

República Dominicana  
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela de Medicina

**PREVALENCIA DE ALTERACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL  
APLICANDO EL TEST DE ADAMS EN LA POBLACION ESTUDIANTIL DE 5 A 15  
AÑOS DE EDAD DEL COLEGIO NUESTRA SEÑORA DEL PERPETUO  
SOCORRO. MAYO-SEPTIEMBRE 2016**



Trabajo de grado presentado por Betsy Jeanly Torres Batlle y Carlos Alberto Adams  
Chahin para la obtención del grado de: **DOCTOR EN MEDICINA**

Distrito Nacional: 2016

## CONTENIDO

Agradecimientos

Dedicatorias

Resumen

Abstract

I. Introducción. . . . .	1
I.1. Antecedentes. . . . .	2
I.2. Justificación. . . . .	4
II. Planteamiento del problema. . . . .	5
III. Objetivos. . . . .	6
III.1. General. . . . .	6
III.2. Específicos. . . . .	6
IV. Marco teórico. . . . .	7
IV.1. Columna vertebral. . . . .	7
IV.1.1. Definiciones. . . . .	7
IV.1.2. Características generales. . . . .	8
IV.1.3. Vértebras cervicales. . . . .	9
IV.1.3.1. Atlas. . . . .	9
IV.1.3.2. Axis. . . . .	10
IV.1.4. Columna dorsal . . . . .	10
IV.1.5. Columna lumbar... . . . .	11
IV.1.6. Pelvis. . . . .	12
IV.1.7. Patologías de la columna vertebral . . . . .	12
IV.1.7.1. Patología Congénita. . . . .	12
IV.1.7.2 Patología neuromuscular. . . . .	13
IV.1.8. Escoliosis idropática. . . . .	14
IV.1.8.1. Definición. . . . .	14
IV.1.8.2. Factores etiopatogénico. . . . .	14
IV.1.8.3. Estudio radiológico inicial . . . . .	16
IV.1.9. Escoliosis idiopática del adolescente . . . . .	17
IV.1.9.1. Prevalencia e historia natural. . . . .	17

IV.1.10. Escoliosis idiopática del adolescente torácica. . . . .	20
IV.1.10.1. Características . . . . .	20
IV.1.11.2 Cifosis. . . . .	21
IV.1.11.3. Columna dolorosa en el niño. . . . .	22
IV.2. Test de Adams. . . . .	22
IV.2.1. Anatomía relevante. . . . .	24
IV.2.2. Propósito. . . . .	24
IV.2.3. Técnica . . . . .	25
V. Operacionalización de las Variables... . . . .	26
VI. Material y Métodos . . . . .	27
VI.1. Tipo de estudio. . . . .	27
VI.2. Demarcación geográfica. . . . .	27
VI.3. Universo. . . . .	27
VI.4. Muestra. . . . .	27
VI.5. Criterios. . . . .	27
VI.5.1. De inclusión . . . . .	28
VI.5.2. De exclusión. . . . .	28
VI.6. Instrumento de recolección de datos. . . . .	28
VI.7. Procedimiento. . . . .	28
VI.8. Tabulación y análisis . . . . .	29
VI.9. Aspectos éticos. . . . .	29
VII. Resultados . . . . .	30
VIII. Discusión . . . . .	39
IX. Conclusiones . . . . .	41
X. Recomendaciones. . . . .	42
XI. Referencias . . . . .	43
XII. Anexos. . . . .	48
XII.1. Cronograma . . . . .	48
XII.2. Instrumento de recolección de datos. . . . .	49
XII.3. Costos y recursos . . . . .	50
XII.4. Evaluación . . . . .	51

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco inmensamente a Dios sobre todas las cosas por darme la fortaleza para seguir siempre adelante con mi carrera. A la universidad que me dio las herramientas necesarias para ir construyendo esto poco a poco, así como a mis profesores que siempre me dieron el apoyo que necesité, en especial al Dr. Sócrates Bello que estuvo ahí en el trayecto más difícil.

Agradezco a infinitamente a mis asesores que se mantuvieron en constante apoyo con mucha dedicación y disponibilidad para que todo nuestro trabajo quedara impecable, el Dr. Miguel Robiou y la Dra. Claridania Rodríguez.

Por último y no menos importante agradezco la ayuda de mi compañero Carlos Adams que nunca falló en el proceso y nuestros amigos que participaron en la recolección de datos Dr. Miguel Robiou Mena, Dr. Juan Jorge Adams y Katherine Rosario. Pero sobre todo a la Dra. Dulce Chahin que gracias a su orientación, paciencia y dedicación hacia nosotros y nuestro trabajo, logramos lo esperado.

La sustentante

## **DEDICATORIAS**

Dedico mi tesis a Dios principalmente y a mis padres quienes desde el primer día me dieron el apoyo y el impulso que necesitaba para seguir cada día adelante. Quienes se esforzaron día y noche para que lograra mis objetivos académicos dándome todo lo que necesite, sobre todo el coraje y la fuerza para nunca abandonarlo. Sin ellos no hubiese sido posibles.

Dra. Betsy Torres Batlle.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darme la oportunidad de lograr este objetivo que me propuse hace ya unos años, a mis padres por el apoyo incondicional, a mi hermano Juan Jorge Adams por ayudarnos en la examinación de los estudiantes, a la Dra. Dulce Chahin la Dra. Jeannete Baezy la Dra. Claridania Rodríguez por sus ayuda metodológica, al Dr. Miguel Robiou Jr y Dr. Miguel Robiou Kranwinkel Padre, a mi compañera de tesis Betsy Torres Batlle por su amistad y su ayuda en la carrera y la tesis y finalmente a la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña por darme todo el conocimiento necesario para hacer mi carrera y formar de mi un profesional.

## **DEDICATORIAS**

Este trabajo se lo dedico en primer lugar a Dios que fue quien hizo todo posible y a mi familia que siempre creyeron en mí y me apoyaron en todo este largo camino.

Dr. Carlos Adams Chahin



## RESUMEN

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de recolección de datos prospectivos, con el objetivo de determinar la prevalencia de alteraciones de la columna vertebral aplicando el test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Mayo- Octubre 2016. El universo estuvo compuesto por toda la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra señora del Perpetuo Socorro La muestra fue probabilística y fue seleccionada por el método aleatorio sistemático. Para esto se calculó un intervalo de selección calculado, dividiendo el tamaño de la muestra entre el total de escolares. Se listaran todo los escolares del plantel y se seleccionara cada niño de acuerdo a ese intervalo:  $250/3,844= 15$  (Intervalo Muestral). El 93.5 por ciento eran el total de estudiantes. El 62.8 por ciento de los pacientes tenían 12-14 años, El 53.2 por ciento de los pacientes eran del sexo femenino. El 57.6 por ciento de los pacientes cursaba la secundaria. El 79.4 por ciento de los pacientes tuvieron un test de Adams negativo. El 60.4 por ciento tenían hombro simétrico, El 60.4 por ciento tuvieron Escapulas simétricas.El 47.6 por ciento de los pacientes tuvieron una talla menor o igual 175 cm.

Palabras claves: test de adams, columna vertebral, alteraciones.

## **ABSTRACT**

He was an observational, descriptive and transversal study of collection of prospective data, in order to determine the prevalence of alterations of the spine by applying the test of Adams in the student population of 5 to 15 years of age of the school our Lady of perpetual help. May - October 2016. The universe was composed of all student of 5 to 15 years of age of the school our Lady of the perpetual Socorro sample was probability and was selected by the systematic random method. For this is calculated a range of selection calculated, dividing the size of the shows among the total of school. The school's campus is listaran everything and each child under that range in such:  $250/3, 844 = 15$  (sample interval). The 93.5 per cent were students total. The 62.8 percent of the patients had 12-14 years, 53.2 percent of the patients were female. The 57.6 percent of patients attended high school. The 79.4 per cent of patients had a negative Adams test. The 60.4 per cent had symmetrical shoulder, 60.4 per cent had nylon symmetric. The 47.6 percent of the patients had one size less or equal 175 cm.

Key words: test of adams, spine, disturbances.

## I. INTRODUCCIÓN

En el contexto sanitario, el estudio de la columna vertebral, la espalda o las deformidades raquídeas es un tema actual, tal y como reflejan numerosos estudios que indican la importancia de prevenir y actuar ante la aparición de diversas enfermedades en edades tempranas. Las alteraciones del raquis y, concretamente, la escoliosis son deformidades que alteran la columna vertebral de forma tridimensional (la giba está representada por la rotación vertebral). Estas alteraciones pueden afectar a cualquier etapa de la vida, desde el periodo neonatal, como ocurre en la escoliosis congénita, hasta la edad adulta. La mayoría de casos se presentan en la niñez y la adolescencia, y habitualmente cursan de forma asintomática.<sup>1</sup>

En este sentido, en una población escolar sujeta a numerosos cambios fisiológicos y anatómicos, se hace necesario preparar a estos niños para afrontar y prevenir posibles anormalidades de tipo raquídeo y nutricional que pueden llegar a producirse en años posteriores. Son escasos los estudios realizados sobre la relación sobre las alteraciones de la columna; en cambio, existen más investigaciones que han analizado la relación entre la escoliosis y la lateralidad manual, el transporte del utilitario escolar o la flexibilización de la columna. No debemos obviar que los profesores, los médicos escolares y los fisioterapeutas son los máximos responsables de cómo se realizan los cribados y de detectar precozmente cualquier anormalidad.<sup>2</sup>

El test de Adams es una de las maniobras más empleadas para la detección de alteraciones ortopédicas del raquis, que diferencia entre actitud escoliótica y escoliosis estructurada. Ha sido empleado por multitud de científicos. Para su valoración, el examinador se coloca en sedestación tras el niño, que está en bipedestación, y le solicita una flexión del tronco de entre 50 y 65°; para detectar la giba o prominencia se producirá un aumento del relieve lateral al eje raquídeo; si se encuentra, se cuantificará como presencia (positivo) y si, por el contrario, no se observa ningún relieve, se habla de ausencia (negativo).<sup>3</sup>

La Escoliosis es un hallazgo relativamente frecuente en la consulta de pediatría y en la mayoría de los casos es de tipo idiopático en la adolescencia, durante en el que se produce una aceleración del crecimiento de raquis.

La prevalencia de escoliosis en la población mundial esta entorno al 1% y afecta a más de 10,000.00 niños en edad escolar en la República Dominicana.

Muchas de los vicios posturales presentes en los niños son aquellos que se muestran a nivel de la columna vertebral, presentando las típicas gibas o escoliosis postural.

La columna vertebral, que consiste de 33 segmentos vertebrales, puede presentar curvas de deformación adquiridas de tres tipos, siendo esta las más comunes: cifosis, lordosis y escoliosis.

Es muy importante el diagnostico de esta patología, ya que se puede detectar inicialmente con la exploración física y es de valor un tratamiento precoz, la cual varía mucho según el grado de deformidad alcanzado.

#### I.1. Antecedentes

Borrayo Padilla M. y cols (2011) realizó un estudio con el propósito de tomar la prevalencia de escoliosis en la ciudad de Guatemala cuyo resultado fue, que un 2 % los de niños con escoliosis que se evidencio más entre las edades de 12 a 14 años, lo que significa, que aunque los resultados de la investigación arrojaron porcentaje bajo, y si no se toman las medidas necesarias para disminuir este pequeño porcentaje, en un futuro este porcentaje va a aumentar.<sup>4</sup>

Morphol et al (2010) realizó un estudio en Chile de las “Alteraciones de las columnas más frecuentes” que corresponden a las causas de: inclinación de hombros (86%), escápula alada y 9 escápula descendida (82%), proyección anterior de hombros (79%), pie plano (58%), columna lumbar hiperlordótica (51%).Lo cual nos indica que hay un alto índice en lo que se refiere a inclinación de hombros y este es uno de los primeros signos, que podemos observar si estamos frente a un caso de alteraciones de la columna.<sup>5</sup>

Politano R. C. *et al.*, (2012) realizó una investigación titulada "Encuesta de desviaciones posturales en adolescentes de 5 a 15 años en la escuela estatal del municipio del Cacoal. Con el objetivo de analizar las desviaciones posturales más frecuentes en los adolescentes de 11-15 años de edad en la Escuela Primaria Estatal y Medio Cora Coralina, la Cacoal-RO (Brasil), se evaluaron 65 varones y 64 mujeres,

lo que resulta en una muestra de 129 adolescentes. Se encontraron que el sexo masculino presentaba mayor frecuencia de escoliosis y hipercifosis (21.5% y 27.7% respectivamente) comparado al sexo femenino, escoliosis (17.2%) y hipercifosis (15.6), el mismo presentaba mayor frecuencia de hiperlordosis (12.5%) comparado al masculino (7.7%).

Barrocas Feire T. C. *et al.*, (2011) en su estudio titulado "Prevalencia de escoliosis en alumnos de quinto a noveno año con las edades de 10 a 15 años, matriculados en las escuelas públicas municipales de guaramiranga/CE en el primer trimestre del 2008" fue analizar la prevalencia de la escoliosis idiopática en estudiantes del quinto al noveno año, inscrito en tres escuelas públicas Guaramiranga (Brasil) en el primer trimestre del 2008 se realizó una encuesta en 609 estudiantes que respondieron a un cuestionario que incluían variables sociodemográficas, estilo de vida y los antecedentes médicos y se usó la prueba de adams para detectar escoliosis. Encontró que el sexo femenino influenciaba en la frecuencia de alteraciones de columna, hiperlordosis (18,1%) y escoliosis (10,1%) comparado al masculino, hiperlordosis (13,4%) y escoliosis (5%).<sup>6,7</sup>

Se realizó una investigación sobre la escoliosis por Asher colaboradores en 2003, en el cual se evaluó aspectos tan importantes como el dolor, autoimagen y satisfacción , estos aspectos se tomaron en cuenta a la hora de prescribir un tratamiento y de evaluar los resultados de un tratamiento específico , es por esto que se confecciono este cuestionario que valora muchos aspectos contenidos en el cuestionario SRS-22 y se agregaron otros que se aplican a la realidad de la República Dominicana en un cuestionario que se llamó : Cuestionario Mixto de la Asociación Dominicana de Rehabilitación. En él se pretendió recolectar la información en los pacientes que asisten a la clínica de escoliosis de la Asociación Dominicana de Rehabilitación ADR en lo que ha transcurrido del año 2010 y que en la actualidad reciben con tratamiento conservador con Corset Toraco-Lumbo-Sacro.

## I.2. Justificación

Las alteraciones posturales son frecuentes en la población infantil, especialmente las relacionadas con la columna vertebral. Entre el 45% y 85% sufre algún tipo de dolor de espalda en algún momento de su vida, dolores que en muchos casos están determinados por malas posturas, sobreesfuerzos y escasa actividad física entre otros. Resulta preocupante porque es un problema de salud que va en aumento y cada vez aparece a edades más tempranas<sup>8</sup>.

Las cifras de diversos trabajos hablan que al menos el 42% de los niños menores de 11 años sufren de dolores de espalda, esta cifra se incrementa, hasta el 51% en los niños y el 69% en las niñas, entre los 13 y 15 años. En el 40% de los casos se ha encontrado una causa orgánica responsable del dolor, sin embargo, el dolor de espalda sin causa orgánica evidenciable es el más frecuente alrededor del 60%.<sup>8</sup>

Este estudio nos permite detectar en la población estudiantil cualquier alteración en la columna vertebral a temprana edad, ya que el desarrollo de la escoliosis no está relacionado con factores nutricionales o posturales, la práctica de deportes o el uso de mochilas o carteras escolares pesadas.<sup>9</sup>

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las anomalías de la columna vertebral constituyen uno de los problemas musculoesquelético no traumático más frecuente en pediatría. Pueden manifestarse en el nacimiento o desarrollarse durante la infancia o la adolescencia. Algunos de ellos seguirán con el crecimiento y pueden dar como resultado un aspecto físico no estético, alteraciones de la función pulmonar y una alteración degenerativa precoz de la columna.<sup>10</sup>

Algunos estudios han planteado que desde el nacimiento la postura del infante puede influir en una deformación futura de la columna y escoliosis.

Y es por lo antes planteado que nos hacemos la siguiente interrogante:  
¿Cuál es la prevalencia de alteraciones de la columna vertebral aplicando el test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad en el Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Mayo-Septiembre 2016?

### **III. OBJETIVOS**

#### **III.1. General**

1. Determinar la prevalencia de alteraciones de la columna vertebral aplicando el test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Mayo-Septiembre 2016, Santo Domingo República Dominicana.

#### **III.2. Específicos**

1. Determinar la distribución de casos según edad y sexo.
2. Distribuir los casos por nivel de escolaridad.
3. Distribuir los casos por nivel de talla.
4. Identificar simetría o asimetría de hombros y escapulas.

## **IV. MARCO TEORICO**

### IV.1. Columna vertebral

#### IV.1.1. Definiciones

La columna vertebral es una compleja estructura osteofibrocartilaginosa y articulada, en la parte dorsal del torso, que funciona principalmente como elemento de sostén, recubrimiento y protección de la médula espinal, y es uno de los factores que ayudan a mantener el centro de gravedad de los vertebrados. Consta de 33 vértebras, las cuales están conformadas de tal manera que goza la columna de flexibilidad, estabilidad y amortiguación de impactos durante la moción normal del organismo. Situados en los espacios interespinosos de la columna vertebral, en número de dos en cada espacio, se encuentran pequeños fascículos musculares que unen el borde inferior de la apófisis espinosa con el borde inferior de la apófisis situada por encima. Se denominan músculos espinales o interespinosos cuya contracción causa extensión de la columna vertebral.<sup>12</sup>

El raquis en su conjunto, puede ser considerado como el Mástil de un Navío, que se apoya en la Pelvis y tiene que soportar a un gran muro transversal: la cintura escapular. En todos sus tramos hay tensores ligamentosos y musculares, que unen el mástil a su base de implantación: la Pelvis. Un segundo sistema de cuerdas, se halla dispuesto en la cintura escápular, formando ambos un rombo, de eje mayor vertical. En posición simétrica, las tensiones están equilibradas en ambos lados y el mástil es vertical y rectilíneo.

En posición de reposo sobre una pierna, cuando el peso del cuerpo descansa sobre un solo miembro inferior, la pelvis bascula hacia el lado opuesto y el raquis se ve obligado a seguir un trayecto sinuoso. Los tensores musculares ajustan automáticamente para restablecer el equilibrio, bajo la influencia del SNC. La flexibilidad del eje raquídeo, se debe a que está constituida por múltiples piezas superpuestas unidas entre sí, mediante elementos ligamentosos y musculares. Por tanto, esta estructura puede deformarse aún permaneciendo rígida, bajo la influencia de los tensores musculares. La columna vertebral se estructura a modo de un tallo óseo formado por la superposición de unas piezas óseas (vértebras). Unidas entre sí por unas láminas fibrocartilaginosa o discos intervertebrales.<sup>13</sup>

El término vértebra (de verto: volver, girar). Enfatiza el hecho de que el raquis es una estructura flexible y no rígida. Nuestro raquis desempeña funciones importantes en la protección, control y dinámica del cuerpo humano. Así podemos decir que:

1. Representa la estructura fundamental en el mantenimiento de la posición erecta. Sostiene las partes del cuerpo por encima de la pelvis, proporcionándole la flexibilidad y estabilidad suficientes para permitirle realizar actividades de la vida diaria que implican movimientos complejos del tronco, tales como los de torsión y flexión.
2. Absorbe y distribuye las importantes cargas que inciden sobre el tronco.
3. Protege a la medula espinal y sus estructuras anexas.
4. Proporciona inserción a muchos músculos y ligamentos que contribuyen a mantener el equilibrio corporal.<sup>15</sup>

#### IV.1.2. Características generales

A la columna vertebral, se la puede dividir en dos porciones: una superior. Móvil, que comprende a las regiones cervicales dorsales y lumbares; y, otra fija, que corresponde a la región sacrococcigea.

Constitución de la vértebra tipo cuando separamos una vértebra en sus diferentes partes, vemos que está constituida principalmente por: El cuerpo vertebral, por delante. El arco posterior, por detrás. En una vista con la vértebra desarmada, observamos que: El cuerpo vertebral, es la parte más gruesa de la vértebra, tiene por lo general forma cilíndrica, y es menos alto que ancho. El arco posterior, tiene forma de herradura. A ambos lados del arco posterior se fija el macizo de las apófisis articulares (3 y 4), con el que se delimitan dos partes en el arco posterior: Delante del macizo de las articulares, se sitúan los Pedículos. Detrás se sitúan las láminas.

En la línea media, por detrás, se fija la apófisis espinosa. Se completa la vértebra, con las apofisis transversas, que se sueldan al arco posterior, casi a la altura de las apófisis articulares.<sup>16</sup>

Las láminas y los pedículos limitan un espacio, que varía de forma según la región de la columna en la que estemos, y que se denomina agujero vertebral. El conjunto de los agujeros vertebrales superpuestos a lo largo de la columna dan lugar al

conducto raquídeo, en cuyo interior se aloja la médula espinal. Esta Vértebra Tipo, se encuentra en todos los tramos del raquis, con importantes modificaciones, según la zona. Sin embargo, es importante señalar, que cada una de estas partes se corresponde en sentido vertical, pese a las diferencias anatómicas de cada región. Así, a lo largo del raquis, para R. Louis, se distinguen tres columnas: Una columna principal, por delante, formada por el apilamiento de los cuerpos vertebrales. Dos columnas secundarias posteriores, formadas por el apilamiento de las apófisis articulares.<sup>17</sup>

#### IV.1.3. Vértebras cervicales

##### IV.1.3.1. Atlas

Esta vértebra sostiene el cráneo. Carece de cuerpo y es un anillo constituido por los arcos anterior y posterior, y por dos masas laterales. El arco anterior posee en la línea medio un tubérculo anterior y una carilla articular posterior para el diente del axis. En el tubérculo anterior se insertan los músculos largos del cuello. El arco posterior es más curvo y posee un proceso espinoso rudimentario (tubérculo posterior) que presta inserción al ligamento de la nuca y a ambos músculos recto posterior menor de la cabeza. Posterior a cada carilla articular superior está el surco para la arteria vertebral.

El primer nervio cervical abandona el canal vertebral por este surco, entre la arteria y el hueso. Las masas laterales contienen las carillas articulares superiores e inferiores y los procesos transversos. Las carillas articulares superiores son cóncavas, ovoideas y poco profundas; se dirigen superomedialmente para adaptarse a los cóndilos occipitales, con los cuales conforma las articulaciones atlantooccipitales. Estas articulaciones permiten el movimiento de flexión de la cabeza. Las carillas articulares inferiores son más circulares, ligeramente cóncavas y dirigidas inferomedialmente para articularse con las carillas articulares superiores del axis. Los procesos transversos se proyectan externamente y poseen un extremo libre bituberoso. Contienen un agujero para la arteria vertebral (agujero transverso) y cumplen un rol fundamental en la estabilidad y rotación de la cabeza ya que proporcionan inserción a diversos músculos que participan en este movimiento.<sup>19</sup>

#### IV.1.3.2. Axis

Se denomina así a la segunda vértebra cervical (C2), la más fuerte de ellas. Posee una apófisis con forma de diente que se proyecta superiormente desde el cuerpo: la apófisis odontoides o diente. Esta estructura corresponde al cuerpo disociado del atlas que se ha unido al axis, formando un eje sobre el cual el atlas y el cráneo pueden rotar. Su superficie anterior presenta una carilla oval que se articula con la carilla articular del arco anterior del atlas. En su superficie posterior tiene una carilla articular que está separada del ligamento transverso del atlas por una bursa. El cuerpo tiene una proyección inferior que cubre el borde anterosuperior de C3. En la superficie anterior se observan dos depresiones que son ocupadas por los músculos largos del cuello. La membrana tectoria y el ligamento longitudinal posterior se fijan al borde posteroinferior del cuerpo.

Los pedículos y láminas son gruesos y fuertes, al igual que el proceso espinoso que se presenta bífido. El agujero vertebral no es tan grande como el del atlas. Lateralmente al cuerpo se originan los procesos articulares superior e inferior y los procesos transversos. Las facetas superiores son amplias, relativamente convexas y orientadas superolateralmente; transmiten el peso de la cabeza al cuerpo de C2. Los agujeros transversos se orientan superolateralmente para facilitar el paso de las arterias vertebrales hacia cefálico.<sup>20</sup>

#### IV.1.4. Columna dorsal

La columna dorsal está formada por doce vértebras del tórax. La curvatura dorsal es cóncava hacia adelante, comienza en la mitad de la segunda y termina en la mitad de la duodécima vértebra dorsal. Su punto de curvatura más prominente corresponde con la apófisis espinosa de la séptima vértebra dorsal. La vértebra D1 (primera dorsal) se articula con C7. Las diez primeras vértebras dorsales se distinguen por la presencia de caras costales que articulan con las costillas respectivas. Con la articulación de las costillas con el esternón se conforma la caja torácica. Las últimas dos vértebras dorsales – D11 y D12 – se articulan con las costillas falsas, aquellas que no se articulan con el esternón.

El tamaño del cuerpo de estas vértebras está entre el tamaño de las vértebras cervicales y las lumbares. La columna dorsal o torácica permite movimientos de flexión, extensión, rotación y flexión lateral. Aloja a la médula espinal dorsal a lo largo del conducto raquídeo y a través de orificios laterales de cada vértebra salen las 12 raíces dorsales o nervios intercostales hacia los huesos, músculos, ligamentos y la piel en la región torácica.<sup>29</sup>

#### IV.1.5. Columna lumbar

La curvatura lumbar es más marcada en las mujeres que en los hombres, comienza en la mitad de la duodécima vértebra dorsal y termina en el ángulo sacrovertebral. Es convexa hacia adelante, con una mayor convexidad en las últimas tres vértebras que en las primeras dos. Las cinco vértebras que continúan las dorsales, son las vértebras lumbares armando la columna lumbar. Son vértebras con un gran cuerpo, sin caras costales ni orificios de la apófisis transversa y se articulan entre sí solamente. La quinta vértebra lumbar (L5) se articula con el hueso sacro – 3 cinco vértebras fusionadas (S1-S5), el cual a su vez se continúa con el hueso coxal – 4/5 vértebras fusionadas (Co1-Co4). La columna lumbar permite movimientos de flexión, extensión, rotación y flexión lateral.

Aloja la parte final de la médula espinal y a la cauda equina o cola de caballo de donde salen las 5 raíces lumbares por los orificios laterales de cada vértebra hacia los huesos, músculos, ligamentos y la piel de la región inguinal, lumbar y de los miembros inferiores. El hueso sacro y el coxis son una estructura ósea e inmóvil conformada por 5 vértebras sacras y 4 o 5 coccígeas fusionadas, al final de la columna. Cierran la pelvis por detrás, y se articulan con los huesos ilíacos de los coxales mediante las articulaciones sacro-ilíacas. Aloja a las 5 raíces sacras y 1 coxígea que salen a través de orificios laterales hacia los huesos, ligamentos, músculos, órganos urinarios, intestinales y genitales y la piel de la región inguinal y perineal y perianal.<sup>30, 31</sup>

#### IV.1.6. Pelvis

Pelvis ósea femenina, vista frontal. Predomina la dimensión transversal. Sacro y cóccix, menores. Pelvis ósea masculina, vista frontal. Predomina la dimensión vertical. Sacro y cóccix, mayores.

La pelvis es la región anatómica más inferior del tronco. Siendo una cavidad, la pelvis es un embudo ósteomuscular que se estrecha hacia abajo, limitado por el hueso sacro, el cóccix y los coxales (que forman la cintura pélvica) y los músculos de la pared abdominal inferior y del perineo. Topográficamente, la pelvis se divide en dos regiones: la pelvis mayor o (también se le puede llamar pelvis Falsa) y la pelvis menor o (pelvis Verdadera). La pelvis mayor, con sus paredes ensanchadas es solidaria hacia adelante con la región abdominal inferior, las fosas ilíacas e hipogastrio. Contiene parte de las vísceras abdominales. La pelvis menor, la parte más estrecha del embudo, contiene la vejiga urinaria, los órganos genitales, y parte terminal del tubo digestivo (recto y ano).<sup>32</sup>

Los huesos ilíacos (coxales), el sacro y el cóccix articulado entre sí forman la pelvis ósea, en referencia a la estructura ósea de la pelvis. Por el contrario, cintura pelviana o pélvica implica una referencia morfofisiológica a la parte de la pelvis que participa en la articulación del miembro inferior, es decir los coxales. A este respecto conviene recordar que la cintura pelviana tiene su homólogo en el miembro superior: la cintura escapular. Este conjunto óseo cumple varias funciones: da soporte mecánico y protección a los órganos pélvicos y del bajo vientre; articula los miembros inferiores a la porción inferior del tronco; permite la biodinámica de la bipedestación; etc. Articulaciones de la pelvis ósea, sínfisis pubiana, articulación sacrococcígea, Articulación Sacroilíaca, cadera, Ligamentos, Sacrociáticos, Membrana obturatriz.<sup>33</sup>

#### IV.1.7. Patologías de la columna vertebral

##### IV.1.7.1. Patología congénita

Es poco frecuente, y en muchas ocasiones se asocia a otras alteraciones, ya sean neurológicas o del sistema urinario. Comprende los defectos de formación de la columna vertebral. Existen 2 tipos básicos de malformaciones de la columna vertebral: Por falta de segmentación y por falta de formación, aunque pueden

combinarse. Los defectos de segmentación producen barras entre dos vértebras que desvían la columna al impedir su crecimiento en la zona en que se encuentran, ya que el resto de la columna sigue su crecimiento normal. Los defectos de formación producen hemivértebras, en las que sólo se ha formado un lado de la vértebra, dándole una forma de cuña que también desviará la columna al crecer.

En general, este tipo de deformidades son progresivas y provocan una escoliosis congénita a los pocos años de edad, con tendencia a alcanzar muchos grados de deformidad, por lo que suelen necesitar tratamiento quirúrgico temprano. En general, el 25% de las escoliosis congénitas no progresan, el 25% progresan lentamente y el 50% progresan de manera importante.<sup>37</sup>

El tipo de escoliosis congénita que más progresa es la producida por una barra unilateral por falta de segmentación junto con una hemivértebra contralateral, llegando a alcanzar una progresión de 10° por año, lo que supone que a los 14 años puede alcanzar los 140° de deformidad. Es importante determinar la progresión de la curva mediante exámenes clínicos y radiológicos, inicialmente cada 6 meses. Si se demuestra una progresión, es necesario tratarla antes de que alcance una deformidad importante. El empleo de un corsé es menos eficaz en las escoliosis congénitas, y es por ello que en la mayoría de estos casos se necesita el tratamiento quirúrgico. Los mismos mecanismos pueden llevar a desarrollar una cifosis congénita que, en muchos casos, también necesita tratamiento quirúrgico.<sup>37</sup>

#### IV.1.7.2. Patología neuromuscular

El mielomeningocele es la lesión neurológica que más alteraciones produce en la columna vertebral, ya que es precisamente su falta de cierre posterior la que lo provoca. Cuanto más alto es el grado de la parálisis, mayor es la afectación de la columna, y las desviaciones que provoca pueden ser tanto escoliosis como cifosis e hiperlordosis. Hay que vigilar el desarrollo de la columna durante todo el crecimiento y, si es necesario, corregirlo con ortesis o, en algunos casos, con intervenciones quirúrgicas. La práctica de la natación ayuda mucho a estos niños para desarrollar una buena musculatura en el torso y los miembros superiores. La llamada espina bífida oculta es un grado mínimo de defecto de cierre del arco posterior de L5 o de

S1, que puede asociarse a lipomas, presencia de filum terminale, nevus o zonas pilosas en la piel que lo cubre, o pequeñas umbilicaciones.<sup>38</sup>

La espina bífida se puede detectar con radiografía; en la mayoría de los casos es asintomática y no precisa tratamiento. Sólo en ciertos casos y tras estudio con resonancia magnética necesitan ser resecaadas, especialmente cuando se trata de lipomas intramedulares. Capítulo especialmente importante es el de la parálisis cerebral, que supone una afectación del raquis hasta en el 60-75% de los casos con tetraparesia espástica. Generalmente no se consiguen controlar bien con corsé y con frecuencia necesitan largas fijaciones quirúrgicas, que alcanzan incluso hasta la pelvis. Prácticamente todas las enfermedades neuromusculares pueden dar lugar a deformidades del raquis, aunque la mayoría de ellas son muy poco frecuentes (atrofia muscular espinal de Werdnig-Hoffman, distrofia muscular de Duchenne, enfermedad de Charcot-Marie-Tooth).<sup>38</sup>

#### IV.1.8. Escoliosis idiopática

##### IV.1.8.1. Definición

El término escoliosis fue introducido por Hipócrates en el cual ``scoliosis`` significa curvado y luego Galeno lo definió como una curvatura anormal de la columna vertebral . Kleinberg en 1922 fue quien hablo de la escoliosis idiopática utilizada en pacientes que presentan esta deformidad pero siendo ésta de origen desconocido, es decir, sin una causa específica. Hoy en día la escoliosis idiopática (EI) es definida como una deformidad tridimensional de la columna vertebral que incluye la desviación lateral de más de 10° en el plano frontal, la rotación en el plano transversal y la inversión de la lordosis en el plano sagital, es decir, hay una reducción o desaparición de la cifosis dorsal fisiológica y de la lordosis lumbar. Todavía no se conoce la etiología de la EI aunque existen varias teorías haciendo que esta sea una patología de origen multifactorial.<sup>39</sup>

##### IV.1.8.2. Factores etiopatogénicos generales causantes de la escoliosis idiopática.

Factores anatómicos y biomecánicos acunamiento del cuerpo vertebral durante el crecimiento, aumentado por la tensión muscular asimétrica que afecta al crecimiento desigual de las fisis de los cuerpos vertebrales.

Según esta teoría, tanto el cuerpo vertebral como el disco se acuñan, contribuyendo a la curva escoliótica. La rotación vertebral sería un sistema compensador para evitar el desplazamiento del centro de gravedad del cuerpo y mantener el equilibrio postural.

También existe un desequilibrio de las fuerzas musculares y flexibilidad de las articulaciones.

Escoliótico es el de una joven o adolescente alta y delgada con un crecimiento acelerado en los años anteriores al diagnóstico. Suele estar retrasado el comienzo de la pubertad lo que conlleva un periodo de adolescencia más largo. Se realizó un estudio por Taylor en 1980 donde se llegó a la conclusión que los sujetos escolióticos tienen un crecimiento más rápido que provoca una desproporción entre la altura y la longitud de las vértebras. También existe una relación entre la EI y otras deformidades asimétricas, como la maloclusión dentaria, problemas oculomotores disharmónicos, un hipercrecimiento unilateral del tórax y disimetrías del miembro superior.

Factores bioquímicos y moleculares existe un aumento de hidroxiprolina en orina, como consecuencia de la velocidad de crecimiento excesiva de la reparación ósea y de la formación de colágeno. También se ha observado una disminución significativa de los niveles nocturnos de melatonina, siendo ésta la que influye en la regulación del calcio por su interacción con los moduladores del calcio, en pacientes con escoliosis severas y progresivas en comparación con niñas normales o con individuos con escoliosis no evolutiva. Finalmente sigue abierta la investigación en relación con la hormona del crecimiento (GH) determinándose que la respuesta de la misma es diferente en los pacientes escolióticos en relación con sujetos normales. Se relaciona la EI con una disfunción del Sistema nervioso central, laberinto o con la mecánica del control postural. Se ha demostrado una correlación positiva entre la alteración del equilibrio, el grado de la curva, la progresión de la misma y la madurez esquelética. También se han descrito la asociación que existe entre la EI y la disfunción en los reflejos vestibulo-oculares.<sup>40</sup>

#### IV.1.8.3. Estudio radiológico inicial

La escoliosis idiopática se diagnostica mediante la realización de una radiografía del raquis completa con el paciente en bipedestación en la proyección posteroanterior (PA) incluyendo las crestas ilíacas para la evaluación de la condición de crecimiento óseo del paciente y las clavículas para mostrar la posición de los hombros. También se realizará una proyección lateral de columna completa en bipedestación para la observación de posibles deformidades en el plano sagital de la columna vertebral.

El hay que descartar en la radiografía alteraciones óseas que puedan ser causa de escoliosis. También se deberá descartar una báscula pélvica que origine la deformidad espinal. Para cuantificar el ángulo de la curvatura lateral en la escoliosis se utiliza el método de Cobb. Para realizarse deben determinarse previamente la vértebra cefálica o límite superior y la caudal o vértebra límite inferior de la curva; la cefálica es la que tiene su platillo superior con máxima inclinación hacia la concavidad de la curva y la caudal la que tiene su platillo inferior con máxima inclinación hacia la concavidad de la curva. Se trazan líneas perpendiculares a estos platillos y se mide el ángulo resultante entre éstas, que será el ángulo de Cobb.<sup>41</sup>

Nash y Moe clasifican la rotación vertebral en cuatro estadios en función del desplazamiento del pedículo de la convexidad a través del cuerpo vertebral hacia la concavidad. Hoy en día se cuantifica mediante el método de Perdriolle que utilizando también el pedículo vertebral permite conocer la rotación en grados, mediante la colocación de un torsiómetro sobre la radiografía.

La maduración esquelética es un factor pronóstico en la evolución e influye en las decisiones terapéuticas por ello en una radiografía posteroanterior del raquis observamos el signo de Risser que se define como la cantidad de osificación presente en la apófisis iliaca, midiendo su osificación progresiva de ántero-lateral a pósteromedial siendo una variable con valor predictivo de evolutividad de las curvas.

Grado Risser 0 - Ausencia de osificación de la apófisis ilíaca.

Grado Risser I - Más de un 25% de osificación.

Grado Risser 2/3/4 - Osificación 25-50%/ 50-75%/ 75-100%.

Grado Risser 5 - Indica que la apófisis ilíaca se ha fusionado con la cresta ilíaca tras completar el 100% de la osificación.

Clásicamente, la EI se ha clasificado en función de la edad de aparición: infantil, juvenil y del adolescente. La más común es la del adolescente especialmente en niñas durante el desarrollo puberal. Su prevalencia oscila entre el 1,5 y 3% de la población adolescente y decrece a medida que aumentan los grados de la curva. Las curvas de 20° Cobb representan el 0,5% y las de 40° Cobb el 0,1%. Ponseti y Friedman (1950) modificaron la descripción de Schulthess y definieron 5 tipos de curva según la localización de las vértebras límites y la vértebra o interespacio apical. Lenke et al (1997) publicaron una clasificación más detallada, aunque de manejo más complejo. Se basa en tres criterios: la flexibilidad de la curva, la deformidad lumbar en el plano frontal y la deformidad torácica en el eje sagital determinados en radiografías en proyección postero anterior, lateral y forzando la inclinación lateral de la columna. (Adjunto clasificación de Lenke en los anexos). Se recomienda la multclasificación de la EI por sus implicaciones diagnóstico terapéuticas, utilizando la clasificación según la edad de aparición y la de localización de Ponseti y Friedman. La de Lenke hay algunos autores que utilizan esta clasificación para el tratamiento ortésico. Puede existir una curva única o varias curvas donde en este último caso suele haber una curva principal estructurada (no flexible) acompañada de curvas menores, que pueden ser flexibles o estructuradas. La escoliosis se considerará compensada cuando la línea media del cráneo está alineada con la línea media del sacro, en caso contrario se considera que es una EI descompensada<sup>1</sup> generando problemas de equilibrio postural estático y 14 dinámico a la vez que sobrecarga determinados grupos musculares.<sup>41</sup>

#### IV.1.9. Escoliosis idiopática del adolescente

##### IV.1.9.1. Prevalencia e historia natural.

La escoliosis idiopática del adolescente (EIA) ha sido y sigue siendo la más frecuente y por ello será motivo de nuestro estudio. Entendiendo como progresión de la curva e inestabilidad de la misma al incremento de cinco o más grados en dos

exámenes consecutivos, nombraremos de manera resumida los factores que influyen en el riesgo de progresión de una EIA1:

1. Magnitud de la curva
2. Más riesgo de progresión cuanto mayor es la curva.
3. Patrón de la curva- según la literatura los patrones de doble curva y si ambas son torácicas tienen mayor riesgo de progresión que las curvas lumbares.
4. Rotación vertebral- Solo se considera cuando el ángulo Cobb es de 30° o más en donde valorando la rotación si esta es del 33% o más presenta un riesgo elevado de progresión.
5. Edad de presentación y maduración esquelética.
6. La escoliosis es más progresiva en niños más pequeños. Asimismo, a menos maduración esquelética (menor valor en el test de Risser), mayor riesgo de progresión.
7. Valorando la EIA es menos grave que la escoliosis juvenil o infantil. Habrá que considerar con extrema importancia las fases de mayor progresión que se da durante el crecimiento esquelético rápido que en el caso de las niñas el inicio de las menstruaciones se observa normalmente 12 meses después de éste. En el caso de los niños la progresión puede continuar de manera importante hasta la aparición de vello axilar y facial.

La prevalencia de EIA entre chicos y chicas es igual en las curvas pequeñas<sup>4</sup> con un ángulo de Cobb entre 10 y 20°.

A medida que aumenta la magnitud de las curvas, la EIA es más frecuente en niñas siendo el patrón de curva más habitual la torácica derecha.<sup>42</sup>

Según Bunell el riesgo de progresión en el inicio de la pubertad es de un 20% para curvas de 10° Cobb, del 60% con 20° Cobb y del 90% en pacientes con 30° o más, teniendo en cuenta que la mayor rapidez en la progresión de la curva se produce durante el pico de crecimiento esquelético que durante la adolescencia la media es de 6 a 8 cm por año. Durante la fase final de la pubertad (con signo de Risser de 2 o más) disminuye el riesgo de progresión quedando éste a un 2% en escoliosis con 10° Cobb, 20% en las de 20° Cobb y un 30% en las de 30°.

## Etiología de la escoliosis idiopática del adolescente (EIA)

**Factores genéticos:** Basados en su mayor incidencia en determinadas familias, gemelos, patrón de presentación. (Herencia autosómica dominante, ligada a X, etc.). El tipo de herencia por lo tanto más probable es el multifactorial. Factores hormonales - Se han realizado investigaciones sobre la hormona del crecimiento, somatomedina, cortisol, melatonina, serotonina, y su relación con el sistema hipotálamo-hipofisario, relacionando diversos patrones de afectación en los pacientes con escoliosis frente a los grupos control. Una deficiencia de melatonina puede producir escoliosis.

**Anomalías titulares:** Se han realizado investigaciones que han valorado el papel del tejido conectivo en la patogenia de la escoliosis. Las fibras de colágeno y de elastina son componentes importantes de la columna vertebral, que le proporcionan estabilidad y soporte. En un estudio histomorfométrico hecho en discos intervertebrales ha demostrado cambios asociados a la distribución de las fibras de colágeno en pacientes con escoliosis, pero dichos cambios no fueron constantes. También varios autores han propuesto que la escoliosis podría ser secundaria a un déficit funcional de los componentes musculares. Otros han observado que existen niveles elevados de calcio y fósforo intracelular en pacientes escolióticos o valores anormales de calmodulina. Estas observaciones apoyan la hipótesis de una anomalía general de la membrana celular como causa de la EIA. Pero son aun teorías que hay que demostrar.<sup>43</sup>

**Factores neuromusculares:** Se han estudiado los sistemas propioceptivos (ligamentos, cápsulas, articulaciones) visual y vestibular, objetivando variaciones de la normalidad durante el desarrollo de la escoliosis. Se ha demostrado una alteración del sistema del equilibrio por la presencia de modificaciones en los reflejos propioceptivos, así como del reflejo óptico.

**Factores biomecánicos del crecimiento de la columna vertebral:** Las influencias mecánicas sobre el crecimiento de la columna vertebral desempeñan un papel importante en la progresión de las curvas escolióticas. Suele ocurrir durante el período de crecimiento rápido de la adolescencia. Varios autores han propuesto una teoría etiológica para el desarrollo de la escoliosis basada en la modificación de su

perfil sagital. Según dicha teoría, los pacientes con escoliosis idiopática desarrollan una hipocifosis progresiva, seguida de lordosis de columna torácica, lo que bajo las cargas fisiológicas que actúan sobre la columna vertebral producirían una "torcedura". Hay que tener en cuenta que la causa de la EI sigue investigándose de forma continua y que existen muchas teorías etiológicas cada una de ellas con diferentes niveles de evidencia. Sí que es cierto que se cree con más seguridad que la EIA tiene un fuerte componente genético.<sup>44</sup>

#### Detección de la deformidad

El diagnóstico de la EIA se sospecha por la presencia de asimetrías del cuerpo en posición erguida: altura y asimetrías de los hombros, omóplatos, cintura y/o caderas, prominencias escapulares, gibosidad posterior, la descompensación de la plomada a nivel de C7, asimetrías de los pliegues cutáneos, alteraciones en la cifosis fisiológica y lordosis del cual hablaremos en el siguiente apartado. El diagnóstico definitivo será después de detectar un ángulo Cobb mayor de  $10^{\circ}$  en una radiografía posteroanterior de columna completa asociada a una rotación vertebral siguiendo el método de Perdriolle para su cuantificación. Teniendo en cuenta la edad del paciente, sus características, lo observado durante la exploración y los resultados de la radiografía nos ayudaran a decidir el tratamiento más efectivo y la ayuda que va a necesitar el niño/a.<sup>45</sup>

#### IV.1.10. Escoliosis idiopática del adolescente torácica y toracolumbar

##### IV.1.10.1. Características

Existen varios patrones de curva en la escoliosis idiopática pero en nuestro estudio nos centraremos en estos 2 tipos:

**Torácica mayor:** Es el tipo de escoliosis más frecuente en todos los grupos de edad. La niña adolescente que desarrolla una escoliosis torácica probablemente presentará, ya que se le ha notado una curva lateral, una escápula prominente, un hombro caído, o raramente el seno (del lado de la concavidad) sobresaliente, a causa de que las costillas por debajo están rotadas hacia ese lado. Radiológicamente, se observa una curva torácica, por lo general de siete a diez

vértebras de longitud o más, con curvas compensadoras muy marcadas por encima y por debajo. Este patrón de curva puede llegar a progresar con una rapidez alarmante durante la adolescencia. Si son menores de 30° tienen poca repercusión estética en cuanto a prominencias. Si su valor angular supera los 50°, son muy deformantes y requieren tratamiento quirúrgico. El doctor Fuster, traumatólogo en el Hospital Clínic de Barcelona, destaca que este tipo de escoliosis en general están bien equilibradas, en las cuales no se observa oblicuidad pélvica ni alteración de la marcha.

Toracolumbar mayor: Se trata de curvas con el vértice en las proximidades de la unión toracolumbar, generalmente la onceava o doceava vértebra torácica. Puede ser muy extensa. Debido a que las últimas costillas toman parte en la rotación, es habitualmente visible, al igual que la cresta ilíaca es prominente en caso de curvas moderadas y es más marcada en este tipo de curva que en cualquier otra, pero raramente los hombros están desnivelados. Algunas pueden evolucionar generando una situación de severidad considerable, sumamente antiestética mientras que otras veces se mantienen aceptables.

Por lo tanto, después del cese del crecimiento, debe considerarse el resultado estético por el desequilibrio residual. Es conocida también como escoliosis de tipo 5 y es menos frecuente que la torácica. En las escoliosis de tipo toracolumbar el doctor Fuster del Hospital Clínic de Barcelona, destaca que en este tipo de escoliosis, puede llegar a existir una importante oblicuidad pélvica, alterando el balance pélvico, en donde se puede observar una falsa disimetría y una alteración de la marcha del paciente escoliótico.<sup>46</sup>

#### IV.1.11.2. Cifosis

La cifosis es una alteración del plano sagital de la columna con un aumento de la cifosis fisiológica dorsal, que oscila en un rango entre los 20 y 40° entre el platillo superior de T5 y el platillo inferior de T12. La patología más frecuente relacionada con la cifosis es la cifosis postural, típicamente en el paciente preadolescente y adolescente, que a veces puede acompañarse de dolor, pero que se corrige activamente con hiperextensión de la columna.

Necesitan ejercicios de fortalecimiento de la musculatura dorsal y abdominal, y con autocontrol postural, si bien hacen falta revisiones periódicas por la frecuencia de abandono de tratamiento.<sup>39</sup>

#### IV.1.11.3. Columna dolorosa en el niño

Al contrario que en el adulto, en el que son muy frecuentes el dolor lumbar o cervical, muchas veces de origen mecánico e incluso psicológico, en el niño el dolor de espalda es raro, y cuando persiste más de 2 semanas hay que sospechar un origen orgánico. De 100 niños con dolor de espalda de más de 2 meses de duración, 33 presentaban espondilolisis, espondilolistesis o fracturas ocultas, 33 tenían cifosis o escoliosis, 18 con infección o tumor, y en sólo 16 no se encontró una causa desencadenante. Así pues, ante un cuadro de dolor lumbar, dorsal o cervical en un niño hay que ser meticulosos en la historia clínica y la exploración física, y hay que valorar de entrada el estudio radiográfico, en el que debe tenerse un alto índice de sospecha para detectar posibles alteraciones.<sup>40</sup>

#### IV.2. Test de Adams

El Test o Prueba de Adam es una maniobra recurrida en el diagnóstico de anomalías en las curvas naturales de la columna. Para comenzar, el paciente se debe quitar su camisa o blusa para que la columna quede visible. A continuación el paciente tiene que inclinarse hacia adelante, a partir de la cintura hasta la parte de la coronilla, como si fuese a realizar un clavado de natación, con los pies juntos, dejando colgar los brazos y las rodillas en extensión. Las palmas se mantienen unidas. El examinador se coloca por detrás del paciente y observa a lo largo del plano horizontal de la columna vertebral, en busca de anomalías de las curvas de la columna vertebral, como un aumento o disminución causante de escoliosis, lordosis, cifosis, o alguna asimetría del torso.<sup>41</sup>

La prueba de Adams tiene sensibilidad y especificidad variable, ya que es operador dependiente y la magnitud de la curva es usada como gold standard.

La prueba de Adams en pacientes con ángulo de Cobb  $> 0 = a 40^\circ$  es de 83% y 99% respectivamente con repetir la prueba.<sup>41</sup>

#### Test de flexión del tronco o test de Adams

Se realiza con el paciente de espaldas, invitándole a que flexione el tronco de forma progresiva y sin doblar las rodillas. Se observa la protrusión de un hemitórax respecto al otro, que se denomina “giba”, en el raquis dorsal y “saliente paravertebral” (área lumbar). Cualquier desnivel que detectemos deberemos cuantificarlo, indicando la vértebra, el lado que está más elevado (indica la convexidad) y los milímetros de diferencia entre uno y otro o los grados de inclinación que existe entre el plano inclinado que se produce en ese segmento del raquis con la horizontal. Puede cuantificarse con un nivel con barras laterales (que denominamos “gibómetro”) o con un simple nivel que apoyamos en la zona más protruida y lo disponemos horizontalmente (burbuja situada entre las marcas) y una regla que se apoya en la zona más elevada del lado deprimido (concauidad escoliótica). Se cuantifica en milímetros. La presencia de una giba hasta 5 mm se interpreta como normal. La cuantificación en grados puede realizarse con el Escoliotest, Escoliometer. La presencia de una giba hasta  $5^\circ$  se considera normal. Exploración en posición sedente Hay que invitar al paciente a que se siente y comprobar el comportamiento del raquis. Cuando sea un problema de una mala postura en bipedestación o por una disimetría, las curvas desaparecerán, pero si la anómala percepción de su postura es mayor o en las curvas estructuradas, persistirá el mismo morfotipo escoliótico.

Es una deformidad tridimensional de la columna vertebral que se caracteriza por la existencia de una o varias curvaturas laterales que resulta curvada en forma de "S" o de "C", por la modificación de la disposición Sagital del raquis y por la rotación vertebral.

Este test se realiza mediante una flexión anterior del tronco. Cuando se observa un "saliente paravertebral" en la zona lumbar o torácica, también denominada "giba", es indicativo de una rotación vertebral. Mayor gibosidad corresponde a la zona de la

Clínicamente esta rotación se puede medir unión de la máxima prominencia o gibosidad adyacente.

El test de Adams es la maniobra más aceptada universalmente para una escoliosis estructurada. Para poder diagnosticar exploración de la espalda es aconsejable realizarla desde la infancia (a partir de los 14 años) ya que una detección precoz puede evitar una progresión agresiva de la curva escoliótica.

Los valores deben ser cercanos a cero grados o cero mm. No obstante, inferiores a 10 grados Cobb. En consecuencia, significativos. Según su magnitud, las curvas escolióticas pueden ser catalogadas en: a) Leves: ángulo Cobb entre 10 a 29°; b) Moderadas: ángulo Cobb entre 30° a 59°; c) Severas: ángulo Cobb superior a 60°.

#### IV.2.1. Anatomía relevante

La columna vertebral se compone de 7 vértebras cervicales, 12 vértebras torácicas, 5 vértebras lumbares y un hueso sacro compuesto por 5 vértebras sacras. Cuando nos fijamos en la columna vertebral en el plano sagital, se puede observar una lordosis cervical, una cifosis torácica, lordosis lumbar y cifosis sacra. Normalmente, forman el Spinosi processus en una línea recta. En los pacientes con escoliosis, se ve una desviación lateral en el plano frontal y una rotación vertebral, que puede convertirse en una costilla jorobada, o halar tejidos hacia un lado.<sup>42</sup>

Cuando la escoliosis progresa, la Spinosi processus girará hacia el lado cóncavo de las vértebras de la columna. El costillas están cerca en la concavidad de la curva y más separadas en el lado convexo. Las costillas siguen la rotación de las vértebras y por lo tanto la de la Spinosi processus. Una *costilla jorobada* se desarrolla debido a que las costillas posteriores en el lado convexo están siendo empujadas a la posterior y las costillas anteriores en el lado cóncavo se empujan en sentido anterior.<sup>4</sup>

#### IV.2.2. Propósito

El propósito de la prueba de reflexión hacia delante de Adams es la detención de la escoliosis estructural o funcional. Este examen se utiliza con mayor frecuencia durante la fase de diagnóstico de la escoliosis.

También se puede utilizar con los pacientes que tienen un familiar de postura escoliotica o con pacientes que tienen escoliosis detectada de etiología incierta. La escoliosis es funcional cuando las características de la escoliosis se hacen más visibles mientras el paciente se dobla. Con una escoliosis estructural, la deformidad escoliotica seguirá siendo la misma en la posición de pie que con la maniobra de Adams. Si hay un aumento de la cifosis al inclinarse hacia adelante, la enfermedad de scheuerman o Cifosis congénita también es posible.<sup>43</sup>

#### IV.2.3. Técnica

Antes de realizar la prueba de flexión hacia delante de Adam, lo mejor es buscar la longitud del miembro en tela de juicio.

La columna vertebral debe ser visible. El paciente se inclina hacia adelante en la cintura hasta la parte superior en plano horizontal, con los pies juntos, las rodillas estiradas y con los brazos extendidos. Las palmas se mantienen unidas. El examinador deberá ver desde atrás, a lo largo del plano horizontal de las vértebras de la columna. El examinador buscará entonces indicadores de escoliosis, como la asimetría de la columna vertebral, hombros desnivelados, asimetría escapular.<sup>44</sup>

## V. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

Variable	Definición	Indicador	Escala
Alteración de la columna vertebral	Anomalía de la columna vertebral, identificada con el test de Adams	-Positivo - Negativo	Nominal
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento en que se realizó la entrevista	Años cumplidos	Numérica
Sexo	Estado fenotípico condicionado genéticamente y que determina el género de cada individuo.	Masculino Femenino	Nominal
Prevalencia	Número de casos con lesión dividido por el número de casos evaluado.	Total de estudiantes con el test de Adams positivo.	Numérica
Medidas antropométrica	Son las medidas y dimensiones de las diferentes partes del cuerpo humano ya que estas varían de un individuo para otro según su edad, sexo, raza, nivel socioeconómico, entre otras.	- Longitud de miembro inferiores - Talla	De razón

## **VI. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **VI.1. Tipo de estudio**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de recolección de datos prospectivos, con el objetivo de determinar la prevalencia de alteraciones de la columna vertebral aplicando el test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Mayo- Septiembre 2016.

### **VI.2. Demarcación geográfica**

El estudio se realizó en el Centro de estudio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro, ubicado en la autopista Rafael Tomas Fernández, Santo Domingo este, Provincia Santo Domingo, República Dominicana. Delimitado norte por la avenida Charles de Gaulle y Carretera. Al sur por la carretera. Al oeste por la carretera y Expreso 27 de febrero. Al este, por la autopista Coronel Rafael Tomas Domínguez.

### **VI.3. Universo**

El universo estuvo compuesto por toda la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra señora del Perpetuo Socorro, Mayo-Septiembre 2016.

### **VI.4. Muestra**

Tamaño: Considerado un 5 % de prevalencia de escoliosis registrado por el estudio “Rogala, E. J.; Drummond, Brooks, H. L.; Azen” se requiere un total de 194 niños para ser estudiado de un numero de 3,844 escolares, con un 99.99% de límite de confianza, agregandose 55 estudiantes (28%) de mas, ante posible exclusión o rechazo.

Selección de muestra: La muestra fue probabilística y fue seleccionada por el método aleatorio sistemático. Para esto se calculó un intervalo de selección calculado, dividiendo el tamaño de la muestra entre el total de escolares. Se listaran todo los escolares del plantel y se seleccionara cada niño de acuerdo a ese intervalo:  $250/3,844= 15$  (Intervalo Muestral).

## VI.5. Criterios

### VI.5.1. De inclusión

- a) Estudiantes entre de 5 a 15 años.
- b) No se discrimina sexo.
- c) Consentimiento informado firmado por padre o tutor.

### VI.5.2. De exclusión

- a) Serán excluidos aquellos niños que no estaban presente al momento de la prueba.
- b) Todo estudiante que no cumpla con el rango de edad requerido.
- c) Niños/a con alteraciones de longitud de miembros inferiores.

## VI.6. Instrumento de recolección de datos.

La recolección de los datos se realizó a través de un formulario creado por los sustentantes. Fue elaborado en el programa Microsoft Office Word en formato (8 1/2 por 11). Será incluido como herramienta de diagnóstico la maniobra de reflexión anterior del tronco o test de Adams, en el cual se identificó los resultados de datos sociodemográfico edad y sexo, así como también escolaridad, talla, longitud de miembros inferiores, simetría de hombro y escapulas, test de Adams positivo o negativo

## VI.7. Procedimiento.

Luego de obtener los permisos correspondientes se procederá a seleccionar a los estudiantes para aplicarle la maniobra de reflexión anterior del tronco o test de Adams, en donde después de aplicado a la población estudiantil, se extrajeron aquellos niños que se diagnosticaron con alteraciones de la columna vertebral. Luego del diagnóstico se procederá a referir los niños en el centro correspondiente “Hospital Militar Dr. Ramón De Lara” para tratar la patología.

#### VI.8. Tabulación y análisis

Las operaciones de tabulación de la información obtenida fueron sometidas a revisión para su procesamiento y tabulación para los que se utilizó un paquete de Microsoft Word y Excel para el diseño y manejo de los datos. Dichos resultados se presentaron en tablas y gráficos de porcentajes

#### VI.9. Aspectos éticos

El presente estudio fue ejecutado con apego a las normativas éticas internacionales, incluyendo los aspectos relevantes de la Declaración de Helsinki<sup>45</sup> y las pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS).<sup>46</sup>

Todos los datos recopilados en este estudio serán manejados con el estricto apego a la confidencialidad. A la vez, la identidad de pacientes participantes fue protegida en todo momento, manejándose los datos que potencialmente puedan identificar a cada persona de manera desvinculada del resto de la información proporcionada contenida en el instrumento.

Finalmente, toda información incluida en el texto de la presente tesis tomada de otros autores, será justificada por su llamada correspondiente.

## VII. RESULTADOS

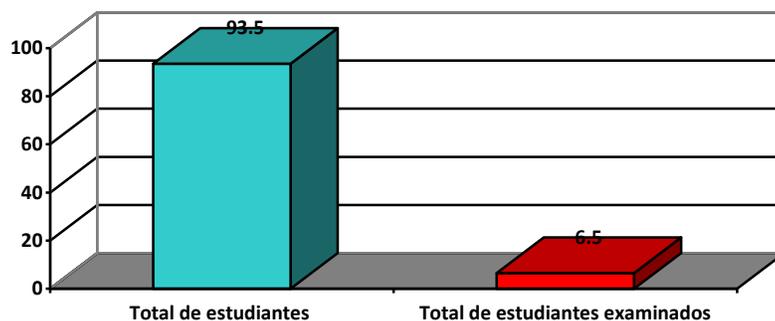
Cuadro 1. Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.

Total de estudiantes	3,844	93.5
Total de estudiantes examinados	250	6.5

Fuente: Archivo Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.

El 93.5 por ciento eran el total de estudiantes y el 6.5 por ciento fue un total de estudiantes examinados.

Gráfico 1. Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.



Fuente: cuadro 1.

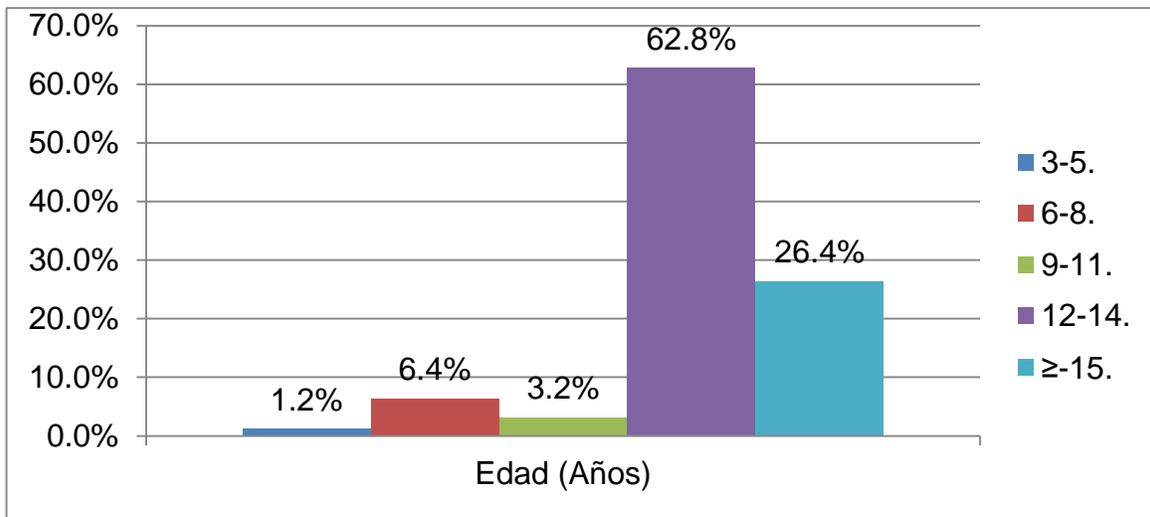
Cuadro 2. Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según Edad.

Edad (Años)	Frecuencia	%
3-5	3	1.2
6-8	16	6.4
9-11	8	3.2
12-14	157	62.8
≥-15	66	26.4
Total	250	100.00

Fuente: Archivo Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.

El 62.8 por ciento de los pacientes tenían 12-14 años, el 26.4 por ciento menor o igual de 15 años, el 3.2 por ciento de 9-11 años, el 6.4 por ciento de 6-8 años y el 1.2 por ciento de 3-5 años.

Gráfico 2 .Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según Edad.



Fuente: Cuadro2.

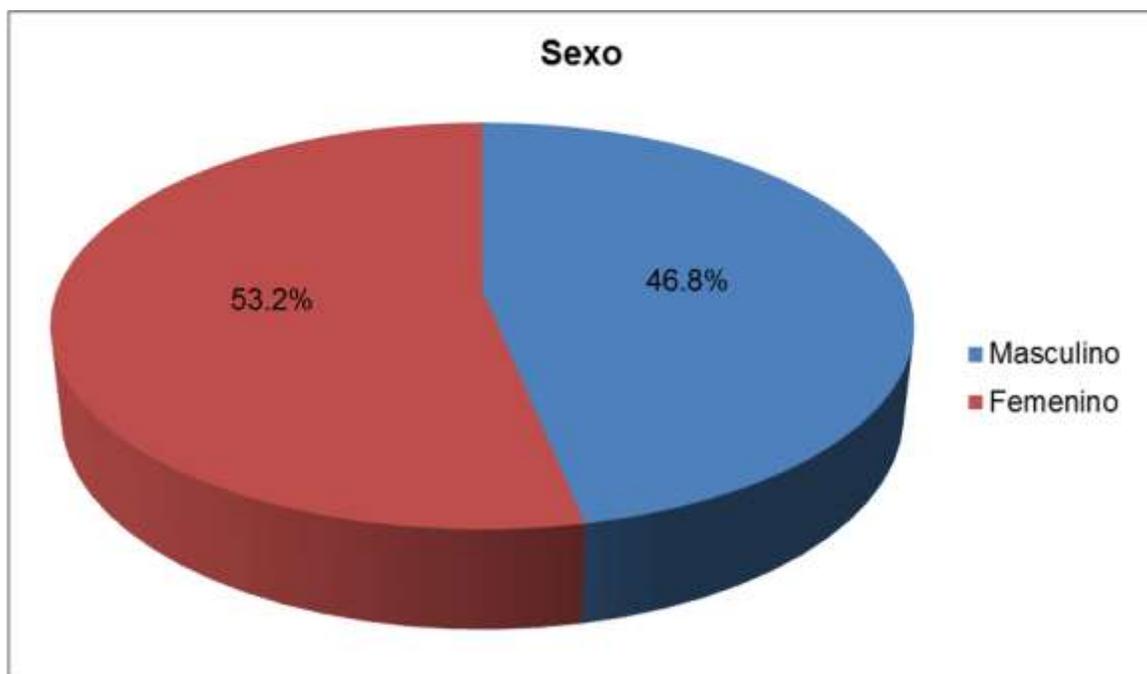
Cuadro 3. Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según Sexo.

Sexo	Frecuencia	%
Masculino	117	46.8
Femenino	133	53.2
Total	250	100.00

Fuente: Archivo Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.

El 53.2 por ciento de los pacientes eran del sexo femenino y el 46.8 por ciento Masculino.

Grafico 3. Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según Sexo.



Fuente Cuadro 3.

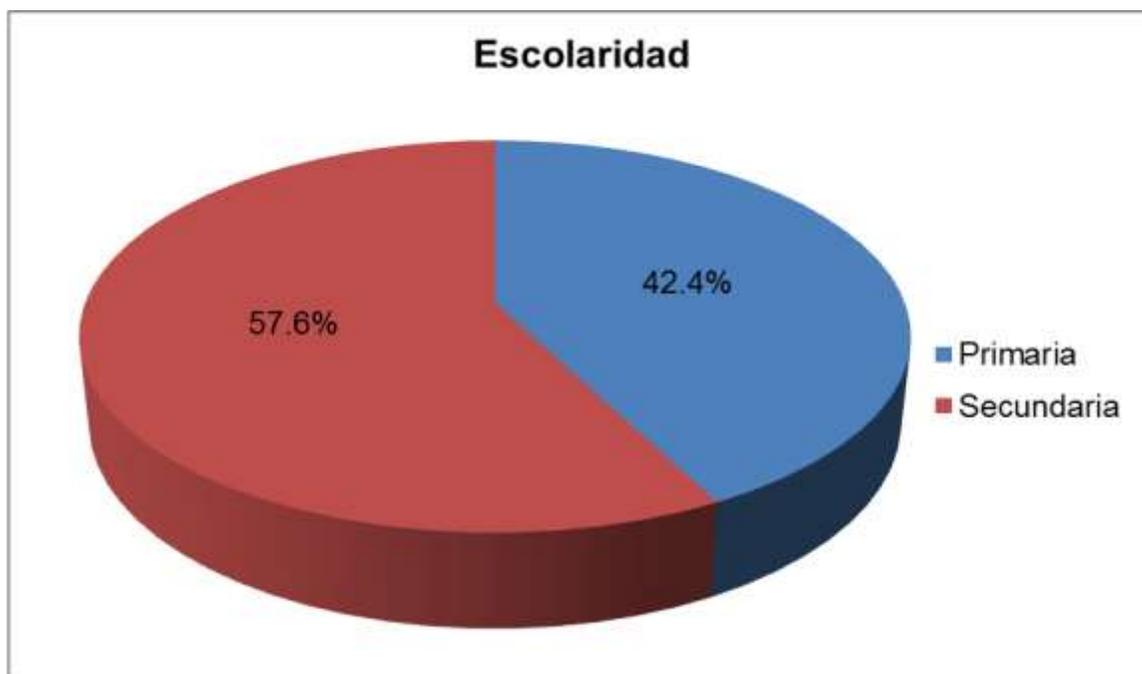
Cuadro 4. Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según Escolaridad.

Escolaridad	Frecuencia	%
Primaria	106	42.4
Secundaria	144	57.6
Total	250	100.00

Fuente: Archivo Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.

El 57.6 por ciento de los pacientes cursaba la secundaria, y el 42.4 por ciento la primarias.

Gráfico 4 .Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según Escolaridad.



Fuente: Cuadro 4.

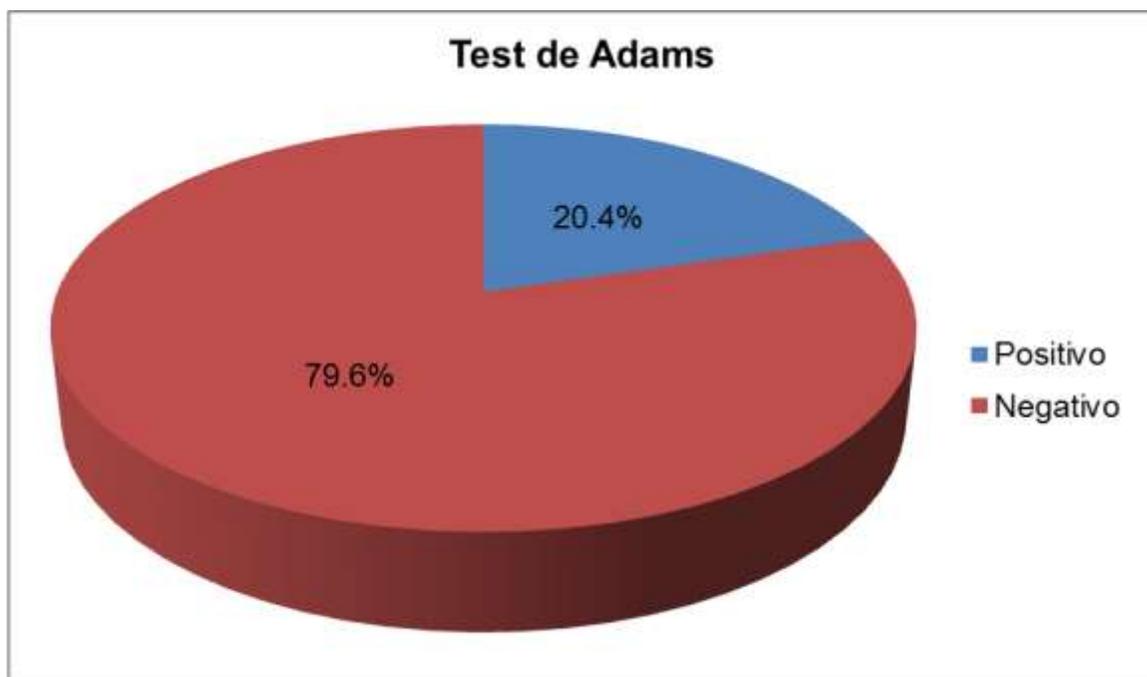
Cuadro 5. Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según el Test Adams

Test de Adams	Frecuencia	%
Positivo	51	20.4
Negativo	199	79.6
Total	250	100.00

Fuente: Archivo Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.

El 79.4 por ciento de los pacientes tuvieron un test de Adams negativo , y el 20.4 por ciento positivo .

Grafico 5. Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según el Test Adams



Fuente: Cuadro 5.

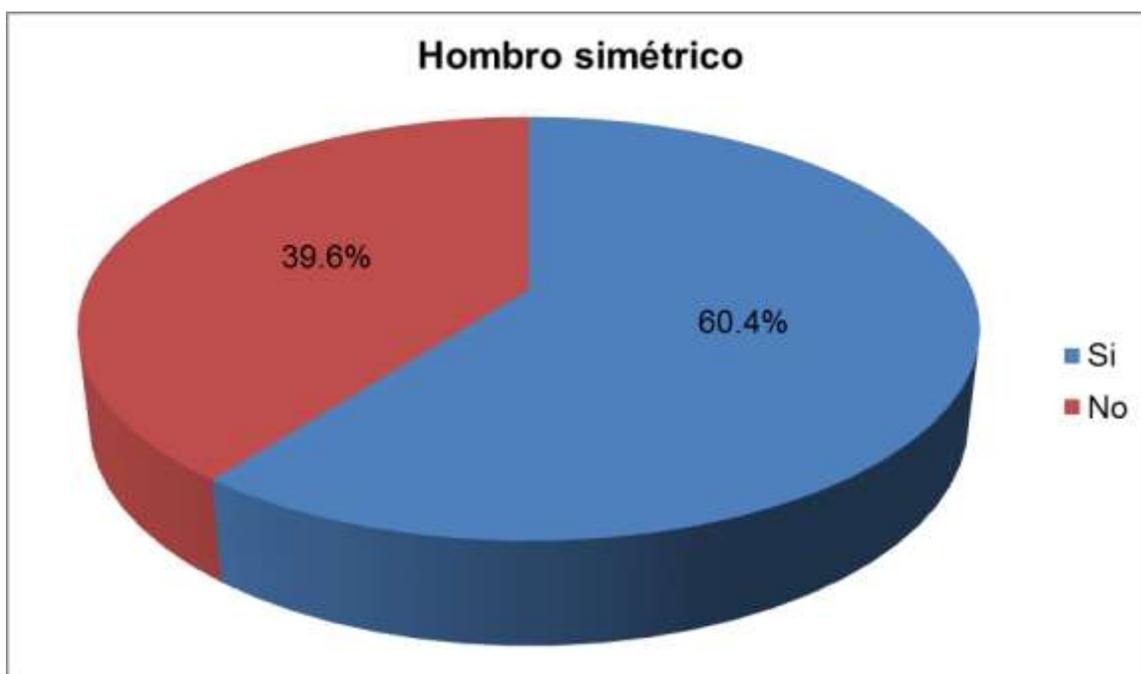
Cuadro 6. Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según el hombro simétricos

Hombro simétrico	Frecuencia	%
Si	151	60.4
No	99	39.6
Total	250	100.00

Fuente: Archivo Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.

El 60.4 por ciento si tenían hombro simétrico, y el 39.6 no tenían.

Grafico 6. Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según el hombro simétrico.



Fuente: Cuadro 6.

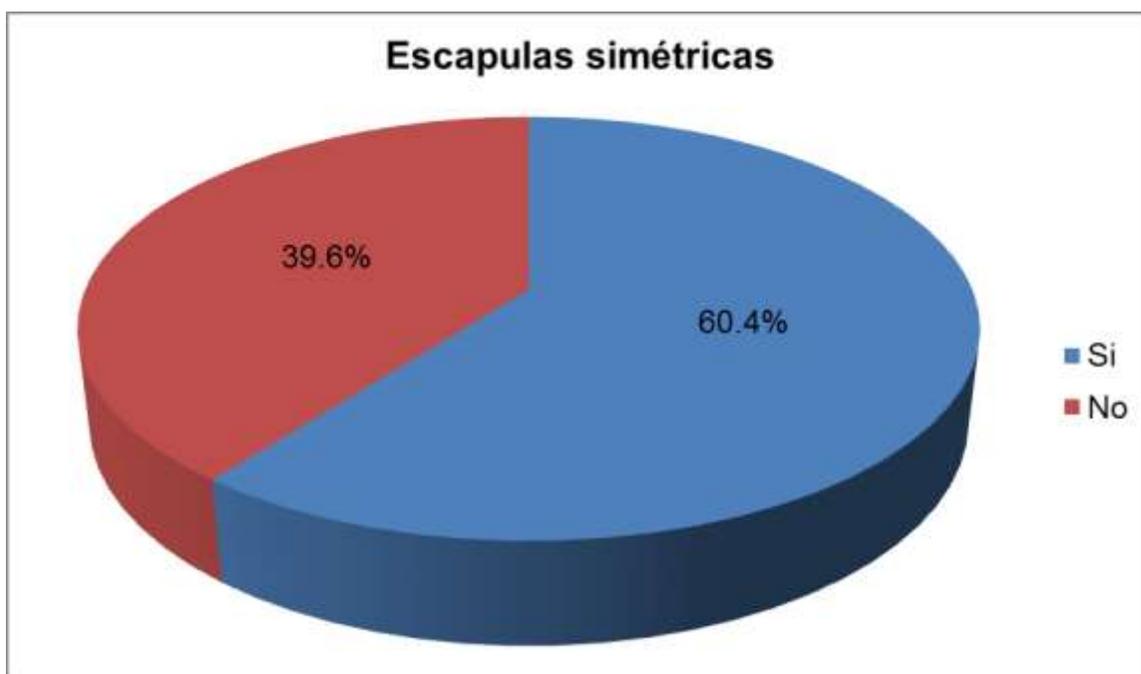
Cuadro 7. Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según Escapulas simétricas.

Escapulas simétricas	Frecuencia	%
Si	151	60.4
No	99	39.6
Total	250	100.00

Fuente: Archivo Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.

El 60.4 por ciento tuvieron Escapulas simétricas, y el 39.6 no tuvieron.

Grafico 7. Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según Escapulas simétricas.



Fuente: Cuadro 7.

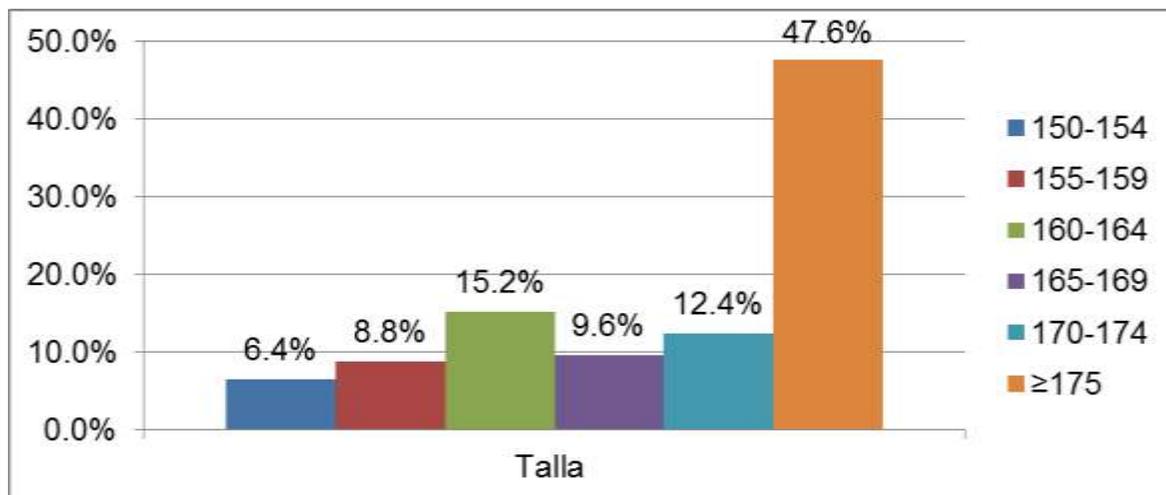
Cuadro 8. Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según talla.

Talla	Frecuencia	%
150-154	16	6.4
155-159	22	8.8
160-164	38	15.2
165-169	24	9.6
170-174	31	12.4
≥175	119	47.6
<b>Total</b>	<b>250</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Archivo Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.

El 47.6 por ciento de los pacientes tuvieron una talla menor o igual 175 cm, el 15.2 por ciento de 160-164 cm, el 12.4 por ciento de 170-174 cm, el 9.6 por ciento de 165-169 cm, el 8.8 por ciento de 155-159 cm y el 6.4 por ciento de 150-154 cm.

Grafico 8. Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según Talla



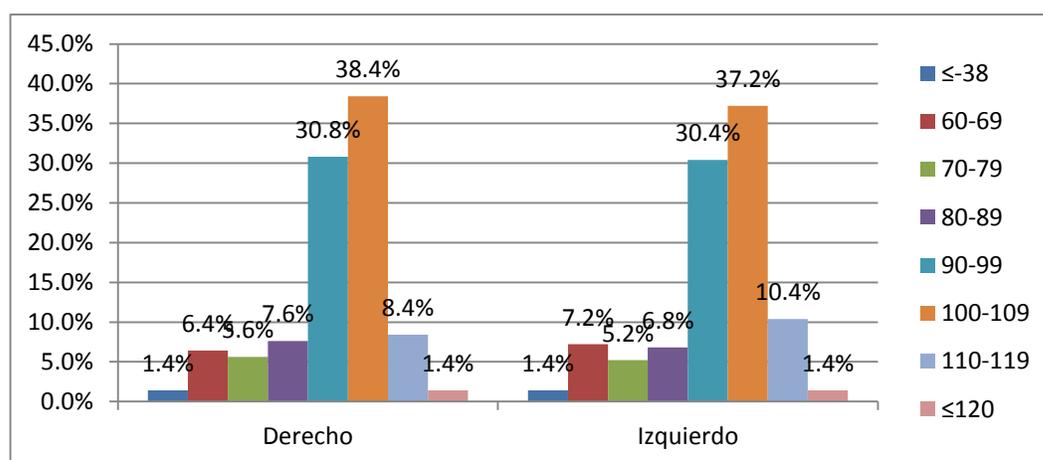
Fuente: Cuadro 8

Cuadro 9. Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según longitud de miembros inferiores derecho izquierdo.

Longitud de miembros inferiores	Derecho		Izquierdo	
	Fr	%	Fr	%
≤-38	1	1.4	1	1.4
60-69	16	6.4	18	7.2
70-79	14	5.6	13	5.2
80-89	19	7.6	17	6.8
90-99	77	30.8	76	30.4
100-109	96	38.4	93	37.2
110-119	21	8.4	26	10.4
≤120	1	1.4	1	1.4

Fuente: Archivo Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro.

Grafico 9 .Prevalencia de Alteraciones de la Columna Vertebral Aplicando el Test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Según longitud de miembros inferiores derecho e izquierdo.



Fuente: Cuadro 9.

## VIII. DISCUSIÓN.

El 93.5 por ciento eran el total de estudiantes; Coincidiendo con un estudio realizado por Borrayo Padilla, et al, en el Hospital General San Juan de Dios, Guatemala en el año 2011 también correspondieron al mismo total de estudiante.

El 62.8 por ciento de los pacientes tenían 12-14 años, de edad; Coincidiendo con un estudio realizado por Borrayo Padilla, et al, en el Hospital General San Juan de Dios, Guatemala, en el año 2011 también correspondieron al mismo rango de edad con un 38.5 por ciento.

El 53.2 por ciento de los pacientes correspondieron al sexo femenino. Coincidiendo con un estudio realizado por Leiva De Antonio *et al*, en la Pontificia Universidad Javeriana, Colombia, en el año 2010, el sexo femenino también predominó más con un 32.0 por ciento, siendo un factor de riesgo para este sexo presentar alteración de la columna vertebral.

El 57.6 por ciento de los pacientes cursaba la secundaria; en un estudio realizado por Barrocas Feire T. C. *et al*, en las Escuelas públicas Guaramiranga Brasil el año 2008, también cursaba por secundaria con un 11.0 por ciento, siendo este más baja que en nuestro estudio.

El 79.4 por ciento de los pacientes tuvieron un test de Adams negativo; Coincidiendo con un estudio realizado por Molano N J. *et al*, en el Hospital Público Santiago de Chile, en el año 2012, también tenían un test de Adams negativo con un 53.2 por ciento, siendo este más baja que en nuestro estudio.

El 60.4 por ciento tenían hombro simétrico; en un estudio realizado por Brnechea Canto *et al*, en el Hospital Universitario «Dr. Luis Razetti» de Barcelona Estado Anzoategui, España, en el año 2011, también tenían hombro simétrico con un 43.3 por ciento.

El 60.4 por ciento tuvieron Escapulas simétricas; Coincidiendo con un estudio realizado por Canto, R. y Jiménez, J *et al*, en el Hospital General de Lima, Perú, en el año 2013, también tuvieron escapulas simétricas con un 50.0 por ciento.

El 47.6 por ciento de los pacientes tuvieron una talla menor o igual 175 cm en la alteración de la columna vertebral; Coincidiendo con estudio realizado por Yolanda

Puertas Torres, en la Universidad Autónoma del Estado de México, en el año 2014, tuvieron talla con un 20.8 por ciento.

## **IX.CONCLUSIONES.**

Analizados y discutidos los resultados se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. El 93.5 por ciento eran el total de estudiantes.
2. El 62.8 por ciento de los pacientes tenían 12-14 años,
3. El 53.2 por ciento de los pacientes eran del sexo femenino
4. El 57.6 por ciento de los pacientes cursaba la secundaria
5. El 79.4 por ciento de los pacientes tuvieron un test de Adams negativo
6. El 60.4 por ciento tenían hombro simétrico,
7. El 60.4 por ciento tuvieron Escapulas simétricas
8. El 47.6 por ciento de los pacientes tuvieron una talla menor o igual 175 cm.

## **X.RECOMENDACIONES.**

Analizados y concluidos los resultados procedemos a recomendar que:

1. Promover el reconocimiento médico periódico de los niños y adolescentes, exámenes y salud que se llevan a cabo en colegios centros de salud; con el procedimiento sencillo del uso de la tabla de postura para evaluar y diagnosticar trastornos de postura de la columna vertebral y el acortamiento de los miembros en caso de escoliosis.
2. Indicar un tratamiento oportuno, adecuado del acortamiento de miembros inferiores, de las curvas escolió ticas por el médico especializado y prevenir su progresión.
3. Establecer pautas específicas básicas a profesores, padres de familia para la orientación y control de los trastornos posturales más frecuentes.
4. Seguimiento de pacientes con trastornos postural (escoliosis) hasta por lo menos el término de la madurez esquelética, para ver su evolución y evitar su progresión.
5. Aplicación de medidas ergonómicas en los colegios: tamaño y altura adecuados de las carpetas para cada alumno, en ambientes adecuados. Uso de maletines o mochilas con peso no mayor al 10 a 15% del peso corporal.
6. A la otra mitad de estudiantes que presento algún tipo de alteración en la columna, es oportuno el momento para tomar las medidas necesarias y reducir su alteración.
7. Las mayoría de las alteraciones de la columna están dadas como resultados a la mala higiene postural del estudiante, que si bien son producto del entorno ambiental y social éstas se pueden detectar y tratar con mucho éxito, pero ello depende de implementación de evaluaciones rutinarias de la columna que como institución de formación personal deberían incorporar.

## XI. REFERENCIAS

1. Karachalios T, Sofianos J, Roidis N, Sapkas G, Korres D, Nikolopoulos K. Ten-year Follow-up Evaluation of a School Screening Program for Scoliosis. Is the Forward-Bending Test an Accurate Diagnostic Criterion for the Screening of Scoliosis? *Spine (Phila Pa 2010)*. 2014 Nov 15; 24(22):2318-24.
2. . Delgado O, Martín MA, Zurita F, Antequera J, Fernández M. Evolutividad de la capacidad flexora según el sexo y el nivel de enseñanza. *Apunts Med Esport*. 2008;161:10-7
3. Ana María Álvarez Méndez. Caracterización de los Defectos Posturales en Escolares de 5 a 15 años de la Comunidad de Madrid: Análisis de Factores Implicados en la Desestabilización Postural. Universidad Complutense de Madrid; 2010.
4. Pedro Luis Rodríguez García. Alteraciones de la columna vertebral. España: universidad de Murcia, 2011.
5. Redondo,M.J.; Arnillas.P. Y Fernandez,C..Screening for Adolescent Idiopathic Scoliosis: is Current Knowledge Sufficient to Support its Use? *Anales españoles de pediatría*, 2011: 50(2), 129-133.
6. Rogala, E. J.; Drummond, D. S. y Gurr, J.. Scoliosis: Incidence and Natural History. A Prospective Epidemiological Study. *J Bone Joint Surg*, 2010: 60, 173-176.
7. Brooks, H. L.; Azen, S.P. y Gerberg, E.L.. Scoliosis a Prospective Epidemiological Study. *J Bone Joint Surg (Am)*.2011: 57, 968-972.
8. Félix Zurita Ortega, Manuel Fernández Sánchez, Rubén Fernández García, Christian Edgardo Jiménez Schyke y Lorena Zaleta Morales. Factores Predictores de Escoliosis en la Población Escolar. *Gaceta Médica de México*. 2014; 150:533-9.
9. Oscar Santisteban Huaranga. Fisioterapia en ortopedia: manual práctico para el manejo de las principales afecciones ortopédicas. Perú; 2011.
10. Ana María Álvarez Méndez. Caracterización de los defectos posturales en escolares de 9 a 15 años de la comunidad de Madrid: Análisis de factores

- implicados en la desestabilización postural. Universidad complutense de Madrid; 2010.
11. Naidich, Thomas P., Castillo Mauricio, Cha Soonmee, et al. Imaging of the spine. Philadelphia, ELSEVIER Saunders, 2011. Cap.1, pag.3 -21. Cap 3, pag. 45–73.
  12. Grumme Thomas, Kluge Wolfgang, Kretzschmur Konrad, et al. Cerebral and Spinal Computed Tomography. Third edition. BerlínWienBlackwell Science. Cap. 16, pag 229-23.
  13. Firoznia Hossein, Golumbu Cornelio N., RAFFI Mahvash, et al. Imágenes por RM y TC del sistema musculoesquelético, 1ª edición. MOSBY, 2011 Cap. I, pag 3 - 56.
  14. Greenspan, Adam, Radiología en ortopedia. Marbam, 2010. Cap. 2 pag.31-43. Cap. 10 pag 272-326.
  15. Kricum Morrison, Imaging Modalities in Spinal Disorders, W.B. Saunders Company. 2012. Cap.2, pag. 20-42.
  16. William, Peter L., Warwick, Roger, Gray Anatomía. Churchill Livingstone. 2012 Traducción 36ª edición. Edimburgo. Tomo I, Capítulo 3, pag. 298 - 312.
  17. Drake, Richard L., Volg, A Wayne, Mitcheel, Adam W. M. Gray Anatomía para estudiantes. Elsevier Churchill- Livingstone. 2010. Barcelona, España. Cap. 2: 55 - 86.
  18. Christopher A. Oswald, Stanley N. bacso. Stretching para estar sano ágil, sano y en forma: el manual completo para todas las edades y niveles de forma física. 1ra Ed. España: Editorial Paidotribo; 2012.
  19. Loncar-Dusek M, Pecina M, Prebeg Z. A longitudinal study of growth velocity and development of secondary gender characteristics versus onset of idiopathic scoliosis. Clin Orthop Relat Res. 2010; 270:278–82.
  20. Wall, E. J E Cols. Backpacks and Back pain: Where's the epidemic. Journal of Pediatric Orthopedics. 2013; vol. 23, pág. 437-439.
  21. Chansirinukor. Effects of backpacks on students: measurement of cervical and shoulder posture. Aust J Physiotherapy. 2010; vol. 47, n. 2, p. 110-6.

22. Rocha, J.C.T.; Tatmatsu, D.I.B.; Vilela, D.A. Associação entre uso de mochilas escolares e escoliose em adolescentes de escolas públicas e privadas. *Motricidade*, vol. 8, núm. Supl. 2, 2012, pp. 803-809.
23. Graziela Arruda Reinaux de Vasconcelos, Pollyana Radinnê Beserra Fernandes, Daniella Araújo de Oliveira, Etenildo Dantas Cabral, Lícia Vasconcelos Carvalho da Silva. Avaliação postural da columna vertebral en escolares zurdos de 7-21 años. *Fisioter Mov.* 2010 jul/set;23(3):371-80.
24. Bruna Morais de Moura, Charlene de Oliveira Fonseca, Taynã Feliz Paixão. Relação quantitativa entre o peso da mochila escolar x o peso da criança e suas possíveis alterações posturais e algias. Universidade da Amazônia.; 2010.
25. Teresa Cristina Ponte Barrocas Freire. Prevalência de Escoliose em Alunos do Quinto ao Nono Ano, na Faixa Etária de 10 a 15 Anos. Matriculados nas Escolas Públicas Municipais de Guaramiranga/CE no Primeiro Trimestre de 2008. escola nacional de saúde pública de Sergio Arouca; 2010.
26. Regina Cécica Politano. Levantamiento Dos desvíos posturais em adolescentes de 11 a 15 anos em escola estadual do municipio de Cacoal - RO. Universidad de Brasilia; 2011.
27. David Le Vay. Anatomía y fisiología humana. 2ª ed. España: Editorial Paidotribo; 2010.
28. Latarjet Michel, Alfredo Ruiz Liard. Anatomía humana. 4ª ed. Argentina: Editorial médica panamericana; 2010.
29. Lynn Allen Colby, Carolyn Kisner. Ejercicio terapéutico: Fundamentos y técnicas. 1era ed. España: Editorial Paidotribo; 2010.
30. Gil Verona. Problemas médicos en la escuela y su entorno. 2a ed. España: Editorial panamericana; 2010.
31. A.I. Kapandji. Fisiología Articular: tomo III. 5ª ed. España: editorial médica panamericana; 2010.
32. Leon Chaitow, Judith Walker Delany. Aplicaciones clínicas de las técnicas neuromusculares II: Parte inferior del cuerpo. 1ra ed. España: Editorial Paidotribo; 2014.

33. Donald A. Newman. Fundamentos de la rehabilitación física: cinesiología del sistema musculoesquelético. 1ª ed. España: Editorial Paidotribo; 2007.
34. Anne Shumway-Cook, Marjorie H. Woollacott. Control motor: teoría y aplicaciones prácticas 1ra ed. Estados Unidos: William and Wilkins; 2012.
35. Philippe Souchard, Marc Ollier. Escoliosis: Su tratamiento en fisioterapia y ortopedia. 1a Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2010.
36. Michel Dufour, Michel Pilon. Biomecánica Funcional. 1ra ed. España: Elsevier; 2011.
37. Keith Moore, Arthur Dalley II. Anatomía con orientación clínica. 5ta ed. México: Editorial Médica Panamericana; 2010.
38. Negrini S, Aulisa AG, Aulisa L, Circo AB, de Mauroy JC, Durmala J, et al. 2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic and Rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis*. 2012;7(1):3.
39. Abbott A, Möller H, Gerdhem P. CONTRAIS: Conservative Treatment for Adolescent Idiopathic Scoliosis: a randomised controlled trial protocol. *BMC musculoskeletal disorders*. 2013;14(1):261.
40. Kotwicki T, Chowanska J, Kinel E, Czaprowski D, Tomaszewski M, Janusz P. Optimal management of idiopathic scoliosis in adolescence. *Adolescent Health, Medicine & Therapeutics*. 2013;4.
41. Trobisch P, Suess O, Schwab F. Idiopathic scoliosis. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2010;107(49):875.
42. Escalada F, Marco E, Aguirrezabal A, Boza R. Crecimiento, madurez y pronóstico de la escoliosis. Métodos de valoración de la madurez. *Rehabilitación*. 2009;43(6):276-280.
43. Adobor RD, Riise RB, Sørensen R, Kibsgård TJ, Steen H, Brox JI. Scoliosis detection, patient characteristics, referral patterns and treatment in the absence of a screening program in Norway. *Scoliosis*. 2012;7(1):18.
44. Schreiber S, Parent EC, Hedden DM, Moreau M, Hill D, Watkins EM. The effects of a 6-month Schroth intervention for Adolescent Idiopathic Scoliosis (AIS): preliminary analysis of an ongoing randomized controlled trial. *Scoliosis*. 2013;8 Supl 2: 44.

45. Pedro Luis Rodríguez García. Ejercicio físico en salas de acondicionamiento muscular. España: editorial panamericana; 2010.
46. Juan León Castro, Diana Gálvez Domínguez, Miguel Arcas Patricio, Sixto Paniagua Román, María Pellicer Alonso. Fisioterapeutas del Servicio Gallego de Salud. 1a ed. España. Editorial Mad; 2010.
47. Rodrigo Miralles Marrero, Iris Miralles Rull. Biomecánica clínica de las patologías del aparato locomotor. España. Editorial Masson, 2010
48. Gil, L.; Álvarez, M. C y Sánchez J.C. (2010). Escoliosis. Jano Emc. 63 (1454), 47-52.
49. Skaggs, D.L.; Early, S.D.; D'Ambra, P.; Tolo, V.T. y Kay, R.M. (2010). Back pain and backpacks in school children. Journal of pediatric orthopedics, 26(3), 358-363.
50. Reyes Tellez-Giron, Joaquín, Nuñez Tovar, Casandra, Nomenclatura Anatómica Internacional. Panamericana. 1998. México D. F. Pag. 24, 25, 26.
51. Grams et al. Comparison of spinal anatomy between 3-Tesla MRI and CTmyelography under healthy and pathological conditions. SurgRadiolAnat (2010) vol. 32 (6) pp. 581-5
52. Manzini JL. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. Acta Bioethica 2000: VI (2): 321.
53. International Ethical Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects. Prepared by the Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS) in collaboration with the World Health Organization (WHO). Genova, 2002.

## XII. ANEXOS

### XII.1 Cronograma

Actividades	Año: 2016	
Selección del tema		Marzo
Búsqueda de referencias		Abril-mayo
Elaboración del anteproyecto		Junio
Sometimiento y aprobación		Junio Julio
Tabulación y análisis de la información	2016	Agosto
Redacción del informe		Septiembre
Revisión del informe		Septiembre
Encuadernación		Septiembre
Presentación		Octubre

XII.2 Instrumento de recolección de datos

**PREVALENCIA DE ALTERACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL  
APLICANDO EL TEST DE ADAMS EN LA POBLACION ESTUDIANTIL DE 5 A 15  
AÑOS DE EDAD DEL COLEGIO NUESTRA SEÑORA DEL PERPETUO  
SOCORRO. MAYO-SEPTIEMBRE 2016**

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

No. De formulario: \_\_\_\_\_

Entrevistador: \_\_\_\_\_

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

Sexo: \_\_\_\_\_

Escolaridad: \_\_\_\_\_

Talla: \_\_\_\_\_

Hombros simétricos: \_\_\_\_\_

Escápulas simétricas: \_\_\_\_\_

Longitud de miembros inferiores: derecho \_\_\_\_\_ Izquierdo \_\_\_\_\_

Test de Adams

Positivo \_\_\_\_\_

Negativo \_\_\_\_\_

### XII.3. Costos y recursos

XII.3.1. Humanos			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos sustentantes</li> <li>• Dos asesores (metodológico y clínico)</li> <li>• Estadígrafo</li> <li>• Digitador</li> <li>• Médicos generales</li> <li>• Secretaria</li> </ul>			
XII.3.2. Equipos y materiales	Cantidad	Precio	Total
Papel bond 20 (8 1/2 x 11)	3 resmas	120	360.00
Papel Mistique	3 resmas	80.00	240.00
Lápices	2 unidad	10.0	20.00
Borras	2 unidad	0 5.00	10.00
Bolígrafos	2 Unidad	10.0	20.00
Sacapuntas	1 unidad	0	12.00
Computador Hardware: Pentium III 700 Mhz; 128 MB RAM; 20 GB H.D.;CD-ROM 52x Impresora Epson stylus 440 Scanner: Microteck 3700		12.00	
Software: Microsoft Windows XP Microsoft Office XP MSN internet service Omnipage Pro 10 Dragon Naturally Speaking Easy CD Creator 2.0			
Presentación: Sony SVGA VPL-SC2 Digital data proyector	1 unidades		2,500.00
Cartuchos Epson stylus 440	2 unidades		3200.00
		2,50 0.00 1600 .00	
XII.3.3. Información			
Adquisición de libros Revistas Otros documentos Referencias (ver listado de referencias)			
XII.3.4. Económicos			
Papelería(copias )	1000 copias		750.00
Encuadernación	8 informes	00.75	14,000.00
Alimentación		250.	6,000.00
Transporte		00	4,000.00
Imprevistos			2,000.00
			Total \$ 33,112.00

- Los costos totales de la investigación.

## XII.4. Evaluación

Sustentante:

---

Betsy Jeanly Torres Batlle

---

Carlos Alberto Adams Chahin

Asesores:

---

Dr. Miguel Robiou (Clínico)

---

Dra. Claridania Rodríguez Berroa  
(Metodológico)

Autoridades:

---

Dra. Jaennete Báez  
Coordinadora de Investigación

---

Dr. Eduardo García  
Director Escuela de Medicina

---

Dr. José Asilis Zaiter  
Decano Facultad Ciencias de la Salud

Evaluación: \_\_\_\_\_

Fecha de entrega: \_\_\_\_\_