

# ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

CARRERA DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA, DEPORTES Y  
RECREACIÓN

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO  
EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA, DEPORTES Y RECREACIÓN

## TEMA

INCIDENCIA DE LA POSTURA CORPORAL EN LAS LESIONES ESQUELÉTICAS DE LA COLUMNA DORSO LUMBAR EN LOS CADETES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO MILITAR NO.10 “ABDÓN CALDERÓN”, DURANTE EL AÑO LECTIVO 2007-2008. PROPUESTA ALTERNATIVA.

## **AUTORES**

SGOS. LUIS HERRERA  
SGOS. JOSE ANGUISACA

## **DIRECTOR**

DRA. CARMITA QUIZHPE

## **CODIRECTOR**

LCDO. PEDRO FIGUEROA

SANGOLQUÍ – 2008

## **CERTIFICACIÓN**

DRA. CARMITA QUIZHPE

LCDO. PEDRO FIGUEROA

### **CERTIFICAN:**

Que el trabajo de Investigación titulado, “Incidencia de la postura corporal en las lesiones esqueléticas de la columna dorso lumbar en los cadetes del primer año de bachillerato del colegio militar No.10 “Abdón Calderón”, durante el año lectivo 2007-2008. Propuesta Alternativa” realizado por los Sres. Luis Alonso Herrera Minchala y Jose Carlos Anguisaca Llumitasig, ha sido revisado prolijamente y cumple con los requerimientos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la ESPE, por lo que nos permitimos acreditarlo y autorizar a los Sres. Luis Alonso Herrera Minchala y Jose Carlos Anguisaca Llumitasig para que lo sustenten públicamente.

Sangolquí, Octubre del 2008.

**DRA. CARMITA QUIZHPE**

**DIRECTORA**

**LCDO. PEDRO FIGUEROA**

**CODIRECTOR**

## **AUTORIZACIÓN**

Autorizó a la Escuela Politécnica del Ejército la publicación o reproducción en la página web de todas las ideas, criterios que constan en la presente Tesis de Grado “Incidencia de la postura corporal en las lesiones esqueléticas de la columna dorso lumbar en los cadetes del primer año de bachillerato del colegio militar No.10 “Abdón Calderón”, durante el año lectivo 2007-2008. Propuesta Alternativa”, que son de exclusiva responsabilidad de nuestra autoría.

Para constancia de lo anteriormente expresado, firmamos a continuación.

**LUIS A. HERRERA M.**

**JOSE C. ANGUISACA LL.**

## **AGRADECIMIENTO**

Al culminar con el trabajo de investigación encaminado a la obtención del título profesional de Licenciado en Ciencias de la Actividad Física Deportes y Recreación, primeramente agradezco a Dios por haberme dado la vida que es el regalo más valioso en este mundo, y que mientras viva podré alcanzar con voluntad y perseverancia las metas deseadas.

De igual forma expreso mis agradecimientos a la Fuerza Terrestre por darme la oportunidad de estudiar, al Personal Docente y Administrativo de la Carrera de Ciencias de la Actividad Física, Deportes y Recreación, de la Escuela Politécnica del Ejército por los conocimientos brindados.

**JOSE ANGUISACA**

## **DEDICATORIA:**

El presente trabajo de investigación le dedico a mi Dios Todopoderoso por darme la vida, a mi Esposa, mis Hijos, mi Madre y especialmente a mi Padre que se encuentra en el más allá, porque en ellos está la fuente del amor y apoyo espiritual que me ayudan a vencer todos los obstáculos y me dan la fuerza y voluntad para superarme cada día.

**JOSE ANGUISACA**

## **AGRADECIMIENTO**

Poder cumplir un sueño en la vida es gracias a la voluntad de nuestro creador, mi agradecimiento a él por permitirme continuar con vida, a la Fuerza Terrestre por ser una institución preocupada por el profesionalismo de sus miembros, a mi Facultad forjadora de profesionales con excelencia académica y un agradecimiento especial a mis padres, mis hermanos, sobrinos y familiares por ese apoyo incondicional en todos mis proyectos.

**LUIS HERRERA**

## **DEDICATORIA:**

Todo triunfo en la vida requiere de mucho esfuerzo, dedicación y perseverancia y mucho mas éste proyecto que es el resultado del apoyo incondicional de los seres que tanto quiero; por eso quiero dedicar este triunfo a mis padres por haberme dado la vida y amor durante toda mi vida estudiantil, a mis hijos Luis Andrés y Carlos Alejandro que con sus caricias y palabras dulces me han enseñado a ser paciente y comprensivo, a mi adorada esposa, por ser el pilar fundamental en los éxitos alcanzados en mi vida profesional.

**LUIS HERRERA**

## INDICE

Portada	I
Certificación	II
Autorización	III
Agradecimiento	IV
Dedicatoria	V
Índice	VIII

## PRIMERA PARTE

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

	Pág.
Planteamiento del problema	1
Formulación del problema	4
Objetivos	4
General	4
Específicos	4
Justificación	5

## SEGUNDA PARTE

### MARCO TEÓRICO

#### CAPITULO I:

1. Postura corporal	7
Definición	7
Evaluación postural	8
Método de la Cuadrícula	8
Posturómetro SAM	9
Fotografía con un fondo cuadriculado	10
Examen con ayuda de una “tablilla mira”	12

Instrumentos Auxiliares para la evaluación	12
Test de Adams	12
Test de la línea de la Plomada	13
Radiografías	13
Evaluación en posición erecta	14
Evaluación de la curva	15
Tipo de curva	15
Medición de la curva	16
Centro de gravedad	17
Líneas de gravedad	18
Línea de gravedad antero posterior	18
Línea de gravedad postero anterior	19
Postura correcta y su centro de gravedad	20
Postura Correcta	20
Tipos de posturas corporales	23
Métodos para corregir la postura corporal	25
Método de Frederick Matthias Alexander	25
Método de Rolfo o Rolfing	26
Método de Pilates	27
CAPITULO II: Lesiones Esqueléticas de la columna dorso lumbar	30
El Raquis en conjunto	30
Definición	30
Características Funcionales de la Columna Vertebral	32
Las curvas del raquis en conjunto	33
Estructura Osteoarticular	34
La aparición de las curvas raquídeas	36
Las curvas raquídeas	37
Crecimiento de la columna vertebral	38
El raquis lumbar	40
El raquis lumbar en conjunto	40
Vertebras lumbares	41

Amplitud de inclinación del raquis lumbar	43
El raquis dorsal	44
Raquis Dorsal en conjunto	44
Vertebras Dorsales	46
El raquis cervical	47
El raquis cervical en conjunto	47
Vertebras Cervicales	48
Inserciones musculares	49
Patologías de la columna dorso lumbar	51
En el plano frontal	51
En el plano lateral	52
Escoliosis	52
Clasificación de la Escoliosis	54
Evolución de la Escoliosis	57
El pronóstico evolutivo de la escoliosis	58
Cifosis	59
Causas que originan la cifosis	60
Cifosis según las edades	61
Tipos de Cifosis	62
Hipótesis	65
Variables de Investigación	65
Operacionalización de variables	66

## **TERCERA PARTE**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Tipo de Investigación	67
Población y Muestra	67
Instrumentos de Investigación	67
Encuesta	68
Radiografía	68
Recolección de Datos	68

Tratamiento y Análisis de los Datos	69
-------------------------------------	----

## **CUARTA PARTE**

### **PRUEBA DE HIPÓTESIS**

Presentación gráfica y análisis estadístico de la encuesta	70
Presentación gráfica y análisis estadístico de las radiografías	90
Cuadro de media aritmética y desviación	100
Conclusiones	101
Recomendaciones	103

## **QUINTA PARTE**

### **PROPUESTA ALTERNATIVA**

Título de la Propuesta	104
Introducción	104
Justificación e Importancia	105
Fundamentación Teórica	107
Objetivos	109
General	109
Específicos	109
Beneficiarios	109
Descripción de la Propuesta	110
Batería de Ejercicios Físicos	110
Ejercicios de Fortalecimiento Muscular	110
Ejercicios de Estiramiento	121
Folleto para la higiene postural	129

Transporte del material escolar	129
Mobiliario Escolar	129
De pie o al caminar	130
Actividades con los brazos	130
Posturas demasiado erguidas	131
Sentado	131
Levantar y transportar pesos	131
Levantarse o sentarse de una silla o sillón	132
Levantarse de la cama	132
Acostado	132
Asearse	133
Dormir	133
Vestirse	133
Conducir	134
Sugerencias Metodológicas	135
Bibliografía	136
Anexos	138
Anexos “A”	139
Anexos “B”	144



## **PRIMERA PARTE**

### **1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Colegio Militar No. 10 “Abdón Calderón” es una Institución encargada de preparar a los futuros jóvenes Bachilleres, en todas las Especialidades que dispone el establecimiento educativo, pertenece a la Dirección de Educación de la Fuerza Terrestre, donde cursan sus estudios aproximadamente 1500 estudiantes.

Por orden del Comando de Educación y Doctrina de la Fuerza Terrestre, los estudiantes militares de la ESPE somos designados a impartir la Instrucción Militar Estudiantil, donde personalmente observamos que los cadetes tienen una postura corporal defectuosa afectando a su salud postural.

En la actualidad es muy elevado el número de personas que padecen dolores o molestias de espalda, debido a que la columna vertebral es una zona muy castigada a lo largo del día. Una situación laboral estresante, un lugar de trabajo inadecuado o una postura de descanso incorrecta son los puntos de partida de muchos de estos problemas.

Los motivos principales del dolor de espalda son los desequilibrios musculares causados por un deficiente y/o inadecuado método de entrenamiento, la adopción de posturas incorrectas en la realización de tareas de la vida cotidiana y los esfuerzos continuos que provocan el agotamiento de determinados músculos (Cantó, R. y Jiménez, J., 1998). Excluimos de este estudio aquellas dolencias de espalda debidas a traumatismos, patologías, malformaciones y todas aquellas alteraciones de la columna vertebral que por su origen y/o tratamiento quedarían fuera del campo de la Educación Física.

Debido a que en la Institución en la cual vamos a realizar nuestro estudio no existen datos estadísticos referentes a la postura corporal y lesiones esqueléticas, hemos tomado como referencia resultados de investigaciones realizadas en otros países, para de esta manera poder argumentar nuestro estudio.

Se calcula que 1 de cada 6 personas que acude a las consultas médicas lo hace por un problema de espalda y que el 80% de las personas sufrirá al menos un episodio de dolor de espalda a lo largo de su vida. En España esta proporción corresponde a unos dos millones de personas, lo que da una muestra de la magnitud del problema de salud que se está planteando (Blanco, F. y Jara, F., 1997). Otros estudios demuestran que de un 30% a un 50% de la población adulta sufre problemas relacionados con la columna vertebral (Rodríguez, F. y col.; 1998).

Sin embargo, lo más preocupante es la cada vez más temprana aparición de tales problemas; las actitudes hiperlordóticas son las más comunes entre los niños (a) (Reinhardt, B., 1997). Weineck, J. (1997), establece que cerca de un 30% de los adolescentes posee trastornos de la columna vertebral durante la fase de crecimiento y es preciso ser conscientes de que estas malformaciones pueden durar toda la vida (Maslo, P., 1996). Estas actitudes pueden generar, en algunos casos, alteraciones lumbares a medio y largo plazo. Las degeneraciones vertebrales, las sobrecargas en el disco intervertebral y las hernias discales son las más frecuentes (Cantó, R.; Jiménez, J., 1998).

Los cambios bruscos de sobrecarga y desuso, la tensión emocional o un estrés excesivo (exámenes, presión familiar, etc.) también pueden provocar estas alteraciones musculares (La Freniere, J.G., 1984).

Un apoyo bípedo y una actitud rígida son las características del ser humano considerando como estructura. El permanente desafío a las leyes de la gravedad y del equilibrio pueden generar, en no pocos casos, serios problemas posturales.

El sentido de la verticalidad implica una constante lucha por mantener el equilibrio; esto corresponde no solo a la estructura en su totalidad, sino también a cada una de las partes, las cuales al estar bien articuladas, con una amplia y óptima movilidad pueden permanecer en equilibrio unas sobre otras.

Se puede afirmar que la postura óptima se ve constantemente amenazada, especialmente en el periodo de la adolescencia (etapa de maduración psicofísica que aumenta las posibilidades de riesgo por el permanente cambio biomecánico), y también en el periodo correspondiente a la tercera edad.

En el transporte de cargas los músculos se ven obligados a realizar una serie de ajustes posturales, que exigen contracciones isométricas que, si se repiten o se mantienen en el tiempo, ocasionarán unos cambios circulatorios y químicos a nivel intramuscular que terminarán por ocasionar las conocidas contracturas.

De no ser corregidas a tiempo la desviación de la columna vertebral perdurará durante toda la vida, ocasionando no solo un problema estético, si no también haciendo al organismo más propenso a sufrir diferentes dolencias, sobre todo aquellas relacionadas con la columna vertebral.

Otro aspecto a tener en cuenta es la modificación de la postura que realizan los niños (a) y adolescentes para compensar la carga de la mochila. Al ejecutar esta maniobra la pelvis se desplaza hacia delante, por lo que se aumenta la lordosis fisiológica, acrecentando a su vez el ángulo sacro. Esta modificación ocasiona un aumento del estrés en el deslizamiento de las vértebras L5-S1.

En este mismo sentido, en un estudio transversal realizado en la ciudad Australiana de Adelaida, observaron los efectos del peso de la mochila y la respuesta corporal en su modificación postural en el ángulo que forman las vértebras y el cráneo, en una población de alumnos entre 12 y 18 años. Estos investigadores resuelven en la conclusión de su estudio que se aprecia "un cambio significativo en el ángulo cráneo vertebral, al comparar la postura con y sin mochila".

De todo lo anterior se desprende la importancia de evaluar la información y formación que tienen los profesores de Cultura Física acerca de los temas posturales. No es necesario que el profesor de Cultura Física adquiera los conocimientos y la pericia de un médico especialista sino la capacitación suficiente (si es que no la tiene) para poder detectar un trastorno postural, y de esta manera iniciar el camino hacia una consulta temprana, la cual aumenta la probabilidad de que el posterior tratamiento sea exitoso.

## **2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿La Postura Corporal Adoptada en forma inadecuada durante su asistencia a clases incide en las lesiones esqueléticas de la columna dorso lumbar en los Cadetes del Primer Año de Bachillerato del Colegio Militar No. 10 “Abdón Calderón” en el año lectivo 2007-2008?

## **3 OBJETIVOS**

### **1 OBJETIVOS GENERALES**

- Establecer el grado de relación entre la postura corporal y las lesiones esqueléticas de la columna dorso lumbar en los cadetes del colegio militar No. 10 “Abdón Calderón”.
- Elaborar una propuesta alternativa orientada a prevenir posturas corporales defectuosas, mediante la práctica de ejercicios físicos, encaminados en beneficio de la salud estética de los cadetes.

### **2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer el porcentaje de cadetes que adoptan una postura corporal incorrecta durante las actividades escolares dentro de la Institución.

- Determinar los tipos de posturas corporales que adoptan los cadetes durante su permanencia en la Institución Educativa.
- Determinar los niveles de incidencia de factores externos para la adopción de una postura corporal.
- Identificar los tipos de lesiones esqueléticas de la columna dorso lumbar.
- Establecer el grado de desviación de la columna dorso lumbar en los cadetes.
- Determinar el porcentaje de cadetes que sufren de escoliosis y cifosis.
- Establecer de acuerdo al género y la edad de los cadetes las lesiones esqueléticas de la columna dorso lumbar.

#### **4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

Es necesario estudiar la relación que tienen las diferentes formas posturales que adoptan los cadetes durante su jornada escolar con las lesiones esqueléticas de la columna dorso lumbar; para establecer medidas preventivas que vayan en beneficio de los cadetes.

Conscientes que durante nuestra vida estudiantil optamos por posturas defectuosas debido a medios inadecuados que existen en los establecimientos de educación básica, secundaria y superior en el Ecuador, hemos creído conveniente realizar esta investigación para cambiar nuestros hábitos posturales y así evitar lesiones estructurales irreversibles en la salud de nuestra juventud estudiantil.

Esta Investigación posee una gran utilidad social ya que por medio de este estudio conocerán los estudiantes de cómo prevenir problemas de la columna vertebral mediante la práctica diaria de ciertos ejercicios físicos. Una adopción

correcta de la postura corporal permite que tengamos beneficios no solo estéticos, si no también beneficios de salud para nuestra columna vertebral.

La trascendencia científica de este estudio constituirá un gran aporte a la Institución Educativa y a los Profesionales de la Carrera de la Actividad Física, Deporte y Recreación, ya que está orientada a tener conocimientos sobre las anomalías posturales y sus repercusiones, para que cuando trabajemos con adolescentes en edad escolar realicemos los exámenes posturales pertinentes.

Es por eso la necesidad, de motivar a cada uno de los estudiantes a que se realicen controles periódicos o permanentes sobre el desarrollo de la columna vertebral, y así poder educar y prevenir sobre la problemática postural y de esta forma garantizar una mejor calidad de vida en años posteriores.

## SEGUNDA PARTE

### 2. MARCO TEÓRICO

#### CAPITULO I: POSTURA CORPORAL

##### 1 Definición

Ávila (1990) nos conceptualiza la postura como la: “relación de las partes del cuerpo con la línea que pasa perpendicular al centro de gravedad, en un plano paralelo a la superficie terrestre”. En este sentido se manifiesta Palos (2000) cuando concreta que la postura es: “la disposición relativa de las partes del cuerpo en un estado de equilibrio en todo momento dado, e influenciado por factores como la gravedad, las estructuras anatómicas, así como también por la cultura, religión, emociones y medio ambiente en que se desarrollan las personas, encaminada hacia ello”.

Carmona (2000) expone que “la postura es la actitud adoptada por el individuo gracias a la acción coordinada de muchos músculos que actúan para mantener la estabilidad, y que se adapta constantemente al movimiento que tiene que realizar, así como reaccionar frente al medio donde se desenvuelve”.

La postura bipodal y la marcha sobre las extremidades posteriores es una de los rasgos característicos de la especie humana. Más aún, el ser humano precisó la posición vertical para poder adquirir la inteligencia y se observa que las más bellas obras de la escultura y pintura han representado al ser humano de pie.

Para llegar a la actual postura humana, la especie he debido seguir un proceso evolutivo. Es importante el paso de la posición cuadrúpeda a la vertical que encontramos en el primate. Observamos que si en éste es normal el caminar sobre las extremidades posteriores, únicamente de forma intermitente está en pie. Es sólo el ser humano el que está habitualmente en bipedestación.

El desarrollo de la postura comienza desde el útero materno, donde los miembros superiores e inferiores se encuentran flexionados sobre el tronco y la espalda o dorso, esta postura se conserva durante el periodo de lactancia y va variando hacia la verticalidad según el desarrollo muscular de las distintas partes del cuerpo, en consecuencia el ser humano nace inacabado y de la posición cuadrúpeda del recién nacido llega con la maduración del esqueleto a la posición y morfología del adulto. En este sentido es importante conocer las variaciones morfológicas que surgen durante el proceso de crecimiento, si bien el mantenimiento de la postura humana es complejo y sus alteraciones pueden provocar una amplia serie de patologías.



Evolutividad del niño a la posición vertical

## 2 Evaluación postural

Para realizar la evaluación postural existen diferentes métodos e instrumentos entre los cuales tenemos:

### 1 Método de la Cuadrícula

Mediante este método se evalúa clínicamente la postura de un sujeto; dicho método es similar a instrumentos previamente ya existentes, que consiste en cuerdas verticales y horizontales ancladas a un marco de madera, con un espacio entre ellas de 5 a 10 cm. Este instrumento debe tener una altura tal que permita que el sujeto a ser evaluado mantenga todo su cuerpo dentro de la cuadrícula.

El paciente adopta una posición anatómica, en el plano anterior y posterior; para el plano lateral debe adoptar una posición diferente a las anteriores, descalzo y en ropa interior o traje de baño.

En la cuadrícula se toma como punto de referencia una línea central en los tres planos debiendo pasar ésta por determinados puntos anatómicos del sujeto a ser evaluado; permitiendo de esta manera determinar anomalías es decir diferencias simétricas que presentan cada uno de los segmentos a estudio.

## 2 Posturómetro SAM (máquina de análisis espinal)



Se trata de un instrumento portátil de medición de simetría o asimetría postural y consiste en una estructura (cuadro) dotado de dos balanzas para los pies, dos cintas métricas (sistema inglés) verticales de ambos lados, cuatro hilos, uno vertical y tres horizontales, y dos balanzas. Las balanzas sirven para medir la distribución del peso del cuerpo en bipedestación. El hilo vertical mide la inclinación del cuerpo (de la columna) hacia la derecha o izquierda, mientras que los tres hilos horizontales miden la inclinación de la cabeza (el nivel de las apófisis mastoides) y de los hombros (articulaciones acromioclaviculares), y el nivel de las caderas (crestas ilíacas)

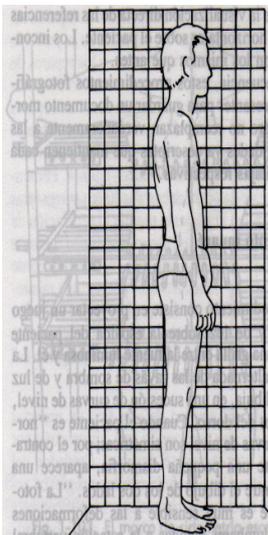
Se obtienen los siguientes datos:

- Nivel de la apófisis mastoide izquierda
- Nivel de la apófisis mastoide derecha
- Inclinación vertical lateral del cuerpo hacia la izquierda
- Inclinación vertical lateral del cuerpo hacia la derecha
- Nivel de la articulación acromioclavicular izquierda
- Nivel de la articulación acromioclavicular derecha

- Nivel de la cresta ilíaca izquierda
- Nivel de la cresta ilíaca derecha
- Peso del pie izquierdo
- Peso del pie derecho

### 3 Fotografía con un fondo cuadrículado

Tener una fotografía de la morfología de un paciente ofrece la ventaja de tener un documento y de poder compararlo con documentos del mismo tipo tomados en exámenes sucesivos. Se deben reunir algunas condiciones para que este examen sea considerado confiable.



El plano cuadrículado debe ser suficientemente grande para desbordar por todos los lados a un paciente que se mantiene de pie. La dimensión de los cuadriláteros formados por las líneas no debe ser ni demasiado pequeña ni demasiado grande. En el primer caso se vuelve difícil individualizar las diferentes referencias verticales y horizontales, y en el segundo caso es posible cometer errores de mediciones sobre la fotografía. Las dimensiones habitualmente halladas son espacios de 5 cm o de 10 cm.

El paciente debe adoptar la posición habitual de un examen, se coloca de frente al plano cuadrículado para la observación en el plano frontal, luego de perfil estricto en relación con este plano para la observación en el plano sagital.

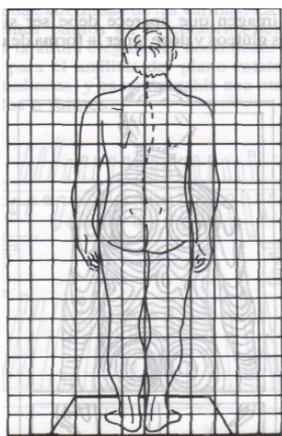
El evaluador coloca el aparato fotográfico sobre un pie, con una vista perpendicular al plano cuadrículado, a una distancia de 3 metros para tener la totalidad del paciente en el objetivo, y a la altura de la cintura de forma de disminuir las desviaciones de la paralaje. El aparato utilizado generalmente es de tipo "reflejo" con un objetivo corriente de 50 mm. El número de fotografías tomadas es en función de lo que se busca, pero para una evaluación morfo estática completa se requieren al menos 4 fotografías: una de espalda, una de

frente, una de cada lado. Como el plano cuadriculado está fijo, se debe reubicar al paciente para cada fotografía y asegurarse con minuciosidad que adopte la misma posición. En el caso contrario, puede provocar pequeñas modificaciones en su posición.

El interés de este procedimiento es tener la posición de evaluación fotografiada con las referencias de las diferentes verticales y horizontales del fondo cuadriculado. Las verticales reemplazan al hilo de la plomada o el plano vertical utilizados precedentemente, las horizontales reemplazan a la marca para las mediciones de altura. El evaluador realiza su evaluación estática sobre los documentos fotográficos. Para afinar estas mediciones puede: prolongar las verticales y las horizontales sobre la imagen del paciente, calcular los ángulos del omóplato en el plano frontal y sagital y de la pelvis en los mismos planos, etc. Sin embargo, antes de la fotografía debe prever estos diferentes exámenes marcando con un lápiz dermatográfico sobre la piel del paciente los diferentes reparos que servirán luego.

Los inconvenientes de este procedimiento son, una cierta imprecisión en las mediciones realizadas sobre la fotografía. La dimensión de una foto es muy pequeña comparativamente con el tamaño real y medir en centímetros las determinaciones milimétricas rápidamente se vuelve penoso, con posible riesgo de errores. Sigue siendo muy segura la solución de trabajar sobre fotos en dimensión "poster", pero el examen adquiere un costo prohibitivo en relación con las ventajas obtenidas.

#### **4 Examen con ayuda de una "tablilla mira"**



El principio de la tablilla es similar al fondo cuadriculado antes descrito; se distingue del anterior por su posición. El paciente se examina colocado detrás de la tablilla y no delante del fondo cuadriculado.

Una 'tablilla mira' ortopédica es un marco tendido con hilos verticales y horizontales que forman un cuadrículado. Se lo coloca entre el terapeuta y el paciente y en contacto con este último. Este marco permite observar un sujeto con una sucesión de referencia.

La distancia entre cada hilo habitualmente es agregándose la visualización directa de las referencias verticales y horizontales sobre el paciente. Los inconvenientes son los mismos que antes.

En consecuencia, estos procedimientos fotográficos son interesantes para guardar un documento morfológico, pero no reemplazan verdaderamente a las otras modalidades ya descritas que mantienen cada una sus ventajas respectivas.

### 3 Instrumentos Auxiliares para la evaluación de la desviación de la columna Vertebral

#### 1 Test de Adams



Se utiliza para determinar una escoliosis. Se le pide al paciente que estando de pie y con los talones juntos, se flexione hacia delante e intente tocar el suelo con la puntas de los dedos. Nosotros observaremos la columna por delante o detrás del paciente, intentando desenmascarar si hay alguna zona lateral a la columna más elevada que la contra lateral. En caso de existir escoliosis,

observaremos una elevación en el lado donde se encuentra la convexidad de la curva.

## 2 Test de la línea de la Plomada



Es una de las más utilizadas para determinar si los puntos de referencia de la persona se encuentra alineado de igual manera que sus puntos correspondientes en el modelo postural. Las desviaciones de los diferentes puntos de referencia revelan el grado de incorrección de la alineación del sujeto.

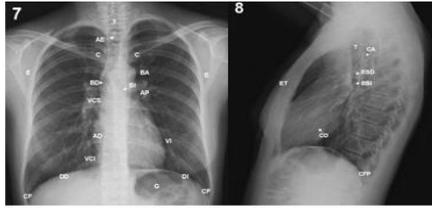
Para realizar esta prueba, el sujeto se coloca al lado de una plomada suspendida de una cuerda. Visto desde atrás, debe colocar los pies equidistantes respecto a la cuerda. Lateralmente, la línea de plomada debe pasar por un punto situado inmediatamente delante del maléolo externo.

Las desviaciones respecto a la línea de la plomada se define como leves, moderadas o graves, en grados o en centímetros.

## 3 Radiografías.

Fig. 7-8. La serie de radiografías para la evaluación de la escoliosis consta de:

- a) Proyección antero posterior en posición erecta.
- b) Proyección lateral en posición erecta.



## 1 Evaluación en posición erecta

Las radiografías en posición erecta se obtienen en todos los pacientes capaces de sentarse o mantenerse en pie. Se practican proyecciones antero posterior y lateral en bipedestación. Todas las radiografías en posición erecta se obtienen a una distancia de 2 m como medida patrón para la evaluación y para permitir la medición adecuada del crecimiento vertebral. La radiografía se obtiene con una placa de 36 x 91 cm., o (cuando no se dispone de esta última) una placa de 36x43 cm. La placa más pequeña se coloca en la extremidad superior inmediatamente por encima de los hombros, lo cual permite así que la totalidad o la mayor parte de la columna vertebral se observe en una sola radiografía. Esta placa más pequeña es todo cuanto se necesita para visualizar la totalidad de la columna en los lactantes y niños pequeños.

**En la proyección en posición erecta**, la columna se centra sobre la parte media del Bucky. La parte superior del porta placas de 36x91 cm. se coloca a nivel del conducto auditivo externo, y ambas radiografías se obtienen en inspiración profunda.

En las dos proyecciones, el paciente se mantiene lo más erecto posible sin ninguna rotación, con los pies juntos y las rodillas completamente extendidas. No se llevan zapatos, salvo en el caso de que se use un alza en un zapato para corregir una discrepancia de longitud de la pierna. En este caso puede practicarse una radiografía adicional sin el alza. En los pacientes incapaces de permanecer erectos se practica una radiografía en posición sentada sin apoyo. No se permite

ningún soporte manual capaz de estabilizar el tronco y disminuir la deformidad; de esta forma se revelan los efectos completos de la gravedad sobre la deformidad.

**En la proyección lateral**, se usa una posición estándar con los brazos mantenidos a 90° de flexión del hombro.

En la evaluación en posición erecta antero posterior inicial no se usa protección de la región gonádica, ya que es necesario poder observar la pelvis y las articulaciones de las caderas. En todos los estudios subsiguientes se recurre a la protección gonádica.

## **2 Evaluación de la curva**

Cuando se ha obtenido una serie completa de radiografías, se procede a su revisión para evaluar el tipo de curva, su magnitud, flexibilidad y la madurez del paciente. Las radiografías importantes para la evaluación inicial son las proyecciones antero posterior y lateral en, posición erecta, ya que revelan bien el tipo de curva y permiten realizar las mediciones. En realidad, una o ambas de estas proyecciones en posición erecta es todo cuanto se necesita para determinar la presencia de una curva, y si existe esta curva, se procede a la obtención de otras proyecciones.

## **3 Tipo de curva**

Una vez que se ha establecido el diagnóstico e investigado las posibles anomalías congénitas, se procede a la evaluación del tipo de curva que se observa en la radiografía antero posterior en posición erecta. El lugar de la curva se clasifica según la posición de la vértebra apical: cervical, torácica o lumbar. En una curva de transición (cervicotorácica o toracolumbar), el vértice está situado en la unión de dos áreas; por ejemplo, para una curva toracolumbar, el vértice de la curva está en D12, entre D12 y L1 o en L1.

Obsérvese que no se usa en forma intercambiable el término dorsal con el término torácico. Esto es debido a que, anatómicamente, todas las vértebras son dorsales con referencia al cuerpo, y dorsal es la posición opuesta a ventral. El término anatómico correcto es, por consiguiente, torácico.

#### 4 Medición de la curva

Una vez que se ha observado el tipo de curva se procede a la determinación de la magnitud y extensión de cada curva. La primera medida es la identificación de las vértebras terminales. Estas vértebras se identifican por las características siguientes:

- a) La vértebra terminal es la última vértebra que está inclinada en el interior de la concavidad de la curvatura que se intenta medir. Cuando existen vértebras paralelas en la extremidad de la curva, la más alejada del vértice es la vértebra terminal.
- b) Los espacios discales son normalmente más estrechos en la concavidad y más anchos en la convexidad de una curva.

El espacio discal que sigue a la vértebra terminal es, en general, paralelo a la vértebra, ya que ésta es el área de transición entre dos curvas.



Después de haber identificado las vértebras terminales craneal y caudal de cada curva, se miden las curvas. Se traza una línea en la extremidad superior de la vértebra terminal craneal junto a la placa terminal, o se señalan los bordes superior o inferior de las sombras del pedículo (usar la línea de definición más clara). Se traza una línea en la extremidad inferior de la vértebra caudal en la placa terminal inferior del cuerpo o en la extremidad inferior de las sombras del pedículo. Cabe destacar que sólo se usan los pedículos cuando son claramente visibles y

simétricos. Se procede a la medición del ángulo formado por estas líneas. Las líneas se trazan en ángulo recto a las dos líneas vertebrales terminales y se procede a la medición del ángulo formado. Esta es la denominada técnica de medición de Cobb-Lippman, Cuando se ha medido la primera curva, se miden de forma similar las otras curvas. Teóricamente se requiere una nueva línea que incluya la vértebra terminal en cada curva. Sin embargo, si no existe disposición cuneiforme vertebral, no se precisa este nuevo trazado, ya que las placas óseas superior e inferior del cuerpo vertebral son paralelas. Por consiguiente, las líneas que señalan las extremidades de la primera curva medida se usan para medir las curvas adyacentes. Es importante destacar que la vértebra terminal participa en dos curvas. Por consiguiente, las curvas se describen, por ejemplo, como curva torácica derecha DIV-XII o curva lumbar izquierda D12-L4.

#### **4 Centro de gravedad**

El concepto de centro de gravedad del cuerpo es básico para analizar cualquier posición de reposo o movimiento. Se trata de un punto situado en el centro exacto de la masa del cuerpo, su localización sufre pequeñas variaciones de acuerdo a la constitución corporal, además en un mismo sujeto se desplaza hacia arriba, hacia abajo y hacia los lados, según los cambios de posición de los segmentos orgánicos durante la actividad. Cualquier objeto se comporta como si toda su masa estuviese centrada en ese punto. En realidad el cuerpo humano está constituido, por varios segmentos móviles, cada uno de los cuales goza de su propio centro.

Sin embargo, al evaluar la alineación de la postura erecta y considerando todo el cuerpo como conjunto, el centro de gravedad se ubica en el 55% de la estatura del sujeto, a partir del suelo, es decir ligeramente por delante de la segunda vértebra sacra.

A lo recién mencionado, sobre el centro de gravedad. Puga “aclara que el centro de gravedad del cuerpo se puede definir exactamente en terrenos físicos, pero a pesar de ello resulta algo abstracto”.

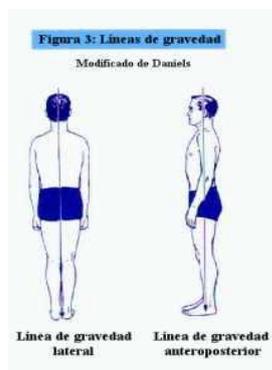
La cuestión es que no tiene absolutamente que ver con un punto fijo, si no que este centro se sitúa según la postura del cuerpo en cada momento. Sin embargo en el momento en que comprendamos razonablemente las leyes de que rigen las posiciones de estabilidad, no le daremos más vueltas al concepto de centro de gravedad.

Mariano Procopio (1993) define al centro de gravedad "como centro de simetría de masas, es el punto donde se considera concentrada la masa del cuerpo.

El centro de gravedad humano en posición anatómica, cae entre los dos pies en la parte anterior de estos, por esta razón el cuerpo se inclina hacia adelante y para contrarrestar esto se activa el tríceps sural y los espinales que se contraen isométricamente, es por eso que dichos músculos se los llama antigravitatorios.

## 1 Líneas de gravedad

### 1 Línea de gravedad antero posterior



La **línea de gravedad antero posterior (A.P)**, que parte del extremo anterior del orificio occipital hacia la punta del cóccix, atraviesa los cuerpos vertebrales Dorsales 11 y Dorsales 12, se extiende a lo largo de las articulaciones posteriores de Lumbar 4 y Lumbar 5 y traspasa el cuerpo Sacro1.

La función que cumple es unificar en un mecanismo articular toda la columna. Atraviesa los cuerpos Dorsales 11 y Dorsales 12, en consecuencia estas vertebrales presentan el soporte AP del cuerpo y forman el punto de resistencia en la torsión toracoabdominal.

Esta línea atlas-cóccix es la base del movimiento vertebral, y su punto principal que se encuentra en las últimas vertebrales mencionadas, es de principal importancia en los trastornos posturales.

## **2 Línea de gravedad postero anterior**

Por otro lado la **línea de gravedad postero anterior** (P.A), que parte del extremo posterior de gran orificio occipital hasta la articulaciones coxofemorales, pasando por el extremo anterior de la segunda y tercera vértebras lumbares. Es una línea que complementa a la anterior, ésta representa una línea de presión que une la articulación occipital-atlas, además refuerza la línea de soporte abdominal-pélvico, de tal manera que la articulación Lumbar 2 y Lumbar 3 siempre está orientada en su tensión hacia la articulación coxofemoral en posición de pie y hacia la tuberosidad isquiática en posición de sentado.

En su libro L. Diem y R. Scholtzmenthner definen a la “postura como el resultado de una buena capacidad de coordinación. Pie, pelvis, cintura escapular, son los soportes cuyo anclaje resultará decisivo en la lucha por el equilibrio entre la fuerza de la gravedad y las fuerzas contrarias a la misma. Las líneas de fuerza que permiten el enderezamiento alternadamente, pasan por delante y por detrás del esqueleto, caracterizado al mismo tiempo los punto débiles”. La estructuración de la postura puede ser alterada por un punto débil. La debilidad es compensada por el organismo mediante el desplazamiento de otras partes del cuerpo que posibilitan la postura y el movimiento. Por eso para hablar de postura debemos también hablar de movimiento, porque la postura está en constante flujo y debe considerarse como un movimiento detenido en forma temporánea. No existe ninguna línea divisoria entre postura y movimiento, sino solamente una transmisión entre una cosa y la otra. La postura forma parte de todo movimiento, y si cualquier movimiento se detiene se convierte en postura.

## **4 Postura correcta y su centro de gravedad**

### **1 Postura Correcta**

Una postura correcta implica mantener el cuerpo bien alineado en cualquier posición que se pueda adoptar. Pero como los seres humanos no contamos con elementos anatómicos iguales difícilmente podrá haber dos posturas “normales” morfológicamente iguales o idénticas. El modelo ideal no existe en realidad, podemos acercarnos a él hasta cierto punto, pero únicamente acercarnos. Lo que sí es posible es definir un principio general de equilibración considerando como normal, ésta actitud normal sería que cada segmento ocupe una posición próxima a su posición de equilibrio mecánico.

Se va a describir lo que se denomina postura correcta tomando como referencia cada articulación.



**Pies:** La punta estará ligeramente separada pero no deberá exceder los  $30^0$ , el tendón de Aquiles tendrá que caer bien perpendicular al piso.

**Rodillas:** Estas deben mirar directamente hacia delante y los tobillos deberán estar juntos. La separación de las rodillas tendrá que ser entre tres, cuatro cm.

**Pelvis:** Deberá existir simetría de espina ilíaca antero entre sí.

**Columna:** Todas las apófisis espinosas tendrán que estar en una misma línea.

**Tronco anterior:** Tendrá que existir paralelismo entre los hombros y la línea mamilar.

**Tronco posterior:** Tendrá que haber una simetría escapular y estar adosadas a la parrilla costal.

**Cabeza:** Mentón ligeramente retrotraído.

La postura es un equilibrio que requiere de un control neuromotriz permanente por lo tanto podemos decir que es un equilibrio neurológicamente fatigante; la fatiga tenderá a destruir este equilibrio, obligando al individuo a adoptar una postura aún más fatigante formándose así una mala postura o una mala actitud. Es decir, la imagen del cuerpo se trata de un modelo psíquico del cuerpo y si la imagen del cuerpo no está lo suficientemente desarrollada la postura del cuerpo será incorrecta.



**Sentado** se debe mantener la espalda erguida y alineada, repartiendo el peso entre las dos tuberosidades isquiáticas, con los talones y las puntas de los pies apoyados en el suelo, las rodillas en ángulo recto con las caderas, pudiendo cruzar los pies alternativamente. Si los pies no llegan al suelo, colocar un taburete para posarlos. Apoyar la espalda firmemente contra el respaldo de la silla, si es necesario utilizar un cojín o una toalla enrollada para la parte inferior de la espalda.

Sentarse lo más atrás posible, apoyando la columna firmemente contra el respaldo, que ha de sujetar fundamentalmente la zona dorso-lumbar.

Si vamos a estar sentados con una mesa de trabajo delante, hemos de procurar que ésta esté próxima a la silla, de esta forma evitaremos tener que inclinarnos hacia adelante. También es importante que el tamaño sea adecuado a la estatura, evitando especialmente las mesas bajas que obligan a permanecer encorvado. En general se considera un tamaño adecuado si el tablero de la mesa nos llega, una vez sentado, a la altura del esternón.

Evitar los asientos blandos, los que no tengan respaldo y aquéllos que nos quedan demasiado grandes o pequeños. Igualmente, se evitará sentarse en el borde del asiento, ya que deja la espalda sin apoyo, o sentarse inclinando y desplazando el peso del cuerpo hacia un lado. Si estamos sentados para trabajar o estudiar con una mesa delante, se debe evitar que ésta sea demasiado baja o alta, y que esté retirada del asiento.

Cada silla ha sido diseñada con una utilidad más o menos específica. Las utilizadas por los alumnos para el estudio son de estructura rígida, útiles para posturas en las cuales se pretende que los alumnos tengan cierta libertad de movimientos y a la vez les mantengan dispuestos para el trabajo. Las utilizadas para descansar son blandas, muy acolchadas y se hunden fácilmente permitiendo

relajar la musculatura responsable de mantener la postura erecta (Martínez, M. y Aguado, X., 1994).

La postura que exigen estas sillas (hiperlordosis lumbar y aumento de la curvatura dorsal y cervical) al mantenerse durante mucho tiempo, conlleva un agotamiento de los músculos que intervienen en mantenerla, principalmente músculos de la cintura escapular, sobre todo el trapecio y miembros superiores. Como consecuencia estos músculos pierden su capacidad de relajación, se agotan todavía más y originan así un círculo vicioso difícil de cortar en ocasiones. Aún peores son las sillas monobrazo ya que en este tipo de mobiliario el desequilibrio y la descompensación que provoca en la musculatura de la espalda son evidentes.



Posición "de sofá" (dibujo, Kapanji, I.A., 1990)

**La posición "de sofá"** con apoyo isquiosacro, caído hacia delante, provoca una actividad muscular menor en comparación a si se estuviera sentado correctamente; es por ello por lo que uno se encuentra realmente cómodo sin ser consciente de la mala postura que está adoptando. Los discos intervertebrales lumbares están en ésta situación soportando una alta presión y por tanto con alto riesgo de padecer, en poco tiempo, posibles alteraciones. Hay que

sumar que se trata de una posición de reposo que puede suscitar sueño, falta de atención y respiración dificultosa por la acentuada flexión del cuello.

La presión sobre las vértebras lumbares L3 y L4 es mayor estando sentados (1400 N ó 142.8 kg para una persona de 70 kg) que estando de pie (1000 N ó 102 kg); esto es debido a la contracción de los músculos de la espalda para mantener el equilibrio. Así pues, es imprescindible un fortalecimiento de los músculos erectores de la espalda y adoptar posiciones erguidas (Gutiérrez, M., 1987; Reinhardt, B., 1997; Weineck, J., 1997).

Sentados en una silla rígida, como la existente en la mayoría de institutos, los alumnos han de tener en cuenta las siguientes premisas:

- Nuestra posición de sentados ha de ser lo más correcta posible, aprovechando todo el asiento y con la espalda bien asentada sobre el respaldo.
- La altura del asiento de la silla ha de ser la justa para que los pies descansen cómodamente en el suelo, sin llegar a presionar los músculos de la zona dorsal del muslo de forma que quede al menos 1 cm para el espacio del hueco poplíteo (hueco posterior de la rodilla), ya que sin este espacio; la presión que reciben los vasos sanguíneos que riegan las piernas va a provocar una deficiente vascularización y por ello la aparición de hormigueo y sensación de adormecimiento. De igual forma que no es conveniente que los pies nos queden colgando, tampoco es adecuado un asiento bajo que nos provoque una total pérdida de la lordosis lumbar. Si no se puede modificar la altura de la silla, al menos se ha de evitar adoptar la posición "de sofá" con las piernas estiradas sobre la misma.

Debe permitirse que el alumno pueda mover libremente las piernas debajo y delante de la silla, aunque los pies, la mayor parte del tiempo deben apoyarse firmemente en el suelo.

## **5 Tipos de posturas corporales**

**Postura Excelente.-** Es aquella en que la cabeza y los hombros están equilibrados con la pelvis, cadera y rodillas, con la cabeza erguida y la barbilla recogida. El esternón es la parte del cuerpo que está más hacia delante, el abdomen está recogido y plano, y las curvas de la columna está dentro de los límites normales.

**Postura Buena.-** Es la que se aproxima a la anterior, sin llegar a la perfección

**Postura Pobre.-** Es una postura intermedia, aunque no la peor.

**Postura Mala.-** En la posición de perfil la cabeza está hacia delante, el tórax deprimido, el abdomen en relajación completa y protuberante, las curvas raquídeas son exageradas, y los hombros están sostenidos por detrás de la pelvis.

Pero según Alberto Langlade “El hombre es una unidad psico-somática indivisible, en donde su expresión corporal se encuentra influenciada también por estados espirituales y como la posición erguida es la posibilidad expresiva más característica, en ella se harán eco muchas de sus sensaciones y sentimientos”.

Todas las vicisitudes emocionales tienen su traducción en la postura, no hay duda en que esta expresa más de lo que a primera vista, si el cuerpo se encuentra en un estado de tensión física también se ve afectada la mente, por lo tanto la persona está inquieta, impaciente, alterada, y por otro lado la situación inversa cuando la mente siente ansiedad, el cuerpo reacciona poniéndose tenso. “La postura es el punto de encuentro entre el universo interno del individuo y el universo exterior; su postura es el reflejo de cómo se siente por dentro, pero también tiene que ver con el mundo que lo rodea en cada instante”.

Ahora, la pregunta es, si esta postura necesita ser aprendida y lo que se puede decir es que ninguna de las habilidades del ser humano es innata, todas ellas requieren de un aprendizaje.

Para Moshe Feldenkrais, “la postura humana no es simple ni fácil de lograr. Se requiere un largo y exigente aprendizaje. El aprendizaje que debe recibir un ser humano para alcanzar el mejor funcionamiento de su estructura es tan notable como cualquier otro elemento de la naturaleza”. Las cosas pueden ser aprendidas, pero muchas de estas se aprenden mal, de ahí la gran cantidad de posturas humanas que se desarrollan en forma incorrecta. Pero una vez que ésta se desarrolló en forma incorrecta únicamente puede ser mejorada y no corregida.

Si bien el interés de esta investigación va a estar puesto en las desviaciones de la columna vertebral; no se puede dejar de lado la importancia que tiene las demás patologías, ya que éstas en muchos casos pueden ser las causas

primarias y que esas desviaciones vertebrales sean simplemente una consecuencia o no.

## **1 Métodos para corregir la postura corporal**

### **1 Método de Frederick Matthias Alexander. (australiano)**

La técnica de Alexander es una forma de terapia destinada a mejorar la postura para que el cuerpo pueda funcionar de una manera más natural, relajada y eficaz. Quienes la practican aseguran que es completamente inocua, promueve la armonía entre la mente y el cuerpo y ayuda a aliviar numerosos trastornos físicos y psicológicos.

El instructor primero observa cómo se mueve la persona. Incluso actividades sencillas como andar o leer implican la acción coordinada de muchos músculos, y se requiere cierto grado de tensión muscular para oponer resistencia a la fuerza de gravedad. Los niños se mueven con naturalidad, pero a medida que crecen tienden a adquirir malos hábitos corporales. Además, el estrés en muchas ocasiones induce a contraer demasiado los músculos, lo que se comprueba en actos tan sencillos como apretar el lápiz al escribir, al abrir tapones de envases o al sujetar el volante del automóvil.

Algunas personas padecen de tensión muscular crónica, cuya consecuencia es la desalineación de la cabeza, el cuello y la espalda, lo que a su vez provoca hundimiento de los hombros y una postura general desgarbada.

Si la desalineación no se corrige, la columna vertebral se deforma y puede aparecer una joroba en la base del cuello, lo cual es causa frecuente de dolor de espalda y afecta el funcionamiento del corazón, los pulmones y el aparato digestivo.

El instructor enseña después a la persona a corregir sus malas posturas y a restituir el hábito de usar los músculos con el mínimo esfuerzo y la máxima eficiencia. Colocado de pie, sentado o acostado, el alumno se relaja y entonces el

instructor le manipula cuidadosamente el cuerpo para hacerle adoptar una postura más natural. La persona debe concentrarse en las indicaciones del instructor, que procura inducirle a pensar en la técnica como un medio para conocer todas las reacciones de su cuerpo. Mediante la práctica constante y concentrándose en las buenas posturas, el alumno poco a poco aprende a reducir la tensión y a usar el cuerpo correctamente. El instructor no fuerza ni comprime las articulaciones para corregir la postura; sólo efectúa sutiles ajustes para que la persona pueda caminar, sentarse, permanecer de pie y moverse de una manera más desenvuelta. Las sesiones duran de 30 a 45 minutos, y la técnica se aprende en unas 30 sesiones, al cabo de las cuales la persona debe continuar practicándola con regularidad para conservar sus beneficios.

## **2 Método de Rolf o Rolfing (técnica de reintegración estructural)**

Mediante el masaje del tejido conjuntivo y los músculos del cuerpo, se procura realinear éste de manera que sus partes integrantes formen una línea vertical recta. La doctora Rolf “consideraba que sólo así el campo gravitacional de la Tierra podía sostener en forma adecuada el campo de energía del propio cuerpo, y restituir el bienestar físico y psicológico”.

Durante la sesión, la persona se coloca en diversas posiciones. Una paciente se acuesta de lado mientras el terapeuta le presiona los músculos con el fin de mejorar la alineación de la cadera y cambiar así la relación entre la pierna y la pelvis. Al cabo de tres sesiones, el terapeuta estimula los músculos dorsales y luego hace presión a los lados de la columna vertebral; el efecto de este masaje repercute en toda la espalda. Luego se da masaje a la zona del diafragma y a los músculos de alrededor de las caderas, cuya lesión suele ocasionar dolor de espalda y de cuello. En la sexta sesión, se da masaje en toda la espalda. El terapeuta mueve hacia los lados la pierna del/la paciente para alinearle la cadera y al mismo tiempo hace presión en varios músculos, entre ellos los vulnerables a la dolorosa ciática. Las sesiones siguientes se dedican a consolidar el mejoramiento de la postura.

El método de Rolf combina varios aspectos de quiropráctica, osteopatía y de la terapia bioenergética, cuyo propósito es armonizar el cuerpo y la mente. En opinión de los médicos, debe ser considerada como una disciplina para conocer el propio cuerpo, y no tanto como un recurso terapéutico para combatir trastornos específicos.

### **3 Método de Pilates.**

Es un método muy intenso y efectivo, con un entorno distinto al acostumbrado, en definitiva, busca un trabajo integral de la mente, del cuerpo y del espíritu; es una educación corporal muy completa en la que se trabaja el cuerpo como un todo, desde la musculatura superior hasta la inferior, y en la que intervienen por igual y en armonía la mente y el cuerpo. Se ha definido al método Pilates como el "Yoga Occidental".

Muchas personas incluyendo jóvenes tienen hoy en día mala postura. El problema con el cuerpo es que los ligamentos y tendones causan a lo largo problemas crónicos. Este método ayuda a tener una buena postura, el cuerpo no solo la corrige sino que también ayuda a las personas a verse con una figura más alargada y delgada, o sea más estilizada y elegante, además de mejorar su salud.

#### **Fundamentos:**

- No se basan en el esfuerzo físico ni en la quema de grasas a cualquier precio, es un método que apuesta por un enfoque de la actividad física donde importa la reeducación postural y una apertura a las prácticas cuerpo y mente.
- Consiste en ejercicios anaeróbicos, no trabaja la resistencia de media o larga duración por lo que produce muy poco beneficio cardiorespiratorio,

por esta misma razón su consumo calórico es bueno pero no es comparable con la práctica de deportes aeróbicos.

- La clave de su éxito radica en que se trata de un sistema de acondicionamiento físico que permite ponerse en forma, curar lesiones o entrenar a fondo de una forma diferente, suave y agradable en ambientes calmados con luz tenue y música tranquila.
- Esta disciplina consiste en actividades de tensión y estiramiento de las extremidades donde juegan un papel importante el abdomen y el torso, trabaja el llamado centro de fuerza o powerhouse constituido por los abdominales, la base de la espalda y los glúteos.
- Trabaja la energía desde adentro hacia fuera partiendo del fortalecimiento de la parte media del cuerpo para permitir la libre ejecución de movimientos por el resto de la anatomía.
- Al practicar Pilates se fortalece la musculatura sin aumentar excesivamente el volumen muscular, en especial los músculos del abdomen y espalda por lo que en la rutina diaria se obtiene más fuerza y control de los movimientos.
- Aumenta la flexibilidad articular lo que se traduce en una mejora de los movimientos y de las articulaciones reduciendo las posibilidades de lesión.
- Corrige la postura, ayuda a la higiene postural y esto a su vez reduce los dolores de cuello, espalda y lumbares, no solo por la tonificación muscular del abdomen, glúteos y espalda sino también por la concienciación en aspectos como las posturas, la respiración y el equilibrio.
- Los resultados del método Pilates son visibles a corto plazo, no hacen falta largas jornadas de gimnasio, según su creador “En diez sesiones notarás la diferencia y en 30 te cambiará el cuerpo”.

- En las sesiones de Pilates no se levantan pesas ni se realizan ejercicios repetitivos, no se trata de movimientos de fuerza ni de resistencia.
- Se practica con máquinas muy específicas o en el suelo en colchonetas, siempre con la supervisión de un profesional, en clases individuales o en grupos pequeños.
- A fin de conseguir resultados óptimos y evitar posibles daños derivados de una mala ejecución de los ejercicios, es necesaria la supervisión de un experto durante la realización de todos los ejercicios.
- El método se compone de más de 300 ejercicios, con diversas variantes, en los que se trabaja especialmente con los abdominales, los oblicuos, la base de la espalda y los glúteos.
- Para practicar Pilates no hay límite de edad ni contraindicaciones médicas, ayuda a combatir el estrés y alivia dolores musculares, sin embargo se debe informar al instructor sobre cualquier problema de salud para que tome las precauciones que correspondan, en especial cuando se sufre de hernias o problemas del sistema esquelético.

## CAPITULO II: LESIONES ESQUELETICAS DE LA COLUMNA DORSO LUMBAR.

### 1 El Raquis en conjunto

#### 1 Definición

Según la Gran Enciclopedia Larousse (1989), la columna vertebral es el conjunto de huesos que se disponen en la parte posterior del tronco y forman el sostén del mismo, relacionándose con la pelvis por abajo (caudal) y con el cráneo por arriba (craneal).

En la especie humana la columna vertebral es realmente una estructura, ya que posee una función de soporte vertical. Consigue realizar esta misión con un esfuerzo muscular mínimo al estar dotada de curvaturas anteroposteriores: las lordosis (cervical y lumbar), que posee concavidad posterior, la cifosis dorsal y sacroxigea, que son curvaturas de concavidad anterior. Estas curvas no aparecen en el niño recién nacido, sino que se manifiesta solo después de que este ha aprendido a mantenerse en pie.

La adaptación a la posición erecta se refleja morfológicamente tanto en la columna vertebral en su conjunto como en sus vértebras componentes. Puesto que las vértebras inferiores soportan mayor peso, el volumen de las vertebrae crecen, en el ser humano en sentido cráneocaudal, no ocurriendo esto en los demás mamíferos ni en los primates.

Las vértebras más voluminosas son las lumbares, presentando también en si misma y a nivel segmentario una movilidad que no tienen en la región dorsal.

La palabra vértebra deriva del verbo latino **verto (vuelto)**, y precisamente a nivel lumbar se produce el movimiento de volverse, al girar las vértebras sobre el eje vertical. Los mamíferos cuadrúpedos no poseen este movimiento, ya que en el eje de su columna es horizontal (por eso se doblan lateralmente, característica

que también se da en la especie humana). El nombre de columna vertebral indica una columna que se vuelve (característica típica del ser humano). (Conti, 1981).

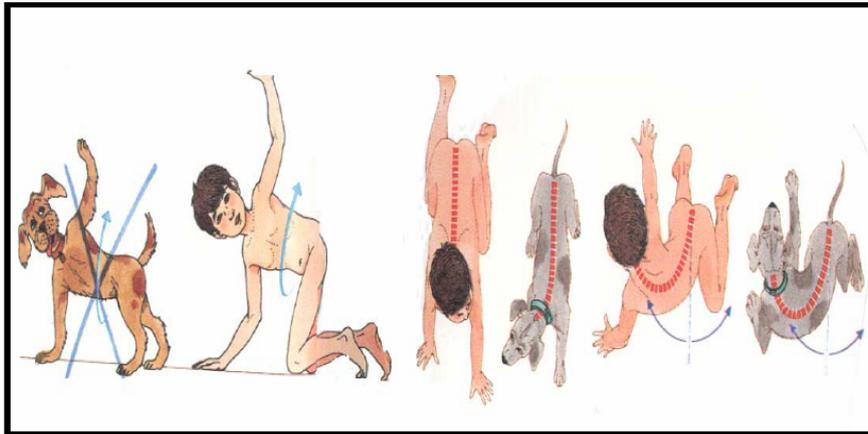


Figura No. 1 Comparativa del ser humano con el mamífero cuadrúpedo de Conti (1981)

Está considerada como el eje del cuerpo y está compuesta por un conjunto de huesos, articulaciones, músculos y ligamentos que se confiere su unidad. Mide entre 73 a 75 cm.

Siguiendo a Kapandji (1990); Weineck (1995); Kovacs y cols. (1999) y Cruz y cols. (2000), nos citan las funciones más importantes de la columna que son:

- Permitir movimientos del tronco en todas las direcciones posibles.
- Soportar el peso de tres estructuras diferentes.
- Suministrar inserciones a grupos musculares.
- Amortiguar la acción de las cargas. Absorbiendo su acción así como disminuyendo el riesgo traumático de lesión.
- Protección de la médula.

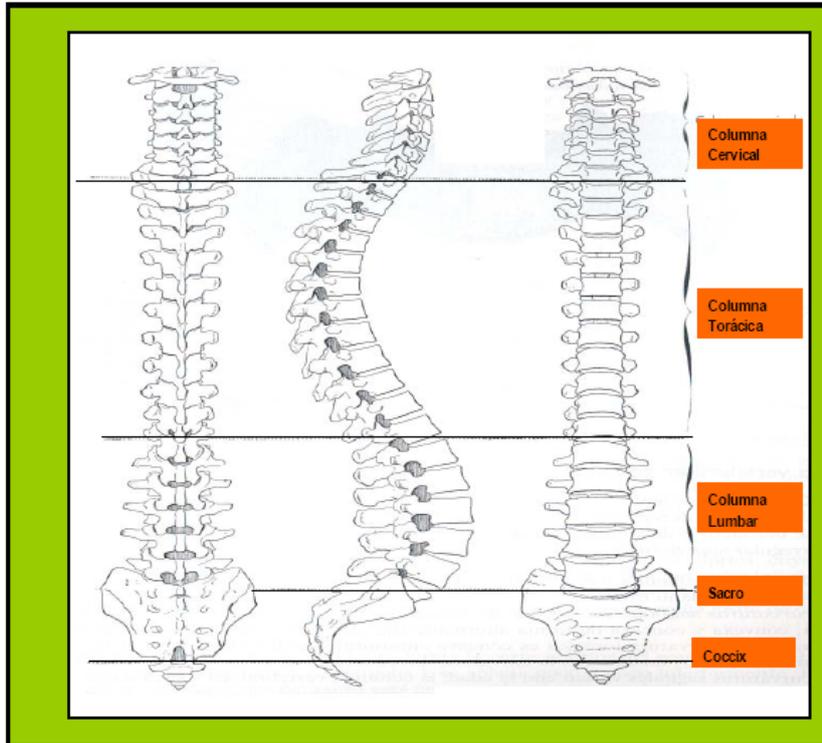


Figura No. 2 Columna Vertebral según Rouviere (1999)

Los movimientos de la columna vertebral se pueden producir en el plano frontal (flexión-extensión), en el plano transversal (rotación derecha-izquierda) y en plano sagital (flexión lateral derecha-izquierda)

## 2 Características Funcionales de la Columna Vertebral

Para la ejecución de las actividades de la vida diaria, es esencial el uso adecuado del cuerpo humano con todas sus estructuras y elementos coordinadores, nuestra columna está formada por un complejo conjunto de piezas óseas individuales (las vértebras, articuladas entre sí y con las costillas), separadas por los discos intervertebrales y sujetas por ligamentos y músculos.

Esta compleja estructura posibilita las funciones de:

- **Sujeción corporal**, ya que la columna es el principal pilar soporte del cuerpo humano en su conjunto.

- **Desafío de la gravedad**, la postura normal del cuerpo humano es la posición vertical, cuando caminamos sobre dos piernas (en lugar de cuatro como la mayoría de los mamíferos), sufriendo el efecto de la gravedad, hace que dicha postura sea difícil de mantener (sin tener en cuenta caídas, lesiones, accidentes, nacimiento difícil, etc.), por lo que una de las funciones de la columna vertebral es mantener la cabeza derecha, y ello se consigue a través del atlas, la primera vértebra. Cuando la cabeza pierde su posición vertical, la columna se ve forzada a encontrar un nuevo centro de gravedad, provocando un cambio en la postura normal del cuerpo humano.
- **Protección**, la columna vertebral protege el sistema nervioso que circula por su interior. Valdivia (2006), nos especifica lo importante que resulta no perder la postura normal, porque la columna, puede irritar el sistema nervioso y algunos de los nervios que salen de la columna (en lugar de protegerlos) provocar todo tipo de disfunciones y dolores en el cuerpo humano.
- **Punto de Anclaje**, el gigantesco rompecabezas que es la columna vertebral sirve de anclaje a ligamentos y músculos, fundamentales para su estabilidad y flexibilidad, que le permiten participar en casi todos los movimientos del cuerpo.

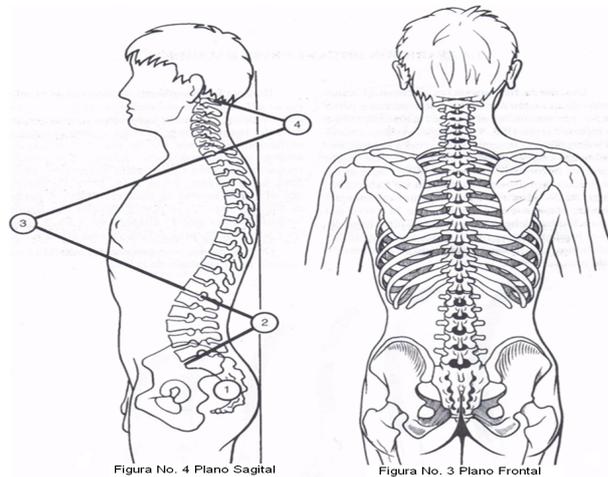
### 3 Las curvas del raquis en conjunto

Considerada en conjunto, la columna vertebral es rectilínea vista de frente o de espaldas (Fig. 3). No obstante, en algunos individuos puede darse una curva transversal sin que, por ello, se pueda afirmar que se trate de una curva patológica, evidentemente siempre y cuando permanezca dentro de estrechos límites.

En cambio, en el plano sagital (Fig. 4) la columna vertebral presenta cuatro curvas, que son, de abajo arriba:

- La curva sacra, fija debido a la soldadura definitiva de las vértebras sacras. Esta curva es de concavidad anterior;
- La lordosis lumbar, de concavidad posterior;
- La cifosis dorsal, de convexidad posterior;
- La lordosis cervical, de concavidad posterior.

Cuando el individuo está en equilibrio normal, en bipedestación, la parte posterior del cráneo, la espalda y los glúteos son tangentes a un plano vertical; una pared, por ejemplo. La importancia de las curvas queda patente por las flechas, distancias entre este plano vertical y el vértice de las curvas.



#### 4 Estructura Osteoarticular

Formada por 33 o 34 elementos llamados vértebras, las cuales se superponen dando lugar al eje del cuerpo y se dividen en cuatro regiones:

- Porción cervical, formada por 7 vértebras.
- Porción dorsal o torácica formada por 12 vértebras.
- Porción lumbar, formada por 5 vértebras.
- Región pélvica, que consta de 9 o 10 piezas que se ajustan entre sí dando solo dos piezas que son el sacro y el coxis.

Cada vértebra tiene una morfología específica según la región en la que se unifica pero existen una serie de características generales comunes a ellas, ver la (figura 5).

- Un cuerpo, con forma de cilindro con una cara superior y otra inferior, una anterior y otra posterior y dos laterales.
- Dos pedículos, que son láminas óseas localizadas en la parte posterior de las caras laterales del cuerpo vertebral y que llegan hasta las apófisis articular. Presenta una morfología mas angosta en la parte central que en sus dos extremos y que genera bordes superior e inferior curvos. Así cada pedículo presenta dos escotaduras, superior e inferior que con las de las vértebras vecinas forma a cada lado de la columna vertebral, los llamados agujeros de conjunción por los que saldrán los nervios raquídeos.
- Dos apófisis articulares, dispuestas en la columna, una a la derecha y otra a la izquierda, que sirven para articular las vértebras entre si y están unidas al cuerpo vertebral por el pedículo; cada eminencia tiene dos caras una superior y otra inferior, cortadas en bisel.
- Dos apófisis transversas, una a la derecha y otra a la izquierda, que desde las vértebras se dirigen transversalmente hacia fuera.
- Dos láminas vertebrales, que son eminencias alargadas y aplanadas y unen las apófisis transversas con las apófisis espinosas, formando la pared posterolateral del agujero raquídeo o agujero vertebral.
- Una apófisis espinosa, que se forma por la unión de las dos láminas vertebrales y constituye una espina que se dirige hacia atrás y bajo.

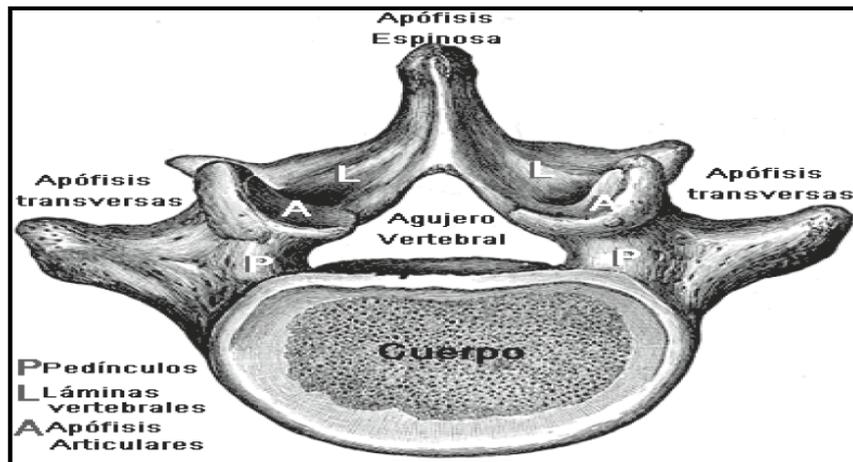


Figura No. 5 Partes comunes de las vértebras (2006)

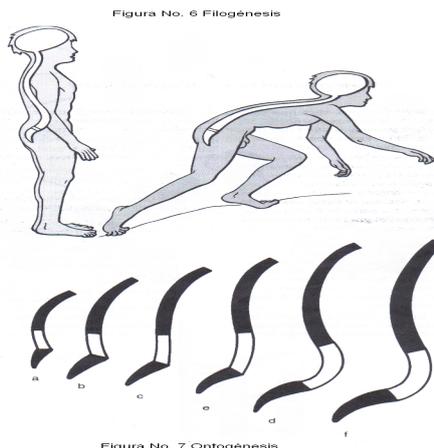
## 5 La aparición de las curvas raquídeas

Durante la filogénesis, es decir en el transcurso de la evolución de la raza humana a partir de los prehomínidos, el paso de la cuadrupedia a la bipedestación (Fig. 6) indujo al enderezamiento y después a la inversión de la curva lumbar, inicialmente cóncava hacia delante; de este modo apareció la lordosis lumbar cóncava hacia atrás. De hecho, la retroversión pélvica no "absorbió" en su totalidad el ángulo de enderezamiento del tronco; persiste cierto ángulo que la curva del raquis lumbar debe anular. Así se explica esta lordosis lumbar que, por otra parte, varía según los individuos, dependiendo del grado de ante versión o de retroversión de la pelvis.

Durante la ontogénesis, es decir en el transcurso del desarrollo del individuo (Fig. 7, según T.A. Willis), se puede comprobar cómo, en el caso del raquis lumbar, se lleva a cabo la misma evolución. El primer día de vida (a), el raquis lumbar es cóncavo hacia delante. Con cinco meses (b), la curva sigue siendo ligeramente cóncava hacia delante; no es hasta los trece meses que el raquis lumbar se hace rectilíneo.

A partir de los tres años (d) se puede apreciar una ligera lordosis lumbar que se consolidará a los 8 años (e) y adoptará su curva definitiva a los 10 años (f)

De este modo, la evolución del individuo es paralela a la evolución de la raza.

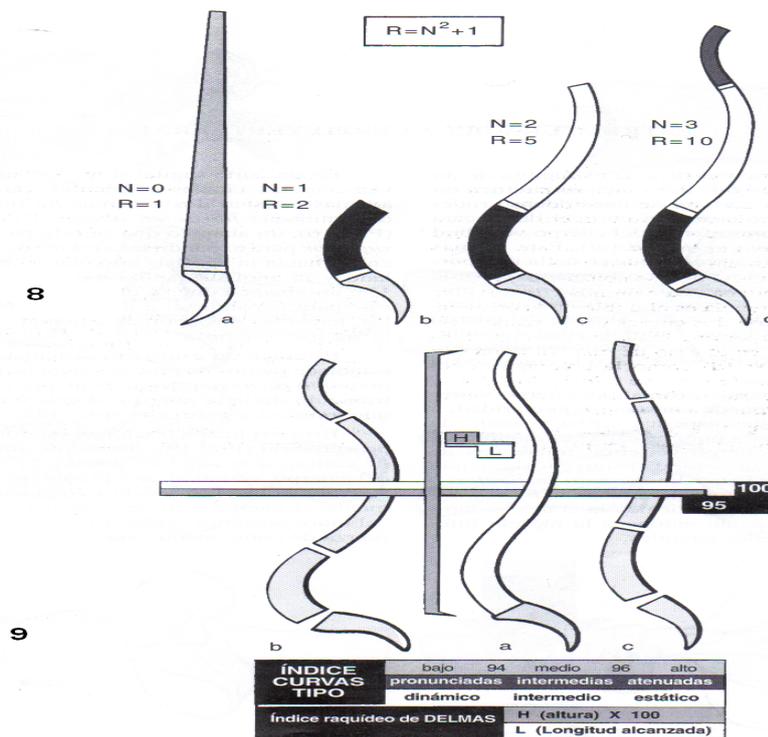


## 6 Las curvas raquídeas

La existencia de curvas raquídeas aumenta la resistencia del raquis a las fuerzas de compresión axial. Los ingenieros han podido demostrar (Fig. 8) que la resistencia de una columna con curvas es proporcional al cuadrado del número de curvas más uno. Por lo tanto, si se toma como referencia una columna rectilínea (a), cuyo número de curvas es igual a 0, y se considera su resistencia como unidad; en una columna con una sola curva (b), su resistencia es el doble de la primera. En una columna con dos curvas (c) su resistencia es cinco veces mayor que la de la columna rectilínea. Por último, en el caso de una columna con tres curvas móviles (d) como la columna vertebral con su lordosis lumbar, su cifosis dorsal y su lordosis cervical, su resistencia es diez veces mayor que la de la columna rectilínea.

Se puede medir la importancia de las curvas raquídeas mediante el índice raquídeo de Del-mas (Fig. 9). Este índice no puede medirse más que en un modelo anatómico: consiste en la relación existente entre la longitud alcanzada por el raquis desde la meseta de la primera vértebra sacra hasta el atlas y la altura entre la meseta superior de S1 y el atlas. Un raquis con curvas normales (a) tiene un índice de 95%; los límites máximos del raquis normal son 95 y 96%. Un raquis con curvas acentuadas (b) posee un índice de Delmas inferior a 94%. Esto significa que su longitud es claramente mayor que su altura.

Sin embargo, un raquis con curvas poco pronunciadas (c), es decir casi rectilíneo, posee un índice de Delmas superior a 96%. Esta clasificación anatómica es muy importante puesto que existe una relación entre la misma y el tipo funcional. De hecho, A. Delmas demostró que el raquis con curvas pronunciadas es de tipo funcional dinámico, mientras que el raquis con curvas poco acentuadas es de tipo funcional estático.



## 2 Crecimiento de la columna vertebral

La infancia y adolescencia son fases de la vida que se caracterizan por el crecimiento y desarrollo del cuerpo, provocando desequilibrios de sistema óseo y muscular, circunstancia que supone un serio peligro para el surgimiento de deformidades raquídeas según Jiménez y cols. (1996) en el mismo sentido Pinto y cols. (2001), cita el excesivo crecimiento de la columna en estas fases, provocando en ocasiones un crecimiento desigual de las vertebrae y desarrollo desequilibrado de la musculatura dorsal, teniendo mayor probabilidad de problemas en la columna. García y cols. (1996); Molano (2004) y Aracena (2004),

manifiestan que la escoliosis tiende a acentuarse durante el período de crecimiento rápido, el estirón puberal; por tanto en niñas y niños con escoliosis, es necesario establecer el período de crecimiento en el que se encuentran, tanto prepuberal como puberalmente, ya que ello nos orienta sobre el potencial evolutivo de la curva, pues existe una reconocida relación entre escoliosis y crecimiento. Para la evaluación puberal del niño/a se utilizan los periodos de Tanner (1966), así como diferentes medidas antropométricas citadas en el cuadro:

Técnicas y Medidas		Caracterización		Descripción	
Periodos de Tanner.	Estadio	Senos	Testículo	Pilosidad axilar y pubiana.	La fase de crecimiento suele coincidir con el Estadio II de la diferenciación sexual y antes de que aparezca la menarquía que suele aparecer al final del Estadio IV.
	1	Prepúber	< 2,5 cm.	Nada	
	2	Pezón mamario	2,5–3,2 cm.	Algunos pelos largos y pigmentos.	
	3	Tejido glandular	3,3–4 cm.	Pelos negros, rizados y bien distribuidos.	
	4	Agrandamiento seno y arcola	4,1-4,4 cm.	Pelos tipo adulto, menos poblado.	
	5	Morfología, volumen y pilosidad tipo adulto			
Medidas antropométricas	Talla Tronco Bipedestación	Envergadura = Talla total		Antes de 14años, talla total superior a la envergadura 4 cm. Después de 14 años, las niñas mantienen una talla total superior a la envergadura de alrededor de 1 cm. Y los niños una talla total inferior a la envergadura de 2 cm.	
	Envergadura, medida con los brazos en cruz.				
	Talla de tronco en sedestación.			La pubertad en el niño se inicia a partir de 78 cm. Y en niñas con 75 cm. En sedestación.	
	Perímetro Torácico y Talla Tronco.	Talla del tronco =	Perímetro torácico.	Cuando esta igualdad se produce, indica la finalización del crecimiento.	

Es importante el control de la salud de los niños, a los largo de su crecimiento y no solamente cuando son pequeños o bebés, este debe ser semestral o como mínimo anual.

Aunque los padres y responsables escolares vean a los niños sanos o libres de enfermedad es importante en control de la salud, para detectar precozmente problemas en este caso de columna, dando ventaja en su control y tratamiento con intervención de un equipo multidisciplinario. Vallejos y cols. (2005).

### **3 El raquis lumbar**

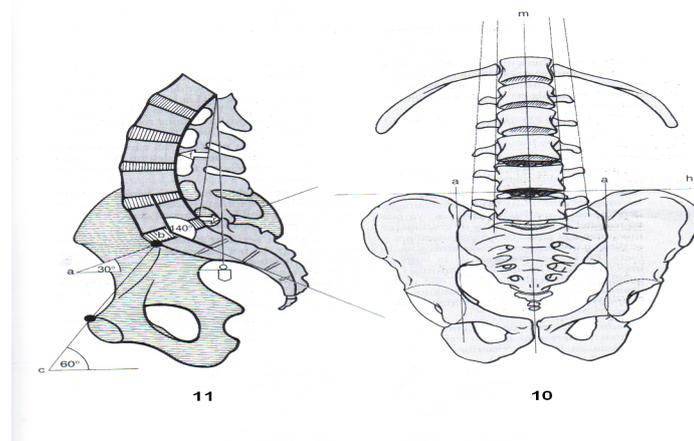
#### **1 El raquis lumbar en conjunto**

Visto de frente (Fig. 10) en una radiografía, el raquis lumbar es rectilíneo y simétrico en relación a la línea de las espinosas (m); la anchura de los cuerpos vertebrales al igual que la de las apófisis transversas decrece regularmente de abajo arriba. La línea horizontal (h) que discurre por la parte más elevada de las dos crestas iliacas, pasa entre L4 y L5. Las verticales (aya) trazadas desde el borde externo del alerón sacro van a caer aproximadamente en el fondo del cótilo.

Visto de perfil (Fig. 11) en una radiografía, se puede constatar la característica de la lordosis lumbar y de la estática raquídea descrita por De Seze:

- El ángulo sacro (a) está constituido por la inclinación de la meseta superior de la primera vértebra sacra sobre la horizontal. Su valor medio es de 30°.
- El ángulo lumbosacro (b), formado entre el eje de la quinta vértebra lumbar y el eje del sacro, tiene un valor medio de 140°.
- El ángulo de inclinación de la pelvis (c) constituido por la inclinación sobre la horizontal de la línea que se extiende entre el promontorio y el borde superior de la sínfisis púbica, tiene un valor medio de 60°.

- La flecha de lordosis lumbar (f) puede trazarse a partir de la cuerda de la lumbar que une el borde posterosuperior la primera vértebra lumbar al borde posteroinferior de la quinta vértebra lumbar. La flecha representa el punto máximo curva, generalmente a la altura de la tercera vértebra lumbar. Es tanto más pronunciado cuanto más acentuada sea la lordosis: ser nula cuando el raquis lumbar es rectilíneo; incluso puede invertirse en casos, aunque no es frecuente.
- La reversión posterior (f) representa la distancia entre el borde posteroinferior quinta vértebra lumbar y la vértice descende del borde posterosuperior primera vértebra lumbar. Esta distancia puede ser nula si la vertical se confunde con la cuerda de la lordosis lumbar, ser positiva si el raquis lumbar se desplaza hacia atrás; puede ser negativa el raquis lumbar si se desplaza hacia delante.



## 2 Vertebras lumbares.

Su cuerpo vertebral es bastante voluminoso y alargado transversalmente, el agujero vertebral es triangular, los pedículos son muy gruesos y se unen al cuerpo más cerca del arco superior que del inferior.

Las apófisis articulares superiores están detrás de los pedículos y se dirigen verticalmente, sus carillas articulares tienen forma de canal vertical cóncavo que se orienta hacia atrás y adentro. En la parte posteroexterna de las mismas existe

una eminencia llamada tubérculo mamilar. Las apófisis articulares inferiores presentan una superficie articular en forma de eminencias verticales que se orientan hacia delante y afuera y que encajan en el canal de las apófisis articulares superiores de la vértebras situado debajo.

Las apófisis transversas son largas y estrechas. Por su similitud con las costillas reciben también el nombre de apófisis costiformes. Se implantan en la zona de unión del pedículo y la apófisis articular superior. Las láminas son gruesas, cuadriláteras y más que anchas.

La apófisis espinosa es una lámina cuadrilátera dirigida horizontalmente.

En la región lumbar hay una serie de vértebras que tienen unas características peculiares:

- 1ª vértebra lumbar, la apófisis costiforme está poco desarrollada.
- 5ª vértebra lumbar, el cuerpo vertebral está inclinado en su cara inferior hacia abajo y delante.

Por ello la altura del cuerpo es mayor en la parte anterior que la posterior. Las apófisis articulares inferiores son de nuevo planas y están más separadas entre sí que la del resto de las vértebras.

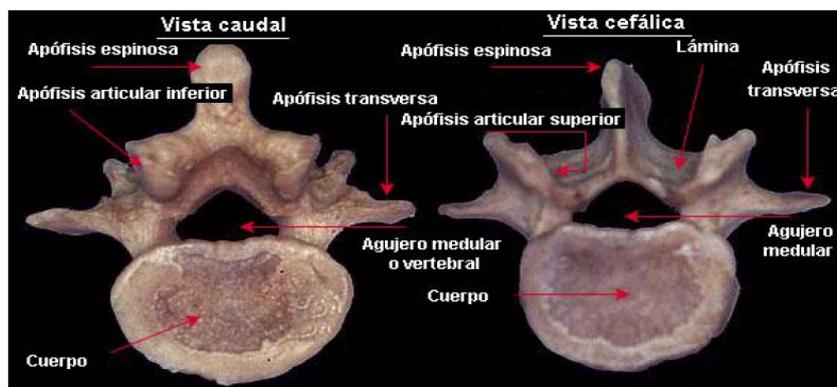


Figura No. 11 Visión de una vértebra lumbar (1999)

3

Amplitud

de inclinación del raquis lumbar.

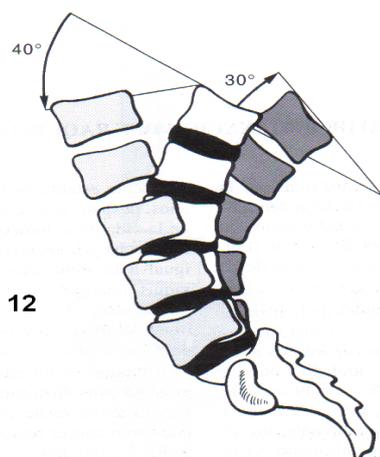
Las amplitudes de flexo extensión del raquis lumbar varían según los individuos y según la edad. Por lo tanto, todas las cifras propuestas son casos particulares o promedios. No obstante se puede asumir (Fig. 12)

- Que la extensión, que se acompaña de una hiperlordosis lumbar, tiene una amplitud de 30°.
- Que la flexión, que se acompaña de un enderezamiento de la lordosis lumbar, tiene una amplitud de 40°.

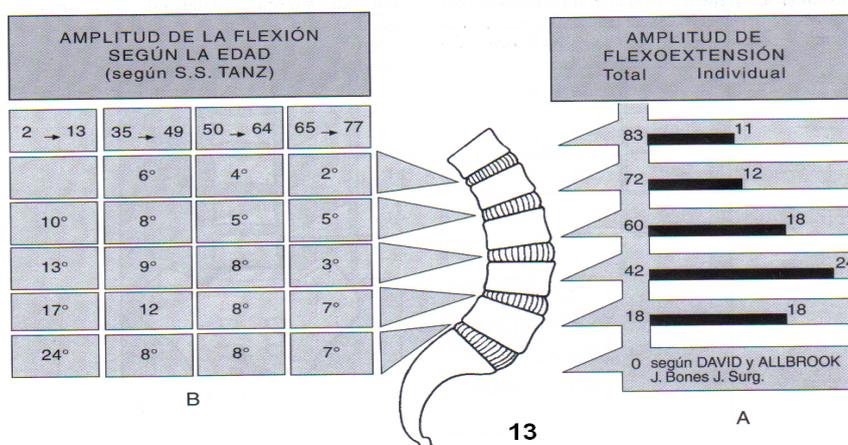
Los trabajos de David y Albrook (Fig. 13 A) permiten conocer la amplitud individual de flexo extensión en cada nivel (columna de la derecha) y la amplitud total y acumulada de la flexo extensión (columna de la izquierda): 83°; o sea, bastante próxima a los 70° citados anteriormente.

Por otra parte, la amplitud máxima de flexo extensión se sitúa entre L4 y L5: 24°, y a continuación, por orden de amplitud decreciente, vienen las interlíneas L3-L4 y L5-S1 todas ellas de 18° y , casi de la misma amplitud, las interlíneas L2-L3 de 12° y L1-L2 de 11°. De este modo, el raquis lumbar inferior es, para estos autores, mucho más móvil en el plano del flexo extensión que el raquis lumbar superior.

Como cabía esperar, las amplitudes de la flexión son bien distintas según la edad (Fig. 67 B). Este cuadro, según S.S. Tanz, permite constatar que la movilidad del raquis lumbar decrece con la edad, siendo máxima entre los dos y los trece años. La movilidad máxima se sitúa en la parte baja del segmento lumbar, sobre todo en el espacio L4-L5.



12



B

13

A

## 4 El raquis dorsal

### 1 Raquis Dorsal en conjunto

Se denomina tramo dorsal o columna dorsal a la porción de columna vertebral que se halla entre los tramos cervical, por arriba y lumbar, por debajo. Es por tanto un tramo intermedio, lo cual significa que dependerá en su trabajo de lo que ocurra en los dos segmentos que lo limitan. Es la única porción raquídea en que esto sucede, puesto que las dos restantes, al actuar en posición distal, se enfrentan a situaciones mecánicas distintas. El tramo dorsal se apoya sobre el soporte que le ofrece el raquis lumbar a través de L1 y, a su vez, ofrece soporte, mediante el apoyo basal de D1, a la porción cervical. Esto significa que, de

alguna forma, el raquis dorsal intervendrá tanto en las acciones del tramo lumbar como en las del tramo cervical, de forma muy especial en estas últimas. Formado por doce piezas vertebrales, las denominadas vértebras dorsales, cuenta con una característica fundamental, que está ausente de los otros dos tramos raquídeos y es que cada una de estas vértebras dorsales se halla unida a un par costal, lo cual concede al segmento dorsal una fisonomía muy especial, tanto en lo estructural como en lo funcional.

Esta situación diferente del raquis dorsal, anatómica y mecánica a la vez, no parece haber contribuido demasiado a fomentar el estudio que condujera a un mejor conocimiento de su idiosincrasia mecánica, aunque lo que se ha logrado en cuanto a conocimientos anatómicos, e incluso funcionales, si bien estos últimos en un sentido bastante limitado, pueda considerarse satisfactorio. No abundan, al contrario de lo que sucede en relación con los tramos cervical y lumbar, los trabajos específicos de investigación a que debería inducir la especial fisonomía de esta zona raquídea. La importancia del tramo dorsal suele verse soslayada, a veces diluida, como si este tramo se limitara a servir de lugar de paso o se tratara de una porción estructural destinada a la simple transmisión de fuerzas, unas fuerzas que unas veces se dirigen en sentido cefálico y otras en sentido caudal. El espacio destinado al análisis del tramo dorsal suele ser más reducido que el que se destina a los otros dos segmentos. Es típico que se salve la situación mediante descripciones de la función respiratoria, en efecto muy importante, pero colateral y a todas luces insuficiente, dado que lo que se busca en realidad es el análisis directo de las acciones mecánicas específicas del raquis dorsal, no el papel que tienen las costillas como elementos aislados. Resulta revelador el hecho de que a las vértebras dorsales se les denomine también vértebras torácicas, denominación esta última que resulta específica, el papel de las costillas no se limita, ni mucho menos, a la mecánica respiratoria y, en cambio, poseen una gran importancia como complementos de la misión mecánica que realizan las vértebras dorsales.

## **2 Vertebras Dorsales**

Su cuerpo es más voluminoso que el de las vértebras cervicales, el diámetro transversal es ligeramente superior y sus caras superior e inferior están delimitadas periféricamente por un borde saliente de tejido óseo compacto. Las caras laterales presentan en la parte superior e inferior de la zona, sendas carillas articulares para las costillas, articulándose estas con las semifacetas superior e inferior de dos vértebras próximas. El agujero vertebral es casi circular, los pedículos unen el cuerpo vertebral con las apófisis transversas y articulares.

Las apófisis articulares superiores miran hacia atrás, afuera y arriba, mientras que las inferiores se reducen a carillas que, situadas en la cara anterior de las láminas, se orientan hacia delante, adentro y abajo.

Las apófisis transversas parten de las apófisis articulares por detrás de los pedículos y se dirigen hacia fuera y atrás. En la cara anterior de su extremo libre presenta una carilla articular, la faceta costal que articula con la tuberosidad de la costilla correspondiente.

Las láminas son cuadriláteras y van desde las bases de las apófisis transversas a la base de la apófisis espinosa. Estas son muy voluminosas y largas, triangular y de morfología orientada hacia abajo y atrás.

Ubicadas en la región dorsal hay una serie de vértebras que tienen unas características peculiares:

- La 1ª vértebra dorsal que es una vértebra de transición. En su cuerpo se distingue en la parte superior una faceta completa para la primera costilla y en la parte inferior una semifaceta normal para la segunda costilla.
- La 10ª vértebra dorsal tiene una sola semicarilla situada en la parte superior del cuerpo para que se articule con la décima costilla.

- La 11ª y 12ª dorsales presentan en las caras laterales del cuerpo vertebral una sola faceta articular completa para las costillas 11ª y 12ª. En sus apófisis transversas no hay carilla articulares.

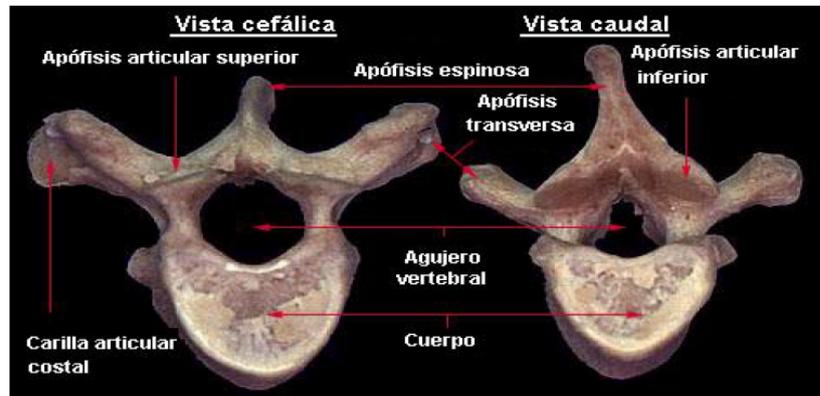


Figura No. 14 Visión de una vértebra dorsal

## 5 El raquis cervical

### 1 El raquis cervical en conjunto

Considerado en conjunto (Fig. 15), el raquis cervical está constituido por dos partes anatómica y funcionalmente distintas.

El raquis cervical superior (1), también denominado raquis suboccipital, que contiene la primera vértebra cervical o atlas, y la segunda vértebra cervical o axis.

Estas piezas esqueléticas están unidas entre sí, además con el occipital por una compleja cadena articular con tres ejes y tres grados de libertad.

El raquis cervical inferior (2), que se extiende desde la meseta inferior del axis hasta la meseta superior de la primera vértebra dorsal.

Las vértebras cervicales son todas del mismo tipo, excepto el atlas y el axis, que difieren entre sí y de las demás vértebras cervicales. Las articulaciones del raquis

cervical inferior poseen dos tipos de movimientos: por una parte, movimientos de flexo extensión; y por otra, movimientos mixtos de inclinación-rotación.

Funcionalmente estos dos segmentos del raquis cervical se completan entre sí para realizar movimientos puros de rotación, de inclinación o de flexo extensión de la cabeza.

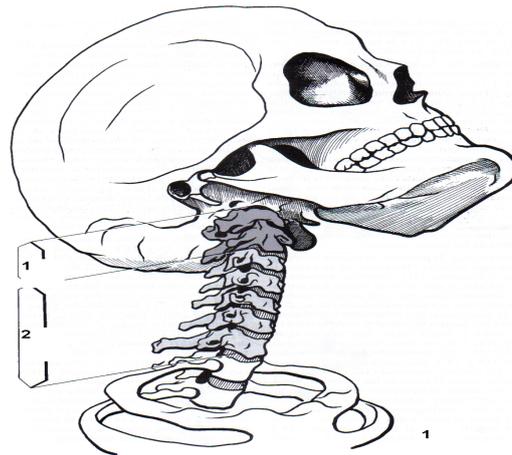


Figura No. 15

## 2 Vertebras Cervicales

Su cuerpo es alargado transversalmente, presentando en los laterales de su cara superior dos pequeñas láminas salientes llamadas ganchos o apófisis semilunares, y en los laterales de su cara inferior dos depresiones donde encajaran los ganchos de la vértebra subyacente. El agujero vertebral es triangular. Las apófisis transversas tienen cada una de ellas dos raíces, la anterior que se implanta en la cara lateral del cuerpo y la posterior en el pedículo. En la unión con la apófisis articular, cada apófisis acaba en dos tubérculos, uno anterior y otro posterior, que junto al pedículo limita el agujero transverso. A su vez la apófisis espinosa es corta y acaba en dos tuberosidades.

Hay una serie de vértebras cervicales concretamente la primera y la segunda que tienen características peculiares, que son:

- Primera vértebra cervical también llamada atlas, que está formada por dos masas laterales unidas en la parte anterior y posterior de la vértebra, dando lugar a los llamados arcos óseos (anterior y posterior). Estos limitan el agujero vertebral, dividido en dos partes por medio del ligamento transverso. En la parte anterior del agujero vertebral se sitúa la apófisis adontoides del axis y en la posterior la medula espinal.

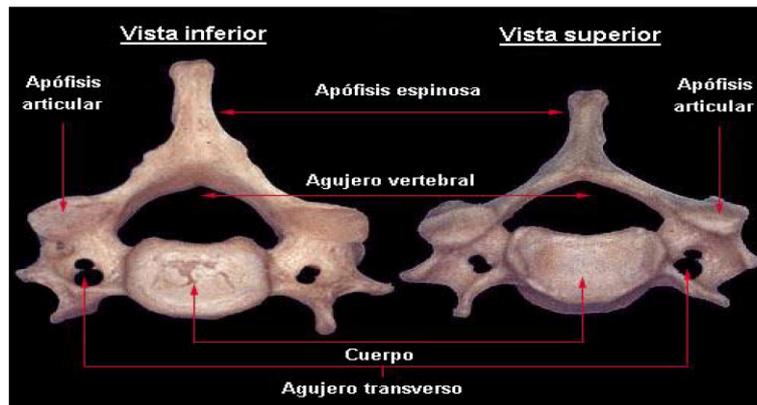


Figura No. 16 Visión de la primera vértebra cervical

- Segunda vértebra cervical o axis, presenta en la cara superior la apófisis odontoides que es una eminencia cilíndrica vertical con dos superficies articulares; la anterior se articula con la carilla articular del arco anterior de las atlas y las posterior que se articula con el ligamento transverso.

Las apófisis articulares no están en la columna sino que la carilla articular superior es casi horizontal y se encuentra lateral a la apófisis adontoides, y la carilla articular inferior está orientada normalmente pero separada de la anterior por la apófisis transversa que es unituberculosa.

## 6 Inserciones musculares.

La columna vertebral presenta numerosos músculos y ligamentos que se unen a ella, en varios puntos o lugares a lo largo de la misma.

Estos músculos y sus correspondientes ligamentos son los que permiten la movilidad de la columna cuando el ser humano se agacha, camina o se mueve en

cualquier dirección. Los músculos se fijan al hueso a través de los ligamentos. (Hislop y cols. 1996).

Existen solo unos pocos músculos grandes y numerosos pequeños en la columna.

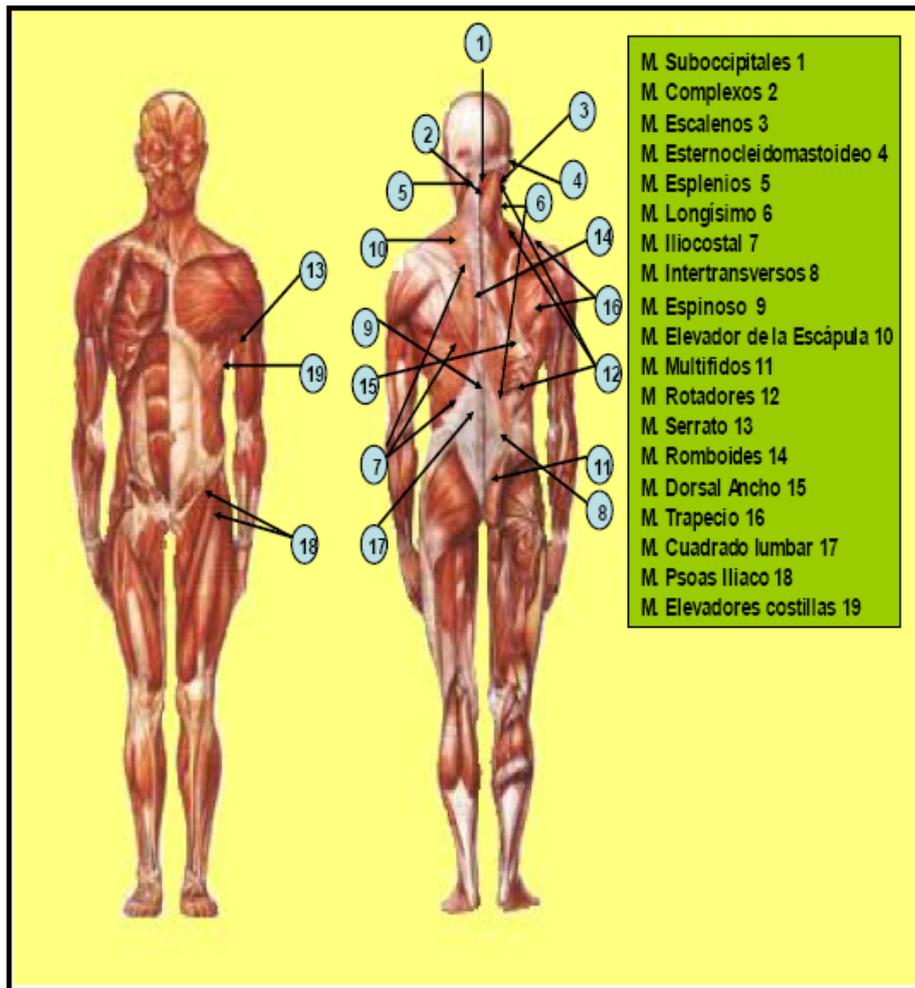
Han sido numerosos los autores que han clasificado la musculatura de la columna, por ello exponemos las clasificaciones expuestas por ellos, basándonos en tres autores:

Rouviere (1999), nos los clasifica en músculos de la región posterior del tronco, subdivididos a su vez en tres grupos principales:

- Grupo posterior (Músculos posteriores a los canales vertebrales).
- Grupo medio (Músculos situados en el plano de las apófisis transversas de las vértebras torácicas y lumbares)
- Grupo anterior (Músculos situado por delante de apófisis transversas de las vértebras torácicas y lumbares).

<b>Grupo</b>	<b>Plano</b>	<b>Músculo</b>
<b>Grupo Posterior</b>	Plano Profundo: Músculos Erectores de la Columna	Músculo Longísimo torácico
		Músculo Iliocostal
		Músculo Intertransversos
		Músculo Espinoso
		Músculo Interespino
		Músculo Transversoespino
	Plano de los Músculos Serratos Posteriores. Plano de los Romboides.	Músculo Serrato Posterior Superior
		Músculo Serrato Posterior Inferior
		Romboides Mayor
		Romboides Menor
	Plano Superficial	Músculo Dorsal Ancho
		Músculo Trapecio
<b>Grupo Medio</b>	Cuadrado Lumbar	
<b>Grupo Anterior</b>	Psoas - Iliaco	Músculo Psoas Mayor
		Músculo Iliaco
		Músculo Psoas Menor

Cada uno de los músculos estudiados en el cuadro anterior tiene una localización descrita en la (figura 18).



7

Figura No. 18 Visión Anterior y Posterior de la musculatura de la Columna Vertebral

Patologías de la

### columna dorso lumbar

La patología fundamentada en las curvas raquis va a constituirse principalmente:

#### 1 En el plano frontal

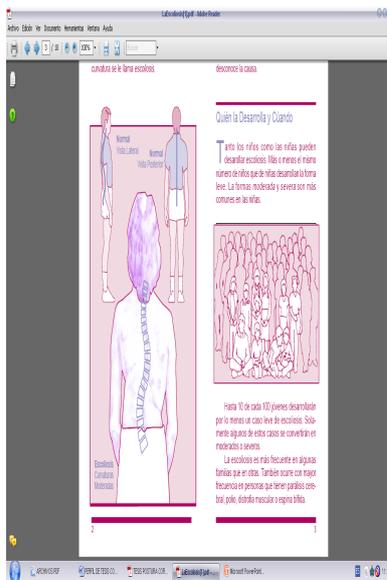
- a) **Escoliosis.** Patología estructurada, con rotación vertebral y gibosidad, que se debe de distinguir de actitud.
- b) **Actitud escoliótica.** Es un trastorno funcional de la estática raquídea que se caracteriza por:

- No ser estructurada.
- No presenta rotación vertebral.
- No presentar gibosidad.

## 2 En el plano lateral

- Hiperlordosis.** Aumento de la curva lumbar o cervical.
- Hipercifosis.** Aumento de la curva dorsal.
- Dorso plano.** Disminución de la curva dorsal.
- Dorso invertido.** Inversión de la curva dorsal.

## 3 Escoliosis



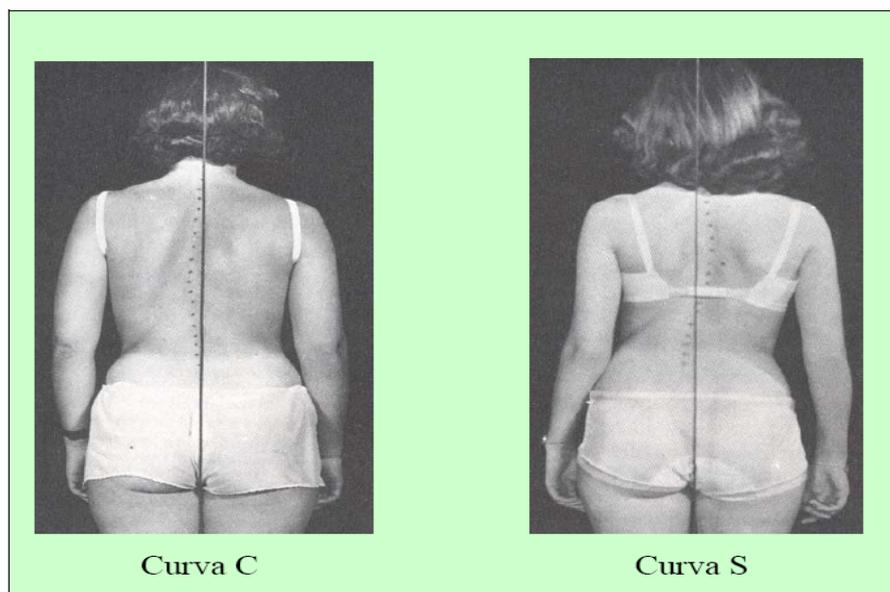
El término deriva del griego y significa “curva”. Hipócrates fue el primero en hacer uso de este término para referirse a cualquier curva de la columna vertebral. Posteriormente Galeno aplicó los términos cifosis, lordosis y escoliosis que hacían una diferenciación de las curvas.

La escoliosis en términos generales es una desviación estructural de la columna vertebral impidiendo un completo enderezamiento de esta.

Clásicamente la escoliosis ha sido una desviación lateral del raquis o deformidad en el plano frontal, producida por la alteración del normal crecimiento y desarrollo vertebral. Al ir acompañado de rotación vertebral y gibosidad, presenta también una desviación secundaria en los tres planos del espacio. La escoliosis estructural es pues una deformidad tridimensional, no una enfermedad, común a muchas causas y en ciertas ocasiones la única expresión de una patología subyacente.

León y cols. (2004), la conceptualización como la desviación en el plan frontal de la columna vertebral, cuya localización se establece por el vértice de la curva (dorsal o lumbar) y su lateralidad por el lado al que se dirige la convexidad que forma.

La escoliosis no es una enfermedad sino una deformidad, Kendall (1985), dice que la columna tiene cuatro curvas naturales, en el cuello y parte inferior de la espalda la curva es hacia delante y en la parte superior de la espalda y en la parte más inferior (región sacra) la curva es hacia atrás. La curva sacra es una curva fija mientras que las otras tres son flexibles, por lo que nos dice que la escoliosis es una curva lateral de la columna, que si es hacia un lado (C) y si es en ambos lados (curva S), por el contrario Geer (2007) nos define la escoliosis como, una enfermedad que se describe por sus manifestaciones clínicamente visibles de curvatura lateral de la columna vertebral combinada con rotación de las vertebrales afectadas.



Curvas en "C" y "S" según Kendall (1985)

La Scoliosis Research Society (2006) define la escoliosis como la curvatura lateral de la columna superior a  $10^{\circ}$  medida mediante el método de COBB en una radiografía estándar en bipedestación.

Esta deformidad del raquis aparece en la infancia y produce una inclinación lateral en el plano frontal junto con una rotación vertebral. En la actualidad se considera que la escoliosis es una deformidad tridimensional porque se produce a través de tres movimientos.

- Inflexión lateral en el plano frontal, la inclinación.
- Movimiento en el plano horizontal, la rotación.
- Traslación.

Si se pudiera observar la columna vertebral desde un plano horizontal superior, veríamos que se produce una torsión sobre la base de la pelvis, porque la suma de un giro (rotación) mas una traslación produce una torsión. Las modificaciones que se producen en la columna vertebral, alcanza a las curvas sagitales, produciéndose una reducción de la cifosis dorsal fisiológica y de la lordosis lumbar, pudiendo llegar en los casos muy graves no solo a la desaparición, sino también a la inversión de las mismas.

Se presume que se trata de una escoliosis idiopática cuando se aprecia una asimetría corporal en posición vertical. Según Weinstein (1985), se establece el diagnóstico de escoliosis idiopática cuando existe una curvatura de  $10^0$  COBB. La escoliosis idiopática se presenta sin causas manifiestas antes de alcanzar la madurez esquelética.

## **1 Clasificación de la Escoliosis**

Existen numerosas clasificaciones de escoliosis, sin embargo la inmensa mayoría de estas, tienen su origen en la clasificación que realiza la Scoliosis Research Society en el año 2006, que establece tres subclasificaciones (escoliosis, hiperCIFosis e hiperlordosis), según tipos básicos de deformidad vertebral.

En las tablas 3 y 4 observamos la escoliosis (morfológicas y no morfológicas), estas tablas han sido partícipes y servido de guía para establecer clasificaciones en función de:

- Etiología
- Edad
- Número de curvas
- Patrón de curvas
- Magnitud

<b>Escoliosis Morfológica</b>	
Idiopática	Infantil Juvenil Adolescente
Neuromuscular	Neuropática
	Miopática
Congénita	Insuficiente formación
	Falta segmentación
	Mixta
Neurofibromatosis	
Tras mesen-quimatosos	
Enfermedad Reumatoidea	
Traumatismo	
Contracturas extravertebrales	
Osteocondro-distrofias	
Infección ósea	
Trastornos metabólicos	
Art lumbosacro	
Tumores	

Tabla No. 3

<b>Escoliosis No Morfológica</b>	
Escoliosis postural	
Escoliosis histérica	
Irritación radicular	Hernia del núcleo pulposo
	Tumores
Inflamatoria	
Relacionada con discrepancia de longitud de las piernas	
Relacionada con contracturas en la cadera	

Tabla No. 4

- Por su Etiología

Según la tabla anterior se ha sintetizado en porcentajes la relación con su frecuencia de presentación:

- a) Idiopática: 75%
- b) Congénita: 10%
- c) Paralítica: 10%
- d) Otras causas: 5%

- **Por la edad de presentación**

- a) Del lactante: en menores de 6 meses.
- b) Infantiles: con edad comprendida entre 6 meses y 3 años.
- c) Juveniles:
  - Juvenil I.- Entre 3 a 7 años.
  - Juvenil I.- Entre 7 a 11 años.
  - Juvenil II.- Desde los 11 años hasta menarquía o 1ª eyaculación.
- d) Del adolescente.

Desde la menarquía o 1ª eyaculación hasta la madurez ósea.

- e) Del adulto

A partir de la madurez ósea.

- **Por el número de curvas:**

1. De una sola curva: 70%
2. De dos curvas: 30%
3. De tres curvas: 1%

- **Según el patrón de la curva**

La Scoliosis Research Society (2006) considera que la dirección de la curva es designada por el lado de la convexidad de la misma. La localización de la curva se clasifica según donde se sitúa la vértebra apical (la más desviada del eje central y la que presenta mayor rotación):

- Cervical (C1-C6)

- Cérvicotorácica (C7-T1). Predomina las de convexidad izquierda.
- Torácica (T2-T11). Predomina las de convexidad derecha.
- Dorsolumbar (D4-L3). Predomina las de convexidad derecha.
- Lumbar (D11-L4). Predomina las de convexidad derecha.
- Doble dorsal y lumbar:
  - a) Convexidad derecha dorsal (D1-D6)
  - b) Convexidad izquierda lumbar (D11-L4)

Pueden a veces presentarse como:

- a) Doble dorsal:
    - Dorsal izquierda.
    - Dorsal derecha.
  - b) Doble dorsal + dorsolumbar:
    - Dorsal derecha.
    - Dorsolumbar izquierda.
- **Según su magnitud:**
    - a) Escoliosis leve. Angulo de Cobb  $< 30^{\circ}$ .
    - b) Escoliosis moderada. Angulo de Cobb  $30^{\circ} > x < 50^{\circ}$ .
    - c) Escoliosis grave. Angulo de Cobb  $> 50^{\circ}$ .

## 2 Evolución de la Escoliosis

Hasta la fecha no se dispone de estudios científicos que muestren el desarrollo natural de la escoliosis idiopática no tratada. La revisión bibliográfica muestra

diversas indicaciones relativas a la progresión, debido a las distintas condiciones de partida de las diferentes investigaciones al respecto y al hecho de que la definición del concepto “progresión” presenta grandes divergencias. Si bien van ganando terreno la teoría que postula que las desviaciones leves del raquis suelen tener un propósito favorable (Brooks y cols. 1975 y Rogala y cols. 1978)

Por otra parte Kendall y cols. (1948); Bushel y cols. (1978); Sahlstrand y cols. (1980) y Lonstein y cols. (1984) mantienen de forma unánime la convicción de que las desviaciones de mayor envergadura tienden con una probabilidad porcentual mucho más elevada a experimentar una mayor progresión.

El riesgo de que la desviación progresiva, en caso de curvas de formas comparables, es aproximadamente diez veces mayor para el sexo femenino (Weinstein, 1985). A medida que el esqueleto es más maduro, el riesgo disminuye, si bien en el caso de desviación de alta graduación se registra una notable tendencia al empeoramiento, pese a haberse alcanzado la madurez ósea.

Así pues al alcanzar la madurez ósea, la tendencia al mejoramiento de la desviación disminuye ostensiblemente. (Duriez, 1967; Collis y cols. 1969; Weinstein, 1986 y Panjabi, 2003), descubrieron que en principio las desviaciones pueden aumentar a lo largo de toda la vida. No obstante, esto se refiere a las que superan los 30°, sobre todas las comprendidas entre 50° y 75° cuando el paciente alcanza la madurez ósea, que empeoran de forma continuada a un ritmo anual que oscila entre 0,75° y 1° al año. (Weinstein, 1986). También describieron como entre los 50 y 75 años de vida había que contar con otro nuevo empeoramiento superior a 2° anuales en el caso de escoliosis lumbares muy acentuadas. El empeoramiento entre los 65 y los 80 años de edad es superior a 5° anuales.

### **3 El pronóstico evolutivo de la escoliosis**

- Según la localización de la curva:

En general escoliosis de doble curva (S) tiene una mayor tendencia de progresión que las curvas simple, el pronóstico también depende de la localización de la curva. La escoliosis torácica es más evolutivo y más perjudicial desde el punto de vista estético y con mayores repercusiones respiratorias. La escoliosis lumbar es menos grave en el niño pero más inquietante en la edad adulta.

- Según la edad de aparición:

El pronóstico depende también de la edad de aparición de la escoliosis. El 50% de la escoliosis del lactante regresan espontáneamente pero el resto se comporta como las escoliosis infantiles que aparecen entre 1 y 3 años. En este grupo se encuentran las formas más evolutivas que en ausencia de tratamiento, sobrepasan los 100° en la edad adulta con su perjuicio estético funcional respiratorio. Luego la escoliosis juvenil es tanto más grave cuanto más temprano es su comienzo. La escoliosis del adolescente que aparece entre la pubertad y la madurez ósea es menos evolutiva pero persiste el riesgo individual y debe mantener una actitud vigilante. La incidencia de la progresión es mucho más elevada antes de la aparición de la menstruación que después.

## **8 Cifosis**

La cifosis es la deformación mas frecuente de la columna vertebral. El origen de la palabra procede de un vocablo griego que significa bóveda, convexidad. Es una convexidad posterior de uno o varios segmentos de raquis, y alteraciones de las vértebras que adoptan una forma típica de cuña.

En la cifosis el núcleo se desplaza hacia atrás, se produce una separación en la parte posterior de los cuerpos vertebrales y una aproximación de la parte anterior. Originando una distribución desigual de la presión intradiscal. Aumenta la presión en los bordes anteriores de los cuerpos y los discos y disminuye en los bordes posteriores de los mismos. Se distienden los ligamentos, tendones y

músculos situados en la convexidad y se retraen o acortan los situados del lado cóncavo de la curva.

Se conoce con este nombre a las incurvaciones vertebrales en el plano sagital del vértice posterior y concavidad anterior (fig.1). Antes de que el niño inicie la marcha la columna presenta una cifosis completa que aparece claramente durante la fase de sedestación. Cuando empieza a caminar se desarrollan a nivel cervical y lumbar una incurvaciones en sentido contrario, con vértice anterior y concavidad posterior que se denomina lordosis, quedando fisiológicamente en cifosis únicamente la columna dorsal y el sacro, existiendo, por tanto, una zonas de transición con cambios de incurvación en la región cérvico-dorsal, dorso-lumbar y lumbo-sacra (fig.2)

Las cifosis en situaciones normales tiene una incurvación inferior a los  $35^{\circ}$  medidas con la técnica de Cobb (fig. 3) considerando la placa limitante superior y la inferior de las vértebras mas craneal y caudal, respectivamente inclinadas hacia concavidad.

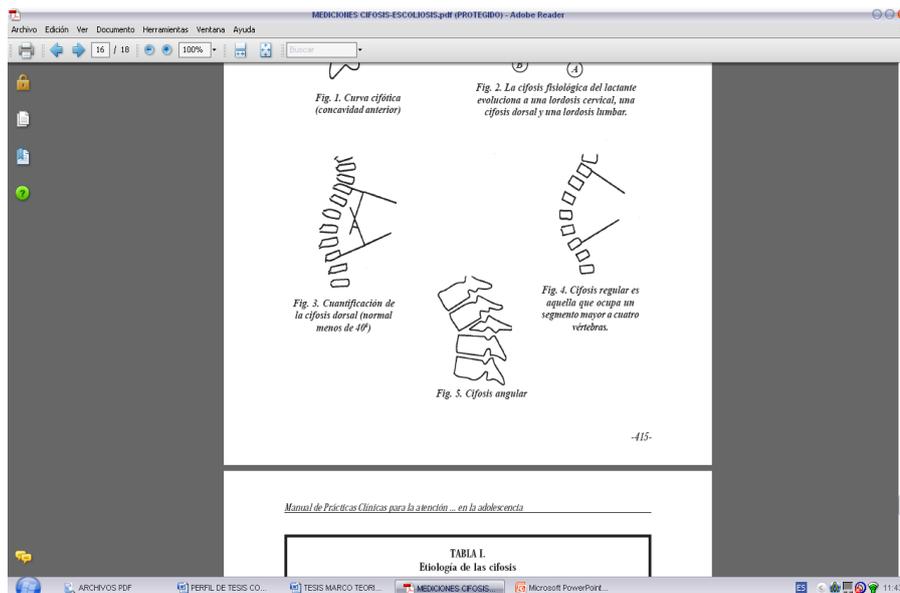
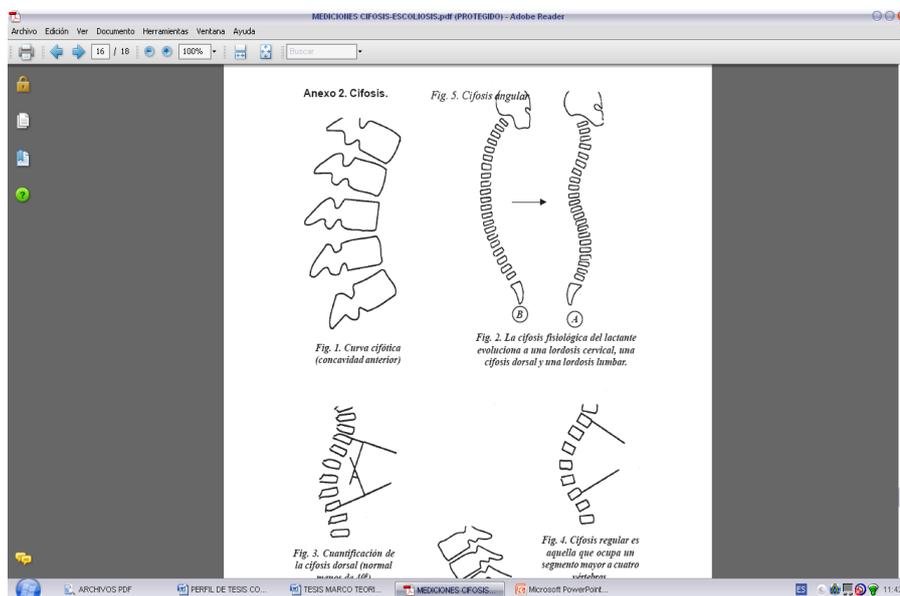
Se aceptan, por tanto, como patologías aquellas cifosis dorsales de más de  $35^{\circ}$  ó las lumbares y cervicales que anulan la lordosis fisiológica.

Las cifosis patológicas se localizan de preferencia a nivel dorsal, porque las condiciones mecánicas favorecen, ante una predisposición dada, el aumento de la incurvación normal. En ocasiones, estas incurvaciones pueden ser tan acentuadas que se denomina por los autores franceses Cifosis en horquilla.

Las radiografías simples darán la primera aproximación diagnóstica en cuanto al origen y la gravedad de la angulación, que debe medirse, como queda dicho, según la técnica de Cobb, podemos considerar como valor normal de la Cifosis dorsal hasta  $35^{\circ}$ , con una medida de  $32^{\circ}$ , la lordosis lumbar tiene el valor medio de  $50^{\circ}$ .

# 1 Causas que originan la cifosis:

- Congénitas
- **Posturales**
- Enfermedad de Scheuermann
- Neuromuscular
- Traumática o quirúrgica
- Otras.



## **2 Cifosis según las edades**

- a) Niño entre los dos primeros años: causa habitual es raquitismo, con curva única.
- b) Niño edad escolar: aparece el dorso redondo infantil, como expresión de fácil cansancio y de la hipotonía muscular consecutivos a un estado general deficiente. Son niños pálidos, asténicos y delgados
- c) Dorso curvo de los adolescentes: o cifosis dorsal juvenil, entre las causas principales citamos en primer lugar a la osteocondritis vertebral deformante o enfermedad de Scheuerman, que se desarrolla en dos años aproximadamente, con dolores de mediana intensidad, de localización dorsal. Cuando el proceso termina, la columna puede recuperar su posición normal, pero muchas veces puede dejar una cifosis como reliquia. Se trata de una osteocondritis de las epífisis vertebrales (epifisitis) que puede producir una necrosis aséptica de estas epífisis facilitando un aplastamiento de estos segmentos (acuñamientos).
- d) Adultos: causa más común si no tiene antecedentes de actitud cifótica, es la traumática.
- e) Anciano: hay normalmente cifosis senil por adelgazamiento de los disco.

## **3 Tipos de Cifosis**

- **Cifosis Dorsal**

Se denomina así a la exageración de la curvatura normal dorsal fisiológica, que generalmente está compensada por una hiperlordosis lumbar y cervical.

- **Actitud Cifótica**

Cifosis flexible o actitud cifótica: decimos que una cifosis es flexible cuando su enderezamiento puede ser obtenido por un simple esfuerzo voluntario. No existen deformaciones óseas.

El raquis dorsal adopta una forma redondeada y la línea de gravedad pasa por delante de este arco, estabilizándolo con la tensión de los elementos posteriores.

El aspecto morfológico y la localización de esta actitud cifótica dependen de:

- El tipo genético del sujeto
- Su modo de equilibración general

- **Hipercifosis**

Se denomina hipercifosis a una alteración en la alineación de la columna en el plano sagital que aumenta la angulación convexa posterior normal en el raquis torácico.

Características Generales.

En toda curva anormal cifótica debe cumplir los siguientes requisitos:

- Aumento de la cifosis torácica.
- Aumento de las lordosis cervical y lumbar compensadoras.
- Ante versión pélvica.
- Abdomen prominente.
- Hombros redondos.

Existen dos tipos:

- 1) **Hipercifosis angulares.** En ella hay pocas vértebras implicadas y existe riesgo potencial neurológico. De este tipo son:

- a. Cifosis congénitas
  - Por defecto de formación
  - Por defecto de segmentación
  
- b) Infecciosas, por espondilodiscitis ( enfermedad de Pott)

**2) Hipercifosis redondeadas.** En las que existen cuatro o más vértebras implicadas y suelen tener una escasa afectación. De este tipo son:

- a. Dorso curvo postural (30%)
- b. Enfermedad de Scheuermann (15%)
- c. Hipercifosis idiopática (35%)
- d. Espondilitis anquilosante
- e. Osteoporótica
- f. Enfermedad de Marfan

### **Causas Principales**

La actitud cifótica es inseparable del desequilibrio general de la actitud, sus orígenes son del orden psicomotor.

No obstante, ciertas causas ocasionales pueden coadyuvar a la desviación en cifosis dorsal, dichas causas son:

- a. Deficiencias del orden fisiológico.
- b. En el niño la astenia general, habitual u ocasional.
- c. En el anciano la osteoporosis.
- d. Malos hábitos posturales.
- e. Actitudes escolares y/o profesionales.
- f. Predisposiciones morfo genéticas.

- **Cifosis rígida o fijada**

Resultante muchas veces de una actitud cifótica inveterada del adulto y en particular, del sedentarismo. La ausencia de extensión dorsal conlleva una limitación progresiva de las posibilidades articulares de dicha extensión. Es una cifosis que no se endereza con el esfuerzo muscular ni con la movilización manual.

En el niño, sin embargo, las cifosis rígidas que se pueden encontrar aparecen como verdaderas deformidades óseas, relacionadas al parecer con un tipo genético particular. En este sentido se puede hablar de una cifosis verdadera, en oposición a las cifosis más o menos rígidas del adolescente y del adulto.

Estas cifosis verdaderas tienen un aspecto particular son: dorsales alta y de radio corto y su reducción es muy difícil.

## **1 HIPOTESIS**

### **1 HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN**

**Hi:** Una correcta postura corporal disminuye las lesiones esqueléticas en la columna dorso lumbar de los cadetes del Colegio Militar No. 10 “Abdón Calderón”.

## **2 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN**

- Postura corporal
- Lesiones esqueléticas de la columna dorso lumbar

3

## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	POSTURA CORPORAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	Equilibrio armónico de los distintos segmentos corporales que permiten la simetría de los movimientos con menor esfuerzo y máximo sostén y se encuentra sometido a la acción de la gravedad.	Conservación del equilibrio armónico.	Formas de pararse durante la formación.  Formas de sentarse durante clases y el receso.	Encuesta.
		Hábitos y expresión de actitudes y movimientos.	Forma de transportación del peso.  Posturas durante las clases de Educación Física.	
		Menor esfuerzo máximo sostén.	Mobiliarios escolares que utilizan los cadetes.  Errores posturales al caminar.	

VARIABLE	LESIONES ESQUELETICAS DE LA COLUMNA DORSO LUMBAR.
<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	Deformidad de la estructura ósea con respecto al eje longitudinal medio del tronco o una desviación lateral de raquis.
<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	Se realizará mediante una radiografía AP dorso lumbar, para lo cual se utilizará los siguientes instrumentos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de rayo X.</li> <li>• Procesadora automática de películas radiográficas.</li> <li>• Megatoscopio.</li> <li>• Porta placas 14x14.</li> </ul>

## TERCER PARTE

### **3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El presente estudio es de tipo correlacional porque tiene como propósito evaluar la relación existente entre la postura corporal y las lesiones esqueléticas de la columna dorso lumbar. A demás conocer el comportamiento de las lesiones esqueléticas de la columna dorso lumbar ante el mejoramiento de la postura corporal de los Cadetes de Primero de Bachillerato del Colegio Militar No. 10 “Abdón Calderón”.

#### **2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población de estudio está constituida por 200 Cadetes, 142 hombres y 58 mujeres del Primer Año de Bachillerato del Colegio Militar No. 10 “Abdón Calderón”.

La muestra está integrada por todos los sujetos de la población en vista de que ésta es pequeña.

#### **3 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

Elaboraremos una encuesta para medir la variable postura corporal y obtener información relacionada a formas de pararse, sentarse, postura durante las clases de Educación Física, mobiliarios escolares y transportación de peso durante las actividades escolares que realizan los cadetes dentro de la institución educativa.

Para determinar las lesiones esqueléticas de la columna dorso lumbar utilizaremos el equipo de rayo x, que nos permitirá realizar una radiografía dorso lumbar y mediante el análisis de las placas estableceremos los tipos de lesiones esqueléticas que padecen los cadetes.

## **1 ENCUESTA**

Técnica cuantitativa que consiste en una investigación realizada sobre una muestra de sujetos, representativa de un colectivo más amplio que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con el fin de conseguir mediciones cuantitativas sobre una gran cantidad de características objetivas y subjetivas de la población.

## **2 RADIOGRAFIA**

La radiografía es una técnica diagnóstica de rápida, segura y fácil realización, consiste en la obtención de una imagen de la zona anatómica que se radiografía, y de los órganos internos de la misma, por la impresión en una placa fotográfica de una mínima cantidad de radiación, que se hace pasar por esa zona del cuerpo. Permitiendo obtener una imagen de los órganos y tejidos de una determinada zona.

Cuando se va a realizar una radiografía Antero Posterior o Lateral, es imprescindible eliminar cualquier objeto metálico de la zona a radiografiar. El paciente debe de desnudar la zona anatómica a radiografiar y quitarse las joyas, colgantes, piercing u otros objetos metálicos que puede llevar.

Se coloca al paciente entre el foco emisor de la radiación y la placa, en posición de bipedestación (de pie), de frente o lateral con esa zona muy pegada a la superficie donde se va a colocar la placa. Se pide que realicen una inspiración forzada y la mantengan hasta que les avisen, para hinchar todo lo posible los pulmones y obtener una imagen más nítida.

## **4 RECOLECCIÓN DE DATOS**

La recopilación de datos relacionada a la variable postura corporal se realizará mediante una encuesta durante la jornada escolar de 07:00 AM a 13:00 PM., en el mes de mayo del 2008, en las aulas, recreo, clases de Educación Física,

laboratorios, parte militar al inicio de la jornada escolar y repaso del pelotón comando (banda de guerra).

Las lesiones esqueléticas de la columna dorso lumbar se realizará mediante una radiografía dorso lumbar, durante el mes de mayo del 2008, en los laboratorios de la ESPE. La actividad antes mencionada se efectuará previa a un cronograma.

## **5 TRATAMIENTO Y ANALISIS ESTADÍSTICOS DE LOS DATOS**

Para el análisis de los datos de las variables Postura Corporal y Lesiones Esqueléticas de la Columna Dorso Lumbar se utilizará un enfoque mixto.

Los datos del presente estudio son de tipo cuantitativo porque obtendremos datos numéricos con la utilización del instrumento Encuesta, para la primera variable y Radiografías para segunda variable, lo que nos permitirá realizar tablas, gráficos mediante el programa MS – EXCEL, permitiendo el procesamiento y análisis de datos. Se utilizará los estadígrafos descriptivos tales como: media aritmética, porcentuales, moda, varianza y desviación estándar para su respectivos análisis cuantitativo y cualitativo.

Mediante el coeficiente de correlación se determinará el grado de relación entre las dos variables en estudio.

## CUARTA PARTE

4.

### PRUEBA DE HIPOTESIS

#### 1 PRESENTACIÓN GRÁFICA Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA ENCUESTA

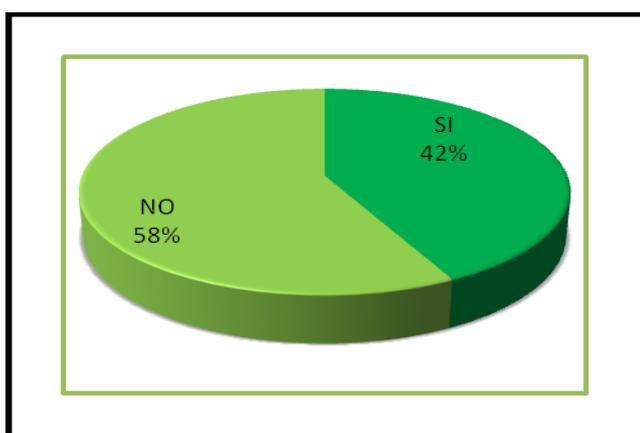
A continuación se presenta gráfica y analíticamente la información obtenida de la encuesta.

**PRIMERA PREGUNTA:** ¿El mobiliario (pupitre) que se encuentra en su salón de clase le permite sentarse en forma correcta?

**CRITERIO:**

PARÁMETROS	RESULTADOS
SI	85
NO	115
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 1.**



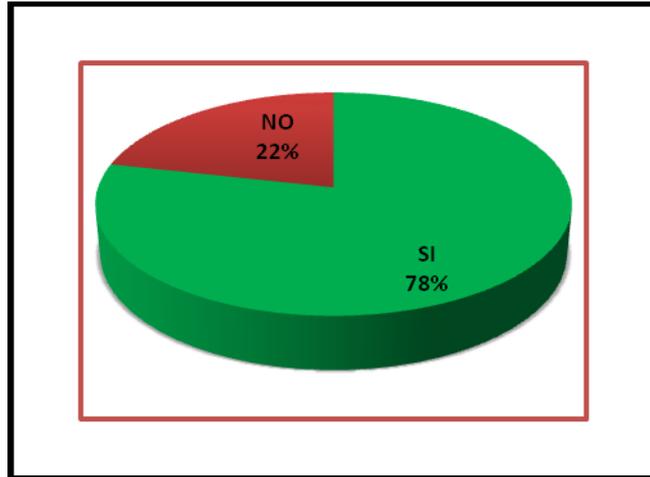
De la población estudio el 58% manifiesta que los pupitres del salón de clase no permiten sentarse en forma correcta y el 42% expresa que sí.

**SEGUNDA PREGUNTA:** ¿Los mobiliarios (silla y mesa) que se encuentran en el laboratorio de computación le permiten sentarse en forma correcta?

**CRITERIO:**

<b>PARÁMETROS</b>	<b>RESULTADOS</b>
SI	157
NO	43
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 2**



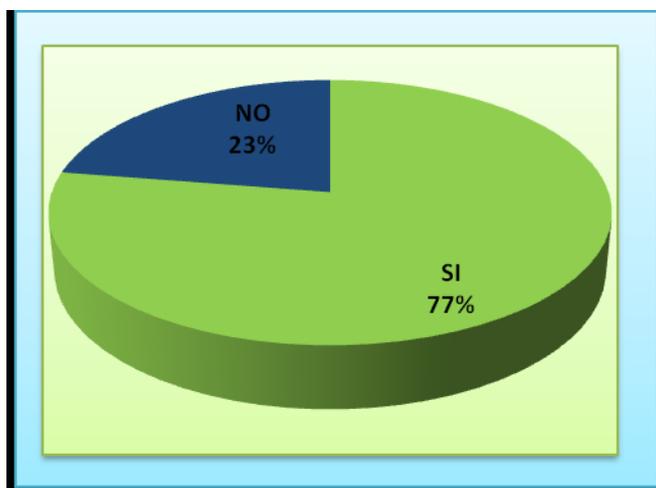
El 78% de los encuestados manifiesta que el mobiliario que se encuentra en el laboratorio de computación permite sentarse correctamente y el 22% indica que no permite sentarse correctamente.

**TERCERA PREGUNTA:** ¿Los mobiliarios (silla y mesa) que se encuentran en la biblioteca le permiten sentarse en forma correcta?

**CRITERIO:**

PARÁMETROS	RESULTADOS
SI	155
NO	45
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 3**



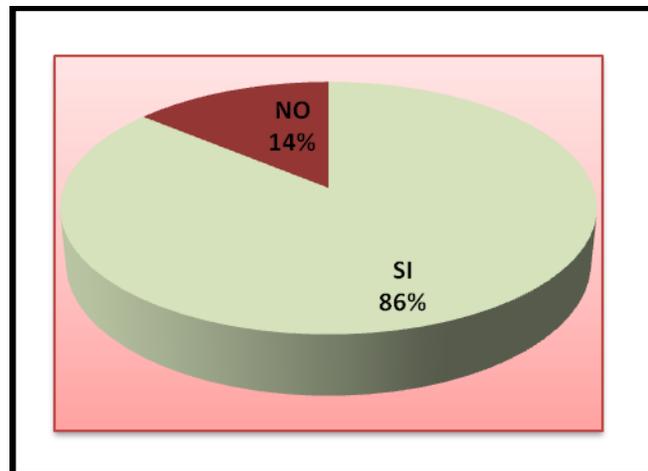
De los encuestados el 77% expresa que los mobiliarios que se encuentran en la biblioteca permiten sentarse correctamente y el 23% enuncia que no.

**CUARTA PREGUNTA:** ¿Sabe usted que la postura corporal inadecuada causa lesiones en la columna?

**CRITERIO:**

PARÁMETROS	RESULTADOS
SI	172
NO	28
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 4**



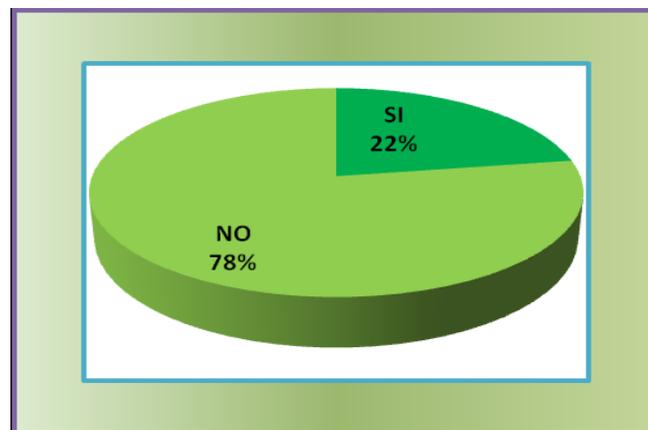
El 86% de los encuestados afirma conocer sobre los efectos negativos (lesiones) y el 14% enuncia no tener conocimiento sobre la lesiones de la columna vertebral al adoptar una postura corporal inadecuada.

**QUINTA PREGUNTA:** ¿Durante la clase de Educación Física el profesor orienta sobre la buena postura corporal?

**CRITERIO:**

PARÁMETROS	RESULTADOS
SI	45
NO	155
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 5**



De la población estudio el 78% manifiesta que no reciben orientación sobre la buena postura corporal que deben adoptar en sus actividades diarias (sentarse, caminar, acostarse, etc.) y el 22% afirma que si reciben dicha orientación.

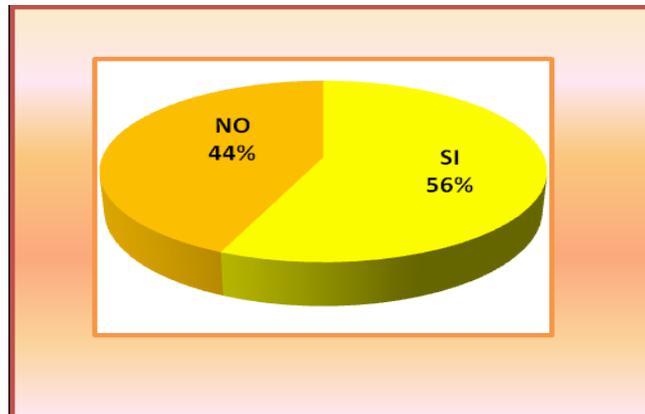


**SEXTA PREGUNTA:** ¿Usted siente dolores de espalda al estar sentado varias horas en clase?

**CRITERIO:**

PARÁMETROS	RESULTADOS
SI	113
NO	87
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 6**



De los estudiantes sometidos a estudio el 56% manifiesta sentir dolor de espalda al estar varias horas sentado, frente al 44% que indica no sentir molestias.

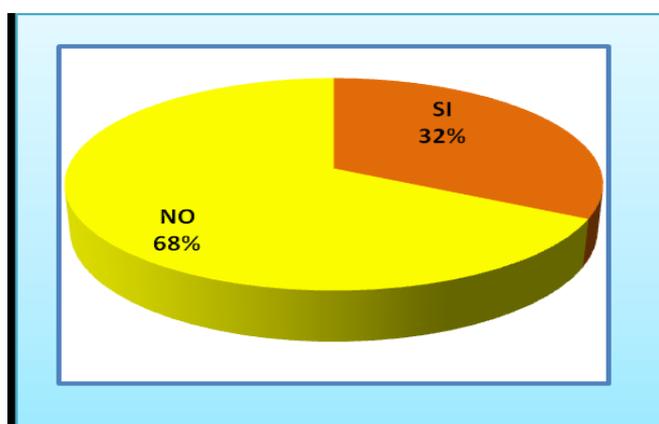


**SEPTIMA PREGUNTA:** ¿Sabe usted que es la postura corporal adecuada?

**CRITERIO:**

PARÁMETROS	RESULTADOS
SI	65
NO	135
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 7**



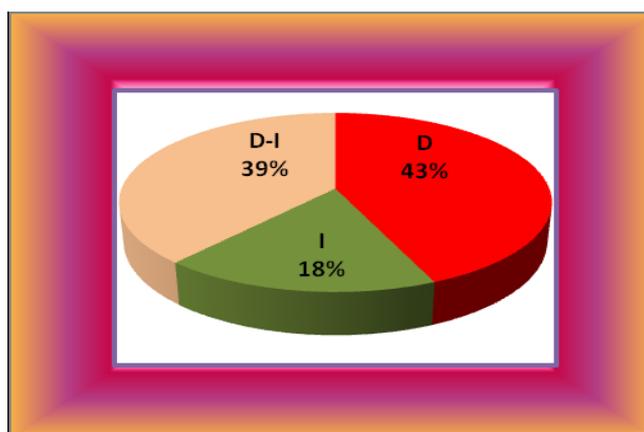
El 68% de los encuestados manifiesta no tener conocimiento alguno sobre la postura corporal adecuada y el 32% expresa que sí.

**OCTAVA PREGUNTA:** ¿Cuándo se encuentra de pie sobre cual pierna apoya más el peso de su cuerpo?

**CRITERIO:**

PARÁMETROS	RESULTADOS
D	87
I	36
D-I	77
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 8**



El 43% de los encuestados expresa que al estar de pie apoyan el peso de su cuerpo sobre la pierna derecha, el 39% apoya el peso de su cuerpo sobre las dos piernas y el 18% de encuestados afirma apoyar el peso de su cuerpo sobre la pierna izquierda.

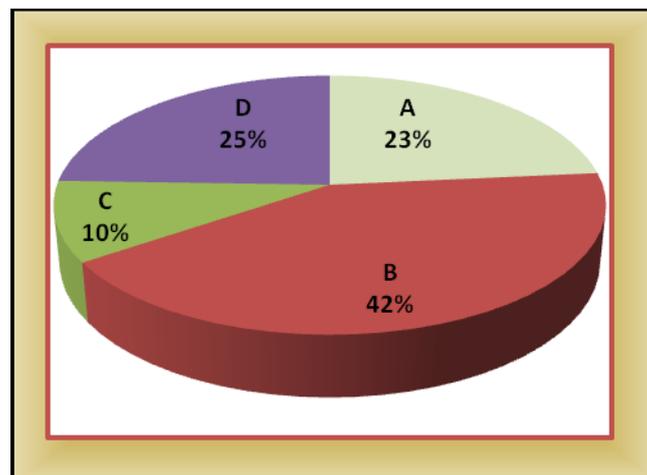
**NOVENA PREGUNTA:** ¿Al estar sentado durante las clases usted se siente cómodo (a) cuando?

- i. Apoya sus brazos sobre el pupitre
- ii. Apoya el peso de su cuerpo contra el espaldar del pupitre
- iii. Tiene las piernas cruzadas
- iv. Tiene las piernas estiradas

**CRITERIO:**

PARÁMETROS	RESULTADOS
A	47
B	84
C	20
D	49
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 9**



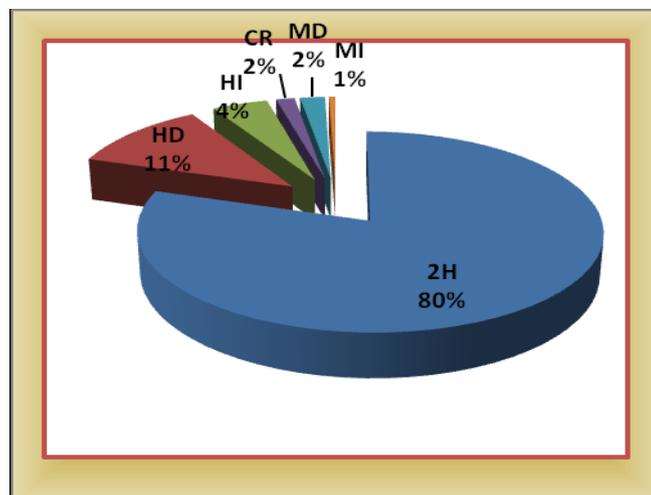
Los encuestados afirman sentirse cómodos al estar sentados en su pupitre, el 42% cuando apoya el peso de su cuerpo contra el espaldar, el 25% al tener las piernas estiradas, el 23% al apoyar sus brazos sobre el pupitre y el 10% cuando tiene las piernas cruzadas.

**DECIMA PREGUNTA:** ¿Cómo transporta su mochila escolar?

**CRITERIO:**

PARÁMETROS	RESULTADOS
2H	160
HD	23
HI	9
CR	3
MD	4
MI	1
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 10**



De la población estudio el 80% transporta su mochila escolar sobre los dos hombros, 11% sobre el hombro derecho, 4% sobre el hombro izquierdo, 2% cruzado, 2% en la mano derecha y el 1% en la mano izquierda.

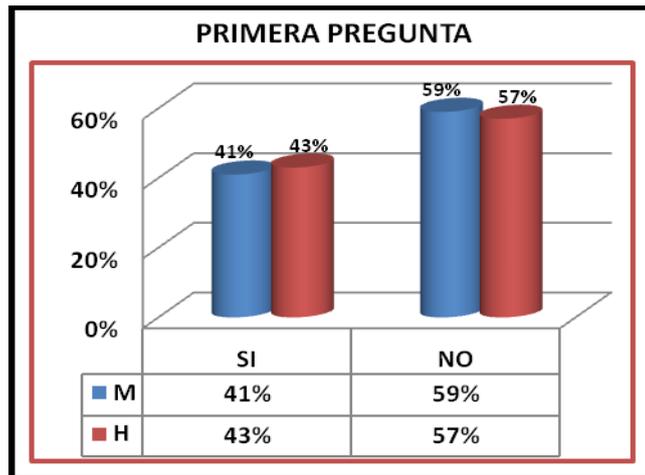
## **2 PRESENTACIÓN GRÁFICA Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA ENCUESTA POR GENERO**

**PRIMERA PREGUNTA:** ¿El mobiliario (pupitre) que se encuentra en su salón de clase le permite sentarse en forma correcta?

**CRITERIO:**

<b>GENERO</b>	<b>PARÁMETROS</b>		<b>TOTAL</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>M</b>	<b>24</b>	<b>34</b>	<b>58</b>
<b>H</b>	<b>61</b>	<b>81</b>	<b>142</b>
<b>TOTAL</b>	<b>85</b>	<b>115</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 11**



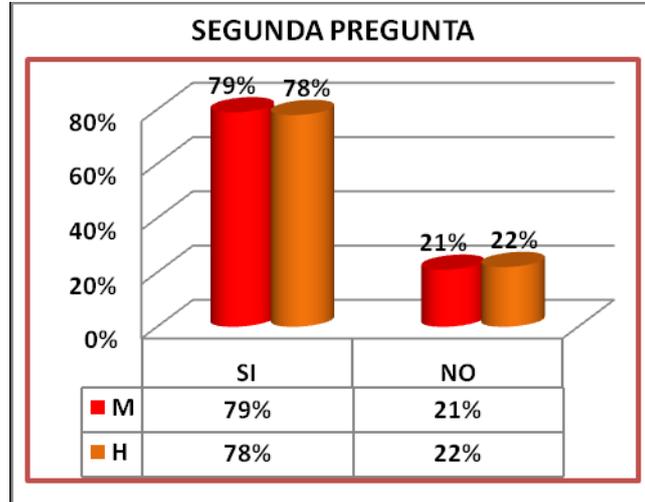
De los resultados se determina que el 59% de mujeres y el 57% de hombres encuestados manifiesta que los pupitres que se encuentran en el salón de clases no permiten sentarse en forma correcta, frente al 41% de mujeres y el 43% de hombres que afirman lo contrario.

**SEGUNDA PREGUNTA:** ¿Los mobiliarios (silla y mesa) que se encuentran en el laboratorio de computación le permiten sentarse en forma correcta?

**CRITERIO:**

GENERO	PARÁMETROS		TOTAL
	SI	NO	
M	46	12	58
H	111	31	142
<b>TOTAL</b>	<b>157</b>	<b>43</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 12**



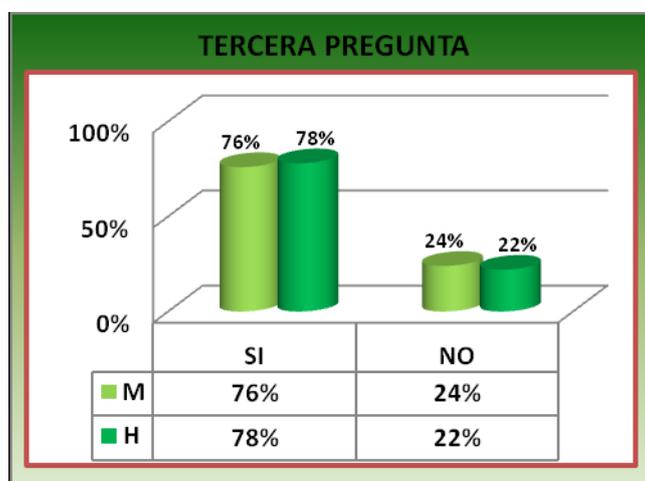
De la población estudio el 79% de mujeres y el 78% de hombres expresa que los mobiliarios que se encuentran en el laboratorio de computación si permiten sentarse en forma correcta, frente al 21% de mujeres y el 22% de hombres que afirma lo contrario.

**TERCERA PREGUNTA:** ¿Los mobiliarios (silla y mesa) que se encuentran en la biblioteca le permiten sentarse en forma correcta?

**CRITERIO:**

GENERO	PARÁMETROS		TOTAL
	SI	NO	
M	44	14	58
H	111	31	142
TOTAL	155	45	200

**GRÁFICO N: 13**



Los resultados afirman que el 76% de mujeres y el 78% de hombres manifiesta que los mobiliarios que se encuentran en la biblioteca si permiten sentarse en

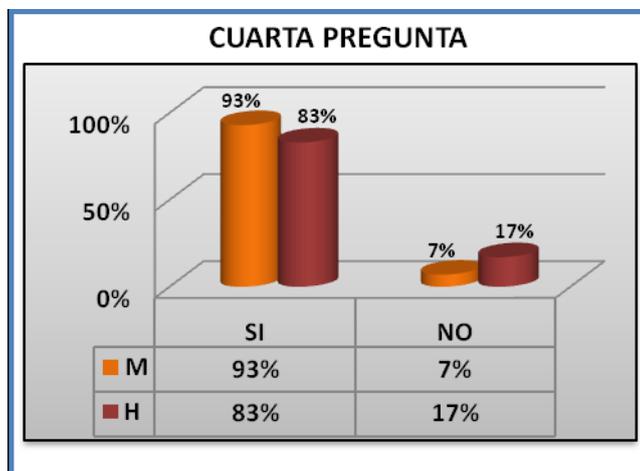
forma correcta, frente al 24% de mujeres y el 22% de hombres que expresa que no permite sentarse correctamente.

**CUARTA PREGUNTA:** ¿Sabe usted que la postura corporal inadecuada causa lesiones en la columna vertebral?

**CRITERIO:**

GENERO	PARÁMETROS		TOTAL
	SI	NO	
M	54	4	58
H	118	24	142
TOTAL	172	28	200

**GRÁFICO N: 14**



El 93% de mujeres y el 83% de hombres encuestados afirman conocer sobre las lesiones en la columna vertebral ocasionadas por la postura corporal inadecuada,

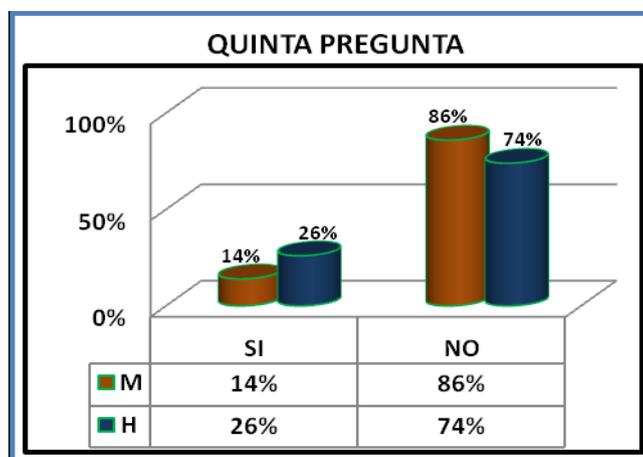
el 7% de mujeres y el 17% de hombres enuncia no tener conocimiento sobre las lesiones de la columna vertebral al adoptar una postura corporal incorrecta.

**QUINTA PREGUNTA:** ¿Durante la clase de Educación Física el profesor orienta sobre la buena postura corporal?

**CRITERIO:**

GENERO	PARÁMETROS		TOTAL
	SI	NO	
M	8	50	58
H	37	105	142
TOTAL	45	155	200

**GRÁFICO N: 15**



De los resultados se determina que el 86% de mujeres y el 74% de hombres denuncia que durante las clases de Educación Física no reciben orientación sobre

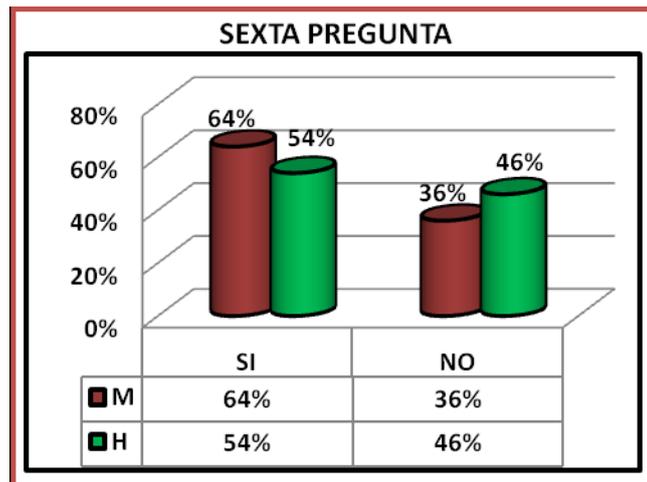
la buena postura corporal, frente al 14% de mujeres y el 26% de hombres afirman que sí.

**SEXTA PREGUNTA:** ¿Usted siente dolores de espalda al estar sentado varias horas en clase?

**CRITERIO:**

GENERO	PARÁMETROS		TOTAL
	SI	NO	
M	37	21	58
H	76	66	142
TOTAL	113	87	200

**GRÁFICO N: 16**



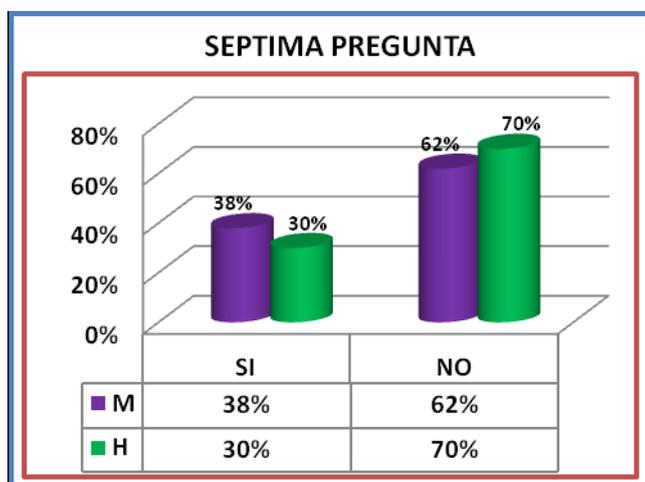
De la población estudio el 64% de mujeres y el 54% de hombres manifiesta sentir dolor en la espalda al estar sentado varias horas, frente al 36% de mujeres y el 46% de hombres que afirman lo contrario.

**SEPTIMA PREGUNTA:** ¿Sabe usted que es la postura corporal adecuada?

**CRITERIO:**

GENERO	PARÁMETROS		TOTAL
	SI	NO	
M	22	36	58
H	43	99	143
TOTAL	65	135	200

**GRÁFICO N: 17**



Los resultados afirman que el 62% de mujeres y el 70% de hombres encuestados enuncian no tener conocimiento alguno sobre postura corporal y el 38% de mujeres y el 30% de hombres enuncia tener un leve conocimiento.

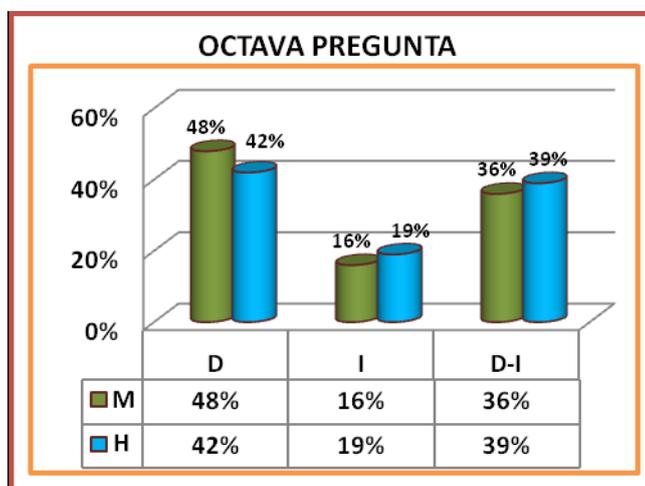


**OCTAVA PREGUNTA:** ¿Cuándo se encuentra de pie sobre cual pierna apoya más el peso del cuerpo?

**CRITERIO:**

GENERO	PARÁMETROS			TOTAL
	D	I	D-I	
M	28	9	21	58
H	59	27	56	142
TOTAL	87	36	77	200

**GRÁFICO N: 18**



De los resultados se determina que el 48% de mujeres y el 42% de hombres manifiesta que apoyan el peso de su cuerpo sobre la pierna derecha, el 16% de

mujeres y el 19% de hombres afirma apoyar el peso de su cuerpo sobre la pierna izquierda y el 36% de mujeres y el 39% de hombres apoya el peso de su cuerpo sobre las dos piernas al estar de pie.

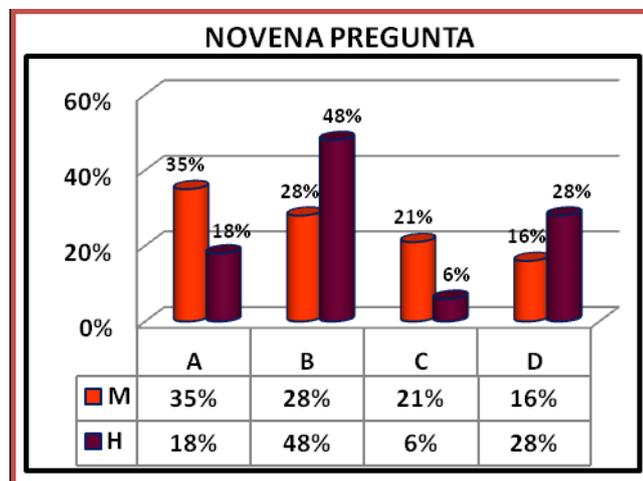
**NOVENA PREGUNTA:** ¿Al estar sentado durante las clases usted se siente cómodo (a) cuando?

- A. Apoya sus brazos sobre el pupitre
- B. Apoya el peso de su cuerpo contra el espaldar del pupitre
- C. Tiene las piernas cruzadas
- D. Tiene las piernas estiradas

**CRITERIO:**

GENERO	PARÁMETROS				TOTAL
	A	B	C	D	
M	21	16	12	9	58
H	26	68	8	40	142
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>84</b>	<b>20</b>	<b>49</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 19**



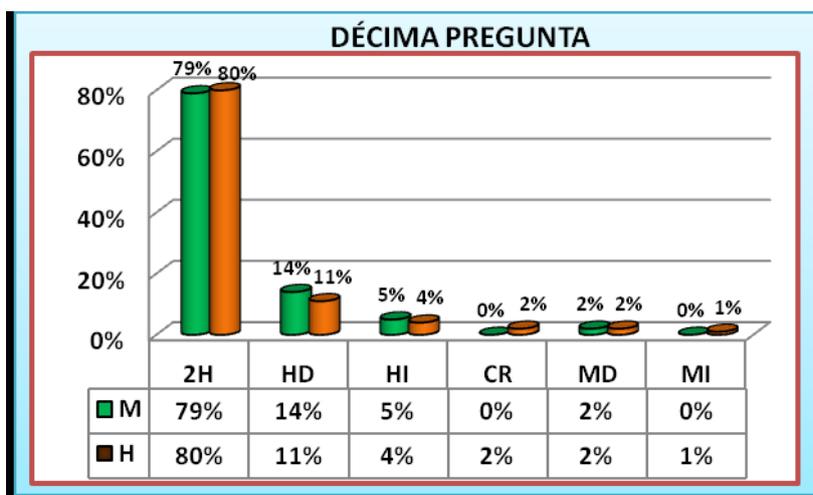
Los encuestados manifiestan sentirse cómodos al estar sentados en su pupitre, el 35% de mujeres y el 18% de hombres cuando apoyan sus brazos sobre el pupitre, el 28% de mujeres y el 48% de hombres cuando apoyan el peso de su cuerpo contra el espaldar, el 21% de mujeres y el 6% de hombres cuando tiene las piernas cruzadas, el 16% de mujeres y el 28% de hombres al tener las piernas estiradas.

**DECIMA PREGUNTA:** ¿Cómo transporta su mochila escolar?

**CRITERIO:**

GENERO	PARÁMETROS						TOTAL
	2H	HD	HI	CR	M D	MI	
M	46	8	3	0	1	0	58
H	114	15	6	3	3	1	142
TOTAL	160	23	9	3	4	1	200

**GRÁFICO N: 20**



El transporte de la mochila escolar el 79% de mujeres y el 80% de hombres lo realizan sobre los dos hombros, el 14% de mujeres y el 11% de hombres sobre el hombro derecho, el 5% de mujeres y el 4% de hombres sobre el hombro

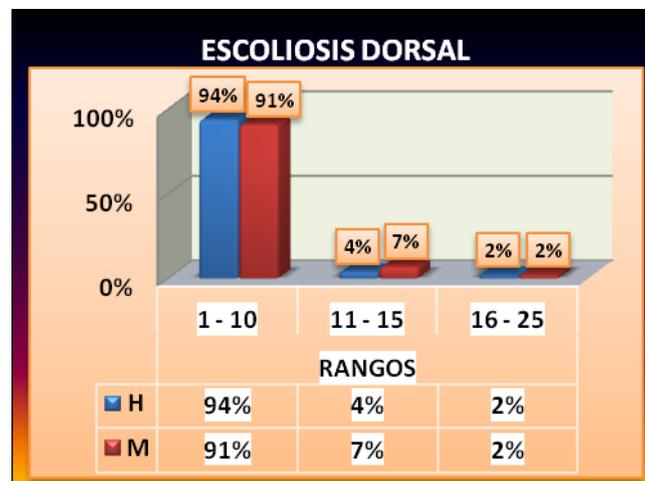
izquierdo, el 0% de mujeres y el 2% de hombres de forma cruzada, el 2% de mujeres y el 2% de hombres en la mano derecha, el 0% de mujeres y el 1% de hombres en la mano izquierda.

### 3 PRESENTACIÓN GRÁFICA Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS RADIOGRAFIAS

CRITERIO:

ESCOLIOSIS DORSAL	RANGOS			TOTAL
	1 - 10	11 - 15	16 - 25	
H	134	5	3	142
M	53	4	1	58
<b>TOTAL</b>	<b>187</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>200</b>

GRÁFICO N: 21

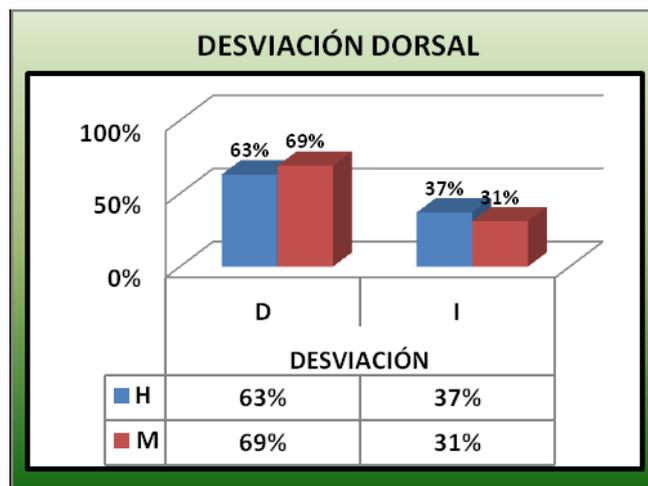


De la población estudio el 94% de hombres y el 91% de mujeres presenta desviación de la columna dorsal de 1 a 10 grados, el 4% y el 7% de hombres y mujeres respectivamente muestra desviación de la columna dorsal de 11 a 15 grados, y el 2% de hombres y mujeres presenta desviación dorsal de 16 a 25 grados.

**CRITERIO:**

DORSAL	DESVIACIÓN		
	D	I	TOTAL
H	90	52	142
M	40	18	58
TOTAL	130	70	200

**GRÁFICO N: 22**



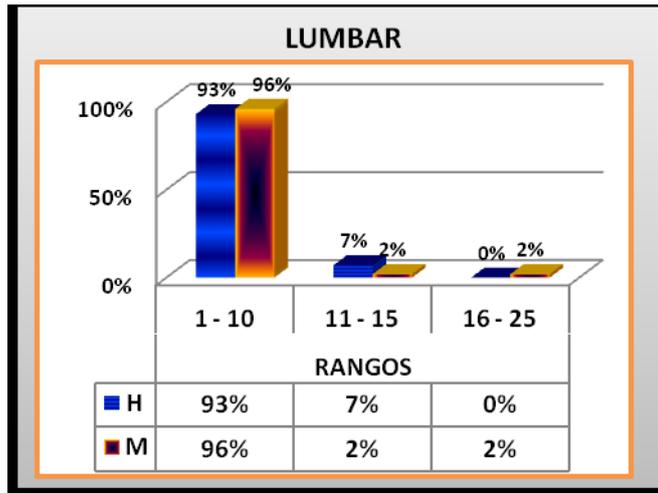
De los resultados se determina que el 69% de mujeres y el 63% de hombres realizados la radiografía AP muestra desviación dorsal de la columna vertebral en el plano frontal hacia la derecha, y 37% de hombres junto al 31 % de mujeres

presenta desviación dorsal de la columna vertebral en el plano frontal a la izquierda.

**CRITERIO:**

<b>ESCOLIOSI S LUMBAR</b>	<b>RANGOS</b>			
	<b>1 - 10</b>	<b>11 - 15</b>	<b>16 - 25</b>	<b>TOTAL</b>
<b>H</b>	<b>132</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>142</b>
<b>M</b>	<b>56</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>58</b>
<b>TOTAL</b>	<b>188</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 23**

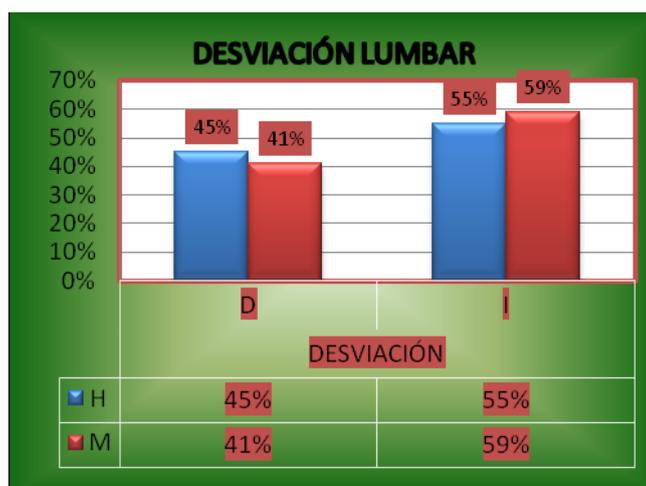


Los resultados afirman que el 96% de mujeres y el 93% de hombres presenta desviación de la columna en la región lumbar de 1 a 10 grados, el 7% y el 2% de hombres y mujeres respectivamente muestra desviación de la región lumbar de 11 a 15 grados, y el 2% de mujeres presenta desviación de dicha región de 16 a 25 grados.

**CRITERIO:**

LUMBAR	DESVIACIÓN		
	D	I	TOTAL
H	64	78	142
M	24	34	58
TOTAL	88	112	200

**GRÁFICO N: 24**



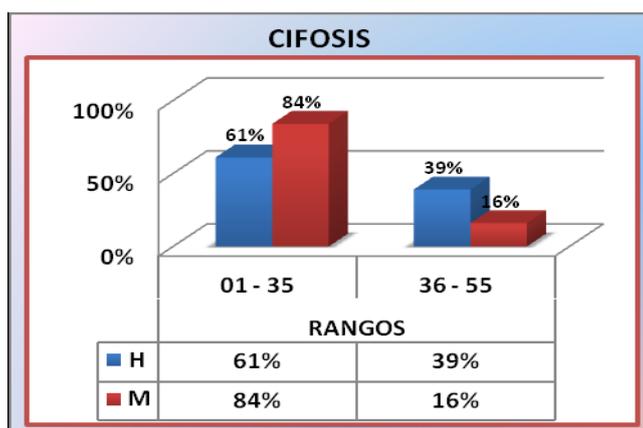
De la población estudio el 45% de hombres y el 41% de mujeres presenta desviación de la columna vertebral en la región lumbar a lado derecho, mientras que el 59% de mujeres y el 55% de hombres tienen desviación de la columna vertebral en la región lumbar a la izquierda.



**CRITERIO:**

CIFOSIS	RANGOS		
	01 - 35	36 - 55	TOTAL
H	87	55	142
M	49	9	58
TOTAL	136	64	200

**GRÁFICO N: 25**



Los datos ponen de manifiesto que el 84% de mujeres y el 61% de hombres muestra desviación de la columna vertebral en el plano lateral dentro del rango de 1 a 35 grados, y el 39% de hombres y el 16% de mujeres tienen desviación de la columna vertebral en el rango de 36 a 55 grados.

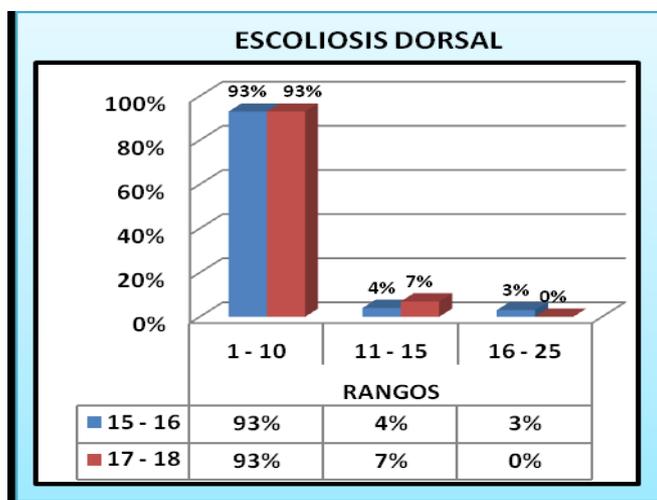


**PRESENTACIÓN GRÁFICA Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS RADIOGRAFIAS POR EDADES.**

**CRITERIO:**

<b>ESCOLIOSIS DORSAL</b>				
<b>EDAD</b>	<b>RANGOS</b>			
	<b>1 - 10</b>	<b>11 - 15</b>	<b>16 - 25</b>	<b>TOTAL</b>
<b>15 - 16</b>	<b>174</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>186</b>
<b>17 - 18</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
<b>TOTAL</b>	<b>187</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 26**

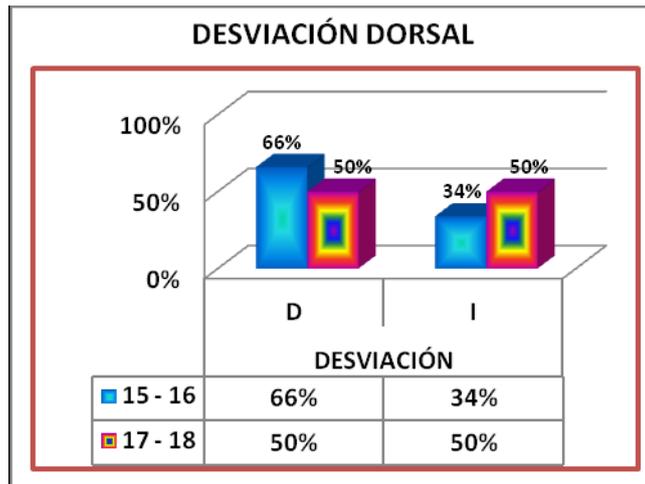


El 93% de la población comprendida en la faja etaria de 15 a 16 años, presenta escoliosis dorsal en el rango de 1 a 10 grados, mientras que el 4% en el rango de 11 a 15 grados y el 3% en el rango de 16 a 25 grados de desviación de la columna vertebral. En la faja etaria de 17 a 18 años el 93% de los estudiantes presenta desviación de la columna vertebral en el rango de 1 a 10 grados, el 7% en el rango de 11 a 15 grados.

**CRITERIO:**

<b>DESVIACIÓN DORSAL</b>			
<b>EDAD</b>	<b>DIRECCIÓN</b>		
	<b>D</b>	<b>I</b>	<b>TOTAL</b>
<b>15 – 16</b>	<b>123</b>	<b>63</b>	<b>186</b>
<b>17 – 18</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>14</b>
<b>TOTAL</b>	<b>130</b>	<b>70</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 27**

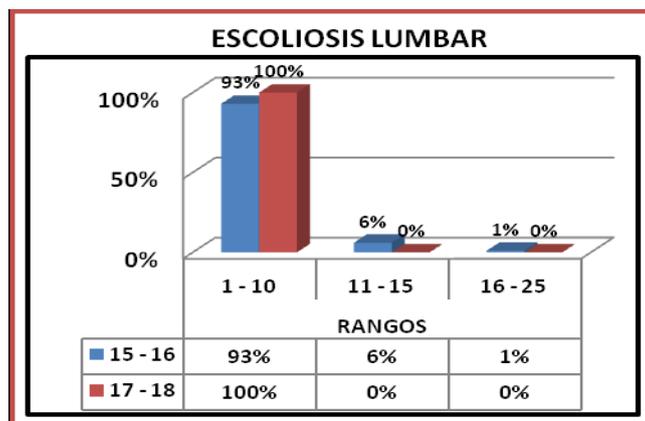


En la faja etaria de 15 y 16 años el 66% de estudiantes presenta desviación de la columna vertebral a la derecha y el 34% a lado izquierdo, y en la faja etaria de 17 y 18 años el 50% muestra desviación a lado derecho y el 50% a lado izquierdo.

**CRITERIO:**

ESCOLIOSIS LUMBAR				
EDAD	RANGOS			
	1 - 10	11 - 15	16 - 25	TOTAL
15 - 16	174	11	1	186
17 - 18	14	0	0	14
<b>TOTAL</b>	<b>188</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 28**



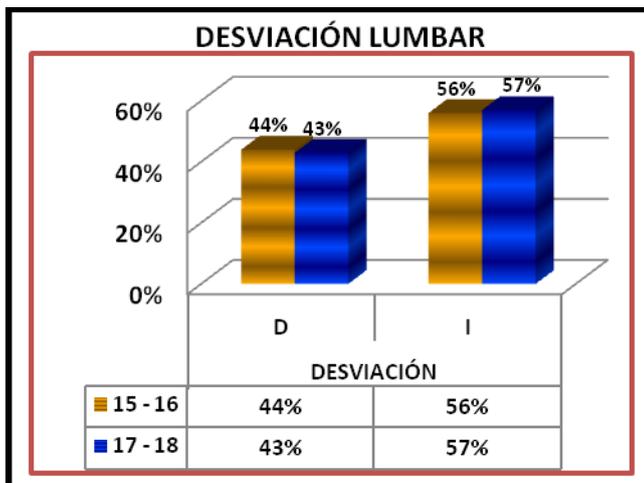
El 100% de los estudiantes de la faja etaria de 17 a 18 años, el 93% de la faja etaria de 15 a 16 años presenta escoliosis lumbar dentro del rango de 1 a 10 grados; el 6% y el 1% de la faja etaria de 15 a 16 años presenta escoliosis lumbar en el rango de 11 a 15 y 16 a 20 grados de desviación respectivamente.



**CRITERIO:**

<b>DESVIACIÓN LUMBAR</b>			
<b>EDAD</b>	<b>DIRECCIÓN</b>		
	<b>D</b>	<b>I</b>	<b>TOTAL</b>
<b>15 – 16</b>	<b>82</b>	<b>104</b>	<b>186</b>
<b>17 – 18</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
<b>TOTAL</b>	<b>88</b>	<b>112</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 29**



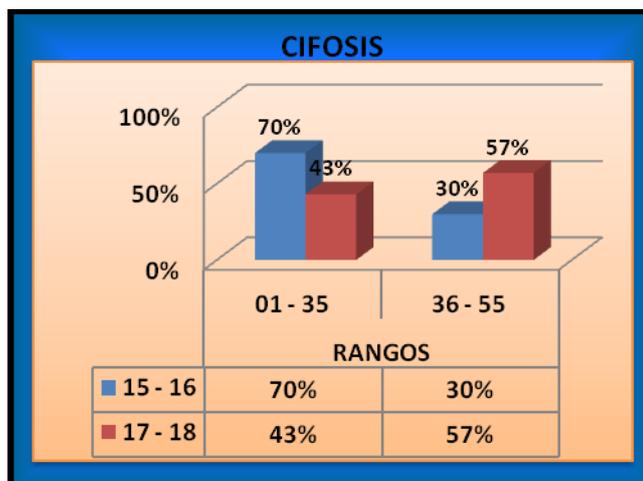
Los datos ponen de manifiesto que en la faja etaria de 15 y 16 años el 56% y el 44% de estudiantes presenta desviación de la columna vertebral a la izquierda y

derecha respectivamente, y en la faja etaria de 17 y 18 años el 57% de estudiantes muestra desviación a la izquierda y el 43% a la derecha.

**CRITERIO:**

<b>CIFOSIS</b>			
<b>EDAD</b>	<b>RANGOS</b>		
	<b>01 - 35</b>	<b>36 - 55</b>	<b>TOTAL</b>
<b>15 – 16</b>	<b>130</b>	<b>56</b>	<b>186</b>
<b>17 – 18</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>14</b>
<b>TOTAL</b>	<b>136</b>	<b>64</b>	<b>200</b>

**GRÁFICO N: 30**

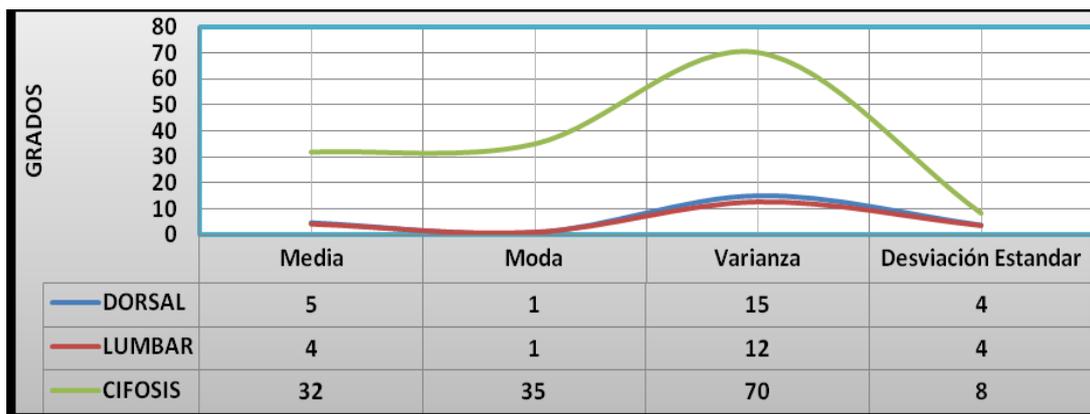


Los resultados afirman que el 70% de estudiantes de la faja etaria de 15 a 16 años presentan cifosis dentro de rango 01 a 35 grados, el 30% en el rango de 36 a 55 grados, y en la faja etaria de 17 y 18 años el 57% de los estudiantes

muestran cifosis dentro del rango de 35 a 55 grados y el 43% en el rango 01 a 35 grados de desviación de la columna vertebral.

**5 CUADRO DE MEDIA ARITMÉTICA Y DESVIACIÓN ESTANDAR DE LA ESCOLIOSIS DORSAL, LUMBAR Y CIFOSIS.**

LESIONES	MEDIA ARITMÉTICA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
Escoliosis Dorsal	5	4
Escoliosis Lumbar	4	4
Cifosis	32	8



La desviación de la columna vertebral en los estudiantes del Colegio Militar, en la región dorsal presenta una media de 5 grados, con un promedio de desviación estándar de 4 grados; mientras que en la región lumbar la media y la desviación estándar es de 4 grados y en el plano sagital la cifosis tiene una media de 32 grados con una desviación estándar de 8 grados.

## 6 CONCLUSIONES

- Los estudiantes confunden la comodidad con la postura corporal adecuada debido a que los asientos de la biblioteca y del laboratorio de computación tiene tapizado, lo que les permite resistir mucho más tiempo en posturas corporales defectuosas sin sentir molestias.
- Mediante las encuestas se puede determinar que la falta de orientación e información de profesores y estudiantes respectivamente sobre las posturas corporales correctas que se debe adoptar en las diferentes actividades de la vida diaria (sentarse, caminar, pararse, etc.), ocasiona que los estudiantes no tomen medidas preventivas.
- El 58% de estudiantes consideran que el mobiliario de las aulas no permite adoptar una postura corporal correcta.
- El 86% de la población en estudio considera que las posturas corporales defectuosas provoca lesiones en la columna vertebral,
- El exceso de tiempo que permanecen los estudiantes sentados provoca molestias en la columna vertebral, teniendo más incidencia en las mujeres.
- Los estudiantes apoyan el peso de su cuerpo en forma involuntaria sobre las dos piernas, en mayor porcentaje las mujeres sin conocimiento de los beneficios o repercusiones.
- Los hombres se sienten cómodos al estar sentados cuando apoyan el peso de su cuerpo contra el espaldar del pupitre y estiran las piernas; y las mujeres cuando apoyan los brazos sobre el pupitre y cruzan las piernas. (Gráfico No. 19)

- El transporte de la mochila escolar no constituye un factor de mucha incidencia en las desviaciones de la columna vertebral. (Gráfico No. 10)
- Según los estudios radiológicos se concluye que los hombres tienen mayor prevalencia de grados de desviación de la columna vertebral en la región lumbar, a diferencia de las mujeres que tienen predominio de desviación en la región dorsal.
- En la población estudio clasificada tanto por edad como por género predomina la desviación de la columna vertebral en el plano frontal en forma de “S”
- En el rango de desviación de la columna vertebral de la región dorsal y lumbar considerado como normal, la población de las dos fajas etarias presenta porcentajes similares.
- El 84% de las mujeres se encuentran en el rango de la cifosis considerado como normal, en relación al 39% de los hombres en quienes prevalece la hipercifosis.
- El 32% de la población en estudio presenta hipercifosis, destacándose los estudiantes comprendidos en la edad de 17 y 18 años que a pesar de ser un número mínimo tienen un porcentaje considerable con hipercifosis.

## **RECOMENDACIONES:**

- Proponer un estudio para que se incluya ejercicios físicos generales y específicos encaminados a la prevención y corrección de los defectos posturales dentro de la planificación del Programa Curricular Institucional (PCI) de Cultura Física.
- Realizar evaluaciones posturales periódicas es responsabilidad del profesor de cultura física ya que mediante la ejecución de estas evaluaciones se podrá detectar a tempranas edades posibles desviaciones de la columna vertebral, lo que permitirá tomar medidas preventivas y evitar en el futuro daños severos en la salud estética de los niños y adolescentes.
- Crear conciencia en autoridades, docentes y estudiantes del Colegio Militar No. 10 “Abdón Calderón” sobre los beneficios e importancia de la higiene postural mediante conferencias y distribución de folletos sobre los hábitos posturales correctos en las diferentes actividades diarias (deportivas, escolares, laborales, etc).
- Las evaluaciones posturales a los estudiantes del Colegio Militar por parte del docente de Cultura Física se realicen con el método de la Cuadrícula y el Test de Adams.
- Aplicar la propuesta alternativa presentada con el objetivo de verificar sus beneficios.

## **QUINTA PARTE**

### **5. PROPUESTA ALTERNATIVA**

#### **1 TITULO DE LA PROPUESTA**

“Ejercicios Físicos para la Prevención de Posturas Corporales Defectuosas de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato del Colegio Militar No. 10 “Abdón Calderón”.

#### **2 INTRODUCCIÓN**

La postura corporal y su relación con problemas de espalda es actualmente motivo de gran preocupación social pues gran cantidad de personas sufren dolor de espalda y necesitan tratamiento con el perjuicio para su salud, el consiguiente gasto sanitario y pérdida de días laborables. La educación postural se hace indispensable en nuestra sociedad, es importante conocer nuestra anatomía y adquirir posturas correctas en diferentes situaciones. Hoy en día esta preocupación por la postura se refleja en los establecimientos educativos donde niños y adolescentes presentan molestias y dolores a nivel torácico y lumbar de la columna vertebral.

Desde la antigüedad, existe una preocupación por la postura y lo corporal. En las grandes civilizaciones antiguas se puso de manifiesto su importancia. En China, una civilización estudiosa del hombre, la postura corporal posee un papel primordial en la salud pues una postura correcta favorece el flujo de energía en nuestro cuerpo. En la India, en los libros sagrados (los Vedas) se mencionan ejercicios posturales y técnicas respiratorias. En Grecia y Roma también se utilizaban instrumentos para corregir deformaciones posturales, a veces de forma radical.

La mala postura corporal, en la mayoría de los casos, es el resultado de una falta de equilibrio y coordinación entre la fuerza y la flexibilidad mostrada por los músculos de la parte dorsal del tronco y la exhibida por la parte anterior, abdominal, en el momento de elevar un peso, de mantener una posición incorrecta o, simplemente, como consecuencia de una sobrecarga de tipo mecánico.

Además de placer, el ejercicio mantiene la agilidad y postura corporal, ejerce una influencia psicológica y social profunda; su deficiencia predispone a la atrofia muscular y afecciones metabólicas degenerativas. En síntesis, el ejercicio favorece la salud estética, física y psíquica.

Con la palabra "Prevención", nos referimos a aquellas Normas o Actitudes, que intentan evitar los vicios posturales adquiridos por el uso (en la vida habitual, escolar o en el trabajo cotidiano); y pretenden corregir aquellas posiciones que pareciendo más cómodas, van modificando o viciando la biomecánica postural correcta. Estos vicios posturales son tanto más graves, cuanto más joven es el individuo. De ahí la importancia del adiestramiento postural de nuestros jóvenes, ya que cuando los malos hábitos están en su inicio, se pueden corregir fácilmente con simples consejos posturales y ejercicios físicos, evitamos así que evolucionen a un trastorno estático de la alineación corporal, y secundariamente, a una patología que precise tratamiento.

### **3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

La salud y la calidad de vida de los sujetos que interactúan en un proceso docente educativo dependen de múltiples factores entre los que se encuentra la postura corporal.

Un estilo de vida saludable es un derecho de todo ser humano, en países desarrollados la higiene postural constituye parte fundamental de un buen estilo de vida, en las Instituciones Educativas de nivel primario y secundario el docente de Cultura Física es el responsable de concientizar la práctica del ejercicio físico

para mantener posturas corporales correctas ya que este tema consta dentro del currículo educativo.

El estudio de la postura corporal como categoría esencial de la Cultura Física, es cada vez más profundizado por especialistas de esta rama, valorando sus modificaciones en la práctica sistemática de algunas actividades escolares y deportivas, principalmente cuando las autoridades, docentes, entrenadores y preparadores técnicos no han dado la debida atención a este aspecto en las clases de Educación Física y entrenamientos de estudiantes y deportistas respectivamente, lo que se convierte en fuente potencial de alteraciones posturales como lo valoran y demuestran en sus estudios Popov, S.N. (1988), Frómeta N. Licea, I. (2003), entre otros.

El Colegio Militar No. 10 “Abdón Calderón” es una Institución Educativa que no solo se preocupa de la formación académica de sus estudiantes si no que busca un desarrollo integral, poniendo énfasis en la parte física de sus estudiantes ya que como institución educativa perteneciente a la Fuerza Terrestre busca concientizar y mantener posturas corporales correctas en las diferentes actividades académicas, deportivas, sociales y culturales que realizan los cadetes.

En este sentido comienza a ser evidente el papel fundamental que tienen a nivel general todos los educadores y en particular los educadores de Cultura Física en las etapas educativas de primaria y secundaria en la prevención de estas anomalías.

Los profesionales y futuros profesionales de Cultura Física debemos concientizarnos de la trascendencia de este tema en la vida de los seres humanos, emprender y concientizar a nuestros estudiantes y deportistas la práctica constante y correcta de la higiene postural, mediante la ejecución de ejercicios generales y específicos direccionados a reforzar músculos y articulaciones que intervienen en la adopción de una postura corporal correcta.

Nuestro trabajo está basado en estudios científicos realizados en los países que tienen costumbres culturales, sociales, deportivas y académicas similares a las que existen en nuestro país; hemos tomado como base dichos estudios debido a que en el Ecuador no existen estudios relacionados a nuestro tema de investigación.

Luego de haber realizado una encuesta y la toma de radiografías a los estudiantes del Primer año de Bachillerato del Colegio Militar, se determina que en la población de estudio existe ya problemas en la columna vertebral ocasionados por posturas corporales defectuosas las mismas que tienen incidencia de factores externos e internos, como los pupitres, muebles existentes en los laboratorios, musculatura débil, etc.

#### **4 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

El ejercicio físico es una actividad causada por la contracción de los músculos esqueléticos, mediante el cual se produce un consumo de energía superior a la que normalmente se origina en estado de reposo. Algunos autores diferencian entre actividad y ejercicio físico, calificando a este último como una sub-categoría de la anterior, el cual se caracteriza por la repetición deliberada de la contracción muscular, con el objeto de mejorar el rendimiento. Parece, pues, que la intencionalidad de incrementar la capacidad funcional del organismo, es lo que diferencia la actividad del ejercicio. Sin embargo, muchos autores emplean indistintamente ambos términos.

Tanto si se habla de actividad como del ejercicio, se debe señalar el fin al que se destina: lúdico, rehabilitador, preventivo, etc. y definir claramente la intensidad, la duración, la frecuencia y los grupos musculares que intervienen en la acción, ya que de ello dependerán los resultados.

El ejercicio físico es un componente del estilo de vida que en sus distintas facetas gimnasia, deporte y la educación física constituyen actividades vitales para la salud, la educación, la recreación y el bienestar del hombre, la práctica del deporte y los ejercicios físicos pueden hacer por la humanidad lo que no podrían

alcanzar millones de médicos. La prolongación de la vida y la terapia contra numerosas enfermedades consisten hoy día en el ejercicio físico, el deporte y el ejercicio metódico porque educan, disciplinan, desarrollan la voluntad y preparan al ser humano para la producción y la vida.

Es universalmente conocido que el ejercicio físico sistemático promueve la salud y contribuye decisivamente a la longevidad del hombre. Investigaciones realizadas en diversos centros especializados y los resultados obtenidos demuestran que el tiempo que se dedica a mejorar la capacidad física constituye un tiempo bien empleado.

Es necesario e indispensable la práctica de ejercicios físicos encaminados a prevenir defectos posturales y mantener una higiene postural que permita elevar el autoestima de los escolares y que su vida estudiantil sea más agradable y alegre y posiblemente mejore su rendimiento escolar.

Los ejercicios van encaminados a fortalecer y estirar los músculos débiles, causantes de postura defectuosas (escoliosis y cifosis). Para prevenir molestias o limitaciones es fundamental ejercitar regularmente los músculos de la columna y del dorso, ya que su función principal es la de mantener una correcta posición corporal y participar de una manera muy activa en el control de los movimientos, de carácter excéntrico, del tronco sobre la pelvis.

La práctica de ejercicios de fortalecimiento y estiramiento, mejora directamente el funcionamiento del sistema músculo-esquelético del organismo, previene molestias en la columna vertebral. La capacidad preventiva de estos ejercicios es evidente. Con la práctica, los ejercicios suaves de estiramiento alivian los músculos, tendones y articulaciones doloridos, tanto en general como individualmente, zona por zona.

## **5 OBJETIVOS**

### **1 OBJETIVO GENERAL**

- Proponer Ejercicios Físicos para la prevención de Posturas Corporales Defectuosas de los estudiantes del Primer Año de Bachillerato del Colegio Militar No. 10 “Abdón Calderón”.

## **2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer baterías de ejercicios físicos.
- Describir los ejercicios físicos para la prevención de posturas corporales defectuosas.
- Determinar los tipos de ejercicios físicos para escoliosis y cifosis.
- Crear un folleto con las normas de higiene postural que debemos adoptar los seres humanos en diferentes actividades escolares, deportivas, laborales y sociales.

## **6 BENEFICIARIOS**

Tras esta investigación surge la necesidad de complementar y clarificar nuestro estudio mediante una propuesta alternativa dirigida a los estudiantes del primer año de bachillerato e indirectamente a los estudiantes de los niveles superiores e inferiores, como también al personal de directivos y docentes del Colegio Militar No. 10 “Abdón Calderón”.

## **7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

# 1 BATERIA DE EJERCICIOS FÍSICOS PARA FORTALECIMIENTO MUSCULAR Y ESTIRAMIENTO

## 1 EJERCICIOS DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR

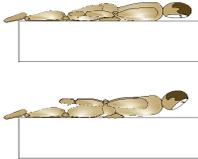
- REGIÓN DORSAL

### Ejercicio No. 1



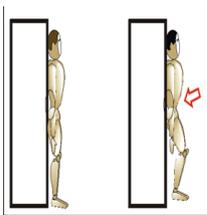
Posición cuadrúpeda, realizamos un movimiento de elevación del brazo con el codo estirado. Elevación del miembro superior derecho para una escoliosis dorsal izquierda, elevación del miembro superior izquierdo para una escoliosis dorsal derecha.

### Ejercicio No. 2



Acostado boca abajo, una las manos detrás de la cadera, dirija los hombros hacia atrás, elevando la cabeza desde el suelo y tratando de unir los omóplatos entre sí.

### Ejercicio No. 3



Estando de pie, coloque las manos a la espalda y agárrese los pulgares, trate de llevar las manos hacia el suelo y la cabeza hacia arriba. Permanezca unos segundos y luego relájese.

#### Ejercicio No. 4



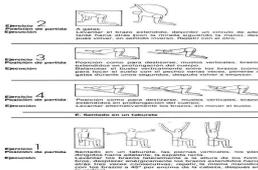
Decúbito prono, los brazos extendidos y la frente sobre el suelo. Levantar alternativamente los brazos sin mover la cabeza ni las piernas.

#### Ejercicio No. 5



A gatas, levantar el brazo y moverlo en círculo de adelante hacia atrás siguiendo el recorrido del brazo con la mirada, al final del recorrido invertir el sentido, realizar con ambos brazos.

#### Ejercicio No. 6



Posición como para deslizarse, muslos verticales, brazos extendidos en prolongación del cuerpo. Levantar alternativamente los brazos, sin mover el busto. Con ambos brazos.

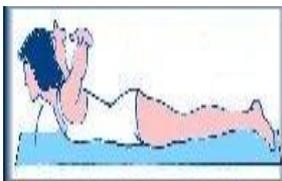
### ● REGIÓN LUMBAR

#### Ejercicio No. 1



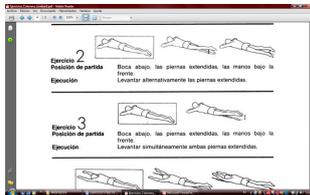
Posición cuadrúpeda, realizamos un movimiento de extensión de cadera y rodilla y luego volvemos a la posición de partida. Extensión del miembro inferior derecho para una escoliosis lumbar izquierda, extensión del miembro inferior izquierdo para una escoliosis lumbar derecha.

#### Ejercicio No. 2



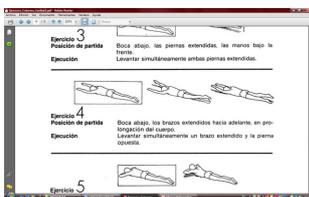
Decúbito prono con las piernas juntas y los brazos en cruz. Levantar la cabeza y los hombros hacia atrás, realizar el ejercicio lentamente y sin provocar dolor.

### Ejercicio No. 3



Decúbito prono, las piernas extendidas y las manos bajo la frente. Levantar simultáneamente ambas piernas extendidas, realizar el ejercicio lentamente y sin provocar dolor.

### Ejercicio No. 4



Decúbito prono, los brazos extendidos hacia adelante, en prolongación del cuerpo. Levantar simultáneamente un brazo extendido y la pierna opuesta, realizar el ejercicio lentamente y sin provocar dolor.

### Ejercicio No. 5



Decúbito prono, las piernas extendidas y las manos bajo la cabeza. Levantar la cabeza y el busto con las manos siempre en la frente, realizar el ejercicio lentamente y sin provocar dolor.

## • REGIÓN DORSO LUMBAR

### Ejercicio No. 1



Posición cuadrúpeda, realizamos un movimiento combinado de extensión del miembro inferior derecho y elevación del miembro superior izquierdo (escoliosis dorsal derecha y lumbar izquierda), y luego un movimiento de extensión del miembro inferior izquierdo y elevación del miembro superior derecho (escoliosis dorsal izquierda y lumbar derecha).

## Ejercicio No. 2



Paso cruzado, se efectúa simétricamente, desplazando al mismo tiempo y alternativamente hacia delante los miembros superiores e inferiores opuestos, se realizará el mismo número de repeticiones con ambos miembros.

## Ejercicio No. 3



Paso en ambladura, se efectúa simétricamente, desplazando hacia delante al mismo tiempo y alternativamente los miembros superiores e inferiores homólogos, para curvas dobles

, se realizará el mismo número de repeticiones con ambos miembros.

## Ejercicio No. 4



De pie, con las piernas extendidas y separadas, el tronco inclinado y arqueado hacia delante con brazos caídos hacia abajo. Abrir los brazos hacia atrás y arriba, al mismo tiempo que se endereza el tronco, que se extiende también hacia atrás.

## Ejercicio No. 5



Arrodillado, con el tronco inclinado hacia delante y los brazos pegados a los costados. Incorporar el tronco hacia atrás al mismo tiempo que los brazos se llevan, también extendidos, hacia atrás por fuera.

- **REGION DORSAL (CIFOSIS)**

### Ejercicio No. 1



Decúbito supino, sobre un plinto o banco, realizamos inversión de la curva, intentado bajar las manos todo lo posible.

### Ejercicio No. 2



Decúbito supino, sobre una colchoneta o césped, invertimos la curva de la región dorsal permitiendo que trabaje la musculatura dorsal.

### Ejercicio No. 3



Sentado sobre un banco o silla, levantamos los brazos e intentamos que nuestro cuerpo forme un ángulo recto “borrando” todas las curvas de la espalda, si utilizamos la silla no apoyarnos en el espaldar. Variante: de pie pegado contra la pared subimos y bajamos alternativamente los brazos estirados, tocando la pared.

### Ejercicio No. 4



Posición de sentado en una silla firme, sin apoyarse contra la espalda de la silla. Codos pegados al tórax lateral, antebrazos horizontales y manos dirigidas hacia delante, tirar de las escápulas hacia atrás y mantener unos segundos.

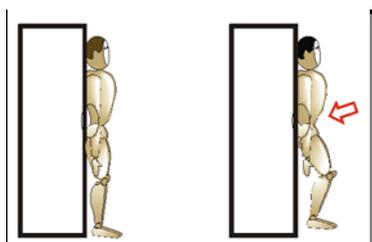
### Ejercicio No. 5



Posición de sentado en una silla firme, sin apoyarse contra la espalda de la silla, pero con las manos colocadas detrás de la cabeza. Empujar los codos hacia atrás, manteniendo al mismo tiempo las manos sobre la cabeza. Inspirar profundamente al realizar este movimiento y espirar al relajarse.

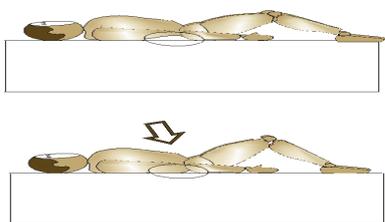
### • ABDOMINALES

### Ejercicio No. 1



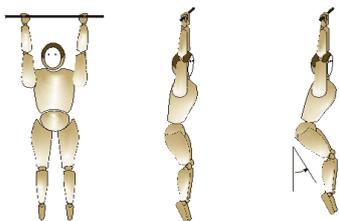
En bipedestación, apóyese firme contra una pared, el movimiento que debe hacer consiste en conseguir que su columna lumbar toque la pared. Para eso debe bascular la pelvis, es decir, contraer el vientre (los abdominales) llevando las nalgas hacia arriba y adelante. Puede levantar los talones, apoyarse en las puntas de sus pies o flexionar un poco las rodillas. Eso es normal. Luego vuelva a la posición de partida y repita el movimiento.

### Ejercicio No. 2



Decúbito supino, con las rodillas flexionadas y las plantas de los pies apoyadas, el ejercicio consiste en conseguir que la columna lumbar llegue a tocar el suelo. Para eso debe bascular la pelvis, es decir, contraer el vientre (los abdominales) y, al hacerlo, notará que las nalgas se mueven hacia arriba. Luego vuelva a la posición de partida y repita el movimiento.

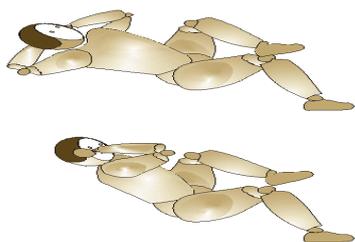
### Ejercicio No. 3



Colgarse de una barra horizontal, a una distancia entre los brazos un poco superior a la que hay entre los hombros, lo primero que debe hacer es bascular la pelvis, es decir, proyectarla hacia adelante encorvando ligeramente la columna hacia adelante.

Imagínese que una barra horizontal le atraviesa de izquierda a derecha por encima del ombligo o justo por debajo de las costillas, e intente enrollarse entorno a ella. A consecuencia de ese movimiento, los muslos y las rodillas, que mantendrá flexionadas, se elevarán unos 30 grados hacia adelante. Cuando alcancen su máxima elevación, mantenga la posición unos segundos. Luego relaje lentamente y baje. No debe contraer el psoas.

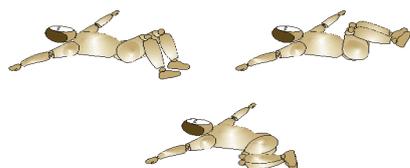
### Ejercicio No. 4



Decúbito supino con la rodilla derecha flexionada, toda la planta del pie derecho apoyada en el suelo, la pierna izquierda cruzada de forma que el pie izquierdo descansa aproximadamente sobre la rodilla derecha, y las manos cruzadas detrás de la cabeza. Inspire y, sin soltar el aire, levante

lentamente el hombro, dirigiendo el codo derecho hacia la parte externa de la rodilla izquierda. Cuando alcance el punto más cercano a la rodilla al que debe estar a 30 grados, mantenga la posición durante un mínimo de un segundo. Después, espire mientras vuelve a la posición de partida. Se debe trabajar a los dos lados.

### Ejercicio No. 5



Decúbito supino, con los brazos en cruz, formando un ángulo de aproximadamente 90% con su cuerpo, las rodillas flexionadas y las plantas de los pies apoyadas en el suelo. Eleve las rodillas en dirección al pecho. Puede llegar a tocarlo pero no es necesario. Mantenga el ángulo

de flexión de la cadera y las rodillas constante a lo largo de todo el ejercicio. Desde esa posición de partida, baje lentamente las dos rodillas hacia el lado izquierdo. Mantenga entre las dos rodillas la separación que le sea cómoda (no es necesario que se toquen). Antes de que la rodilla izquierda llegue a tocar el suelo, detenga el movimiento. Lentamente, vuelva a llevar las rodillas al centro y bájelas hacia la derecha.

## • GLÚTEOS

### Ejercicio No. 1



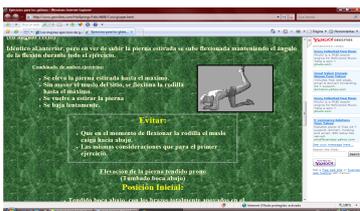
Decúbito supino, los brazos apoyados sobre el piso en pronación, rodillas flexionadas planta de los pies apoyadas en el piso, empujamos la cadera hacia arriba contrayendo los glúteos y volvemos a la posición inicial.

### Ejercicio No. 2



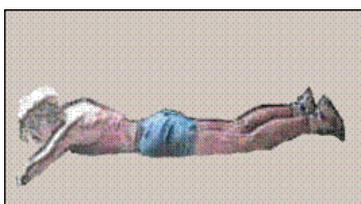
De rodillas en el suelo con los codos apoyados en el suelo. Contraer el abdomen (contraerlo, no meter barriga) de manera que la zona lumbar se arquee ligeramente hacia arriba. Estirar una pierna hacia atrás, dejando que la punta del pie se apoye en el suelo (que el pie esté en posición no forzada). A la vez que se espira elevar la pierna despacio hasta el límite de la articulación (con respecto de la cadera). Mantener la pierna en la máxima elevación durante unos segundos y luego bajarla a la misma velocidad que subió. Mantener una contracción abdominal constante durante todo el ejercicio.

### Ejercicio No. 3



De rodillas en el suelo con los codos apoyados en el suelo, elevación de la pierna con la rodilla flexionada (en ángulo recto) subir la pierna flexionada manteniendo el ángulo de la flexión durante todo el ejercicio.

#### Ejercicio No. 4



Tendido boca abajo, con los brazos totalmente apoyados en el suelo y la cara apoyada sobre un brazo. Abdomen contraído. Mientras se mantiene una de las piernas totalmente relajada, elevar la otra todo lo posible, utilizando como punto de apoyo la cadera de la pierna que se trabaja. Bajar la pierna a la misma velocidad que se subió. Realizar la elevación a una velocidad pausada, mantener la pierna en alto durante unos segundos.

#### Ejercicio No. 5



Bipedestación, apoyamos los brazos en la pared, en la pareja o sobre una barra vertical, ejecutamos extensiones de una pierna y luego continuamos con la otra.

#### ● PSOAS

#### Ejercicio No. 1



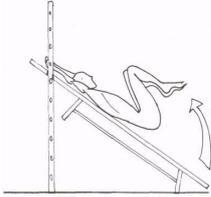
Tendido supino, con el cuerpo extendido apoyando las caderas en un banco zueco, los pies juntos entre los travesaños de las espaldas, el tronco horizontal paralelo al suelo, con las manos atrás de la nuca. Elevar el tronco hasta la vertical sin doblar las rodillas y descenderlo hacia atrás, de modo que sobrepase por debajo del plano horizontal del banco zueco.

#### Ejercicio No. 2



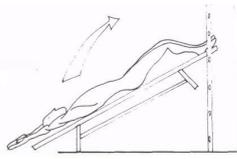
Igual que el anterior, pero sentado transversalmente en un plinto y con los pies sujetos en las espaldas. Subir y bajar el tronco, con las manos detrás de la nuca, desde la vertical hasta sobrepasar hacia abajo plano horizontal del plinto.

### Ejercicio No. 3



Tendido supino en un banco zueco inclinado respecto al suelo con su parte superior apoyada en las espalderas, donde se sujetan las manos. Elevar y descender simultáneamente ambas piernas flexionándolas, llevando las rodillas hacia el pecho.

### Ejercicio No. 4



Tendido supino en un banco zueco inclinado respecto al suelo con su parte superior apoyada en las espalderas, donde se sujetan los pies entre los dos travesaños. Elevar y descender el tronco desde el apoyo en el banco hasta la vertical, manteniendo los brazos extendidos hacia arriba por encima de la cabeza.

### Ejercicio No. 5



Tendido supino, apoyado en las manos y las piernas flexionadas. Extenderlas y recogerlas simultáneamente hacia adelante.

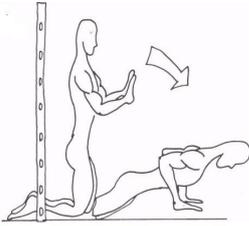
## • ISQUIOTIBIALES

### Ejercicio No. 1



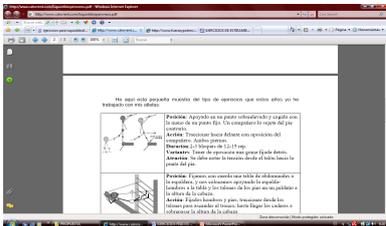
En el sitio, correr elevando alternativamente los pies por detrás, dándose con los talones a los glúteos.

## Ejercicio No. 2



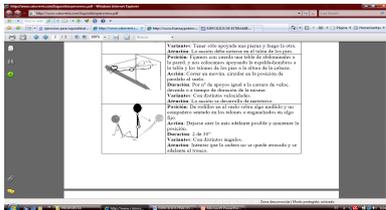
Arrodillado de espaldas a las espalderas (compañero), con los pies sujetos en el travesaño más bajo de la misma. Dejarse caer hacia delante, amortiguando la recepción con las manos. A continuación con ligera ayuda de la extensión de los brazos, retornar a la posición inicial, mediante la flexión de las piernas y manteniendo el cuerpo recto.

## Ejercicio No. 3



Apoyado en un punto sobreelevado (banco) y cogido con la mano de un punto fijo. Un compañero lo sujeta del pie contrario, Traccionar hacia delante con oposición del compañero. Ambas piernas en forma alternada, se debe notar la tensión desde el talón hacia la punta del pie. Variantes: Tener de oposición una goma fijada detrás.

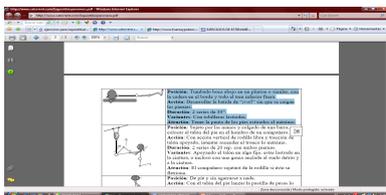
## Ejercicio No. 4



De rodillas en el suelo sobre una colchoneta o césped y un compañero sentado en los talones o enganchados en algo fijo. Dejarse caer lo más adelante posible y mantener la posición durante unos segundos. Intentar que la cadera no se quede

atrasada y se adelante el tronco. Variantes: Con distintos ángulos.

## Ejercicio No. 5



Tendido prono, en un plinto o similar, con la cadera en el borde y todo el tren inferior fuera. Desarrollar la batida de "crawl" sin que se caigan las piernas durante 30 segundos, tener la punta de los pies estirados al máximo. Variantes: Con tobilleras lastradas.

## VARIABLES METODOLÓGICAS:

- Repeticiones 10-15
- Series 3
- Descanso / Serie 1-2 minutos

## 2 EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO

- **DORSAL**

### Ejercicio No. 1



En cuadrupedia estirar los brazos hasta que la cabeza quede entre los hombros. En esta posición intentar aproximar el pecho al suelo, es importante que la cabeza no deje caer hacia el suelo mantenemos y volvemos a la posición de partida.

### Ejercicio No. 2



En decúbito prono con las caderas y rodillas flexionadas. Pasar las manos por detrás de la cabeza cruzando los dedos. Aproximar los codos por delante de la cara todo lo que se pueda mantenemos y volvemos a la posición de partida.

### Ejercicio No. 3



En pie erguido con los pies ligeramente separados y las manos entrelazadas por encima de la cabeza. Espirar inclinar una oreja hacia el hombro y lentamente descender los brazos lateralmente, contraer las nalgas, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

#### Ejercicio No. 4



De pie, con los pies juntos, formando un ángulo de 90 grados con el suelo, brazos por encima de la cabeza. Espirar manteniendo los brazos y las piernas estiradas, aplanar la espalda y coger con las manos la superficie de apoyo. Extender los hombros y presionar sobre el apoyo para formar un arco con la espalda, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

#### Ejercicio No. 5



Suspenderse de una barra que esté situada sobre la cabeza. Dejar caer el cuerpo poco a poco sin sobreestirar los hombros, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

### • LUMBAR

#### Ejercicio No. 1



Tumbado sobre la zona lumbar colocarse en “posición fetal” flexionar las piernas por las rodillas intentando aproximarlas al pecho, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

#### Ejercicio No. 2



Tumbado en el suelo con las rodillas y las caderas en flexión colocar el pie derecho sobre la rodilla izquierda a la vez que dejamos caer la rodilla hacia el suelo. Las manos colocarlas bajo la cabeza, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

### Ejercicio No. 3



Sentado en una silla o bien en el suelo, espirar a la vez que flexiona el tronco sobre las piernas, hasta meter el estómago entre las piernas (en el caso de estar sentado), mantenemos y volvemos a la posición de partida.

### Ejercicio No. 4



Sentado en el suelo con las piernas separadas, entrelazar las manos detrás de la cabeza con los codos levantados. Espirar e inclinar el tronco hacia un lado, tratando de tocar el piso con el codo, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

### Ejercicio No. 5



Tumbado en el suelo piernas extendidas, flexionar la rodilla derecha hasta llevarla al pecho. Repetir con la pierna izquierda, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

### Ejercicio No. 6



Tumbado en el suelo colocar las caderas y las rodillas en flexión de 90 grados apoyando los pies sobre la pared. Aprender los pies contra el muro, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

## • DORSO LUMBAR

### Ejercicio No. 1



En sedestación, en fase de inspiración, elevamos los 2 miembros superiores hasta 180°, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

## Ejercicio No. 2



En bipedestación, en fase de inspiración, elevamos los 2 miembros superiores hasta 180°, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

## Ejercicio No. 3



En decúbito supino, en fase de inspiración, elevamos los 2 miembros superiores hasta 180°, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

## Ejercicio No. 4



Posición cuadrúpeda realizamos un ejercicio de hipercifosis e hiperlordosis de toda la columna vertebral para flexibilizarla, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

## Ejercicio No. 5



De rodillas con las manos en las caderas, estire la columna. Mantenga alargada la parte posterior de la cintura. Inspirando y espirando curve la columna hacia atrás, abriendo el pecho, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

### • ABDOMINAL

## Ejercicio No. 1



Tumbado boca abajo con el cuerpo extendido. Apoyar las palmas de las manos en el suelo, extender los brazos arqueando la espalda. Contraer los glúteos a la vez que se

arquea la espalda para proteger la región lumbar, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

#### Ejercicio No. 2



Arrodillado en el suelo, con las puntas de los pies dirigidas hacia atrás. Arquear la espalda y coger los pies por los tobillos. Empujar la cadera hacia adelante, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

#### Ejercicio No. 3



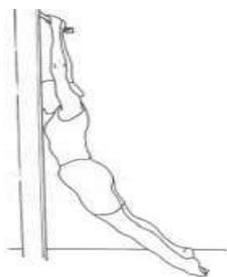
De pie con las piernas separadas. Apoyar las palmas de las manos en la región lumbar. Deslizar las manos hacia abajo, arqueando la espalda y dirigiendo la cabeza hacia atrás, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

#### Ejercicio No. 4



Tumbado boca abajo, flexionar ambas rodillas. Coger los tobillos. Elevar el tronco y las rodillas del suelo, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

#### Ejercicio No. 5



Colóquese de pie, frente a una barra horizontal firmemente sujeta a la pared, situada un poco por debajo de la altura normal de la cabeza. Coja la barra con ambas manos. Espire el aire y, lentamente, déjese colgar de la barra, arqueando el cuerpo, manteniendo los brazos estirados, como muestra la figura. Para volver a la posición inicial, hágalo lentamente, mientras toma aire en abundancia, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

- **PSOAS**

#### Ejercicio No. 1



Arrodillado sobre la pierna izquierda y con la pierna derecha flexionada y apoyando el pie. Flexionar las caderas llevándolas hacia delante hasta que se note el estiramiento sobre la zona anterior del muslo de la pierna izquierda.

Repetir sobre la pierna derecha, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

#### Ejercicio No. 2



Igual postura que en el anterior pero cogemos el pie izquierdo hasta acercarlo a las nalgas. Repetir sobre la pierna derecha, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

#### Ejercicio No. 3



Sentado en el suelo y ambas piernas extendidas flexionar la pierna derecha hacia atrás. Espirar y lentamente inclinar hacia detrás la espalda hasta apoyar los codos sobre el suelo. Repetir con la otra pierna, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

#### Ejercicio No. 4



Decúbito supino, flexionar cadera derecha mientras se mantiene la pierna izquierda extendida. Mantener el estiramiento y cambiar de pierna y volver a la posición de partida.

#### Ejercicio No. 5



Tendido supino en el suelo, el cuerpo extendido y los brazos paralelos y estirados hacia adelante, la pareja colocará las piernas a lados de la cadera y frente a la cabeza. La pareja flexiona las caderas y las rodillas, estira los brazos hacia adelante y coge la parte frontal del pecho y hombros y levante del suelo lentamente la parte superior del dorso de la pareja.

- **ISQUIOTIBIALES**

#### Ejercicio No. 1



Sentado en el suelo flexionar la rodilla izquierda y deslizar el talón hacia las nalgas. Manteniendo la pierna izquierda estirada inclinar la cintura y descender la parte superior del torso extendido sobre el muslo, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

#### Ejercicio No. 2



Tumbado sobre el suelo y con las caderas y rodillas flexionadas, elevar la pierna derecha hasta que la rodilla quede totalmente extendida. Cambiar de pierna, mantenemos y volvemos a la posición de partida.

#### Ejercicio No. 3



Sentado en el suelo, ambas piernas extendidas y separadas, espirar manteniendo ambas piernas estiradas y extender la parte superior de la espalda, inclinar hacia delante la cintura y llevar el tronco sobre la pierna izquierda. Cambiar de pierna, mantener y volver a la posición de partida.

#### Ejercicio No. 4



Tumbado en el suelo elevar las piernas sobre una pared buscando formar un ángulo de 90 grados. Observar que las nalgas toquen la pared y la zona lumbar descansa sobre el suelo. Espirar estirando las piernas sobre el muro, mantener y volver a la posición de partida.

#### Ejercicio No. 5



En cuclillas con las manos descansando sobre el piso, espirar y extender lentamente las rodillas, también se deberá sentir este estiramiento en la parte inferior de la espalda, mantener y volver a la posición de partida.

#### **VARIABLES METODOLÓGICAS:**

- Repeticiones 10-15
- Series 3
- Descanso / Serie 1 minuto
- Duración en la posición de estiramiento 10-15 segundos

## 8 FOLLETO : CONSEJOS PARA LA HIGIENE POSTURAL

### 1 Transporte del material escolar

- Llevar a diario sólo lo necesario.
- Utilizar preferentemente mochila central, apoyada en los dos hombros y con cincha o anclaje en la cintura, o "Carrito" (y mejor empujándolo que arrastrándolo). De ser Cartera, Bandolera o Bolso (lo cual no es recomendable), cruzarla y aproximarla al cuerpo.



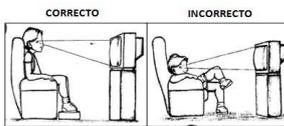
### 2 Mobiliario Escolar



La altura adecuada de la mesa es cuando el plano de ésta coincide con el pecho del estudiante. La silla debe tener un tamaño proporcional a la mesa, y ambas deben estar en relación con el tamaño del niño (evitar los mobiliarios estándar), si apoya los pies en el suelo, con las rodillas en ángulo recto con las caderas, y éstas con el tronco. Si los pies no llegan al suelo poner un taburete para apoyarlos. Apoyar la espalda firmemente contra el respaldo de la silla (si es necesario utilizar un cojín o una toalla enrollada para la parte inferior de la espalda).

Evitar giros repetidos y forzados de la columna (mirar al compañero de atrás).

Escribir en la pizarra a una altura adecuada (evitar la hiperextensión de la columna si se escribe demasiado alto o posturas muy forzadas si se hace en la parte baja).



Evitar que el niño pase muchas horas viendo la televisión, pues continuaría en posición sentado, intentando sustituirlas por prácticas deportivas o juegos.

Estimular la práctica del ejercicio físico y deporte pero teniendo en cuenta que no ha de hacerse de forma abusiva y evitando que practique actividades o deportes que le causen molestias, consultando al médico ante la aparición de éstas.

### 3 De pie o al caminar



Al estar de pie, poner siempre un pie más adelantado que el otro y cambiar a menudo de posición, no estar de pie parado si se puede estar andando. Caminar con buena postura, con la cabeza y el tórax erguidos. Usar zapatos cómodos de tacón bajo (2-5 cm).

### 4 Actividades con los brazos



Para realizar actividades con los brazos, hacerlo a una altura adecuada, evitando tanto los estiramientos si elevamos demasiado los brazos, como encorvamientos si lo hacemos con los brazos demasiado bajos.

## 5 Posturas demasiado erguidas



Evitar las posturas demasiado erguidas (militar) o relajadas de la columna.

## 6 Sentado



Mantener la espalda erguida y alineada, repartiendo el peso entre las dos tuberosidades isquiáticas, con los talones y las puntas de los pies apoyados en el suelo, las rodillas en ángulo recto con las caderas, pudiendo cruzar los pies alternativamente.

Si los pies no llegan al suelo, colocar un taburete para posarlos.

Apoyar la espalda firmemente contra el respaldo de la silla, si es necesario utilizar un cojín o una toalla enrollada para la parte inferior de la espalda.

## 7 Levantar y transportar pesos



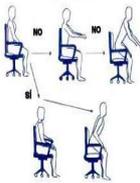
Doblar las rodillas, no la espalda, y tener un apoyo de pies firme. Levantarse con las piernas y sostener los objetos junto al cuerpo. Levantar los objetos sólo hasta la altura del pecho, no hacerlo por encima de los hombros. Si hay que colocarlos en alto, subirse a un taburete. Cuando la carga es muy pesada buscar ayuda. No hacer cambios de peso repentinos.



Para transportar pesos, lo ideal es llevarlos pegados al cuerpo, y si los transportamos con las manos, repartirlos por igual entre ambos brazos, procurando llevar éstos semiflexionados.

Se evitará flexionar la columna con las piernas extendidas, llevar los objetos muy retirados del cuerpo, echar todo el peso en un mismo lado del cuerpo y girar la columna cuando sostenemos un peso.

## 8 Levantarse o sentarse de una silla o sillón



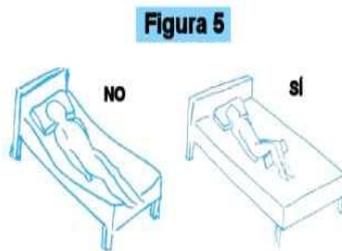
Para levantarnos, primero apoyar las manos en el reposa brazos, borde del asiento, muslos o rodillas; luego, desplazarse hacia el borde anterior del asiento, retrasando ligeramente uno de los pies, que sirve para apoyarnos e impulsarnos para levantarnos. Debemos evitar levantarnos de un salto, sin apoyo alguno. Para sentarnos, debemos usar también los apoyos, y dejarnos caer suavemente. No debemos desplomarnos sobre el asiento.

## 9 Levantarse de la cama



Lo ideal es flexionar primero las rodillas, girar para apoyarnos en un costado, e incorporarnos de lado hasta sentarnos, ayudándonos del apoyo en los brazos. Una vez sentados al borde de la cama, nos ponemos de pie apoyándonos en las manos.

## 10 Acostado



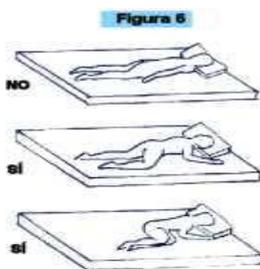
Las posturas ideales para estar acostado o dormir, son aquellas que permiten apoyar toda la columna en la postura que adopta ésta al estar de pie. Buena postura es la "posición fetal", de lado, con el costado apoyado, con las caderas y rodillas flexionadas y con el cuello y cabeza alineados con el resto de la columna. Buena postura también es en "decúbito supino" (boca arriba), con las rodillas flexionadas y una almohada debajo de éstas.

## 11 Asearse



Hay que tener en cuenta la altura del lavabo, porque la excesiva flexión del tronco para asearnos, no provoque dolores lumbares. La postura correcta será agacharnos con la espalda recta y las piernas flexionadas.

## 12 Dormir



Dormir en "decúbito prono" (boca abajo) no es recomendable, ya que se suele modificar la curvatura de la columna lumbar y obliga a mantener el cuello girado para poder respirar. El colchón ha de ser firme y recto, ni demasiado duro, ni demasiado blando, que permitan adaptarse a las curvas de la columna, la almohada baja, la ropa de la cama debe ser manejable y de poco peso (ej. sábana y edredón). Las camas grandes, en general, son más recomendables, en especial si se duerme acompañado, ya que permiten mantener posturas relajadas y cambiar de postura con mayor frecuencia y facilidad.

Se debe evitar dormir siempre en la misma posición, en camas pequeñas, con el somier o el colchón excesivamente duros o blandos, con almohada alta, o en la posición de decúbito prono (boca abajo).

### 13 Vestirse



Se procurará estar sentado para ponerse los calcetines y zapatos, elevando la pierna a la altura de la cadera o cruzándola sobre la contraria, pero manteniendo la espalda recta. Para atarnos los cordones de los zapatos, o nos agachamos con las rodillas flexionadas o elevamos el pie y lo apoyamos en un taburete o silla.

### 14 Conducir



Adelantar el asiento del automóvil hasta alcanzar los pedales (freno, acelerador y embrague) con la espalda completamente apoyada en el respaldo, las rodillas en línea con las caderas (ángulo de 90°). Sentarse derecho, coger el volante con las dos manos, quedando los brazos semiflexionados. Se debe evitar conducir con los brazos demasiado alejados del volante, con brazos y piernas extendidos y sin apoyo dorso-lumbar.

#### **PUNTOS CLAVE:**

- Practicar ejercicio físico moderado dirigido a relajar y fortalecer la musculatura.
- Evite posturas forzadas siempre que le sea posible.
- Siéntese correctamente.
- Doble las rodillas para coger pesos y no arquee la espalda.

En general, la columna sufre principalmente:

- Cuando nos mantenemos mucho tiempo en la misma posición, ya sea de pie, sentado o acostado.

- Cuando adoptamos determinadas posturas que aumentan sus curvas fisiológicas.
- Cuando realizamos grandes esfuerzos, o pequeños, pero muy repetidos.
- Cuando realizamos movimientos bruscos o adoptamos posturas muy forzadas.

## **9 SUGERENCIAS METODOLÓGICAS**

El deseo de ser sano y atractivo es casi universal. El mejor modo de perfeccionar las medidas y proporciones físicas es mediante una combinación adecuada de ejercicios físicos e higiene postural.

El campo de acción de los profesionales de Cultura Física es amplio y trasciende en todo los ámbitos de la vida, no solo está direccionado hacia el entrenamiento de deportistas si no también a lograr un desarrollo integral de niños, adolescentes que pasan gran parte de su vida en los establecimientos educativos.

Es fundamental que los docentes, principalmente de Cultura Física y directivos de una unidad educativa concienticemos y orientemos a nuestros estudiantes sobre la importancia de una adecuada higiene postural y sus repercusiones en su salud en el futuro.

Nuestra propuesta está direccionada hacia la práctica de ejercicios físicos para el fortalecimiento muscular y un estiramiento apropiado de los músculos que intervienen en la adopción de una postura correcta, podrán ser realizados en las horas de educación física, hogar, parque, etc. Que no necesita ningún tipo de implementación específica más que la buena voluntad para verse, sentirse y vivir bien, previniendo así futuras desviaciones y molestias en la columna vertebral, que al no ser tratadas a tiempo se convertirán en patologías severas.



## BIBLIOGRAFIA:

1. A. ZAUNER, Guttman. Fisioterapia Actual, Segunda Edición, Editorial JIMS, Barcelona España, 1980.
2. BEAUPERE, Charriere. y Otros La Escoliosis, Primera Edición, Editorial Manuales Uteha No. 142, México, 1995.
3. ESTEVE, Rafael. y Otros, Rehabilitación en Ortopedia y Traumatología, Primera Edición, Editorial JIMS, Barcelona España, 1963.
4. FISCHNALLER, Mariela Alejandra, Lcda. Educación Física y la Postura Corporal, Tesis, Universidad Abierta Interamericana, Madrid España, 2004.
5. GARRISON, Susan J., Manual de Medicina Física y Rehabilitación, Primera Edición, Editorial Mc Graw-Hill Interamericana de España S.A.U., 2005.
6. GUERRA, Juan Lois, Manual de Fisioterapia, Primera Edición, Editorial el Manual Moderno, México, 2004.
7. HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto y Otros, Metodología de la Investigación, Tercera Edición, Editorial, S.A. de C.V. MCGRAW-HILL Interamericana, México, 2003.
8. HOPPEN FELD, Stanley. Exploración Física de la Columna Vertebral y las Extremidades, Primera Edición, Editorial El Manual Moderno S.A. México 1979.
9. J.H. Moe, y Otros, Deformaciones de la Columna Vertebral, Primera Edición, Editorial Salvat S.A. Barcelona España, 1982.
10. KAPANDJI, A.I., Fisiología Articular, Tronco y Raquis, Quinta Edición, Editorial Panamericana, España, 1998.
11. LEROY, A. y Otros, Kinesioterapia, Primera Edición, Editorial Médica Panamericana S.A. Argentina, 1991.
12. MAIGNE, Robert. Manipulaciones Columna Vertebral e Extremidades, Ediciones Norma S.A., Editorial El Manual Moderno, Madrid España, 1979.
13. PAZMIÑO, Iván. Metodología de la Investigación, Quito, Octubre 1997.
14. SIR LUDWING, Guttman. Lesiones medulares, Tratamiento Global e Investigación, Primera Edición, Editorial JIMS, Barcelona España, 1981.
15. TORTORA, Gerard J. y Otros, Principios de Anatomía y Fisiología, Primera Edición, Editorial Cámara Nacional de la Industria, México, 1993.

16. APARECIO, Esperanza y Otros, El Autentico Método Pilates, Primera Edición, Editorial Martínez Roca S.A. Madrid España, 2005.
17. BLANCO, Alfonso. 1000 ejercicios de Musculación, Tercera Edición, Editorial Paidotribo, Barcelona España, 1992.
18. MICHAEL, J. Alter. Los Estiramientos Desarrollo de Ejercicios, Segunda Edición, Editorial Paidotribo, Barcelona España, 1992.
19. MAXINE, Tobias y Otros, Estiramientos para su Salud Física y Mental, Primera Edición, Editorial Acanto S.A., Barcelona España, 1992.
20. BECERRO, Marcos J.F. Ejercicio, Forma Física y Salud, Primera Edición, Editorial Eurobook S.L., Madrid España, 1994

### **FUENTES ELECTRÓNICAS.**

- [www.luisbernal.es](http://www.luisbernal.es)
- <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC063800.pdf>
- <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC052041.pdf>
- <http://www.sobreentrenamiento.com/publice/Imprimible.asp?Ida=56&tp=s>
- <http://www.gimnasiototal.com/ejerciciosgluteoscelulitis.html>
- <http://www.geocities.com/HotSprings/Falls/6688/Cola/gluejer.html>
- <http://www.wilkinsonpc.com.co/free/ad-aware-adaware.html>
- [www.luisbernal.es](http://www.luisbernal.es)
- <http://www.traumazamora.org/ortoinfantil/columna2/columna2.htm#generales>
- <http://www.efdeportes.com/efd117/educacion-postural.htm>
- <http://www.intermedicina.com/>
- [http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id\\_texto=6](http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id_texto=6).
- <http://www.albertohdediego.com/tsemana.htm#ejercicios>
- <http://www.saludactual.cl/ejercicio/pectorales.php>
- <http://www.traumazamora.org/ortoinfantil/columna2/columna2.htm#escolares>
- <http://www.traumazamora.org/ortoinfantil/columna2/columna2.htm#generales>

# ANEXOS

## MUESTRA DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

ORD.	APELLIDOS Y NOMBRES
1	ASADOBAY CAJAS WILMER JONATHAN
2	ASIMBAYA CHAQUINGA DARWIN PATRICIO
3	ASIMBAYA NIETO CRISTIAN JAVIER
4	BRITO BARAHONA BRYAN JAVIER
5	CALVA QUEZADA ROGER STALIN
6	CARRILLO LOPEZ RUBEN DARIO
7	CISNEROS CARDENAS FREDDY GABRIEL
8	GUEVARA VINUEZA FRANKLIN DANIEL
9	LARA HIDALGO JAIRO BOLIVAR
10	MIRANDA VARGAS EDUARDO XAVIER
11	MOSQUERA CALLE JEFFERSON LENIN
12	ORTEGA ARGUELLO BYRON HENRY
13	PANCHI CISNEROS RONALD ALEXANDER
14	PAREDES LEIVA GUSTAVO GABRIEL
15	PARRA CRUZ ESTEBAN ANDRES
16	PEREZ CABRERA DENNIS RODRIGO
17	PRADO PEREZ EDWIN RUBEN
18	RODRIGUEZ CHIMBORAZO EDGAR RAUL
19	ROMERO BECERRA FRANCISCO XAVIER
20	RUALES TORRES RAUL EDUARDO
21	TOAPANTA QUIÑA WILMER FABRICO
22	TOLEDO CEVALLOS JONATHAN ALEXANDER
23	VARGAS TAPIA JHON JAIRO
24	VILATUÑA CHISAGUANO JHONNY SEBASTIAN
25	ZEAS MEDINA EDWIN GERARDO
26	ALMEIDA MUÑOZ JONATHAN FERNANDO
27	ALQUINGA SALAZAR EDISON ANDRES
28	ARIAS SANCHEZ RONALD PAUL
29	BASTIDAS ANDRADE JESUS FAUSTO
30	CABASCANGO VALENCIA KELVIN AMANUEL
31	CUASAPAZ MICHAY CRISTHIAN DAVID
32	FRANCO VARAS CRISTHIAN ALEXIS
33	GUACHAMIN PAREDES GEOVANNY DANIEL
34	GUARNIZO CASTILLO EDISON GERMAN
35	JIMENEZ SOTO MILTON GERARDO
36	LEMA HERAS ANGEL GEOVANNY
37	LLUMIQUINGA MULLO MILTON DAVID
38	LOPEZ MORALES SANTIAGO PATRICIO
39	LOZANO CORTEZ ROBERTH ALEXANDER
40	NARANJO CEVALLOS JERSON WLADIMIR
41	NAULA RODRIGUEZ JORGE ADUARDO
42	NAVARRETE SALAS DARIO JAVIER

43	RODRIGUEZ BAEZ SANTIAGO ISRAEL
44	RUIZ MONTEROS DIEGO DAVID
45	VARGAS MORALES MIGUEL ALBERTO
46	VILLALBA SANCHEZ DAVID FERNANDO
47	VIVANCO VILLAMAR STEPHANO SNAYDER
48	ZURITA ESTRELLA DEYVIS ALBERTO
49	ALDAS ROMAN MIGUEL FERNANDO
50	BAEZ SANCHEZ CESAR AUGUSTO
51	BAHAMONDE GALARZA CRISTOBAL FERNANDO
52	BRAVO ESTEVEZ HENRY FABRICIO
53	CAIZA MORALES CRISTOBAL DAVID
54	CHANGOLUISA AIMACAÑA JOSE LUIS
55	CHICAIZA JACOME CRISTIAN ANDREE
56	CHUQUIMARCA ORTIZ JOSE DAVID
57	DIAZ TAPIA BRYAN ANDRES
58	FERNANDEZ HIDALGO EDUARDO DAVID
59	GUALOTO ALVAREZ FERNANDO MAURICIO
60	LOPEZ CORDOVA JAIME ALEJANDRO
61	MEDINA ARGUELLO EDWIN FERNANDO
62	NARVAEZ OLMOS DARWIN PATRICIO
63	NEPPAS JIMENEZ LUIS RUBEN
64	PEÑAFIEL VIZUETE EDGAR ANDRES
65	PULLA CADMILEMA ISRAEL ISAIAS
66	REINA VILLAVICENCIO CRISTHIAN ALEXANDER
67	SALAZAR VARGAS JONATHAN DANIEL
68	SALCEDO NICOLALDE JOHANNA NATHALY
69	TAIPE ALVAREZ JONATHAN VINICIO
70	TOLEDO TAIPE BRYAN AUGUSTO
71	TORRES PEÑA JONATHAN ALEXANDER
72	YASIG VASQUEZ OMAR ISRAEL
73	AYMACAÑA ROMERO JORGE STALIN
74	BEDON ARMENDARIZ FRANKLIN XAVIER
75	BORJA GODOY CRISTOPHER RICARDO
76	CAISAGUANO DURAN STALIN OMAR
77	CARGUA CARDENAS BRYAN ANDRES
78	CHUGA RODRIGUEZ JEFFERSON FLORENCIA
79	CISNEROS CARDENAS FREDDY GABRIEL
80	COQUE VINUEZA CESAR HUMBERTO
81	GONZALEZ SIMBA GALO FERNANDO
82	GREFA ARIAS KEVIN DAVID
83	LARA ACOSTA JHON ADOLFO
84	LUDEÑA LUZURIAGA LUIS DAVID
85	MELENDEZ ARTEAGA KEVIN XAVIER
86	MONTENEGRO BUSTAMANTE HENRY MANUEL
87	REYES PEREZ CRISTIAN XAVIER
88	RIOS TOAPANTA ERIK VINICIO

89	RODRIGUEZ OCHOA JHON BRYAN
90	ROMERO APOLO BRYAN ENRIQUE
91	SALTOS MIGUEZ DANNY RODRIGO
92	TITUAÑA SIZA CRISTIAN JAVIER
93	VALLEJOS MUÑOZ DAVID ALEJANDRO
94	VELA TIPANTUÑA BYRON JAVIER
95	YANEZ MELENDREZ ALEXIS DAVID
96	ALCOCER TRUJILLO DARWIN NORBERTO
97	BECERRA BECERRA BRYAN DAVID
98	BEDOYA ANDRADE JAIME GERARDO
99	BULLA DIAZ MARCO STEVEN
100	CARRION QUELAL MAURICIO ANDRES
101	CONDOR VILLAMARIN RICARDO JOSE
102	CRIOLLO BARRIONUEVO ALEX MANUEL
103	GALINDO BUITRON MILTON RODRIGO
104	GALLO IMBAQUINGO JHON JAVIER
105	GUACHO ENCALADA JONATHAN DAVID
106	HUILCA CABAY JONATHAN RENE
107	LARA RAMOS JONATHAN DAVID
108	MANTILLA TORRES JOSE RICARDO
109	MORA RIVERA XAVIER MAURICIO
110	MUÑOZ MORA JONATHAN ISMAEL
111	NARANJO SORIA PABLO ALEXANDER
112	ORTEGA NIETO ANGEL EDUARDO
113	ORTIZ ERAS JULIO CESAR
114	PAZMIÑO AGUALEMA NAYRO FABIAN
115	QUELAL PALACIOS JUAN CARLOS
116	RIVERA PULLAGUARI DANIEL ALEXANDER
117	SAÑAY SALAZAR SANTIAGO SAMUEL
118	TIPANTUÑA TIPANTUÑA GALO DAVID
119	VELA ALMACHI BRYAN FRANCISCO
120	AGUALONGO GRANDA ALVARO ALEJANDRO
121	ALVAREZ SANCHEZ MAURICIO RAMIRO
122	ARAGUNDI JARA JHONNY DAVID
123	BASTIDAS MEDINA ERICK GABRIEL
124	BENITEZ PONCE LUIS JAVIER
125	BRICEÑO RODRIGUEZ PAUL ANDRES
126	CABRERA LOMAS DANIEL ANTONIO
127	CASAGALLO CUADRADO ALEXANDER XAVIER
128	CASAMIN PEREZ CRISTIAN PAUL
129	FEIJOO BASTIDAS EDER STALIN
130	GAVILEMA CHANGOTASIG HECTOR MAURICIO
131	GUERRA ACHI DIEGO ISRAEL
132	GUERRERO CABASCANGO CARLOS DAVID
133	HERRERA PILCA JEFFERSON LEONADO
134	JIMENEZ LOPEZ CRISTIAN XAVIER

135	JUMBO AVILA ANDERSON RAFAEL
136	PARREÑO LANDAZURI JUAN FERNANDO
137	QUIROZ TOAPANTA DIEGO FERNANDO
138	RIERA ENCALADA KEVYN CARLOS
139	SANCHEZ MOREANO DIEGO VINICIO
140	SANTO GUANANGA DANIEL MARCELO
141	VALDEZ MASACHE GEOVANNY RONALDO
142	ZAVALA OBANDO JUAN PABLO

<b>ORD.</b>	<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>
1	CEVALLOS MORENO DOMINIQUE CAROLINA
2	FLORES PACHACAMA JENNIFER ALEXANDRA
3	FOGACHO VISTIN JESSINA ELIZABETH
4	GUALOTUÑA QUILLUPANGUI MAYRA GISELA
5	MOYA SOLEDISPA MARIA ANGELES
6	RODRIGUEZ VILLACIS CLERA ELIZABETH
7	SENALIN ARMIJOS ANDREA KAROLINA
8	ZHAMUNGUI CARRION PAMELA YESENIA
9	ALBAN QUITO KARLA ESTEFANIA
10	ALMEIDA SUMBA ELENA MIREYA
11	ANDAGOYA GUEVARA SORAYA DALILA
12	ASHQUI CARRASCO ABIGAIL ELIZABETH
13	BERMEO GUERRERO JOHANNA ALEJANDRA
14	CHACHA MARMOL YESENIA ALEXANDRA
15	CUEVA MUÑOZ JESSICA LIZETH
16	LEON PACHECO DANIELA ALEJANDRA
17	MORENO GARROCHAMBA ANDREA MICHELLE
18	NAVARRETE USHIÑA CARLA MARIA
19	ALMAGRO TERAN ANA YESENIA
20	CANCHIG JACOME LIDA ALEXANDRA
21	GONZALEZ SACOTO WENDY VALERIA
22	LEMA ROJAS LESLY TATIANA
23	LUNA GORDON AZARIA ALEJANDRA
24	MALLA ANDRADE MARITZA ALEXANDRA
25	MOSQUERA CABRERA DAYSI KATHERINE
26	NARANJO ROVALINO JESSICA SILVANA
27	ROBLES BAYAS TANNIA MARICELA
28	SINCHIGUANO CHICAIZA MYRIAM JEANETH
29	ALLAUCA MORENO MARIA CRISTINA
30	CALVA QUEZADA JOSSICA MARIUXI
31	CHIMBO LIVE ALCIRA ESTEFANIA
32	HERRERA MONCAYO LIZETH KAROLINA
33	MANOSALVAS RAMIREZ GABRIELA STEFANNY
34	MIGUEZ TORRES MAYRA LORENA
35	NUÑEZ CALVACHI EVELIN DANIELA
36	PROAÑO CANDO ANDREA ESTEFANIA

37	RIOS GOMEZ DALMA LIZBETH
38	SILVA CORONEL ANA CRISTINA
39	URREA DE LA TORRE KATRIN DAYANA
40	VELARDE VASCONEZ PAMELA SAMANTA
41	BUSTILLOS CATOTA ANA BELEN
42	CONTRERAS JIMENEZ LEIDY GISELLA
43	HUEBLA ERAZO YAJAIRA CATALINA
44	LASSO MOYA SANDRA VANESSA
45	LIMA ZAMBRANO ALISSON CAROLINA
46	OGONAGA ESPINOSA ESTEFANY MONSERRAT
47	VELASQUEZ VALDIVIESO MONICA LIZETTE
48	YANEZ AULESTIA CARLA NATALIA
49	AGUAS OÑA LESLY JAZMIN
50	CARABALI MENDOZA MICHELLE ALEXANDRA
51	CERON QUISHPE STEPHANIE MARGARITA
52	CHILLAGANA CRESPO GENESIS VANESSA
53	MOGROVEJO DIAS ANDREA GABRIELA
54	PANAMA LEIVA FRANCIS PAMELA
55	RACINES CARRIEL KATHERINE ESTEFANIA
56	SALAS AGUALONGO KATERINE ARACELY
57	SANGO QUINGA MONICA ALEXANDRA
58	TITUAÑA JACOME GEOVANNA NATALY

**ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN**

**ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO**

**CARRERA DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA, DEPORTE Y RECREACIÓN**

♣ **NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN.**

COLEGIO MILITAR No. 10 "ABDÓN CALDERÓN"

♣ **DATOS INFORMATIVOS.**

NOMBRE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ GRUPO DE ESTUDIO: CADETES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO.

♣ **INSTRUCCIONES PARA LLENAR LA ENCUESTA.**

Lea detenidamente las siguientes preguntas que presentamos a continuación en el Primer y Segundo Bloque y marque con una (x) la respuesta que usted crea conveniente.

♣ **LISTADO DE PREGUNTAS.**

1.- ¿El mobiliario (pupitre) que se encuentra en su salón de clase le permite sentarse en forma correcta?

SI ( )

NO ( )

2.- ¿Los mobiliarios (silla y mesa) que se encuentran en el laboratorio de computación le permiten sentarse en forma correcta?

SI ( )

NO ( )

3.- ¿Los mobiliarios (silla y mesa) que se encuentran en la biblioteca le permiten sentarse en forma correcta?

SI ( )

NO ( )

4.- ¿Sabe usted que la postura corporal inadecuada causa lesiones en la columna?

SI ( )

NO ( )

5.- ¿Durante la clase de Educación Física el profesor orienta sobre la buena postura corporal?

SI ( )

NO ( )

6.- ¿Usted siente dolores de espalda al estar sentado varias horas en la clase?

SI ( )

NO ( )

7.- ¿Sabe usted que es la postura corporal adecuada?

SI ( )

NO ( )

8.- ¿Cuándo se encuentra de pie sobre cual pierna apoya más el peso del cuerpo?

Derecho ( )

Izquierdo ( )

Derecho e Izquierdo ( )

9.- ¿Al estar sentado durante las clases usted se siente cómodo (a) cuando?

Apoya sus brazos sobre el pupitre ( )

Apoya el peso de su cuerpo contra el espaldar del pupitre ( )

Tiene las piernas cruzadas ( )

Tiene las piernas estiradas ( )

10.- ¿Cómo transporta su mochila escolar?

Colgada sobre los hombros ( )

Colgada sobre el hombro derecho ( )

Colgada sobre el hombro izquierdo ( )

Cruzada ( )

Sujetada en la mano derecha ( )

Sujetada en la mano izquierda ( )

**NOTA: Gracias por su colaboración.**