]



**ANEXO B**

**ENCUESTA**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA FUNDACIÓN ESCUELA COLOMBIANA DE  
REHABILITACIÓN**

**No** \_\_\_\_\_

**INSTITUCIONES EDUCATIVAS ZONA CANDELARIA**

El siguiente cuestionario busca conocer información relacionada con actividades cotidianas y formas de comportamiento que serán usadas como parte de un proyecto de investigación que estudia complicaciones relacionadas con la presencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes de 9 – 15 años.

Su identidad será confidencial, los datos de esta encuesta serán analizados de manera grupal y no de forma individual, solo los conocerán los investigadores quienes se comprometen a mantenerlos en reserva y a usarlos con carácter exclusivo para los fines de investigación, no incidirán en aspectos escolares, y es su derecho no responder las preguntas que considere afectan sus condiciones personales, morales o de cualquier otro orden.

Lea con detenimiento la pregunta, y responda con verdad según las situaciones que registren en su caso.

**I. Datos de identificación**

1. Con una X señale su género según corresponda.
  - a.) Masculino.
  - b.) Femenino
2. Nombre del colegio en que estudia.
3. Anote su edad en años cumplidos.
4. Indique el curso en que se encuentra actualmente.
5. Su familia vive en:
  - a) Casa
  - b) Apartamento
  - c) Casa – Lote
6. Tiene hermanos :

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ (pase a la pregunta 9)
7. Si tiene hermanos señale cuantos son: \_\_\_\_\_
8. Mencione que posición ocupa entre sus hermanos ( Ej. el mayor, el menor, el tercero) \_\_\_\_\_

## II. Información personal

9. En el siguiente cuadro enfrente de cada enfermedad señale si la ha tenido o no.

Enfermedad	Si	No
Problemas de corazón		
Asma		
Hipoglicemia		
Diabetes		
Problemas de tiroides		
Ha tenido fracturas		
Miembros Superiores		
Miembros Inferiores		

10. Toma algún medicamento diariamente:

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ (Pase a la pregunta 14)

11. Si toma algún medicamento señale el nombre y la dosis :

12. En la actualidad usted fuma:

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

13. En sus tiempos libres la actividad que más le gusta hacer es:

- a) Dormir
- b) Leer
- c) Ver televisión
- d) Escuchar música
- e) Salir a caminar
- f) Jugar con amigos
- g) Jugar con el computador
- h) Motar cicla, patines
- i) Otras

14. En su caso le gusta las actividades deportivas.

- a) Si \_\_\_\_
- b) No \_\_\_\_ (pase a la pregunta 19)

15. Si le gustan los deportes señale el que mas le gusta:

---

16. Hace cuanto tiempo practica este deporte:

---

17. Cuantas veces por semana practica este deporte:

---

18. Cuando practica el deporte cuantas horas le dedica en un día:

- a) Menos de una hora.
- b) Una hora
- c) Mas de una hora

19: Al frente de cada una de las siguientes actividades señale cuanto tiempo les dedica diariamente en minutos o bien horas diariamente.

Actividad	Tiempo diario
Dormir	
Hacer tareas o trabajos del colegio	
Ver televisión	
Jugar con amigos	
Caminar	
Hacer deporte	
Jugar con Maquinas o en el computador	
Otros, Cual	

20. Marque con una X la comida que ingiere diariamente.

- a) Desayuno
- b) Medias nueves
- c) Almuerzo
- d) Onces
- e) Comida

### III. Información Escolar

21. Para asistir al colegio usted se transporta:

- a) Caminando
- b) Bicicleta
- c) Bus

22. Si tiene que caminar o ir en bicicleta cuantas cuerdas recorre.

- a) Menos de 10 cuadas.  
b) Más de 10 cuadas.

23. Diga la hora de entrada y la hora de salida del colegio.

Hora de entrada \_\_\_\_\_

Hora de salida \_\_\_\_\_

24. Anote el tiempo de cada clase que tiene en el colegio \_\_\_\_\_

25. Cuantos descansos o recreos tiene en el colegio: \_\_\_\_\_

26. Cuanto tiempo dura un descanso o recreo en su colegio: \_\_\_\_\_

27. Durante el descanso o recreo usted prefiere:

Actividad	Si	No
Jugar		
Hablar con amigos		
Leer		
Escuchar música		
Jugar con juegos electrónicos		
Adelantar tareas		
Quedarse en el salón		

28. Cuantas veces por semana tiene clase de educación física.

- a) Una vez  
b) Dos veces  
c) Mas de dos veces  
d) No tengo clases de educación física (Pase a la pregunta 30)

29. Cuanto tiempo dura una clase de educación física \_\_\_\_\_

30. Practica algún deporte en el colegio.

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

Si usted no practica ningún deporte en el colegio le agradecemos su participación con sus respuestas, pero si por el contrario practica un deporte en el colegio le invitamos a responder las últimas preguntas.

31. Que deporte practica en el colegio \_\_\_\_\_

32. Cuantas veces por semana entrena o practica el deporte en el colegio.

- a) una vez por semana  
b) dos veces por semana  
c) mas de tres veces

33. Cuanto tiempo dura un entrenamiento o practica del deporte en el colegio.

34. Hace cuanto tiempo viene practicando este deporte en el colegio.

**ANEXO C**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA FUNDACIÓN ESCUELA COLOMBIANA DE  
REHABILITACIÓN**

FRECUENCIA DE ALTERACIONES FISIOCINÉTICAS EN NIÑOS Y  
ADOLESCENTES ENTRE 9 – 15 AÑOS DE EDAD CON SOBREPESO U OBESIDAD.

No \_\_\_\_\_

Fecha de evaluación DIA \_\_\_\_ Mes \_\_\_\_ Año \_\_\_\_

Fecha de nacimiento Día \_\_\_\_ Mes \_\_\_\_ Año \_\_\_\_

Colegio: \_\_\_\_\_ Curso \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Genero: Masculino \_\_\_\_ Femenino \_\_\_\_

Talla: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ I.M.C. \_\_\_\_\_

**Medidas Circunferenciales.**

Cintura. \_\_\_\_\_ cm

Cadera. \_\_\_\_\_ cm

Brazos. \_\_\_\_\_ cm

**Sistema cardiopulmonar.**

FR: \_\_\_\_ FC: \_\_\_\_ tipo de tórax: \_\_\_\_\_

Expansión torácica: \_\_\_\_\_ Patrón respiratorio: \_\_\_\_\_

Cirtometría: (normal entre 3 y 5 cm)

Disnea de: pequeños esfuerzos \_\_\_\_\_ Medianos \_\_\_\_\_ Grandes  
esfuerzos \_\_\_\_\_

**Sistema Osteomuscular.****TEST DE MOVILIDAD ARTICULAR.**

CABEZA	Extensión		Derecho	Izquierdo
	Flexión			
	Inclinación			
	Rotación			
HOMBRO	Flexión			
	Extensión			
	Abducción			
	Aducción Horizontal			
	Rotación Interna			
	Rotación Externa			
CODO	Flexión			
	Extensión			
ANTEBRAZO	Supinación			
	Pronación			
MUÑECA	Flexión			
	Extensión			
TRONCO	Flexión			
	Extensión			
	Rotación			
	Inclinación			

CADERA	Flexión			
	Extensión			
	Abducción			
	Aducción			
	Rotación Interna			
	Rotación Externa			
RODILLA	Flexión			
	Extensión			
CUELLO DE PIE	Dorsiflexión			
	Plantiflexión			

## EXAMEN MUSCULAR

CABEZA		DERECHO	IZQUIERDO
	Esplenio del cuello		
	Escálenos		
	Esternocleidomastoideo		
HOMBRO	Deltoides Anterior		
	Deltoides Medio		
	Deltoides Posterior		
	Dorsal ancho		
	Pectoral Mayor		
	Rotadores Externos		
	Rotadores internos		
CODO	Bíceps Braquial		
	Supinador largo		
	Tríceps Braquial		
ANTEBRAZO			
	Supinador corto		
	Pronador cuadrado		
	Pronador Redondo		
MUÑECA	Palmar mayor		
	Cubital Anterior		
	Primer Radial Externo		
	Segundo Radial Externo		
	Cubital Posterior		
TRONCO	Espinales Altos		
	Espinales Bajos		
	Recto Anterior		
	Oblicuos		
CADERA	Psoas Iliaco		
	Glúteo Mayor		
	Glúteo menor		
	Aductores		
	Rotadores Externos		
	Rotadores Internos		
RODILLA	Isquiotibiales		
	Recto anterior		
	Vasto Externo		
	Vasto Medial		
CUELLO DE PIE	Gastronemios		
	Tibial Anterior		
	Peroneos		



**FLEXIBILIDAD**

Músculo	Leve	Moderado	Severo
Pectorales			
Psoas Iliaco			
Aductores de Cadera			
Isquiotibiales			
Gastronemios o Gemelos			
Espinales Bajos			
Recto Anterior			

**Evaluación Postural**

Anterior		simétrico	Asimétrico
	Cuello		
	Hombros		
	Clavículas		
	Flancos		
	Cresta iliaca		
	Rodillas		
Posterior	Hombros		
	Escápulas		
	Flancos		
	Huevo poplíteo		
	Maléolos		
	Tendón de Aquiles		

Rodillas Varo\_\_\_\_ Valgo\_\_\_\_

Pie plano\_\_\_\_ Normal.\_\_\_\_

Lateral: Protracción de Hombros\_\_\_\_ Retracción Hombros\_\_\_\_

Hiper cifosis\_\_\_\_

Hiperlordosis\_\_\_\_

Anteversión pélvica\_\_\_\_ Retroversión Pélvica\_\_\_\_

Posterior

Escoliosis\_\_\_\_

**EQUILIBRIO : BÍPEDO**

ESTÁTICO	BUENO	REGULAR	MALO
Anterior			
Posterior			
Lateral			

DINÁMICO.

Prueba de Babinski Wells.

FC:\_\_\_\_\_ FR:\_\_\_\_\_

RESISTENCIA:

Test de Cooper modificado

Distancia recorrida en 12 minutos \_\_\_\_\_

VELOCIDAD.

Distancia 100 metros

Tiempo utilizado:

**FC:\_\_\_\_\_ FR:\_\_\_\_\_**

