

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA CIENCIAS DEL DEPORTE**

**“Identificación de problemas y deformaciones posturales por medio de la aplicación de una batería de test, en niños y niñas de 7 a 13 años, que asisten a tres escuelas pertenecientes al circuito 01 de la educación primaria del cantón central de Heredia”.**

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Trabajos de Graduación para optar por el título de Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Salud.

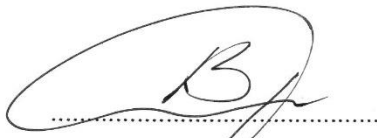
**Paola Herrera Murillo.  
Alexander Villalobos Pérez.**

Campus Presbítero Benjamín Núñez, Heredia, Costa Rica.

2004.

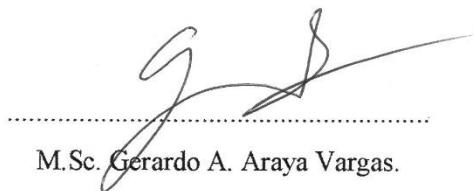


Miembros del Tribunal Examinador



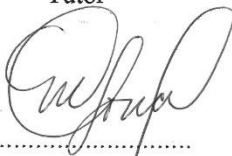
Dr. Pedro Ureña Bonilla

Decano de Facultad de Ciencias de la Salud



M.Sc. Gerardo A. Araya Vargas.

Tutor



Lic. María Antonieta Corrales

Lectora



Paola Herrera Murillo

Sustentante



Alexander Villalobos Pérez

Sustentante

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Trabajos de Graduación,  
para optar por el título de Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Salud.

Cumple con los requisitos establecidos por la Universidad Nacional Heredia,  
Costa Rica.

## RESUMEN

El presente trabajo, muestra la incidencia de las deformidades y problemas posturales en niños y niñas de siete a trece años de edad que asisten a tres escuelas del circuito 01 del cantón central de la provincia de Heredia, lo que representa el 23 % del total de alumnos matriculados en el circuito 01 en la enseñanza primaria, la población fue elegida por conveniencia; se aplicó una batería de test posturales evaluando diferentes deformidades como pie plano, pie cavo, escoliosis, lordosis y cifosis. Los resultados obtenidos demuestran una alta incidencia de problemas posturales, lo cual se puede apreciar al observar las tablas donde aparecen los tipos de deformaciones detectadas, las diferencias en las edades y en el sexo.

Los resultados más significativos fueron los siguientes: el 86.2% de la población evaluada presentan algún tipo de problema o deformidad postural, se encontró que la deformidad más frecuente fue la escoliosis con un 55.5%, del cual 57% fueron hombres y 52.3% fueron mujeres; no hay relación significativa entre ésta y el sexo tanto en hombres como mujeres es frecuente, pero sí se presenta una relación entre la deformidad y la edad la cual se da en los niños; en cuanto a la lordosis se presentó un 37.5% de la población evaluada, hay relación entre la lordosis y el sexo, las mujeres tienden más a presentarla y también se da relación significativa entre la deformidad y la edad la cual se da en las niñas; el 21.3% de la población presentó pie plano, existe relación entre éste y el sexo, es más frecuente en los niños, hay relación entre el pie plano y la edad la cual se da en los hombres, con menos frecuencia la cifosis ocupó un 14% el cual no hay relación entre el sexo y la edad y por último el pie cavo fue la deformidad que presentó menos frecuencia con un 9% el cual no hay diferencia entre el sexo, pero si hay relación entre el pie cavo y la edad la cual se da en los niños.

Este trabajo es alarmante para el mercado laboral del educador físico, ya que el porcentaje de presencia de problemas posturales en la edad escolar es significativo; se recomienda un programa de estiramiento de músculos que intervienen en la postura y un programa de ejercicios correctivos del pie, con el fin de prevenir estos problemas.

**Palabras claves:** Deformaciones posturales, escoliosis, lordosis, cifosis, pie plano y pie cavo.

## INDICE

|                                                      | Pág. |
|------------------------------------------------------|------|
| <b>Capítulo I:</b>                                   |      |
| <b>Introducción</b>                                  | 11   |
| Planteamiento y delimitación del problema.....       | 11   |
| Justificación.....                                   | 11   |
| Objetivo general.....                                | 15   |
| Objetivos específicos.....                           | 15   |
| Conceptos claves.....                                | 16   |
| <b>Capítulo II:</b>                                  |      |
| <b>Marco Conceptual</b>                              | 19   |
| Columna vertebral.....                               | 19   |
| Estructura de la columna vertebral.....              | 19   |
| Curvaturas de la columna vertebral.....              | 21   |
| Periodos de crecimiento de la columna vertebral..... | 22   |
| Conceptos de la patología del raquis.....            | 22   |
| Postura.....                                         | 24   |
| Postura erecta y línea de carga.....                 | 24   |
| Deformidades de la columna.....                      | 26   |
| Escoliosis.....                                      | 26   |
| Concepto.....                                        | 26   |
| Terminología de la escoliosis.....                   | 29   |
| Clasificación de la escoliosis.....                  | 31   |
| Generalidades de la escoliosis.....                  | 34   |
| Diagnóstico.....                                     | 37   |
| Cifosis.....                                         | 41   |
| Concepto.....                                        | 41   |
| Síntomas.....                                        | 43   |
| Diagnóstico.....                                     | 43   |
| Lordosis.....                                        | 44   |
| Concepto.....                                        | 44   |
| Diagnóstico.....                                     | 45   |
| Dorsalgias.....                                      | 47   |
| Lumbalgias.....                                      | 47   |
| Los pies.....                                        | 48   |
| Concepto.....                                        | 48   |



|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Alteraciones del pie y terminología.....                                     | 48  |
| Clasificación.....                                                           | 50  |
| Diagnóstico.....                                                             | 52  |
| <b>Capítulo III:</b>                                                         |     |
| <b>Metodología</b>                                                           | 54  |
| Sujetos.....                                                                 | 54  |
| Instrumentos.....                                                            | 54  |
| Materiales.....                                                              | 54  |
| Procedimiento.....                                                           | 55  |
| Análisis estadístico.....                                                    | 60  |
| <b>Capítulo IV:</b>                                                          |     |
| <b>Resultados</b>                                                            | 61  |
| <b>Capítulo V:</b>                                                           |     |
| <b>Discusión</b>                                                             | 83  |
| <b>Capítulo VI:</b>                                                          |     |
| <b>Conclusiones</b>                                                          | 87  |
| <b>Capítulo VII:</b>                                                         |     |
| <b>Recomendaciones</b>                                                       | 89  |
| Bibliografía                                                                 | 91  |
| <b>Anexos</b>                                                                | 97  |
| Instrumento evaluación de postura corporal .....                             | 98  |
| Fórmula de consentimiento.....                                               | 99  |
| Programa de ejercicios de estiramiento para mejorar la postura corporal..... | 101 |
| Programa de ejercicios correctivos del pie.....                              | 107 |

## INDICE DE TABLAS

**Pág.**

|                                                                                                                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° 1. Porcentajes y frecuencias dentro del sexo de presencia (sí o no) de escoliosis en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....   | 62 |
| Tabla N° 2. Porcentajes y frecuencias dentro del sexo de presencia (sí o no) de lordosis en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....     | 62 |
| Tabla N° 3. Porcentajes y frecuencias dentro del sexo de presencia (sí o no) de cifosis en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....      | 63 |
| Tabla N° 4. Porcentajes y frecuencias dentro del sexo de presencia (sí o no) de pie plano en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....    | 63 |
| Tabla N° 5. Porcentajes y frecuencias dentro del sexo de presencia (sí o no) de pie cavo en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....     | 64 |
| Tabla N° 6. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de escoliosis en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003..... | 65 |
| Tabla N° 7. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de lordosis en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....   | 66 |
| Tabla N° 8. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de cifosis en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....    | 67 |
| Tabla N° 9. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de pie plano en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....  | 68 |
| Tabla N° 10. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de pie cavo en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....  | 69 |
| Tabla N° 11. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de escoliosis en niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....        | 71 |

|                                                                                                                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° 12. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de lordosis en niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....   | 72 |
| Tabla N° 13. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de cifosis en niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....    | 73 |
| Tabla N° 14. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de pie plano en niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....  | 74 |
| Tabla N° 15. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de pie cavo en niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....   | 75 |
| Tabla N° 16. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de escoliosis en niñas de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003..... | 77 |
| Tabla N° 17. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de lordosis en niñas de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....   | 78 |
| Tabla N° 18. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de cifosis en niñas de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....    | 79 |
| Tabla N° 19. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de pie plano en niñas de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....  | 80 |
| Tabla N° 20. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de pie cavo en niñas de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.....   | 81 |

## INDICE DE GRÁFICOS

## Pág

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1. Porcentaje de presencia y no presencia de deformidad postural en niños y niñas de 7 a 13 años..... | 61 |
| Gráfico 2. Porcentajes dentro de la deformidad según el sexo.....                                             | 64 |
| Gráfico 3. Porcentajes dentro de la deformidad en niños y niñas de 7-13 años de edad según la edad.....       | 70 |
| Gráfico 4. Porcentajes dentro de la deformidad en niños según la edad.....                                    | 76 |
| Gráfico 5. Porcentajes dentro de la deformidad en niñas según la edad.....                                    | 82 |

## INDICE DE FIGURAS

## Pág

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Vistas de la columna vertebral.....                       | 19 |
| Figura 2. Curvas normales de la columna.....                        | 21 |
| Figura 3. Línea de gravedad y equilibrio antero-posterior.....      | 23 |
| Figura 4. Postura erecta y centro de gravedad.....                  | 25 |
| Figura 5. Escoliosis.....                                           | 26 |
| Figura 6. Desviaciones de la columna vertebral.....                 | 27 |
| Figura 7. Columna con cifosis y columna normal.....                 | 42 |
| Figura 8. Lordosis.....                                             | 45 |
| Figura 9. Pie plano.....                                            | 50 |
| Figura 10. Clasificación del pie cavo.....                          | 52 |
| Figura 11. Test de pie plano y cavo.....                            | 56 |
| Figura 12. Huellas plantares.....                                   | 57 |
| Figura 13. Test de Plomada.....                                     | 57 |
| Figura 14. Aplicación del test de plomada.....                      | 58 |
| Figura 15. Test de Adams.....                                       | 59 |
| Figura 16. Test de Adams, vista de gibosidad.....                   | 59 |
| Figura 17. Test de Adams, vista de gibosidad con nivel de agua..... | 60 |

## **Capítulo I**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **Planteamiento y delimitación del problema**

En la actualidad, las molestias en la espalda se han convertido en una especie de epidemia que afecta tanto a los niños y los jóvenes como a las personas adultas (Olbridge, 1997).

Una gran cantidad de fuentes bibliográficas indican que existe un alto porcentaje de niños, adolescentes y jóvenes de diferentes partes del mundo que sufren deformaciones posturales; en América Latina se presenta una alta incidencia de casos (Pérez, Pons, Delgado y Vila, 2002). Y Costa Rica no es la excepción; no obstante, no se han realizado estudios exploratorios que permitan conocer de qué magnitud es este problema.

Por tanto se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál es el porcentaje y qué tipo de problemas y deformaciones posturales presenta la población escolar de tres escuelas del circuito 01 del Cantón Central de Heredia?

#### **Justificación**

Los resultados arrojados por las investigaciones relacionadas con el "Estudio de las deformaciones posturales y podálicas en niñas y niños pertenecientes al nivel de enseñanza preescolar y escolar primaria del territorio tunero en Cuba", demuestran una alta prevalencia de las alteraciones de la postura y pies en la población infantil en las edades de 5-12 años (Pérez, Pons, Delgado y Vila, 2002).

Según Ortega los problemas posturales comienzan en la mayoría de los casos por la adopción continua desde la infancia de posturas inadecuadas que de no ser corregidas a tiempo perduran durante toda la vida del individuo, ocasionando no solo un defecto estético en su figura sino también desarreglos en la actividad de órganos internos, sistemas como el respiratorio, cardiovascular, digestivo y en la actividad

nerviosa superior, haciendo al organismo más propenso a dolencias y en primer lugar las relacionadas con la columna vertebral (Ortega, 1992).

La columna que funciona adecuadamente de forma estática y dinámica, no debería producir dolor. Por tanto, cualquier trastorno estático o dinámico de la función raquídea, o de los tejidos adyacentes a la columna, pueden desencadenar la molestia. No todo dolor de espalda, se debe a la columna vertebral (Cagey, 1993).

El dolor en la región lumbar es una de las enfermedades más comunes de nuestro tiempo 4 de cada 5 personas lo padecen al menos una vez en cualquier etapa de la vida. Se puede ver en los dos extremos de la actividad física, tanto en el consumado deportista o el obrero como en el ejecutivo sedentario o el ama de casa. Tampoco diferencia sexo aunque es ligeramente más frecuente en el hombre. De hecho, cerca de 1/3 de las bajas laborales están causadas por trastornos músculo esqueléticos, básicamente dolor lumbar no específico (Olbridge, 1997).

Las causas más frecuentes de estas dolencias las debemos buscar en nuestros hábitos de vida. La falta de educación postural, juntamente con el sedentarismo y el estrés psico-físico sobrecargan la espalda y a la larga pueden ocasionar molestias y enfermedades (Pérez, Pons, Delgado y Vila, 2002).

Según Marroco, (1999) el 80% de la población tiene debilitamientos musculares a nivel de la columna y pelvis (curvatura cervical, dorsal y lumbar). Esto hace que la estructura humana se vea sometida a caídas, golpes, tirones, torceduras, tensiones, fatiga, vicios de posturas, traumas psico-emocionales y toda clase de estímulos excesivos, a lo largo de la vida. Debido a este esfuerzo constante, casi todo el mundo presenta una serie de asimetrías, desequilibrios y deformaciones estructurales.

Datos estadísticos de estudios realizados no publicados de los últimos tres años del Hospital Nacional de Niños, (29 de julio 2003) "Dr. Carlos Sáenz Herrera" Centro de Ciencias Médicas C.C.S.S, demuestran que del porcentaje total de niños con problemas posturales ingresados en el período del 2000 al 2002; el 34.5% sufren de escoliosis, 9.9% padecen de cifosis, el 4.7% presentan pie plano, 18.2% tienen

y que puede terminar por desencadenar determinadas deformidades patológicas como escoliosis, cifosis e hiperlordosis (Melo, 2003).

Entre las probables alteraciones de la postura tenemos en los miembros inferiores: pies planos, rodillas juntas o genu valgo, rodillas separadas o en arco (genu varo), torsiones óseas (fémur o tibia), acortamientos musculares (tendón de Aquiles corto) (Jiménez, 2000).

En el tronco y en especial en la columna, las cifosis acentuadas o de hombros cargados o jorobas; las escoliosis o desviaciones laterales; la asociación de estas dos formas, es decir la cifoescoliosis; la acentuación de la curva lumbar o lordosis; las desviaciones cervicales, por acortamiento de un solo lado de los músculos del cuello, entre otras (Cantó y Jiménez, 1998).

Es importante señalar que la gran mayoría de las deformidades empiezan en la etapa de crecimiento. Hay que tener presente que el esqueleto infantil es un esbozo cartilaginoso que a medida que va creciendo es susceptible de sufrir alteraciones en su desarrollo y correcta formación por múltiples causas (Staheli, 1992).

En un estudio realizado por Ruth Wynne-Davies en Edimburgo la prevalencia de escoliosis fue de 1,3 por cada 1.000 en niños menores de 8 años y de 1,8 en niños mayores de 8 años. La escoliosis en niños y adolescentes es una patología cada vez más frecuente, no obstante, solamente un 3% de los casos diagnosticados son realmente graves (Sánchez, Jimeno y Salinas, 2000).

La mayoría de estas alteraciones diagnosticadas oportuna y correctamente, tienen una solución favorable, mediante la aplicación de medidas conservadoras tendientes a corregir guiando el crecimiento. Siguiendo el espíritu de Andry en 1741 cuando publicó el primer Tratado de ortopedia infantil con el título de “El Arte de prevenir y corregir las deformidades en el niño”, se entiende que el diagnóstico precoz sería el fundamento de la ortopedia infantil (Stagnara, 1987).

Se ha establecido bien en la literatura la eficacia de las campañas de detección escolar para lograr el diagnóstico temprano y poder tratar la progresión de



deformidades, para ello se han utilizado diferentes métodos para la identificación precoz (Rodríguez, 1998).

Los métodos de valoración subjetiva consisten en examinar la morfología de la persona con la ayuda de los sentidos, estos son más rápidos y prácticos para su utilización en el "campo" que los métodos objetivos. Su finalidad es detectar el desequilibrio postural, suministrar información para la orientación de la reeducación, y permitir el control de la evolución corporal. El objetivo de esta investigación es identificar tipos de problemas y deformidades relacionados a la postura corporal que presenta la población infantil escolar de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en Costa Rica; por medio de la aplicación de una batería de test postural.

#### **OBJETIVO GENERAL**

Identificar por medio de una batería de test, los problemas y deformaciones posturales en niños y niñas de 7 a 13 años de edad, en tres escuelas del circuito 01 pertenecientes al cantón central de Heredia.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Conocer el porcentaje total de niños y niñas que se encuentran entre los 7 y 13 años de edad, en tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia que presentan algún tipo de problema o deformidad postural.
2. Determinar los tipos de problemas o deformaciones posturales que presentan los niños y niñas de 7 a 13 años en tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia.
3. Conocer cuál es el problema más frecuente en niños y niñas de 7 a 13 años en tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia según su edad.
4. Identificar cuál es el problema más frecuente en niños y niñas de 7 a 13 años en tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia según el sexo.

## CONCEPTOS CLAVES

**Postura:** Según Malagon la postura es la actitud que los humanos asumen al pararse o sentarse, teniendo implicaciones cosméticas y fisiológicas, ya que del modo en que una persona se pone de pie es como se sienta y así proyecta un cierto aspecto. La postura también se encuentra afectada de manera importante por factores hereditarios y congénitos que se modifican con el entrenamiento y los hábitos (Malagon, 1996).

**Postura corporal:** La postura es la actitud adoptada por el individuo por medio de la acción coordinada de muchos músculos actuando para mantener la estabilidad o para asumir la base esencial, que se adapta constantemente al movimiento que tiene que realizar y así reaccionar frente al medio donde se desenvuelve (Relaño, 2002).

**Deformidades posturales:** Es la asociada a una determinada postura, o resultado de ella. Este tipo de deformidad puede ser corregido mediante la acción muscular del propio paciente. Existen diferentes tipos: la deformidad estática es la asociada con el efecto de la gravedad cuando el cuerpo no está en movimiento, la deformidad dinámica es la que se produce como resultado de la acción muscular del propio individuo; semejante deformidad suele ser el resultado de un desequilibrio muscular y no es resistente a la corrección pasiva; es una deformidad móvil y por último la deformidad fija o estructural que es aquella que es relativamente resistente a la corrección pasiva (Peterson, Kendall y Geise, 2000).

**Hiperlordosis:** Exageración de la curva cervical (superior a 50°) y lumbar (superior a 60°) fisiológica (Cantó y Jiménez, 1998).

**Hipercifosis:** Exageración de la curva dorsal fisiológica (ángulo de Cobb, superior a 40°) de convexidad posterior (Peterson, Kendall y Geise, 2000).

**Escoliosis:** El término se refiere a la desviación lateral de la columna vertebral. La palabra viene del griego "Skoliosis", que significa joroba. Esta desviación está acompañada de rotación de los cuerpos vertebrales, por lo que se dice que la escoliosis es una deformidad tridimensional. La escoliosis se refiere a la deformidad más habitual

del raquis, es una incurvación del tronco provocada por una desviación lateral con rotación de una serie de segmentos vertebrales respecto del eje central del cuerpo.

**Escoliosis idiopática:** Definimos escoliosis idiopática para referirnos a aquella sin causa conocida. Según la edad de comienzo destaca la infantil (comienzo y desarrollo durante los tres primeros años de vida), la juvenil (comienzo y desarrollo entre los 3 años de edad y hasta el comienzo de la pubertad) y la del adolescente (con comienzo de la pubertad y hasta el final de la maduración esquelética)(Albornoz, 2000).

**Curva estructurada:** Es la que no se corrige con la tracción o inclinación lateral del raquis; y curva no estructurada es la que sí se corrige con tales métodos, no teniendo fijadas ni la angulación lateral ni la rotación (Cailliet, 1997).

**Escoliosis congénita:** Hablamos de escoliosis congénita al referirnos a la causada por un desarrollo vertebral anormal (Aparicio, 2001).

**Escoliosis neuropática:** Hablamos de escoliosis neuropática si se relaciona con un desorden neurológico (Aparicio, 2001).

**Escoliosis miopática:** Es la escoliosis que se relaciona con un problema muscular (Aparicio, 2001).

**Actitud escoliótica:** Nos referimos a una actitud escoliótica para aludir a incorvaciones no estructuradas del raquis y que no presentan rotación de sus cuerpos vertebrales; pueden ser posturales, antiálgicas, etc (Dimeglio, 2000 b).

**Curvas en una deformidad:** Definimos las curvas presentes en una deformidad según la situación de sus vértebras límite (cefálica es la que presenta mayor inclinación de su plataforma superior hacia la concavidad de la curva y caudal es la que presenta mayor inclinación de su plataforma inferior hacia la concavidad de la curva). La vértebra apical es la de máxima rotación y máxima desviación del eje del paciente: si está entre C-1 y C-6 será una curva cervical, entre C-7 y T-1 cervicotorácica, entre T-2 y T-11 torácica, entre T-12 y L-1 toracolumbar, entre L-2 y L-4 lumbar y si es L-5 o inferior será lumbosacra. Se define también una curva según la convexidad de la misma:

una curva cuya convexidad se dirige hacia la izquierda es una curva izquierda, y hacia la derecha es una curva derecha. Dicha distinción es importante pues una curva torácica izquierda, por ejemplo, puede ponernos sobre la pista de una posible escoliosis secundaria (Cailliet, 1997).

**Cifoscoliosis:** Es una curvatura lateral del raquis asociada a una angulación posterior aumentada del mismo segmento vertebral, o a una disminución de la angulación anterior que encontramos en condiciones normales en dicho segmento. La lordoesoliosis es el fenómeno inverso (Peterson, Kendall y Geise, 2000).

**Gibosidad:** Es el relieve dorsal visible cuando el paciente se inclina hacia delante y que coincide en el territorio torácico con la deformidad costal asociada a la convexidad de la curva; y en el territorio lumbar al relieve de la musculatura paravertebral. (Cantó y Jiménez, 1998).

**Cifosis:** La cifosis es la curvatura de la columna vertebral que causa un arqueamiento de la espalda, de tal forma que el peso del ángulo apunta hacia atrás, lo que conlleva a una postura jorobada o inclinada (Peterson, Kendall y Geise, 2000).

**Pie plano:** Arco plantar interno que cae en el tercio interno del medio pie (Jiménez, 2000).

**Pie normal:** Arco plantar interno que cae en el tercio medio del medio pie (Dimeglio, 2000 f).

**Pie cavo:** Arco plantar interno que cae en el tercio externo del medio pie (Jiménez, 2000 g).

**Esquema Corporal:** Entendemos por Esquema Corporal la adaptación automática de las partes esqueléticas, a la tensión y relajación de los músculos necesarios para mantener una posición (Peterson, Kendall y Geise, 2000).

## Capítulo II

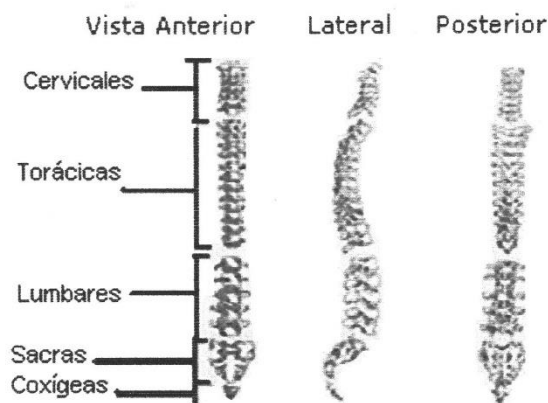
### MARCO CONCEPTUAL

#### COLUMNA VERTEBRAL

##### Estructura de la columna vertebral

La columna está formada por un conjunto de piezas individuales, las vértebras, separadas entre sí por los discos intervertebrales (Fig.1). Esta estructura hace posible las funciones de: sujeción corporal, contrarrestar la gravedad, dar movilidad, proteger la médula espinal, servir de anclaje a ligamentos y músculos, que determinan el grado de flexibilidad y rigidez. Normalmente existen 7 vértebras cervicales que forman el cuello; 12 vértebras dorsales en el dorso; 5 vértebras lumbares; 4 o 5 vértebras que forman el sacro; y al final de la columna, se encuentra el coxis, constituido por 3 o 4 huesecillos. En total, la Columna Vertebral está formada por un conjunto de 32-33 vértebras (Thompson y Floyd, 1999).

**Fig.1 Vistas de la columna vertebral**



Entre cada dos vértebras se sitúa un cojín blando y elástico, llamado disco intervertebral, que sirve para adaptarse a cualquier movimiento, y actúa como un sistema amortiguador para las cargas y la fuerza de la gravedad. El disco intervertebral es una estructura fibrocartilaginosa, compuesta principalmente por agua, que se nutre

por difusión desde los tejidos óseos vecinos. Desde un punto de vista biomecánico, las fuerzas de compresión que recibe una vértebra se reparten entre el disco intervertebral, las articulaciones interapofisarias, los ligamentos y los músculos vertebrales. La Columna Vertebral, se sujeta por un complicado sistema de ligamentos y músculos, fundamentales para su estabilidad, y que le permiten participar en casi todos los movimientos del cuerpo. Existe una relación directa entre el grado de presión intradiscal y la degeneración del disco, que es la causa de un elevado porcentaje de episodios de lumbalgia. La presión intradiscal varía de forma notable según la postura y alcanza su mayor intensidad en la región lumbar, ya que es la zona que soporta más peso. Además, la columna lumbar es la que permite un mayor grado de flexión, que es el movimiento que produce más lesiones en el disco intervertebral (Miralles y Puig, 1998).

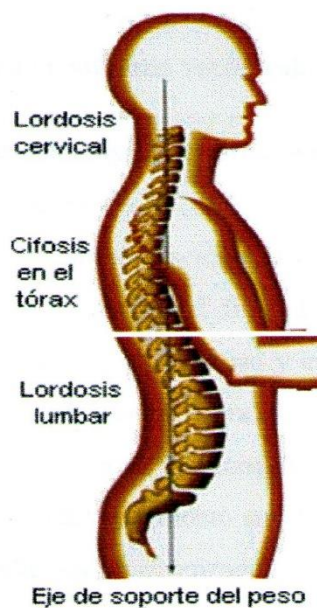
Los músculos, por su parte, activan las palancas óseas, conservan la forma de la columna y dan estabilidad a la misma, producen el movimiento y protegen las estructuras más débiles del raquis, restringiendo la acción motriz dentro de unos límites seguros. Los músculos extensores de la columna son los músculos postvertebrales, situados por detrás del eje raquídeo, tienen un brazo de palanca corto por lo que su capacidad para estabilizar la columna es limitada; los más profundos son: los espinosos, transversos, dorsal largo, iliocostal que se insertan entre las apófisis espinosas y transversas su función principal es el mantenimiento o estabilización del raquis. Los medios: serrato menor posterior y superior. El superficial es el dorsal y su función principal es la del movimiento. Y los músculos flexores de la columna, están situados por delante del eje raquídeo y son: el psoas iliaco, el oblicuo menor y mayor, los transversos y los rectos del abdomen (Thompson y Floyd, 1999).

La debilidad muscular más o menos localizada parece ser la causa de algunas de las anomalías posturales. Los grupos musculares, cuya falta de potencia puede impedir el establecimiento de reflejos posturales normales y su conservación a lo largo de las actividades (Cagey, 1993).

## Curvaturas de la columna vertebral.

Si se mira la Columna de perfil, se puede apreciar la existencia de una serie de curvas en ella, (Fig.2) resultado de la adaptación de nuestra espalda a la postura de bipedestación (de pie). Se trata de 2 curvas anteriores o lordosis (una en la región cervical y otra en la región lumbar); y otras 2 curvas posteriores o cifosis (una en la región dorsal y otra en el sacro) (Peterson, Kendall y Geise, 2000).

**Fig.2 Curvas normales de la columna**



Tomado de Ochoa (2000)

La columna vertebral se forma alrededor de un eje de células situado en la línea media posterior del feto. En la vida intrauterina las caderas, la pelvis y la columna vertebral se encuentran en máxima flexión. En el recién nacido la columna vertebral tiene una sola curvatura cóncava hacia delante llamada cifosis. Esta curva, que dobla el tronco hacia delante, se mantiene a lo largo del crecimiento y permanece durante toda la vida en la zona dorsal y sacrococcígea. Son las llamadas curvas primarias. Las curvas de la zona cervical y lumbar, con concavidad hacia atrás se llaman lordosis y son las curvas secundarias o compensadoras. La lordosis cervical aparece alrededor del tercer mes de vida y se produce por la acción de los músculos cuando el niño empieza a sentarse, a mantener la cabeza erguida y mirar al frente; esta curva se acentúa cuando el niño empieza a gatear. La lordosis lumbar aparece cuando el niño empieza a caminar,

alrededor de los 18 meses de edad. La aparición de la curva lumbar coincide con la extensión de las caderas al apoyarse las extremidades inferiores perpendicularmente al suelo; la pelvis bascula hacia abajo y arrastra con ella la zona lumbar que para mantener vertical al resto del tronco se curva hacia atrás para compensar. El esqueleto del niño está formado por moldes cartilaginosos de los futuros huesos. En ciertas zonas aparecen puntos de mineralización (sobre todo por calcio y fósforo) que van ampliándose hasta llegar a osificar por completo todo el cartilago inmaduro formando el hueso definitivo. Durante el crecimiento hay una combinación de construcción y reabsorción de hueso que continua en el adulto pero a un ritmo mucho más lento (Cailliet, 1997).

### **Períodos de crecimiento de la columna vertebral.**

El crecimiento de la columna se desarrolla en 3 periodos. Los 2 primeros tienen lugar en los 3 primeros meses de la vida intrauterina (formación de un esbozo cartilaginoso de la columna, y segmentación del mismo). El 3º periodo comienza en dicho mes de la vida fetal, y termina al final del crecimiento, sobre los 18 años (osificación progresiva del esbozo cartilaginoso y crecimiento longitudinal a partir de los cartílagos de crecimiento de las vértebras). Hay que recordar que la Columna Vertebral, en las edades de la infancia, se encuentra en plena actividad de crecimiento. Existen más de 100 cartílagos de crecimiento en todo el conjunto de la columna, cuya actividad de desarrollo debe ser sincronizada, para que el resultado final sea un crecimiento armónico y adecuado (Canto y Jiménez, 1998).

### **Conceptos de la patología del raquis.**

Por todo lo anterior, según los autores Peterson, Kendall y Geise, (2000) debido a su complicado mecanismo estructural, la columna vertebral puede deteriorarse fácilmente si no la cuidamos bien. En este sentido, conviene dar la definición de diversos conceptos, que servirán para entender mejor la patología de la Columna, y la influencia de las posturas en su aparición.

Postura: Relación de las partes del cuerpo con la línea que pasa perpendicular al centro de gravedad, en un plano paralelo a la superficie terrestre.



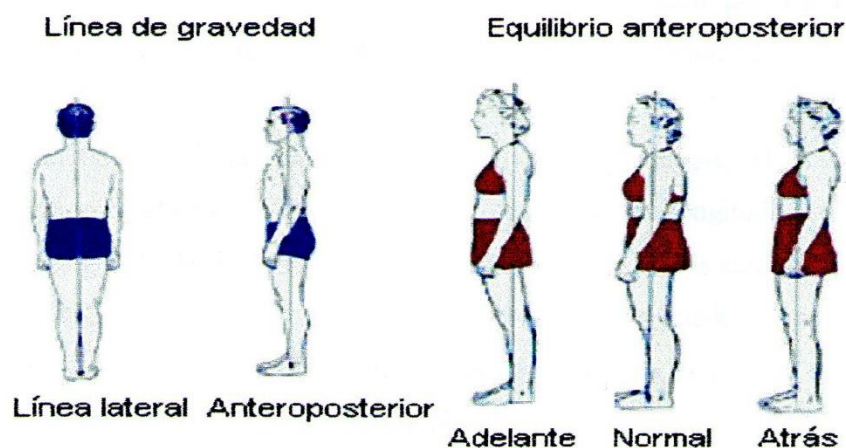
Fuerza de la gravedad: Atracción mutua entre un objeto y la tierra en dirección vertical, siendo directamente proporcional al peso. Esta fuerza favorece los movimientos del individuo cuando se hacen a su favor, y los dificulta cuando se hacen en su contra.

Centro de gravedad: Punto teórico en el cuerpo sobre el que actúan las fuerzas de tracción y presión, y que se localiza más o menos a la altura de la segunda vértebra lumbar (55% del alto de la persona).

Línea de gravedad: Es la proyección vertical del centro de gravedad, con el sujeto puesto de pie en posición erecta. Puede considerarse como una línea vertical imaginaria que pasa a través del centro de gravedad y es perpendicular a la superficie de apoyo. Existe una línea de gravedad antero-posterior y una línea de gravedad lateral (Fig.3).

Superficie de apoyo: Constituida por el apoyo plantar y determinada por la separación de ambos pies.

**Fig. 3 Línea de gravedad y equilibrio antero-posterior**



Tomado de Dimeglio (2000) d.

## **POSTURA**

La postura de cada individuo tiene características propias, y está determinada por factores diversos como el tono y el trofismo muscular, el estado de los ligamentos, los contornos óseos, etc. Para mantener el cuerpo en posición erecta, se necesita un equilibrio muscular adecuado entre la musculatura anterior de nuestro cuerpo, la abdominal y la dorsal que recubre la columna (Relaño, 2002).

### **Postura erecta y línea de carga**

En el individuo puesto en pie, la línea de gravedad o línea de carga pasa por la articulación entre el cráneo (occipital) y la primera vértebra cervical (atlas). Esta línea pasa por detrás de la zona cervical, por delante de la columna dorsal y por detrás de la zona lumbar hasta llegar a la segunda vértebra sacra (S2). En todo este trayecto se ha cruzado con las curvas de la columna en la séptima vértebra cervical (C7) y en la décima dorsal (D10). Cuando llega a las extremidades inferiores la línea de carga pasa por detrás de la cadera y por delante de las rodillas y el tobillo hasta llegar al punto de contacto con el suelo en los pies. Cuando la línea de carga está formado por los puntos correspondientes a C1, C7, D10 y S2 decimos que la postura es equilibrada y la carga se transmite de forma equilibrada. Todo este sistema formado por las extremidades inferiores, la pelvis y la columna vertebral está en armonía (Relaño, 2002).

Para mantener una postura erguida en posición de pie, el hombre necesita apoyarse como se observa en la figura 4, sobre su ligamento longitudinal anterior y con las rodillas enganchadas en extensión y apoyando sus ligamentos anteriores de la cadera es decir el ligamento en "Y", teniendo que sólo el tobillo no puede ser inmovilizado por los ligamentos, el gastrocnemio mantendrá el equilibrio de la pierna, que posee una inclinación hacia delante de alrededor de los 2° o 3°, el grupo gastrocnemio tira la pierna hacia atrás sobre el pie que está fijo al suelo. Para mantener erecta la columna es necesario realizar un constante esfuerzo muscular, para ello la columna se inclina en su ligamento longitudinal anterior, aumentando sus articulaciones posteriores; esta postura alivia el esfuerzo muscular momentáneo, pero luego se torna molesta por que las facetas posteriores no están preparadas para soportar peso en forma continua. Una postura correcta implica mantener el cuerpo bien alineado en cualquiera de las posiciones que

## DEFORMIDADES DE LA COLUMNA

Existe por tanto, un gran espacio de tiempo para que dicho crecimiento pueda sufrir alteraciones y termine provocando las deformidades estructurales que se referieren.

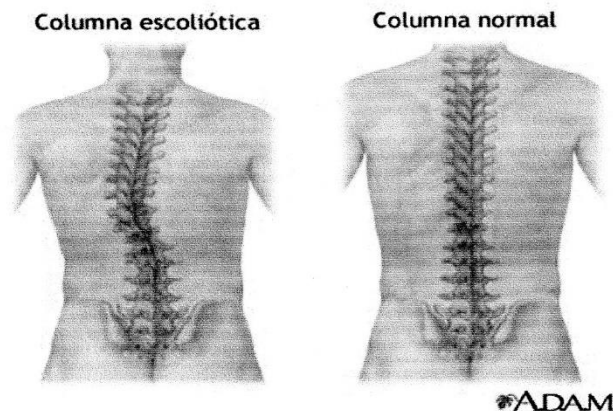
### ESCOLIOSIS

#### Concepto

El término se refiere a la desviación y encorvamiento lateral no natural de la columna vertebral. La palabra viene del griego "Skoliosis", que significa joroba. Esta desviación está acompañada de rotación de los cuerpos vertebrales, por lo que se dice que la escoliosis es una deformidad tridimensional. La escoliosis es una deformidad de la columna vertebral, la cual según el grado de desviación o curvatura produce asimetría torácica (Canto y Jiménez, 1998).

La escoliosis, proviene del griego torcido (Fig.5) y se refiere a la deformidad más habitual del raquis, es una incurvación del tronco provocada por una desviación lateral con rotación de una serie de segmentos vertebrales respecto del eje central del cuerpo (Peterson, Kendall y Geise, 2000).

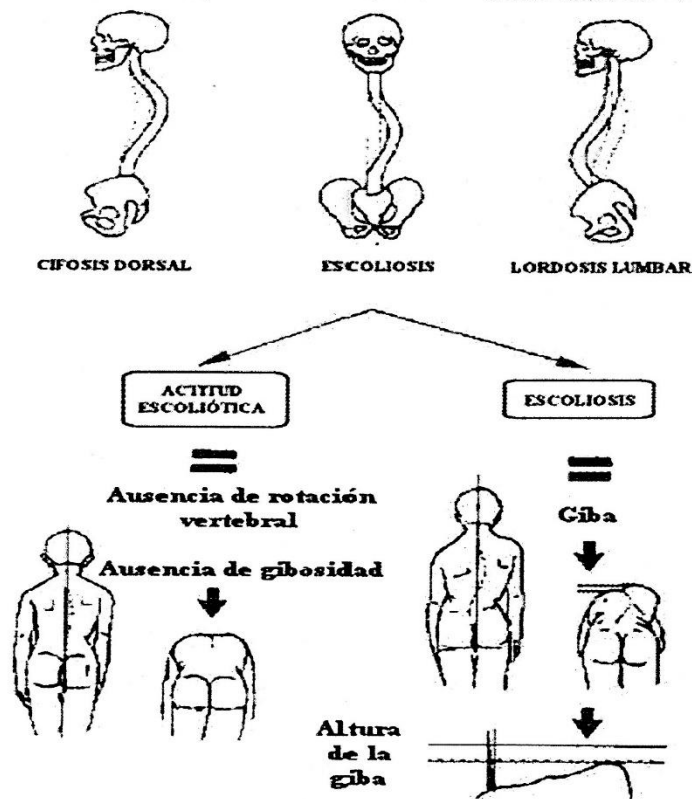
**Fig. 5 Escoliosis**



Tomado del Medline plus información de Salud (2002)

Esta condición puede ocurrir en los niños por diversas razones. En la distrofia muscular y algunos otros desordenes neuromusculares, la escoliosis muchas veces se desarrolla debido al debilitamiento de los músculos espinales que mantienen la columna vertebral en posición recta, tanto al pararse como al sentarse. La escoliosis más pronunciada ocurre en el 90 por ciento de los niños con distrofia muscular de Duchenne y en más del 90 por ciento de los niños con atrofas musculares espinales severas desarrolladas a edad temprana. En la auténtica Escoliosis, deben darse las 3 desviaciones (desviación lateral, rotación y gibosidad), y esto es lo que la diferencia de la actitud escoliética, en la cual no hay ni gibosidad ni rotación vertebral (Fig.6), y en 8 de cada 10 casos se debe a una diferencia de longitud de los miembros inferiores y desaparece en decúbito, es decir, cuando el niño se tumba (Canto y Jiménez, 1998).

**Fig. 6 Desviaciones de la columna vertebral**



Tomado de Dimeglio (2000) b.

La deformidad del raquis que se conoce como escoliosis es una entidad que puede llegar a afectar a un porcentaje importante de la población y que por tanto exige conocimiento de su historia natural y posibles consecuencias si no es tratada; deben diferenciarse aquellas curvas que están asociadas a otras enfermedades (escoliosis secundaria) y también las que no pueden definirse en sentido estricto como escoliosis (posturales, actitudes antiálgicas, histéricas, etc.). Quizá la labor más importante en la atención primaria de este tipo de anomalía consiste justamente en el hecho de diagnosticarla (Yves, 1995).

La mayoría de escoliosis en niños es idiopática, es decir de origen desconocido. Aparece a mediados o fines de la niñez, antes de la pubertad y se ve más en niñas que en niños. La mayoría de los casos de escoliosis aparecen en niños que no padecen de ninguna otra enfermedad, aunque se pueden ver casos de escoliosis en niños con parálisis cerebral, distrofia muscular, espina bífida y otras condiciones (Peterson, Kendall y Geise, 2000).

La escoliosis puede deberse a mala posición o a defectos que se han presentado desde el nacimiento o en edades muy tempranas que debilitan parte de los músculos o hacen que la longitud de una pierna sea diferente de la otra. Para mantener el equilibrio debe balancearse el cuerpo hacia un lado. Al desplazarse la columna hacia un lado en la escoliosis, la carga y el peso se distribuyen de manera desigual y hay desgaste exagerado de algunos segmentos de las vértebras, estiramiento de unos músculos, necesidad de contraer en mayor grado los del otro lado y tensión sobre los ligamentos (Albornoz, 2000).

A diferencia del adulto, en el que la escoliosis puede causar fuertes dolores y molestias, en el niño es indolora. Por este motivo, muchas veces pasa inadvertida para los padres y educadores. Un hombro más alto que el otro, omóplato u omóplatos muy prominentes, un lado de la cintura más alto que el otro, caderas elevadas, el cuerpo ladeado hacia un lado, son algunos de los síntomas de la escoliosis (Cailliet, 1997).

Habitualmente son las modistas las que detectan algunas asimetrías en el cuerpo de las mujeres. En efecto, al tomar las medidas para confeccionar prendas, ellas encuentran alteraciones como la diferencia en la altura de los hombros o caderas, entre

otras. Muchas situaciones irregulares y no pocas patologías pueden ser diagnosticadas en forma tardía si no se tiene suficiente información, y este es el caso de la escoliosis en las niñas y preadolescentes. Los adultos que constituyen su entorno necesitan contar con datos seguros y prácticos para poder ayudar a su detección precoz, lo cual prevendrá daños futuros. Para ello hay que saber mirar, y contar con una corriente de comunicación y confianza. Cuanto más joven es el paciente más tiempo de crecimiento tendrá por delante y mayores son sus posibilidades de agravación. Al menos  $\frac{3}{4}$  partes de las escoliosis sin tratamiento se agravan en las niñas menores de 10 años hasta 5 grados por año (Guilburd y Garberi, 2003).

### **Terminología de la escoliosis**

La clasificación y terminología de la SRS (Sociedad para el Estudio de la Escoliosis).

Se define escoliosis idiopática a aquella sin causa conocida. Según la edad de comienzo destaca la infantil (comienzo y desarrollo durante los tres primeros años de vida), la juvenil (comienzo y desarrollo entre los 3 años de edad y hasta el comienzo de la pubertad) y la del adolescente (con comienzo de la pubertad y hasta el final de la maduración esquelética) (Albornoz, 2000).

Curva estructurada es la que no se corrige con la tracción o inclinación lateral del raquis. Curva no estructurada es la que si se corrige con tales métodos, no teniendo fijadas ni la angulación lateral ni la rotación. Una escoliosis idiopática puede estar no estructurada, diferenciándose de otras curvas no estructurales en que la rotación de sus cuerpos vertebrales es hacia la convexidad de la curva, mientras que las posturales rotan hacia la concavidad de la misma (Cailliet, 1997).

Se habla de escoliosis congénita a la causada por un desarrollo vertebral anormal. La escoliosis neuropática se relaciona con un desorden neurológico y la miopática se relaciona con un problema muscular (Cailliet, 1997).

La actitud escoliótica es la que alude a incurvaciones no estructuradas del raquis y que no presentan rotación de sus cuerpos vertebrales; pueden ser posturales, antiálgicas, etcétera (Dimeglio, 2000 b).

Se define las curvas presentes en una deformidad según la situación de sus vértebras límite (cefálica es la que presenta mayor inclinación de su plataforma superior hacia la concavidad de la curva y caudal es la que presenta mayor inclinación de su plataforma inferior hacia la concavidad de la curva). La vértebra apical es la de máxima rotación y máxima desviación del eje del paciente: si está entre C-1 y C-6 será una curva cervical, entre C-7 y T-1 cervicotorácica, entre T-2 y T-11 torácica, entre T-12 y L-1 toracolumbar, entre L-2 y L-4 lumbar y si es L-5 o inferior será lumbosacra. No se usa el término dorsal sino torácico. Una curva también se define según la convexidad de la misma: una curva cuya convexidad se dirige hacia la izquierda es una curva izquierda, y hacia la derecha es una curva derecha. Dicha distinción es importante pues una curva torácica izquierda, por ejemplo, puede poner sobre la pista de una posible escoliosis secundaria, variando todo el proceso de seguimiento y tratamiento de la misma. Se habla de doble curva cuando se encuentra en el mismo raquis dos curvas estructuradas; normalmente una curva balancea la otra. Si ambas tienen su vértebra apical en el segmento torácico se hablará por ejemplo de doble curva torácica (Cailliet, 1997).

Una escoliosis está compensada cuando la línea media del cráneo está alineada con la línea media del sacro; se puede medir mediante una plomada de albañil, que desde el punto medio occipital debe caer en el pliegue interglúteo. Si ello no es así la escoliosis estará descompensada. Normalmente, el cuerpo humano tiene la tendencia a mantener alineado su eje, desarrollándose curvas compensadoras para reequilibrar el alineamiento normal del cuerpo. Estas curvas se localizan por encima y por debajo de otra cuya magnitud en grados es mayor y también pueden ser estructuradas (Canyadell y Rodríguez, 1999).

Cifoscoliosis es una curvatura lateral del raquis asociada a una angulación posterior aumentada del mismo segmento vertebral, o a una disminución de la angulación anterior que se encuentra en condiciones normales en dicho segmento. La lordoescoliosis es el fenómeno inverso (Peterson, Kendall y Geise, 2000).

Cuando se habla de gibosidad se refiere al relieve dorsal visible cuando el paciente se inclina hacia delante y que coincide en el territorio torácico con la deformidad costal asociada a la convexidad de la curva; y en el territorio lumbar al relieve de la musculatura paravertebral (Cantó y Jiménez, 1998).

### **Clasificación según La Sociedad para el Estudio de la Escoliosis (SRS).**

#### **1.- Según la edad de aparición:**

Escoliosis Infantil: Antes de los 3 años de edad, pueden llegar a ser muy graves.

Escoliosis Juvenil: Entre los 4 y los 9 años.

Escoliosis del Adolescente: Entre los 10 años y la madurez esquelética.

#### **2.- Según el inicio de la deformidad:**

Inicio Precoz: Inicio antes de los 5 años, pueden significar una enfermedad muy grave.

Inicio Tardío: Inicio después de los 5 años, generalmente solo será un problema estético.

#### **3.- Según la localización:**

Cervicales: El vértice de la deformidad está entre C1 y C6.

Cervico-torácicas: El vértice se sitúa entre C7 y T1, grave perjuicio estético por desviación de la cabeza.

Torácicas: Vértice entre T2 y T12, mayor riesgo respiratorio, generalmente convexidad derecha.

Tóraco-lumbares: Entre T12 y L1, son evolutivas, son mas frecuentes de convexidad izquierda.

Lumbares: Entre L2 y L4. Riesgo de dolor en la edad adulta. Suelen ser de Convexidad izquierda.

Hay dos tipos básicos de escoliosis: las estructuradas y las no estructuradas. La escoliosis estructurada es una deformidad rígida de la columna vertebral; existen deformidades de los discos, vértebras y costillas (Cantó y Jiménez, 1998).

#### **La SRS identifica dentro de las estructurales:**

1. Idiopática: Puede ser infantil (resolutiva o progresiva), juvenil o adolescente;



## 2. Neuromuscular:

Neuropática De neurona motora superior: parálisis cerebral, degeneraciones espinocerebelosas (Friedrich, Charcott-Marie-Tooth, Roussy Lévy), siringomielia, tumores espinales, etcétera, y de neurona motora inferior: poliometitis u otras mielitis de origen viral, traumatismos, atrofas musculares espinales, (Werdnig Hoffmann, Kugelberg Welander), mielomeningocele, etcétera; síndrome disautonómico de Riley Day; miopática Artrogriposis Distrofias musculares (Duchenne, fascioscapulohumeral) Hipotonía congénita, Miotonía distrófica.

3. Congénita: Fallo de formación, la escoliosis congénita, es decir la presente desde el nacimiento se produce a consecuencia de alteraciones en el desarrollo del embrión asociándose con otras alteraciones o defectos del tipo neurológicos, digestivos, renales, etc. (vértebras en cuña, hemivértebras, fallo de segmentación (unilateral, bilateral, mixta).

4. Neurofibromatosis.

5. Mesenquimopatías, como la enfermedad de Ehlers-Danlos, el síndrome de Marfan.

6. Enfermedades reumatoideas.

7. Traumática, posquirúrgica o por fracturas.

8. Contracturas espinales.

9. Osteocondrodistrofias, como el enanismo distrófico, mucopolisacaridosis, displasia epifisaria múltiple, displasia espondiloepifisaria, acondroplasia, etcétera.

10. Postinfección ósea.

11. Metabolopatías, como la osteogénesis imperfecta, la homocistinuria, etcétera.

12. Postalteraciones lumbosacras, como espondilolistesis, etcétera.

13. Tumoral, de elementos óseos o medulares.

Deformidades raquídeas no estructuradas: Son deformidades que pueden llevar a confusión con la escoliosis idiopática y que no tienen la misma significación patológica que esta. Es una curva flexible, es decir, puede corregirse si el paciente esta en decúbito o si se elimina la causa subyacente: una extremidad mas corta, deformidades de la cadera o espasmo de las masas musculares (Canyadell y Rodríguez, 1999).

1. Escoliosis postural : Las posturas viciosas pueden asociarse a una curvatura moderada-suave, toracolumbar sin curva compensatoria. No hay rotación vertebral hacia la convexidad de la curva, y no hay gibosidad torácica o lumbar. Desaparece en

decúbito o con la inclinación lateral hacia el lado de la convexidad. Están exageradas tanto el dorso cifótico como la hiperlordosis lumbar. Esta curva no progresará y no se estructurará. Por tanto, no es necesario hacer un tratamiento específico, aunque si se deben recomendar ejercicios encaminados a corregir los vicios posturales (Canyadell y Rodríguez, 1999).

2. Escoliosis secundaria a disimetría de extremidades inferiores: Cuando existe una disimetría de las extremidades inferiores se produce también una alteración de la pelvis, con basculación de la misma y puede producirse una curvatura raquídea para realinear el eje central del cuerpo. Es una curva toracolumbar simple y larga, usualmente desde la charnela cervico-torácica hasta el sacro; su convexidad se dirige hacia el sitio de depresión de la pelvis, es decir, hacia el lado más corto. Tampoco hay curvas compensatorias, la rotación es pequeña y hacia el lado de concavidad de la curva. Desaparece en decúbito, en tracción y con la inclinación lateral. El paciente puede voluntariamente corregir la deformidad adoptando una postura más erecta. Asimismo, desaparecerá cuando se corrige la disimetría con un alza (Canyadell y Rodríguez, 1999).

3. Escoliosis secundaria a oblicuidad pélvica: Pacientes con contracturas en abducción o en aducción (o ambas) de las caderas secundarias a malas posturas intrauterinas. El tratamiento es el de la condición de la cadera; ejercicios de estiramiento pasivo y ocasionalmente tratamiento quirúrgico para la liberación de los tejidos contracturados (Canyadell y Rodríguez, 1999).

4. Escoliosis histérica: Curva larga en forma de C, sin rotación. Pacientes emocionalmente lábiles, pueden presentarse con actitudes de deformidad del tronco abigarradas. Puede o no desaparecer con el decúbito. Puede cambiar la conformación de la deformidad de un día para otro. Desaparece durante el sueño o con una sedación apropiada. Debe realizarse una cuidadosa exploración neurológica, porque a veces tumores intra espinales o enfermedades de la médula espinal pueden dar una deformidad muy similar. Así pues, su diagnóstico no debe hacerse a la ligera. Su tratamiento es psiquiátrico, y nunca ortopédico. Realizar cualquier tipo de tratamiento de corrección solo contribuirá a fijar el comportamiento histérico (Canyadell y Rodríguez, 1999).

5. Escoliosis idiopática: Escoliosis idiopática de comienzo tardío o LIS (por sus siglas en inglés) es la forma más común de la enfermedad y se diagnostica generalmente luego de cumplir los 10 años. La condición, que no tiene causa conocida que no sea genética, afecta a 3 por ciento de los niños entre las edades de 8 y 16, y aproximadamente 600,000 adolescentes en los Estados Unidos. Es más común en niñas que en niños, puede aparecer a una edad tan temprana como a los 5 años, pero usualmente ataca durante el crecimiento repentino en la adolescencia (Canyadell y Rodríguez, 1999).

La escoliosis se manifiesta como una curvatura de lado a lado de la espina dorsal. En los rayos X, la columna vertebral parece mas una "S" o una "C" que una línea recta. En algunos casos, los huesos en la espina dorsal podrían rotar de tal forma que la cintura o los hombros de la persona resultan asimétricos. Deformidad raquídea sin causa o proceso asociado conocido. Es aproximadamente el 80% de todas las escoliosis estructuradas. Su diagnóstico debe hacerse tras descartar anomalías congénitas (radiografía) y enfermedades neurológicas o paralíticas a las que se pueda asociar una deformidad raquídea (Ochoa, 2000).

#### **Generalidades de la escoliosis**

El efecto de la escoliosis se presenta de dos formas. En la primera, con el pasar del tiempo (haya o no progresado el debilitamiento muscular) y al incrementarse la escoliosis, se genera una inclinación lateral de la pelvis (oblicuidad pélvica). Esto resulta en un incremento de la dificultad para estar sentado, al no distribuirse el peso lo suficiente entre los glúteos. Los brazos pudieran necesitar ser usados para soportar el cuerpo en los descansa brazos de la silla de ruedas. En la segunda forma, la escoliosis muchas veces resulta en una alteración de la forma de la caja torácica, restringiendo la capacidad de los pulmones y haciendo que el respirar se vuelva más difícil. Es por esto, que es muy importante retrasar su aparición y aminorar el deterioramiento que causa la progresión de la escoliosis, esto para mantener eficiente el sistema respiratorio (Canyadell y Rodríguez, 1999).

### Aspectos genéticos

La escoliosis idiopática tiene factores familiares. No hay una base genética simple pero, por ejemplo, las hijas de madres entre 30 y 39 años con escoliosis tienen un alto riesgo de desarrollar escoliosis entre los 9 y los 12 años de edad. Algunos autores sugieren una base dominante, mientras otros ven mas bien una herencia multifactorial (Canyadell y Rodríguez, 1999).

### Etiología

La causa exacta de la escoliosis idiopática no se conoce. Un raquis normal tiende a crecer recto; sin embargo, la escoliosis representa el producto de un crecimiento anormal del raquis. Se ha logrado desarrollar escoliosis experimental con medios metabólicos, denervación muscular, resección de costillas o ligamentos. Muchos factores se han implicado como factores subyacentes y contribuyentes al mantenimiento de la curva, pero aún no son del todo entendidos (Canyadell y Rodríguez, 1999).

Podríamos hacer consideraciones especiales sobre el balance, la tendencia natural a mantener el raquis erecto y con la cabeza equilibrada en medio de la pelvis. Cuando hay una alteración, busca compensar la curva principal con otras de menor magnitud para equilibrar el raquis. También sobre la estructura, dado que el raquis humano actúa como un conjunto de segmentos que se mueven coordinadamente. Si un segmento se traslada en los planos frontal y sagital, forzosamente se traslada también en el plano transversal. Surge así la rotación vertebral. Además, el raquis tiene un equilibrio intrínseco, con unas determinadas fuerzas elásticas (ligamentos, discos intervertebrales) que dan una estabilidad que solo una pequeña cantidad de fuerza muscular es necesaria para mantener la columna erecta. Por otra parte, actúan también fuerzas que producen inclinación o traslación: las que producen inclinación, que resisten por el equilibrio muscular, producen entre los distintos segmentos una contractura y consiguientemente una deformidad que suele ser de gran arco. Son las únicas fuerzas presentes, por ejemplo, en los estadios iniciales de la escoliosis paralítica (Ochoa, 2000).



Las fuerzas de traslación, que resisten por el equilibrio intrínseco de la columna, producen curvas de pequeño arco. Son las fuerzas más importantes en los estadios iniciales de la escoliosis idiopática (Dimeglio, 2000 b).

#### Anatomía patológica

Los cambios estructurales varían con el grado de escoliosis. Son mayores en las regiones del ápex de la curva y disminuyen según se acercan a las regiones límite. El cuerpo vertebral rota hacia la parte convexa de la curva y por tanto las apófisis espinosas rotan hacia la parte cóncava. Al actuar fuerzas de compresión y distracción sobre un raquis en crecimiento, las vértebras cambian su forma, acuniándose. Se alteran igualmente las estructuras del arco posterior neural, las láminas en la parte convexa están ensanchadas y separadas, mientras que en la parte cóncava son estrechas y están más juntas. Los pedículos son más cortos en el lado cóncavo. Las apófisis transversas rotan junto con los cuerpos. El canal neural se deforma por la variación de las estructuras que lo limitan. Los discos intervertebrales son comprimidos en la parte cóncava y comienzan a mostrar cambios degenerativos en ellos y en la porción adyacente de la vértebra, esclerosis, labiación marginal y más adelante cambios artrósicos plenos. Los músculos y ligamentos están engrosados en la parte cóncava, influyendo en la reducción de la curva. En estadios avanzados incluso pueden calcificarse. En la caja torácica las costillas de la convexidad se verticalizan y disminuye el diámetro lateral del tórax y aumenta la prominencia o gibosidad dorsal. El proceso inverso ocurre en las costillas de la concavidad: se aplanan y horizontalizan produciendo prominencia en la pared torácica. El esternón rota alrededor de un eje vertical siguiendo a las costillas y puede estar desplazado de la línea media. La capacidad torácica, a consecuencia de estos cambios, disminuye en el lado convexo y aumenta en el cóncavo. En los casos severos, con marcada rotación costal, la capacidad vital pulmonar disminuye en el lado convexo, y las presiones anormales y las tensiones ejercidas sobre el corazón pueden afectar a la función cardiopulmonar. A pesar de la gran distorsión del canal neural, suele ser muy rara la presencia de alteraciones en la función neurológica. Sólo en casos de muy severa deformidad como cifoscoliosis muy avanzadas y normalmente debido a una duramadre demasiado rígida (Canyadell y Rodríguez, 1999).

Se ha de tener en cuenta que toda curva empieza siendo pequeña y luego crece, por lo que el diagnóstico temprano es muy recomendado. Antes de hacemos una evaluación escolar, solíamos ver a niñas que venían con sus madres que se quejaban de que tenían que hacer dobladillo en sus faldas de una forma diferente por la asimetría que causa, aunque no había diferencia en el largo de las piernas, explicó el doctor Stuart L. Weinstein, profesor de cirugía ortopédica en la Universidad de Iowa.

Afortunadamente, diagnosticar el LIS es simple. La forma más común de diagnosticar escoliosis idiopática es con un examen de doblarse hacia al frente, en el cual el ejecutante dobla al paciente hacia al frente y busca asimetrías en la espina lumbar posterior o el pecho posterior, señaló el doctor Keith Bridwell, presidente de la Sociedad de Investigación de la Escoliosis. Si existe una asimetría de cinco grados o más, entonces el paciente se refiere a un cirujano ortopédico, quien ordena un conjunto de rayos X para ver si es o no escoliosis. La escoliosis usualmente se diagnostica cuando la curvatura es 10 grados o más. Aún así, la curva necesita alcanzar los 25 o 30 grados para que un doctor comience a preocuparse. Si es menos de 20 grados la probabilidad de que empeore o cause algún otro problema de salud es muy pequeña, dijo Weinstein.

**Clínica:** Los motivos de consulta del paciente escoliótico suelen ser de tipo estético: diferencia de altura en los hombros, gibosidad dorsal o prominencia lumbar, prominencia de una mama, prominencia de una cresta ilíaca, asimetría de pliegues o en tronco, postura viciosa, curvatura, etc. Es la deformidad el principal síntoma. Es muy raro que un niño se queje de fatiga o dolor de espalda debido a su escoliosis; lo más probable es que se trate de algún otro proceso patológico concomitante: enfermedad de Scheuermann, espondilolistesis, lesiones óseas (osteoma osteoide, osteoblastoma) o tumores de médula (Peterson, Kendall y Geise, 2000).

La exploración debe seguir un orden definido: primero se debe observar al paciente de pie. Deben valorarse las crestas ilíacas y las espinas ilíacas posterosuperiores; la estatura en ortostatismo y en sedestación (silla-cabeza); el hábito general del cuerpo, la postura y alineamiento del raquis desde delante, un lado y detrás; la existencia o no de deformidades en el plano sagital asociadas a la deformidad frontal (por ejemplo, lordosis o cifosis); el nivel de los hombros, la posición de las escápulas y

la existencia o no de asimetría en la cintura. Debe observarse si la cabeza, cuello u hombros están bien balanceados y centrados respecto a la pelvis: para ello se usa una plomada, que pendiendo desde la línea media occipital (o desde la prominente apófisis espinosa de C-7 si no hay una deformidad cervical), debe caer en medio del pliegue interglúteo. Si no fuera así tendríamos una deformidad descompensada. Deben valorarse asimetrías en el plano anterior (mamas, esternón). La rotación de la curva se inspecciona mediante el test de incurvación anterior de Adams: rodillas rectas, pies juntos brazos colgantes y palmas de las manos en oposición. Deben compararse los lados derecho e izquierdo de la caja torácica y la prominencia del área lumbar, y se mide la rotación mediante un nivel o un escoliómetro de Bunnell. Si la escoliosis está estructurada, la rotación la veremos en el lado convexo, mientras que si no es estructural estará en el lado cóncavo. A continuación debe comprobarse la flexibilidad de cada curva, mediante inclinaciones laterales y con tracción, y con el paciente en decúbito prono y evaluar de nuevo la extensión, grado y rigidez de cada curva. Anotar si hay espasmos musculares o dolor a la palpación y en qué situación se encuentran. Luego vendrá la inspección lateral para observar la existencia de cifosis o lordosis anormales. Tendrá que observarse si la cifosis dorsal tiene un contorno redondeado y armónico o bien hay una cifosis angulada como en el Scheuermann. Otros aspectos de la exploración: buscar oblicuidades pélvicas, contracturas de la cadera, estado de los isquiotibiales, disimetrías, hiperflexibilidad, fuerza muscular especialmente en abdominales, erectores espinales, cuádrados lumbares. En el examen físico de rutina, en un niño en edad escolar y más en los prepúberes es fundamental la valoración del tórax y espalda, observando la simetría, postura, posición de los hombros (clavículas, tercio superior del tórax, escápulas, etc). Por medio de maniobras específicas para tal fin, por ejemplo la inclinación del niño hacia adelante (Maniobra de Adams) nos permite evaluar la simetría de la columna vertebral, en caso de desviaciones se podrá observar la presencia de gibas que son elevaciones a un costado de la línea media o paravertebral y nos habla de algún tipo de alteración en columna que merece mayor investigación. Esta evaluación debe realizarse con el niño sin calzado. Si la columna se desvía hacia uno de los lados de la espalda (lo que es completamente anormal pues vista desde atrás debe ser casi completamente recta) se está en presencia de la escoliosis, una anomalía que causa problemas a todos los niveles de la espalda, pues afecta tanto los músculos como los ligamentos y las vértebras. Los miembros inferiores también se ven alterados pues

participan en los cambios de posición que la persona debe desarrollar para mantener el equilibrio y la postura erguida (Cantó y Jiménez, 1998).

**Patrones de curva:** En la escoliosis idiopática la mayoría de las características de la o las curvas están presentes en el comienzo de la enfermedad y sólo raramente cambian. La curva puede progresar considerablemente, y durante los últimos estadios una o dos vértebras pueden añadirse a la extensión original de la curva; sin embargo, el ápex, dirección de la rotación y localización de la curva no cambian. Cada desviación angular del raquis en una dirección causa una desviación angular opuesta compensatoria cuando se asume la posición erecta, para poder tener la cabeza bien balanceada sobre la pelvis. Los cambios estructurales, como son el acuñaamiento y la rotación, tienden a desarrollarse entonces en estas curvas secundarias, lo que hace difícil distinguirlas más tarde de la primaria. No se habla de curvas primarias o secundarias pues pueden tener ambos cambios estructurales, sino más bien de curvas mayores o menores (Cailliet, 1997).

1. La curva mayor deformará y quedará fija simultáneamente, y no revertirá ni retendrá correcciones obtenidas de forma mecánica. Las curvas compensatorias se estructurarán gradualmente y tendrán la capacidad de reversibilidad espontánea durante mas tiempo. Así, la curva con la flexibilidad más pequeña y la menor correctibilidad será la curva mayor.

2. La curva mayor será la de más graduación.

3. En caso de triple curva, la del medio es siempre la mayor, mientras que en el caso de cuádruple las dos curvas del medio son las mayores, habitualmente.

La curva torácica de convexidad derecha es la deformidad más común y clínicamente más significativa. La segunda deformidad más frecuente es la doble curva torácica derecha con izquierda lumbar. Las siguientes curvas por orden decreciente son lumbar izquierda única, toracolumbar, doble torácica y derecha lumbar única. Hasta un 70% de las curvas lumbares son hacia la izquierda. De las toracolumbares hasta un 80% son convexas hacia la derecha. Las curvas torácicas izquierdas y las curvas cervicales



son extremadamente raras en la escoliosis idiopática, y es obligatorio descartar causas no idiopáticas (Cailliet, 1997).

Existen tres categorías básicas de tratamiento, dependiendo de la severidad de la condición. Si la curvatura es leve digamos menor de 25 grados la mayoría de los doctores recomienda un periodo de observación. Si el niño ha crecido hacia la izquierda, se observa y se evalúa la espalda de éste una que otra vez, sostuvo Bridwell. Esta categoría representa la mayoría de los casos. La escoliosis en esta categoría leve pudiera ser o no visible y no afectará las actividades, incluyendo deportes. Una pequeña cantidad de niños tienen curvaturas en un margen de 25 a 40 grados, que a menudo requiere algún tipo de varilla para la espalda evitando que la curvatura empeore, pero no la revierte (Cantó y Jiménez, 1998).

## **CIFOSIS**

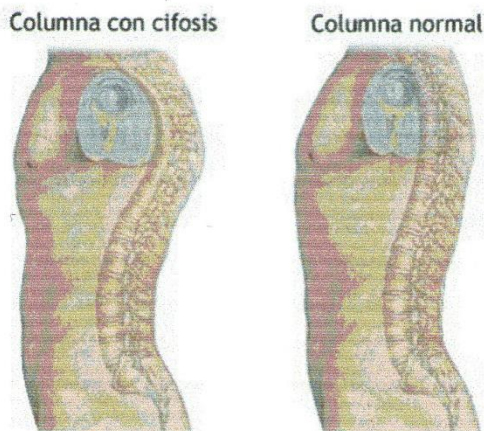
### **Concepto**

La Sociedad de Investigación de la Escoliosis (Scoliosis Research Society) define la cifosis como una curvatura de la columna de 45 grados o más que se puede apreciar en una radiografía (examen de diagnóstico que utiliza rayos invisibles de energía electromagnética para producir imágenes de los tejidos internos, los huesos y los órganos en una placa). La columna vertebral normal presenta una curvatura de entre sólo 20 y 45 grados en la parte superior de la espalda.

La enciclopedia de medicina en español define la cifosis como la curvatura de la columna vertebral que causa un arqueamiento de la espalda, de tal forma que el peso del ángulo apunta hacia atrás (Fig.7), lo que conlleva a una postura jorobada o inclinada. Es un tipo de deformidad de la columna vertebral y no debe confundirse con una mala postura. La cifosis puede ser congénita (es decir, presentarse desde el nacimiento)

La cifosis es una deformidad de la columna que puede resultar de un trauma, problemas en el desarrollo o una enfermedad degenerativa. Esta condición puede ocurrir a cualquier edad, aunque es rara en el momento del nacimiento. La cifosis es más frecuente en las mujeres que entre los hombres (Cantó y Jiménez, 1998).

**Fig. 7 Cifosis**



Tomado del Medline plus información de Salud (2002)

Puede deberse a trastornos adquiridos, entre ellos: Problemas del metabolismo, trastornos neuromusculares, osteogénesis imperfecta, también llamada enfermedad de los huesos quebradizos (trastorno que se caracteriza por la fractura de los huesos al aplicarles una fuerza mínima), espina bífida (deformidad congénita con formación incompleta de una parte de la columna), la enfermedad de Scheuermann (trastorno que provoca la curvatura hacia adelante de las vértebras de la parte superior de la espalda, cuyas causas aún se desconocen y cuya frecuencia es mayor entre los hombres). Infección (tuberculosis), neurofibromatosis, ciertas enfermedades endocrinas, enfermedad de paget, polio, tumores, trastornos del tejido conectivo, distrofia muscular, degeneración de los discos (Yves, 1995).

La cifosis también se puede presentar asociada con la escoliosis (una curvatura anormal hacia los lados de la columna que se ve en niños y adolescentes). Los factores de riesgo de esta condición están relacionados con sus causas (Canyadell y Rodríguez, 1999).

## **Síntomas**

A continuación se citan los síntomas más comunes de la cifosis. Sin embargo, cada niño puede experimentarlos de una forma diferente. Los síntomas pueden incluir: Dolor de espalda leve, fatiga, sensibilidad y rigidez en la columna, apariencia redondeada de la espalda, dificultad para respirar (en los casos severos), diferencia en la altura de los hombros, la cabeza está inclinada hacia delante en relación con el resto del cuerpo, diferencia en la altura o la posición de la escápula (omóplato), cuando se inclina hacia delante, la altura de la parte superior de la espalda es más alta de lo normal y tensión de los músculos isquiotibiales (cara posterior del muslo). Los síntomas de la cifosis pueden parecerse a los de otros trastornos o deformidades de la columna vertebral, o pueden presentarse como consecuencia de una lesión o de una infección. (Cantó y Jiménez, 1998).

## **Diagnóstico**

El diagnóstico de la cifosis se basa en un examen físico que observa los diferentes síntomas que puede presentar una cifosis. Se debe tener en cuenta que la detección temprana es importante. Si no se trata, la cifosis puede provocar trastornos en la función pulmonar (Cantó y Jiménez, 1998).

Según La Sociedad de Investigación de la Escoliosis (Scoliosis Research Society) los procedimientos de diagnóstico de la cifosis pueden incluir:

Radiografía: Examen de diagnóstico que utiliza rayos de energía electromagnética invisible para obtener imágenes de los tejidos, los huesos y los órganos internos en una placa radiográfica. Esta prueba se utiliza para medir y evaluar la curva. Mediante el uso de una placa de rayos X de la columna vertebral completa, el médico o el radiólogo puede medir el ángulo de la curvatura de la columna. A menudo, la decisión sobre el tratamiento se basa en esta medición.

Centellograma óseo: Método nuclear de diagnóstico por imágenes que sirve para evaluar cualquier cambio artrítico o degenerativo en las articulaciones, detectar enfermedades y tumores de los huesos o determinar la causa del dolor o de la

inflamación de los huesos. Este examen sirve para descartar cualquier infección o fractura.

Imágenes por resonancia magnética (IRM): Procedimiento de diagnóstico que utiliza una combinación de imanes grandes, radiofrecuencias y una computadora para producir imágenes detalladas de los órganos y las estructuras internas del cuerpo. Este examen se realiza para descartar cualquier anomalía relacionada con la médula espinal y los nervios.

Tomografía computarizada (también llamada escáner CT o CAT): Procedimiento de imágenes diagnósticas que utiliza una combinación de radiografías y tecnología computarizada para obtener imágenes transversales (a menudo llamadas rebanadas) del cuerpo, tanto horizontales como verticales. Una TC muestra imágenes detalladas de cualquier parte del cuerpo, incluidos los huesos, los músculos, el tejido adiposo y los órganos. Las tomografías computarizadas muestran más detalles que las radiografías generales.

Análisis de sangre: La detección temprana de la cifosis es fundamental para un tratamiento exitoso. Los exámenes de rutina de los pediatras o los médicos de familia, e incluso los de algunos programas escolares, incluyen la detección de señales indicadoras de cifosis.

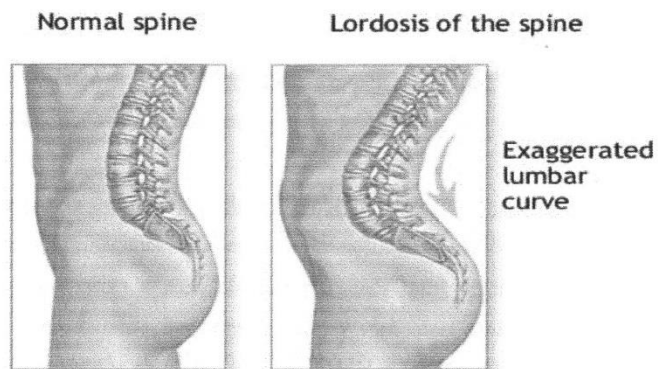
## **LORDOSIS**

### **Concepto**

La columna vertebral de la persona sana tiene una estructura ligeramente curvada, que semeja una letra S estilizada. Si se exagera estas curvas o si se modifica su sentido puede aparecer dolor persistente y, en ocasiones, rebelde al tratamiento. El ejemplo más común de esto es la exageración de la lordosis normal (curvatura hacia delante) que caracteriza a la porción lumbar de la columna. En este caso la columna se dirigirá en exceso hacia delante lo que genera espasmos y contracturas de los músculos vecinos y lentamente va alterando la distribución del peso entre las vértebras (Fig.8). Este aumento de la lordosis (hiperlordosis, como la conocen los médicos) puede ser

favorecido por la obesidad y el incremento de la cantidad de grasa abdominal, que lleva a que los músculos de la pared abdominal sean más flácidos (relajados) y no contribuyan al apoyo de la columna vertebral. Se crea, entonces, una fuerza continua hacia delante sobre las vértebras de la región lumbar. Todavía se desconocen las causas de la lordosis. Sin embargo, este trastorno puede asociarse con la mala postura, un problema congénito (que se presenta desde el nacimiento) en las vértebras, problemas neuromusculares, una cirugía de columna vertebral o un problema en las caderas (Ochoa, 2000).

**Fig. 8 Lordosis**



ADAM.

Tomado del Medline plus información de Salud (2002)

### **Diagnóstico**

Según La Sociedad de Investigación de la Escoliosis (Scoliosis Research Society) los procedimientos de diagnóstico de la lordosis pueden incluir:

Rayos X: Un examen de diagnóstico que usa rayos de energía electromagnética invisible para obtener imágenes de tejidos internos, huesos y órganos en una placa. Esta prueba se utiliza para medir y evaluar la curva. Mediante el uso de una placa de rayos X de la columna vertebral completa, el médico o el radiólogo puede medir el ángulo de la

curvatura de la columna. A menudo, la decisión sobre el tratamiento se basa en esta medición.

Escáner de los huesos o centello grama óseo: Método nuclear de diagnóstico por imágenes que sirve para evaluar cualquier cambio artrítico o degenerativo en las articulaciones, detectar enfermedades y tumores de los huesos o determinar la causa del dolor o de la inflamación de los huesos. Este examen sirve para descartar cualquier infección o fractura.

Imagen por resonancia magnética (IRM, su sigla en inglés es MRI): Procedimiento de diagnóstico que utiliza una combinación de imanes grandes, radiofrecuencias y una computadora para producir imágenes detalladas de los órganos y las estructuras internas del cuerpo. Este examen se realiza para descartar cualquier anomalía relacionada con la médula espinal y los nervios.

Tomografía computarizada (También llamada escáner CT o CAT.): Procedimiento de imágenes diagnósticas que utiliza una combinación de radiografías y tecnología computarizada para obtener imágenes transversales (a menudo llamadas cortes) del cuerpo, tanto horizontales como verticales. Una CT muestra imágenes detalladas de cualquier parte del cuerpo, incluidos los huesos, los músculos, el tejido adiposo y los órganos. La tomografía computarizada muestra más detalles que los rayos X comunes.

Análisis de sangre: La detección temprana de la lordosis es fundamental para un tratamiento exitoso. Los exámenes de rutina de los pediatras o de los médicos de familia, e incluso los de algunos programas escolares, incluyen la detección de señales indicadoras de lordosis.

El tratamiento específico para la lordosis será determinado por el médico del niño basándose en lo siguiente: la edad del niño, su estado general de salud y sus antecedentes médicos, la gravedad del trastorno, la tolerancia del niño a determinados medicamentos, procedimientos o terapias, las expectativas para la evolución del trastorno, su opinión o preferencia.

El tratamiento de la lordosis dependerá de la causa del trastorno. Si la lordosis está relacionada con la mala postura, la indicación de ejercicios sencillos será suficiente para corregirla. Sin embargo, la lordosis que se produce como consecuencia de un problema de la cadera puede tratarse como parte de ese problema.

### **DORSALGIAS**

Las manifestaciones principales que se sufren de alguno de estos padecimientos y dependiendo de la región de la columna en que se encuentren son: dolor que puede irradiarse a hombros, brazos, caderas y piernas, cansancio y fatiga fácil, sensación de carga prolongada, aumento de dolor en posturas prolongadas, limitación de movimiento, en algunas ocasiones. En una serie estadística de niños con dorsalgia, las causas más frecuentes fueron: espondilolistesis, enfermedad de Scheuermann, espondilolisis discitis, osteocondroma, osteoma osteoide, fractura, leucemia. Espondilosis es la enfermedad degenerativa del disco vertebral o las carillas articulares apofisiarias. Espondilitis significa inflamación de la columna vertebral, como en el caso de la espondilitis anquilosante. Espondilolisis se refiere al defecto de separación de la parte interarticular, puente óseo que une a las apófisis articulares superior e inferior. Y espondilolistesis se refiere al desplazamiento anterógrado o subluxación de la vértebra (Yves, 1995).

### **LUMBALGIAS.**

El dolor lumbar constituye uno de los motivos de consulta más frecuentes en Atención Primaria. Según varios estudios, del 70 al 80 % de pacientes presentarán dolor lumbar en algún momento de su vida. En un 90 % de los casos la causa radica en trastornos mecánicos de la columna. De manera más concisa, ya se ha comentado que las lumbalgias que más frecuentemente se atienden en las consultas de Atención Primaria son las de tipo mecánico, ya sean por causas degenerativas (osteoarticulares) o por alteraciones músculo esqueléticas de otros tipos (sobrecargas, contracturas, traumatismos, etc.). En muchas ocasiones es difícil determinar cuál es la estructura anatómica concreta responsable del dolor. La anamnesis permite clasificar la lumbalgia en mecánica o inflamatoria y en aguda (duración menor de 2 semanas), subaguda (de 2 semanas a 3 meses) o crónica (más de 3-6 meses) (Antón, 1997).

## **LOS PIES**

### **Concepto**

El Dr. José Ricardo Ebri, Especialista en Traumatología y Ortopedia, Pediatra. Instituto Valenciano de Ortopedia Infantil; Coordinador del Grupo de Ortopedia Infantil de la Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y de Atención Primaria, define al pie como la extremidad distal del miembro inferior que sirve para el apoyo y la deambulación. El pie es una obra arquitectónica compleja que coordina 107 ligamentos, 19 músculos intrínsecos, con 26 huesos, y que nos van a llevar a caminar mas de 150.000 Km. lo largo de nuestra vida. El 80 % de los adultos presentan problemas en los pies, en su madurez y es quizás por esta causa, lo que lleve a ser un motivo de consulta tan frecuente, por parte de los padres en la consulta de Ortopedia Infantil (Ebri, 2000).

El pie del bebé es redondeado, con una capa de grasa que oculta la bóveda plantar en los primeros meses. Las deformidades en los pies afectan a 1 de cada 400 bebés, siendo la mayoría de causas hereditarias, o de malas posiciones en útero materno. Al nacimiento el pie suele medir sobre los 7.5 cm. (40% del tamaño del adulto), al año mide sobre los 12 cm, aumentando 10 cm. En los siguientes 5 años, llegando a los 10 años a tener el 91% de su tamaño final en las niñas y al 85% en los niños. Siendo estos datos de importancia para el calendario terapéutico tanto ortésico como quirúrgico. Cuando el Pediatra hace el reconocimiento postnatal, cualquier anomalía, debe de ser tratada estos primeros meses, previos a la bipedestación (Ebri, 2000).

### **Alteraciones del pie y terminología**

Entre las probables alteraciones de la postura tenemos en los miembros inferiores: pies planos, rodillas juntas o genu valgus, rodillas separadas o en arco (genu varum), torsiones óseas (fémur o tibia), acortamientos musculares (tendón de Aquiles corto). De todos estos, el problema más frecuente es el pie plano funcional, es decir aquel en el que no se ha desarrollado el arco (Dimeglio, 2000 c).

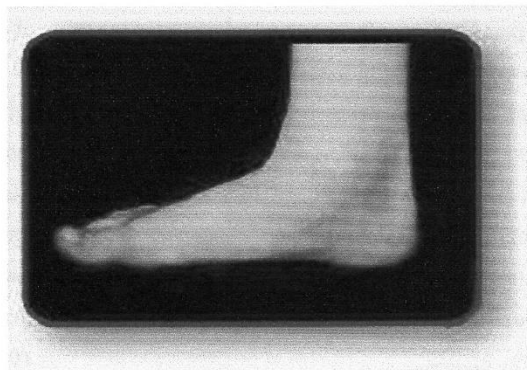


Pie convexo o astrágalo vertical: Es poco frecuente y muy grave, la planta del pie tiene aspecto de balancín. Necesita intervención quirúrgica, además de tratamiento con plantillas.

Pie zambo o pie equino-varo supinado: Es de los más graves, ya que la planta se encuentra incurvada en su parte interna, el tobillo está mirando hacia delante, y el talón se encuentra horizontal al eje de los maléolos. También hay varios niveles de malignidad en cuanto a su rigidez. Su tratamiento desde el primer día por el especialista, puede ahorrar varias de las intervenciones quirúrgicas, que en muchos casos necesita.

Pie plano: Donde el borde interno es convexo, la huella es igual de ancha en el antepié que en el retropié y va a producir una forma de caminar agotadora, siendo susceptible de tratamiento quirúrgico, aunque algunos de estos casos van a ser susceptibles de la utilización con buenos resultados de ortesis. El pie plano corresponde a la pérdida de la formación de los arcos durante la bipedestación, con apoyo de toda la planta del pie (fig 9).

**Fig. 9 Pie Plano**



#### **Clasificación:**

Por alteraciones óseas: astrágalo vertical congénito, alteraciones del escafoides, sinostosis del tarso, post trauma; por alteraciones músculo ligamentosas: pie plano laxo infantil, alteraciones endocrinas, artritis reumatoide, afecciones sistémicas; por alteraciones neuromusculares: parálisis espástica o flácida, miopatías (Ebri, 2000).

En relación a la evolución de los arcos plantares, el pie de un recién nacido presenta arco longitudinal, sin embargo, al comenzar la marcha, la mayoría de los niños apoyan toda la planta del pie en el suelo, sin que se puedan observar arcos. Esto es una situación normal hasta los tres o cuatro años de edad (Ebri, 2000).

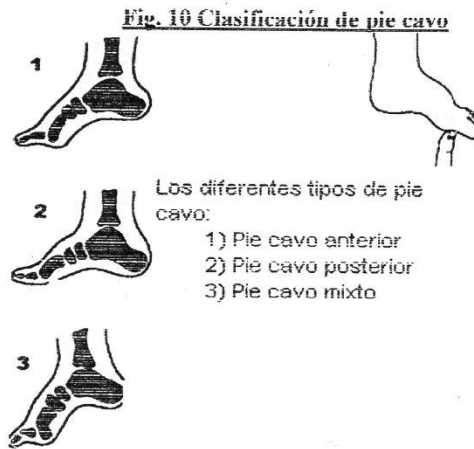
Las causas del pie plano fisiológico son: el abundante tejido adiposo existente en la planta del pie a esa edad; la laxitud articular exagerada propia del niño pequeño y la debilidad muscular relativa que ellos tienen, pues aun no usan los pies en forma suficiente. El pie plano valgo laxo es el más frecuente del niño. La causa primera en este caso es el exceso de elasticidad de los ligamentos y de la fascia plantar. Ello permite que al apoyar el pie, el astrágalo se deslice hacia delante, adentro y abajo (listesis) inclinando la articulación del tobillo y la articulación subastragalina hacia fuera provocando el valgo del retropié y la abducción más la supinación del ante pie. Algunos factores favorecen la aparición del pie plano valgo laxo del niño, como ser el genu valgo que sobrecarga el arco longitudinal interno, al caer el punto de apoyo más medial en el astrágalo. La rotación externa de las extremidades provoca el mismo problema. La insuficiencia muscular, al parecer no es la causa primaria en este tipo de pie plano, pero lo agrava y aumenta los síntomas al permitir el mayor estiramiento de los ligamentos. En la anamnesis del pie plano laxo infantil encontraremos: preescolar o escolar con marcha torpe, caídas frecuentes, desgaste de zapatos por medial, dolor de pie o pantorrillas post actividad física, costumbres sedentarias. Con frecuencia se encuentra en el examen físico: laxitud ligamentosa aumentada, ausencia del arco longitudinal, genu valgo, calcáneo valgo, ante pie supino, y abducido, aparición de tres eminencias óseas por medial (maléolo tibial, astrágalo y escafoides), test de extensión pasiva del hallux, hiperqueratosis plantar (niños mayores), pie flexible (Hernández y Hernández, 2000).

El pie cavo, por otro lado, es aquel pie que tiene sus arcos longitudinales exagerados. La mayoría son de tipo familiar, sin embargo, siempre se debe descartar enfermedad neuromuscular de base (Dimeglio, 2000 g).

La figura 10, demuestra su clasificación:

- Posterior: Tendón de aquiles débil, por calcáneo caído en parte posterior.
- Medio: Por retracción de la fascia plantar.

-Anterior: Debilidad del tibial anterior.



Tomado de Dimeglio (2000) g.

#### Diagnóstico

Su diagnóstico se basa en la clínica más la radiografía anteroposterior, lateral y axial de calcáneo. En relación a las deformidades angulares de las extremidades, se ha encontrado que el ángulo tibio femoral varía según la edad. En el recién nacido hay aproximadamente  $15^\circ$  de varo. A los 18 meses el ángulo llega a  $0^\circ$ . A los 3 o 4 años de vida llega al máximo de valgo con  $18^\circ$  para llegar a  $5^\circ$  a  $7^\circ$  a la edad de 7 años (Hernández y Hernández, 2000).

El genu varo o valgo puede ser patológico si es acentuado ( $> 9$  cm) progresivo, asimétrico o se acompaña de otras alteraciones (Dimeglio, 2000 f).

El diagnóstico se tratará de imprimir la huella plantar sobre hojas de oficio, con ténpera soluble al agua, método sugerido por la Dra. Gladys Villablanca Carrasco, Profesor adjunto de Ortopedia y Traumatología infantil, Universidad de Chile, Médico Traumatólogo Infantil, Servicio de Ortopedia y Traumatología Infantil, Hospital Clínico San Borja Arriarán. Este método significa un modo rápido y sensible de determinar la prevalencia de pie plano.

Para el diagnóstico diferencial del pie plano-laxo o pie aplanado, del pie plano y valgo, simplemente se pueden realizar varias pruebas:

1. Como el ponerse de puntillas en el podoscopio, y el valgo de retropié se convierte en varo.
2. También con el niño de puntillas observaremos la aparición del arco plantar.
3. El Signo de Jack: levantando el dedo gordo del pie aparece el arco, por la tensión del tendón del tibial anterior.

## **Capítulo III**

### **METODOLOGÍA**

#### **Sujetos:**

La población se conformó por 4200 estudiantes pertenecientes al circuito 01 de educación primaria del Cantón Central de la Provincia de Heredia, éste formado por siete Instituciones de las cuales por conveniencia se eligieron: la Escuela Rafael Moya Murillo, Escuela Braulio Morales y Escuela Cleto González Víquez, todas ubicadas en el sector central de la Provincia de Heredia.

La muestra representó el 23% de la población, siendo ésta de 968 sujetos, quienes contaron con la autorización de los padres de familia; 647 de estos fueron hombres y 321 fueron mujeres, todos de edad escolar que oscilan entre los siete y trece años de edad.

#### **Instrumentos:**

Se utilizó una batería de test posturales con los siguientes instrumentos: Test de plomada en equilibrio, Test de Adams, Test de pie plano y cavo, con el fin de evaluar los problemas posturales.

#### **Materiales:**

1. Test de postura corporal
2. Lápiz
3. Nivel de agua
4. Talco
5. Silla
6. Mesa
7. Plomada
8. Bolsas plásticas negras
9. Implementos de limpieza (escoba, pala, trapeador, etc)

### **Procedimiento**

Se visitó la Regional de Heredia para recolección de datos de la muestra representativa de la investigación; siendo este el circuito 01 del cantón central de la provincia de Heredia. Se tomó el dato de las escuelas (nombre de la institución, nombre del director (a), ubicación de la escuela, población estudiantil y el teléfono de la escuela).

Se escogió de la población del circuito 01 del cantón central de Heredia por conveniencia las siguientes instituciones: Escuela Rafael Moya Murillo, Escuela Braulio Morales y Escuela Cleto González Viquez, seguidamente se visitó las escuelas para entregar información de la investigación al director (a) y a la vez se solicitó la aprobación para trabajar con la población estudiantil.

Se hizo una carta como fórmula de consentimiento informado para la participación de sujetos humanos en estudios en Ciencias del Movimiento Humano y la Salud, para la autorización de cada padre de familia o responsable del menor, y se entregó y explicó el procedimiento para la aplicación de la batería de test posturales a los estudiantes.

Se aplicó primero la batería de test posturales en la Escuela Rafael Moya Murillo, los sujetos evaluados fueron todos aquellos quienes portaron el permiso de los padres de familia o encargados, se trabajó por separado a las niñas de los niños en la cual la investigadora evaluó a las niñas y el investigador a los niños, luego se organizó el espacio, se usó la sala de comedor para evaluar a las mujeres y el aula de educación física para los hombres. En la Escuela Braulio Morales, se organizó el espacio para la aplicación de la batería de test posturales en el aula de audio visuales para mujeres y el comedor de los profesores para los hombres. Y por último en la Escuela Cleto Gonzáles Viquez el lugar que se utilizó fue el salón de actos tanto para las niñas como para los niños, se alternó el día de la aplicación de manera que nunca se trabajó ambos sexos juntos.

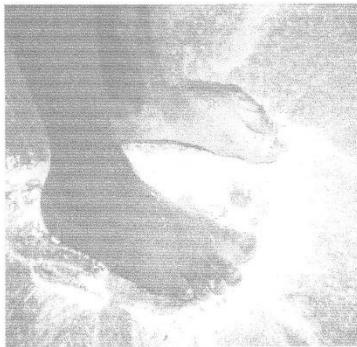
Organización:

1. Cuando se aplicó la batería de test posturales, se organizó de la siguiente manera: se evaluó por sección, en grupos de tres del mismo sexo, y se pasó al lugar establecido de forma individual.
2. El sujeto entregó la fórmula de consentimiento aprobada por los padres de familia o encargados, y se recolectó los datos personales del sujeto: (nombre, edad y nacionalidad).

Ejecución:

1. Se aplicó primero el diagnóstico de pie plano y cavo, se tomó el método publicado por la Dra. Gladys Villablanca Carrasco, Profesor adjunto de Ortopedia y Traumatología infantil, Universidad de Chile, Médico Traumatólogo Infantil, Servicio de Ortopedia y Traumatología Infantil, Hospital Clínico San Borja Arriarán. El cual significa un modo rápido y sensible para determinar la prevalencia de pie plano y cavo; se trata de imprimir la huella plantar sobre una hoja, con tempera (Hernández, R. y Hernández, H. 2002); el método fue modificado por los investigadores de manera que se marcó la huella sobre una superficie oscura con talcos, de la siguiente manera:
  - 1.1 Se pidió al sujeto que se quitará los zapatos y medias, y se colocó sobre la superficie llena de talco, (Fig.11).

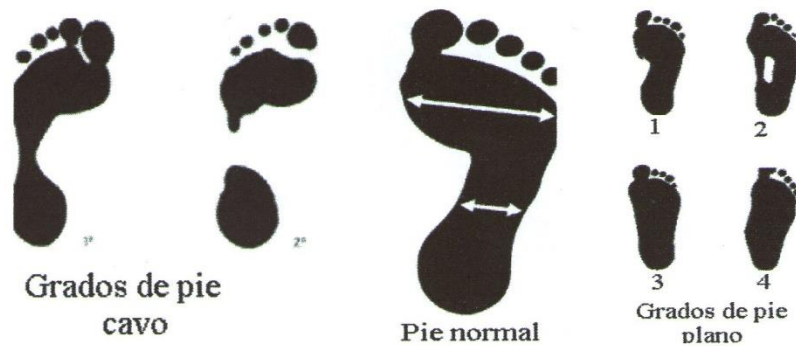
**Fig. 11 Test de pie plano y cavo**



Fotografía tomada por Héctor Villalobos, a un sujeto en la aplicación del test de pie plano y cavo, (2003).

1.2 Se le indicó que caminara sobre la superficie limpia y oscura para imprimir su huella plantar con el talco, caminando erguidamente hacia el frente unos pocos metros; de esta forma se determinó el tipo de deformidad en la huella plantar (fig.12).

**Fig. 12 Huellas plantares**

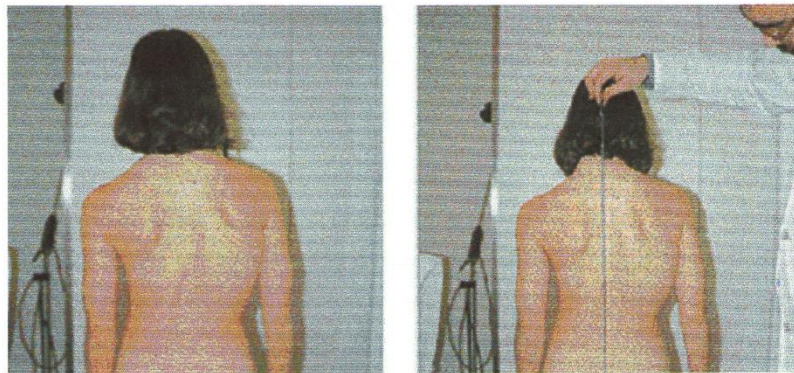


Tomado de Ebri (2000)

2. Seguimiento del test de pie plano y cavo, se aplicó el test de la plomada:

2.1 Se colocó al sujeto de pie en vista posterior y de frente a la pared, con la espalda descubierta, para medir la asimetría, para ello se usó una plomada, que pendiendo desde la línea media occipital (o desde la prominente apófisis espinosa de C-7), debía caer en medio del pliegue interglúteo, (Fig.13). En casos en donde no era así se presentaba una deformidad descompensada.

**Fig.13 Test de plomada**

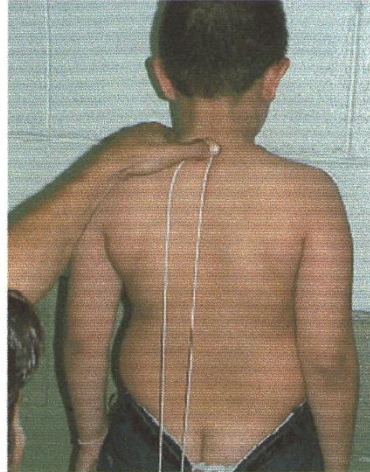


Tomado de Canyadell y Rodríguez (1999)



- 2.2 Se observó si la cabeza, cuello u hombros estaban bien balanceados y centrados respecto a la pelvis, seguido de la observación del nivel de los hombros, la posición de las escápulas y la existencia o no de asimetría en la cintura.

**Fig. 14 Aplicación del Test de plomada**



Fotografía tomada por Héctor Villalobos, a un sujeto en la aplicación del test de plomada, (2003).

- 2.3 Se colocó la plomada lateralmente tomando como punto de referencia el lóbulo de la oreja, a través de las cervicales, seguido por la articulación del hombro, alineándose desde el trocante mayor del fémur pasando por la línea media a través de la rodilla hasta por delante del maléolo externo; de esta forma se determinó la existencia de cifosis o lordosis anormales, se observó si la cifosis dorsal tenía un contorno redondeado y armónico o bien si tenía una cifosis angulada.
- 2.4 Se colocó al sujeto de pie en vista anterior, colocando la cabeza, espalda y talones pegados a la pared; el evaluador con su mano probó el espacio existente entre la zona lumbar y la pared, en caso de que el espacio fuera suficiente como para que la mano pasara de lado a lado se determinó la deformidad de lordosis.

3. Una vez valorada la posición en bipedestación, se aplicó el test de Adams:

3.1 Se invitó al paciente a que flexionará lenta y progresivamente hacia delante primero la cabeza y después el tronco, dejando que los brazos colgaran verticalmente con las palmas de ambas manos enfrentadas y las rodillas extendidas, (Fig.15).

**Fig. 15 Test de Adams**



Tomado de Dimeglio (2000) e.

3.2 El evaluador se situó detrás del paciente mientras realizaba la flexión anterior para comprobar el contorno de la espalda. Al flexionar el individuo el tronco hacia delante se comprobó la existencia de una gibosidad dorsal, (Fig.16).

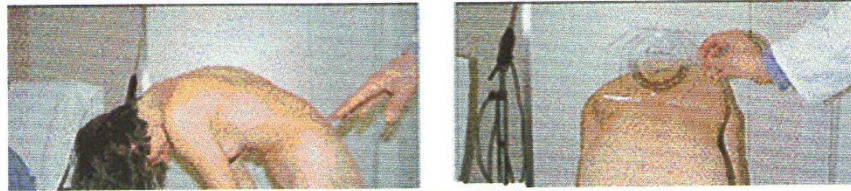
**Fig. 16 Test de Adams, vista de gibosidad**



Fotografía tomada por Héctor Villalobos, a una niña en la aplicación del test de Adams, (2003).

3.3 Se comparó los lados derecho e izquierdo de la caja torácica y la prominencia del área lumbar, y se observó la rotación mediante un nivel de agua ubicado en la parte media de la espalda; se evaluó como lo describe la figura 16. Si la escoliosis era estructurada, la rotación se encontraba en el lado convexo, mientras que si no era estructurada se veía en el lado cóncavo.

**Fig. 17 Test de Adams, vista de gibosidad con nivel de agua**



Tomado de Canyadell y Rodríguez (1999)

#### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO:**

Se aplicó estadística descriptiva (frecuencias y porcentajes) y el análisis de chi cuadrada ( $\chi^2$ ) para establecer relaciones entre las variables independientes (edad y sexo) y la dependiente (presencia o no de la deformidad).

**Tabla N° 1. Porcentajes y frecuencias dentro del sexo de presencia (sí o no) de escoliosis en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|       |         |                           | escoliosis<br>sí presenta | no presenta | Total  |
|-------|---------|---------------------------|---------------------------|-------------|--------|
| sexo  | hombres | Frecuencia                | 369                       | 278         | 647    |
|       |         | % dentro del sexo         | 57,0%                     | 43,0%       | 100,0% |
|       |         | % dentro de la escoliosis | 68,7%                     | 64,5%       | 66,8%  |
|       |         | % del Total               | 38,1%                     | 28,7%       | 66,8%  |
|       | mujeres | Frecuencia                | 168                       | 153         | 321    |
|       |         | % dentro del sexo         | 52,3%                     | 47,7%       | 100,0% |
|       |         | % dentro de la escoliosis | 31,3%                     | 35,5%       | 33,2%  |
|       |         | % del Total               | 17,4%                     | 15,8%       | 33,2%  |
| Total |         | Frecuencia                | 537                       | 431         | 968    |
|       |         | % dentro del sexo         | 55,5%                     | 44,5%       | 100,0% |
|       |         | % dentro de la escoliosis | 100,0%                    | 100,0%      | 100,0% |
|       |         | % del Total               | 55,5%                     | 44,5%       | 100,0% |

No hay relación entre el sexo y la presencia de no escoliosis ( $\chi^2$ : 1,916;  $p>0,05$ ).

La escoliosis es bastante frecuente (55.5%). Tanto en varones 57% como en mujeres 52.3%.

**Tabla N° 2. Porcentajes y frecuencias dentro del sexo de presencia (sí o no) de lordosis en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|       |         |                         | Lordosis<br>sí presenta | no presenta | Total  |
|-------|---------|-------------------------|-------------------------|-------------|--------|
| sexo  | hombres | Frecuencia              | 215                     | 432         | 647    |
|       |         | % dentro del sexo       | 33,2%                   | 66,8%       | 100,0% |
|       |         | % dentro de la lordosis | 59,2%                   | 71,4%       | 66,8%  |
|       |         | % del Total             | 22,2%                   | 44,6%       | 66,8%  |
|       | mujeres | Frecuencia              | 148                     | 173         | 321    |
|       |         | % dentro del sexo       | 46,1%                   | 53,9%       | 100,0% |
|       |         | % dentro de la lordosis | 40,8%                   | 28,6%       | 33,2%  |
|       |         | % del Total             | 15,3%                   | 17,9%       | 33,2%  |
| Total |         | Frecuencia              | 363                     | 605         | 968    |
|       |         | % dentro del sexo       | 37,5%                   | 62,5%       | 100,0% |
|       |         | % dentro de la lordosis | 100,0%                  | 100,0%      | 100,0% |
|       |         | % del Total             | 37,5%                   | 62,5%       | 100,0% |

Se encontró relación entre el sexo y la presencia de lordosis ( $\chi^2$ : 15,176;  $p<0,01$ ).

El porcentaje de varones que presentan lordosis fue menor que el de las mujeres.

**Tabla N° 3. Porcentajes y frecuencias dentro del sexo de presencia (sí o no) de cifosis en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|       |         |                        | Cifosis     |             | Total  |
|-------|---------|------------------------|-------------|-------------|--------|
|       |         |                        | Sí presenta | no presenta |        |
| sexo  | hombres | Frecuencia             | 95          | 552         | 647    |
|       |         | % dentro del sexo      | 14,7%       | 85,3%       | 100,0% |
|       |         | % dentro de la cifosis | 69,9%       | 66,3%       | 66,8%  |
|       |         | % del Total            | 9,8%        | 68,6,0%     | 66,8%  |
|       | mujeres | Frecuencia             | 41          | 280         | 321    |
|       |         | % dentro del sexo      | 12,8%       | 87,2%       | 100,0% |
|       |         | % dentro de la cifosis | 30,1%       | 33,7%       | 33,2%  |
|       |         | % del Total            | 4,2%        | 28,9%       | 33,2%  |
| Total |         | Frecuencia             | 136         | 832         | 968    |
|       |         | % dentro del sexo      | 14,0%       | 86,0%       | 100,0% |
|       |         | % dentro de la cifosis | 100,0%      | 100,0%      | 100,0% |
|       |         | % del Total            | 14,0%       | 86,0%       | 100,0% |

No hay relación entre el sexo y la presencia de cifosis ( $\chi^2$ : 0,649;  $p>0,05$ ). En general tanto varones como mujeres tienden más a no presentar la cifosis (86%).

**Tabla N° 4. Porcentajes y frecuencias dentro del sexo de presencia (sí o no) de pie plano en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|       |         |                        | pie plano<br>sí presenta | no presenta | Total  |
|-------|---------|------------------------|--------------------------|-------------|--------|
| sexo  | hombres | Frecuencia             | 158                      | 489         | 647    |
|       |         | % dentro del sexo      | 24,4%                    | 75,6%       | 100,0% |
|       |         | % dentro del pie plano | 76,7%                    | 64,2%       | 66,8%  |
|       |         | % del Total            | 16,3%                    | 50,5%       | 66,8%  |
|       | mujeres | Frecuencia             | 48                       | 273         | 321    |
|       |         | % dentro del sexo      | 15,0%                    | 85,0%       | 100,0% |
|       |         | % dentro del pie plano | 23,3%                    | 35,8%       | 33,2%  |
|       |         | % del Total            | 5,0%                     | 28,2%       | 33,2%  |
| Total |         | Frecuencia             | 206                      | 762         | 968    |
|       |         | % dentro del sexo      | 21,3%                    | 78,7%       | 100,0% |
|       |         | % dentro del pie plano | 100,0%                   | 100,0%      | 100,0% |
|       |         | % del Total            | 21,3%                    | 78,7%       | 100,0% |

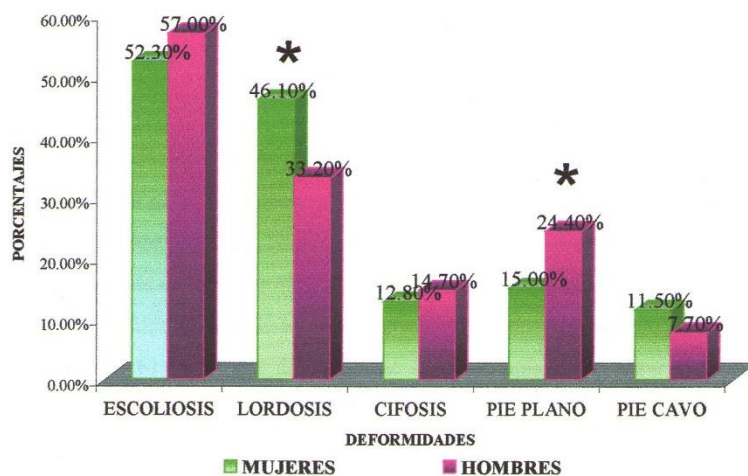
Existe relación entre sexo y presencia de pie plano ( $\chi^2$ : 11,479;  $p<0,01$ ). El porcentaje de varones que si presenta pie plano es mayor al de las mujeres.

**Tabla N° 5. Porcentajes y frecuencias dentro del sexo de presencia (sí o no) de pie cavo en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|                       |                       |                       | pie cavo<br>sí presenta | no presenta | Total  |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------|--------|
| sexo                  | hombres               | Frecuencia            | 50                      | 597         | 647    |
|                       |                       | % dentro del sexo     | 7,7%                    | 92,3%       | 100,0% |
|                       |                       | % dentro del pie cavo | 68,65%                  | 67,8%       | 66,8%  |
|                       |                       | % del Total           | 5,2%                    | 61,7%       | 66,8%  |
|                       | mujeres               | Frecuencia            | 37                      | 284         | 321    |
| % dentro del sexo     |                       | 11,5%                 | 88,5%                   | 100,0%      |        |
| % dentro del pie cavo |                       | 42,5%                 | 32,2%                   | 33,2%       |        |
| % del Total           |                       | 3,8%                  | 29,3%                   | 33,2%       |        |
| Total                 | Frecuencia            | 87                    | 881                     | 968         |        |
|                       | % dentro del sexo     | 9,0%                  | 91,0%                   | 100,0%      |        |
|                       | % dentro del pie cavo | 100,0%                | 100,0%                  | 100,0%      |        |
|                       | % del Total           | 9,0%                  | 91,0%                   | 100,0%      |        |

No hay relación entre el sexo y presencia de pie cavo ( $\chi^2$ : 3,785;  $p > 0,05$ ). En general varones y mujeres tienden más a no presentar el pie cavo (91%).

**Gráfico 2. Porcentajes dentro de la deformidad según el sexo**



\*  $p < 0,01$  Existe una relación significativa entre la lordosis y el sexo. Se puede observar que las mujeres presentan el mayor porcentaje de presencia de lordosis

\*  $p < 0,01$  Existe relación significativa entre el pie plano y el sexo, los hombres presentan el mayor porcentaje de pie plano.



**Tabla N° 6. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de escoliosis en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|      |       |                           | escoliosis<br>sí presenta | no presenta | Total  |
|------|-------|---------------------------|---------------------------|-------------|--------|
| EDAD | 7,00  | Frecuencia                | 91                        | 56          | 147    |
|      |       | % dentro de la EDAD       | 61,9%                     | 38,1%       | 100,0% |
|      |       | % dentro de la escoliosis | 16,9%                     | 13,0%       | 15,2%  |
|      | 8,00  | % del Total               | 9,4%                      | 5,8%        | 15,2%  |
|      |       | Frecuencia                | 67                        | 76          | 143    |
|      |       | % dentro de la EDAD       | 46,9%                     | 53,1%       | 100,0% |
|      | 9,00  | % dentro de la escoliosis | 12,5%                     | 17,6%       | 14,8%  |
|      |       | % del Total               | 6,9%                      | 7,9%        | 14,8%  |
|      |       | Frecuencia                | 77                        | 72          | 149    |
|      | 10,00 | % dentro de la EDAD       | 51,7%                     | 48,3%       | 100,0% |
|      |       | % dentro de la escoliosis | 14,3%                     | 16,7%       | 15,4%  |
|      |       | % del Total               | 8,0%                      | 7,4%        | 15,4%  |
|      | 11,00 | Frecuencia                | 85                        | 69          | 154    |
|      |       | % dentro de la EDAD       | 55,2%                     | 44,8%       | 100,0% |
|      |       | % dentro de la escoliosis | 15,8%                     | 16,0%       | 15,9%  |
|      | 12,00 | % del Total               | 8,8%                      | 7,1%        | 15,9%  |
|      |       | Frecuencia                | 90                        | 86          | 176    |
|      |       | % dentro de la EDAD       | 51,1%                     | 48,9%       | 100,0% |
|      | 13,00 | % dentro de la escoliosis | 16,8%                     | 20,0%       | 18,2%  |
|      |       | % del Total               | 9,3%                      | 8,9%        | 18,2%  |
|      |       | Frecuencia                | 98                        | 54          | 152    |
|      | Total | % dentro de la EDAD       | 64,5%                     | 35,5%       | 100,0% |
|      |       | % dentro de la escoliosis | 18,2%                     | 12,5%       | 15,7%  |
|      |       | % del Total               | 10,1%                     | 5,6%        | 15,7%  |
|      | Total | Frecuencia                | 29                        | 18          | 47     |
|      |       | % dentro de la EDAD       | 61,7%                     | 38,3%       | 100,0% |
|      |       | % dentro de la escoliosis | 5,4%                      | 4,2%        | 4,9%   |
|      | Total | % del Total               | 3,0%                      | 1,9%        | 4,9%   |
|      |       | Frecuencia                | 537                       | 431         | 968    |
|      |       | % dentro de la EDAD       | 55,5%                     | 44,5%       | 100,0% |
|      |       | % dentro de la escoliosis | 100,0%                    | 100,0%      | 100,0% |
|      |       | % del Total               | 55,5%                     | 44,5%       | 100,0% |

Existe relación entre la edad y la presencia de escoliosis ( $\chi^2$ : 14,701;  $p < 0,05$ ). A la edad de siete años los sujetos presentan un 61.9% de presencia de escoliosis. A la edad de ocho años presentan 46.9%. A los nueve años de edad la presencia de escoliosis es de 51.7%. A la edad de los diez años de un 55.2%. A los once años de edad 51.1%. A la edad de los doce años se da la mayor presencia de escoliosis 64.5% y a los trece años de edad se da 61.7%. Cabe destacar que los porcentajes más altos de presencia de escoliosis se dan a los doce años.

**Tabla N° 7. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de lordosis en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|           |                         |  | lordosis<br>sí presenta | no presenta | Total  |
|-----------|-------------------------|--|-------------------------|-------------|--------|
| EDAD 7,00 | Frecuencia              |  | 36                      | 111         | 147    |
|           | % dentro de la EDAD     |  | 24,5%                   | 75,5%       | 100,0% |
|           | % dentro de la lordosis |  | 9,9%                    | 18,3%       | 15,2%  |
|           | % del Total             |  | 3,7%                    | 11,5%       | 15,2%  |
| 8,00      | Frecuencia              |  | 52                      | 91          | 143    |
|           | % dentro de la EDAD     |  | 36,4%                   | 63,6%       | 100,0% |
|           | % dentro de la lordosis |  | 14,3%                   | 15,0%       | 14,8%  |
|           | % del Total             |  | 5,4%                    | 9,4%        | 14,8%  |
| 9,00      | Frecuencia              |  | 61                      | 88          | 149    |
|           | % dentro de la EDAD     |  | 40,9%                   | 59,1%       | 100,0% |
|           | % dentro de la lordosis |  | 16,8%                   | 14,5%       | 15,4%  |
|           | % del Total             |  | 6,3%                    | 9,1%        | 15,4%  |
| 10,00     | Frecuencia              |  | 63                      | 91          | 154    |
|           | % dentro de la EDAD     |  | 40,9%                   | 59,1%       | 100,0% |
|           | % dentro de la lordosis |  | 17,4%                   | 15,0%       | 15,9%  |
|           | % del Total             |  | 6,5%                    | 9,4%        | 15,9%  |
| 11,00     | Frecuencia              |  | 67                      | 109         | 176    |
|           | % dentro de la EDAD     |  | 38,1%                   | 61,9%       | 100,0% |
|           | % dentro de la lordosis |  | 18,5%                   | 18,0%       | 18,2%  |
|           | % del Total             |  | 6,9%                    | 11,3%       | 18,2%  |
| 12,00     | Frecuencia              |  | 63                      | 89          | 152    |
|           | % dentro de la EDAD     |  | 41,4%                   | 58,6%       | 100,0% |
|           | % dentro de la lordosis |  | 17,4%                   | 14,7%       | 15,7%  |
|           | % del Total             |  | 6,5%                    | 9,2%        | 15,7%  |
| 13,00     | Frecuencia              |  | 21                      | 26          | 47     |
|           | % dentro de la EDAD     |  | 44,7%                   | 55,3%       | 100,0% |
|           | % dentro de la lordosis |  | 5,8%                    | 4,3%        | 4,9%   |
|           | % del Total             |  | 2,2%                    | 2,7%        | 4,9%   |
| Total     | Frecuencia              |  | 363                     | 605         | 968    |
|           | % dentro de la EDAD     |  | 37,5%                   | 62,5%       | 100,0% |
|           | % dentro de la lordosis |  | 100,0%                  | 100,0%      | 100,0% |
|           | % del Total             |  | 37,5%                   | 62,5%       | 100,0% |

Si existe relación entre la edad y la presencia de lordosis ( $\chi^2:14,28$ ;  $p<0,05$ ). A la edad de los siete años los sujetos presentan un 24.5% de presencia de lordosis. A los ocho años de edad el 36.4% presentan lordosis. A los nueve y diez años de edad presentan un 40.9% de lordosis. A los once años de edad 38.1% presentan lordosis. A los doce años 41.4%. Y a los trece años 44.7% cabe destacar que se da la mayor presencia de lordosis en la población evaluada.



**Tabla N° 8. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de cifosis en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|      |       |                        | cifosis<br>sí presenta | no presenta | Total  |
|------|-------|------------------------|------------------------|-------------|--------|
| EDAD | 7,00  | Frecuencia             | 15                     | 132         | 147    |
|      |       | % dentro de la EDAD    | 10,2%                  | 89,8%       | 100,0% |
|      |       | % dentro de la cifosis | 11,0%                  | 15,9%       | 15,2%  |
|      | 8,00  | % del Total            | 1,5%                   | 13,6%       | 15,2%  |
|      |       | Frecuencia             | 27                     | 116         | 143    |
|      |       | % dentro de la EDAD    | 18,9%                  | 81,1%       | 100,0% |
|      | 9,00  | % dentro de la cifosis | 19,9%                  | 13,9%       | 14,8%  |
|      |       | % del Total            | 2,8%                   | 12,0%       | 14,8%  |
|      | 10,00 | Frecuencia             | 19                     | 130         | 149    |
|      |       | % dentro de la EDAD    | 12,8%                  | 87,2%       | 100,0% |
|      |       | % dentro de la cifosis | 14,0%                  | 15,6%       | 15,4%  |
|      | 11,00 | % del Total            | 2,0%                   | 13,4%       | 15,4%  |
|      | 12,00 | Frecuencia             | 21                     | 133         | 154    |
|      |       | % dentro de la EDAD    | 13,6%                  | 86,4%       | 100,0% |
|      |       | % dentro de la cifosis | 15,4%                  | 16,0%       | 15,9%  |
|      | 13,00 | % del Total            | 2,2%                   | 13,7%       | 15,9%  |
|      |       | Frecuencia             | 27                     | 149         | 176    |
|      |       | % dentro de la EDAD    | 15,3%                  | 84,7%       | 100,0% |
|      | Total | % dentro de la cifosis | 19,9%                  | 17,9%       | 18,2%  |
|      |       | % del Total            | 2,8%                   | 15,4%       | 18,2%  |
|      |       | Frecuencia             | 20                     | 132         | 152    |
|      |       | % dentro de la EDAD    | 13,2%                  | 86,8%       | 100,0% |
|      |       | % dentro de la cifosis | 14,7%                  | 15,9%       | 15,7%  |
|      |       | % del Total            | 2,1%                   | 13,6%       | 15,7%  |
|      |       | Frecuencia             | 7                      | 40          | 47     |
|      |       | % dentro de la EDAD    | 14,9%                  | 85,1%       | 100,0% |
|      |       | % dentro de la cifosis | 5,1%                   | 4,8%        | 4,9%   |
|      |       | % del Total            | ,7%                    | 4,1%        | 4,9%   |
|      |       | Frecuencia             | 136                    | 832         | 968    |
|      | Total | % dentro de la EDAD    | 14,0%                  | 86,0%       | 100,0% |
|      |       | % dentro de la cifosis | 100,0%                 | 100,0%      | 100,0% |
|      |       | % del Total            | 14,0%                  | 86,0%       | 100,0% |

No existe relación entre la edad y la presencia de cifosis ( $\chi^2:5,165$ ;  $p>0,05$ ).

Independientemente de la edad los sujetos tienden más a no presentar la cifosis y no se podría hablar de una edad a la que sea más prevalente.

**Tabla N° 9. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de pie plano en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|       |                        |                        | pie plano<br>sí presenta | no presenta | Total  |
|-------|------------------------|------------------------|--------------------------|-------------|--------|
| EDAD  | 7,00                   | Frecuencia             | 47                       | 100         | 147    |
|       |                        | % dentro de la EDAD    | 32,0%                    | 68,0%       | 100,0% |
|       |                        | % dentro del pie plano | 22,8%                    | 13,1%       | 15,2%  |
|       |                        | % del Total            | 4,9%                     | 10,3%       | 15,2%  |
|       | 8,00                   | Frecuencia             | 42                       | 101         | 143    |
|       |                        | % dentro de la EDAD    | 29,4%                    | 70,6%       | 100,0% |
|       |                        | % dentro del pie plano | 20,4%                    | 13,3%       | 14,8%  |
|       |                        | % del Total            | 4,3%                     | 10,4%       | 14,8%  |
|       | 9,00                   | Frecuencia             | 29                       | 120         | 149    |
|       |                        | % dentro de la EDAD    | 19,5%                    | 80,5%       | 100,0% |
|       |                        | % dentro del pie plano | 14,1%                    | 15,7%       | 15,4%  |
|       |                        | % del Total            | 3,0%                     | 12,4%       | 15,4%  |
|       | 10,00                  | Frecuencia             | 30                       | 124         | 154    |
|       |                        | % dentro de la EDAD    | 19,5%                    | 80,5%       | 100,0% |
|       |                        | % dentro del pie plano | 14,6%                    | 16,3%       | 15,9%  |
|       |                        | % del Total            | 3,1%                     | 12,8%       | 15,9%  |
|       | 11,00                  | Frecuencia             | 27                       | 149         | 176    |
|       |                        | % dentro de la EDAD    | 15,3%                    | 84,7%       | 100,0% |
|       |                        | % dentro del pie plano | 13,1%                    | 19,6%       | 18,2%  |
|       |                        | % del Total            | 2,8%                     | 15,4%       | 18,2%  |
|       | 12,00                  | Frecuencia             | 23                       | 129         | 152    |
|       |                        | % dentro de la EDAD    | 15,1%                    | 84,9%       | 100,0% |
|       |                        | % dentro del pie plano | 11,2%                    | 16,9%       | 15,7%  |
|       |                        | % del Total            | 2,4%                     | 13,3%       | 15,7%  |
|       | 13,00                  | Frecuencia             | 8                        | 39          | 47     |
|       |                        | % dentro de la EDAD    | 17,0%                    | 83,0%       | 100,0% |
|       |                        | % dentro del pie plano | 3,9%                     | 5,1%        | 4,9%   |
|       |                        | % del Total            | ,8%                      | 4,0%        | 4,9%   |
| Total | Frecuencia             |                        | 206                      | 762         | 968    |
|       | % dentro de la EDAD    |                        | 21,3%                    | 78,7%       | 100,0% |
|       | % dentro del pie plano |                        | 100,0%                   | 100,0%      | 100,0% |
|       | % del Total            |                        | 21,3%                    | 78,7%       | 100,0% |

Existe relación entre la edad y la presencia de pie plano ( $\chi^2$ : 23,868,6;  $p < 0,01$ ).

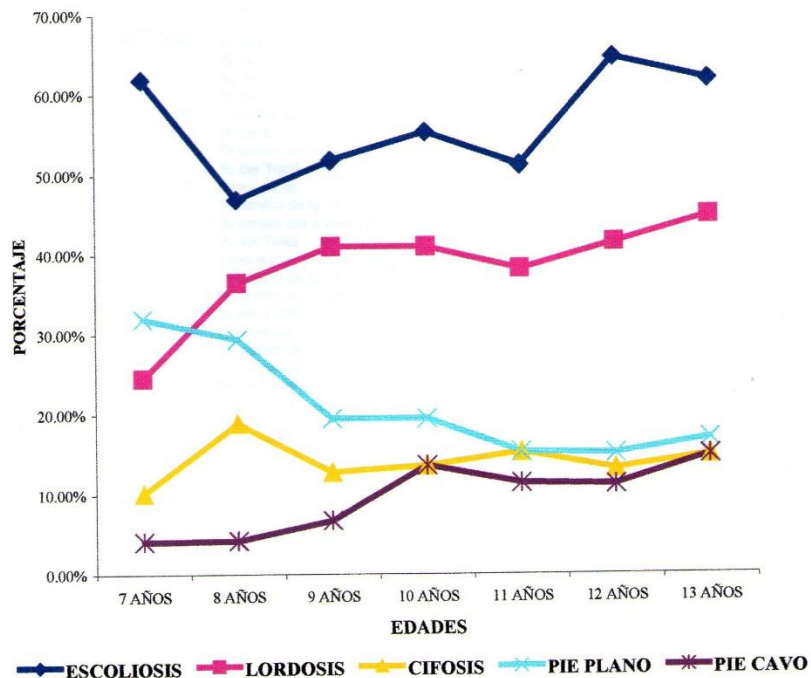
A los siete años de edad los sujetos presentan un 32% de presencia de pie plano. A los ocho años de edad se da la mayor presencia de pie plano 29.4%. A la edad de los nueve y diez años el 19.5% presentan pie plano. Los sujetos de once años de edad presentan el 15.3% de presencia de pie plano. A la edad de los doce años de edad la presencia de pie plano es de 15.1%. A los doce años de edad es de 17% y a los trece años de edad 21.3%.

**Tabla N° 10. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de pie cavo en niñas y niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|       |                       |                       | pie cavo<br>sí presenta | no presenta | Total  |
|-------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-------------|--------|
| EDAD  | 7,00                  | Frecuencia            | 6                       | 141         | 147    |
|       |                       | % dentro de la EDAD   | 4,1%                    | 95,9%       | 100,0% |
|       |                       | % dentro del pie cavo | 6,9%                    | 16,0%       | 15,2%  |
|       |                       | % del Total           | ,6%                     | 14,6%       | 15,2%  |
|       | 8,00                  | Frecuencia            | 6                       | 137         | 143    |
|       |                       | % dentro de la EDAD   | 4,2%                    | 95,8%       | 100,0% |
|       |                       | % dentro del pie cavo | 6,9%                    | 15,6%       | 14,8%  |
|       |                       | % del Total           | ,6%                     | 14,2%       | 14,8%  |
|       | 9,00                  | Frecuencia            | 10                      | 139         | 149    |
|       |                       | % dentro de la EDAD   | 6,7%                    | 93,3%       | 100,0% |
|       |                       | % dentro del pie cavo | 11,5%                   | 15,8%       | 15,4%  |
|       |                       | % del Total           | 1,0%                    | 14,4%       | 15,4%  |
|       | 10,00                 | Frecuencia            | 21                      | 133         | 154    |
|       |                       | % dentro de la EDAD   | 13,6%                   | 86,4%       | 100,0% |
|       |                       | % dentro del pie cavo | 24,1%                   | 15,1%       | 15,9%  |
|       |                       | % del Total           | 2,2%                    | 13,7%       | 15,9%  |
|       | 11,00                 | Frecuencia            | 20                      | 156         | 176    |
|       |                       | % dentro de la EDAD   | 11,4%                   | 88,6%       | 100,0% |
|       |                       | % dentro del pie cavo | 23,0%                   | 17,7%       | 18,2%  |
|       |                       | % del Total           | 2,1%                    | 16,1%       | 18,2%  |
|       | 12,00                 | Frecuencia            | 17                      | 135         | 152    |
|       |                       | % dentro de la EDAD   | 11,2%                   | 88,8%       | 100,0% |
|       |                       | % dentro del pie cavo | 19,5%                   | 15,3%       | 15,7%  |
|       |                       | % del Total           | 1,8%                    | 13,9%       | 15,7%  |
|       | 13,00                 | Frecuencia            | 7                       | 40          | 47     |
|       |                       | % dentro de la EDAD   | 14,9%                   | 85,1%       | 100,0% |
|       |                       | % dentro del pie cavo | 8,0%                    | 4,5%        | 4,9%   |
|       |                       | % del Total           | ,7%                     | 4,1%        | 4,9%   |
| Total | Frecuencia            |                       | 87                      | 881         | 968    |
|       | % dentro de la EDAD   |                       | 9,0%                    | 91,0%       | 100,0% |
|       | % dentro del pie cavo |                       | 100,0%                  | 100,0%      | 100,0% |
|       | % del Total           |                       | 9,0%                    | 91,0%       | 100,0% |

Hay relación entre edad y presencia de pie cavo ( $\chi^2:17,467$ ;  $p < 0,01$ ). Se nota un ascenso en el porcentaje de presencia de pie cavo en la población evaluada mientras pasa la edad, quiere decir que mientras avanza la edad avanza el porcentaje de presencia.

**Gráfico 3. Porcentajes dentro de la deformidad en niños y niñas de 7-13 años de edad según la edad**



Se puede notar que hay relación entre las deformaciones: escoliosis, lordosis, pie plano y pie cavo con la edad, y no hay relación entre la cifosis y la edad. La escoliosis es la deformidad con mayor porcentaje de presencia en la población evaluada en las edades de 7 a 13 años de edad.

**Tabla N° 11. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de escoliosis en niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|           |                           |  | escoliosis<br>sí presenta | no presenta | Total  |
|-----------|---------------------------|--|---------------------------|-------------|--------|
| EDAD 7,00 | Frecuencia                |  | 64                        | 39          | 103    |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 62,1%                     | 37,9%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 17,3%                     | 14,0%       | 15,9%  |
|           | % del Total               |  | 9,9%                      | 6,0%        | 15,9%  |
| 8,00      | Frecuencia                |  | 47                        | 51          | 98     |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 48,0%                     | 52,0%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 12,7%                     | 18,3%       | 15,1%  |
|           | % del Total               |  | 7,3%                      | 7,9%        | 15,1%  |
| 9,00      | Frecuencia                |  | 51                        | 53          | 104    |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 49,0%                     | 51,0%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 13,8%                     | 19,1%       | 16,1%  |
|           | % del Total               |  | 7,9%                      | 8,2%        | 16,1%  |
| 10,00     | Frecuencia                |  | 56                        | 46          | 102    |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 54,9%                     | 45,1%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 15,2%                     | 16,5%       | 15,8%  |
|           | % del Total               |  | 8,7%                      | 7,1%        | 15,8%  |
| 11,00     | Frecuencia                |  | 62                        | 45          | 107    |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 68,6,9%                   | 42,1%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 16,8%                     | 16,2%       | 16,5%  |
|           | % del Total               |  | 9,6%                      | 7,0%        | 16,5%  |
| 12,00     | Frecuencia                |  | 74                        | 34          | 108    |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 68,5%                     | 31,5%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 20,1%                     | 12,2%       | 16,7%  |
|           | % del Total               |  | 11,4%                     | 5,3%        | 16,7%  |
| 13,00     | Frecuencia                |  | 15                        | 10          | 25     |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 60,0%                     | 40,0%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 4,1%                      | 3,6%        | 3,9%   |
|           | % del Total               |  | 2,3%                      | 1,5%        | 3,9%   |
| Total     | Frecuencia                |  | 369                       | 278         | 647    |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 68,6,0%                   | 43,0%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 100,0%                    | 100,0%      | 100,0% |
|           | % del Total               |  | 68,6,0%                   | 43,0%       | 100,0% |

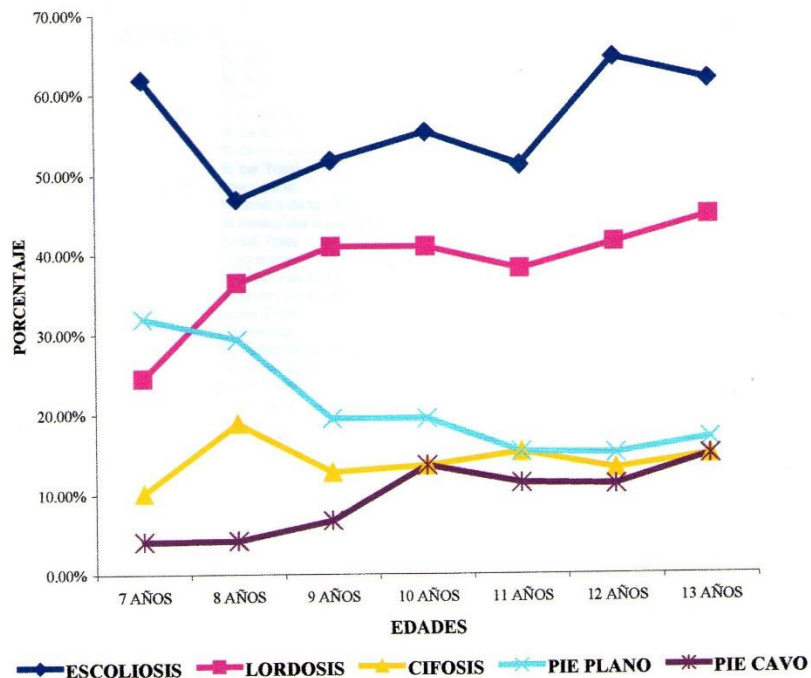
Existe relación entre la edad y la presencia de escoliosis en hombres ( $\chi^2:13,228$ ;  $p < 0,05$ ). Los porcentajes de presencia de escoliosis en niños de la población evaluada son a las edades de los siete años (62.1%), ocho años (48%), nueve años (49%), diez años (54.9%) once años (57.9%), doce años (68.5%) y trece años (60%).

**Tabla N° 12. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de lordosis en niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|       |                         |                         | lordosis<br>sí presenta | no presenta | Total  |
|-------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|--------|
| EDAD  | 7,00                    | Frecuencia              | 26                      | 77          | 103    |
|       |                         | % dentro de la EDAD     | 25,2%                   | 74,8%       | 100,0% |
|       |                         | % dentro de la lordosis | 12,1%                   | 17,8%       | 15,9%  |
|       |                         | % del Total             | 4,0%                    | 11,9%       | 15,9%  |
|       | 8,00                    | Frecuencia              | 30                      | 68          | 98     |
|       |                         | % dentro de la EDAD     | 30,6%                   | 69,4%       | 100,0% |
|       |                         | % dentro de la lordosis | 14,0%                   | 15,7%       | 15,1%  |
|       |                         | % del Total             | 4,6%                    | 10,5%       | 15,1%  |
|       | 9,00                    | Frecuencia              | 46                      | 58          | 104    |
|       |                         | % dentro de la EDAD     | 44,2%                   | 55,8%       | 100,0% |
|       |                         | % dentro de la lordosis | 21,4%                   | 13,4%       | 16,1%  |
|       |                         | % del Total             | 7,1%                    | 9,0%        | 16,1%  |
|       | 10,00                   | Frecuencia              | 35                      | 67          | 102    |
|       |                         | % dentro de la EDAD     | 34,3%                   | 65,7%       | 100,0% |
|       |                         | % dentro de la lordosis | 16,3%                   | 15,5%       | 15,8%  |
|       |                         | % del Total             | 5,4%                    | 10,4%       | 15,8%  |
|       | 11,00                   | Frecuencia              | 35                      | 72          | 107    |
|       |                         | % dentro de la EDAD     | 32,7%                   | 67,3%       | 100,0% |
|       |                         | % dentro de la lordosis | 16,3%                   | 16,7%       | 16,5%  |
|       |                         | % del Total             | 5,4%                    | 11,1%       | 16,5%  |
|       | 12,00                   | Frecuencia              | 38                      | 70          | 108    |
|       |                         | % dentro de la EDAD     | 35,2%                   | 64,8%       | 100,0% |
|       |                         | % dentro de la lordosis | 17,7%                   | 16,2%       | 16,7%  |
|       |                         | % del Total             | 5,9%                    | 10,8%       | 16,7%  |
|       | 13,00                   | Frecuencia              | 5                       | 20          | 25     |
|       |                         | % dentro de la EDAD     | 20,0%                   | 80,0%       | 100,0% |
|       |                         | % dentro de la lordosis | 2,3%                    | 4,6%        | 3,9%   |
|       |                         | % del Total             | 8%                      | 3,1%        | 3,9%   |
| Total | Frecuencia              |                         | 215                     | 432         | 647    |
|       | % dentro de la EDAD     |                         | 33,2%                   | 66,8%       | 100,0% |
|       | % dentro de la lordosis |                         | 100,0%                  | 100,0%      | 100,0% |
|       | % del Total             |                         | 33,2%                   | 66,8%       | 100,0% |

No hay relación entre la edad y presencia de lordosis en varones ( $\chi^2$ : 11,162;  $p > 0,05$ ). Independientemente de la edad los niños de la población evaluada tienden más a no presentar.

**Gráfico 3. Porcentajes dentro de la deformidad en niños y niñas de 7-13 años de edad según la edad**



Se puede notar que hay relación entre las deformaciones: escoliosis, lordosis, pie plano y pie cavo con la edad, y no hay relación entre la cifosis y la edad. La escoliosis es la deformidad con mayor porcentaje de presencia en la población evaluada en las edades de 7 a 13 años de edad.

**Tabla N° 11. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de escoliosis en niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|           |                           |  | escoliosis<br>sí presenta | no presenta | Total  |
|-----------|---------------------------|--|---------------------------|-------------|--------|
| EDAD 7,00 | Frecuencia                |  | 64                        | 39          | 103    |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 62,1%                     | 37,9%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 17,3%                     | 14,0%       | 15,9%  |
|           | % del Total               |  | 9,9%                      | 6,0%        | 15,9%  |
| 8,00      | Frecuencia                |  | 47                        | 51          | 98     |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 48,0%                     | 52,0%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 12,7%                     | 18,3%       | 15,1%  |
|           | % del Total               |  | 7,3%                      | 7,9%        | 15,1%  |
| 9,00      | Frecuencia                |  | 51                        | 53          | 104    |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 49,0%                     | 51,0%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 13,8%                     | 19,1%       | 16,1%  |
|           | % del Total               |  | 7,9%                      | 8,2%        | 16,1%  |
| 10,00     | Frecuencia                |  | 56                        | 46          | 102    |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 54,9%                     | 45,1%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 15,2%                     | 16,5%       | 15,8%  |
|           | % del Total               |  | 8,7%                      | 7,1%        | 15,8%  |
| 11,00     | Frecuencia                |  | 62                        | 45          | 107    |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 68,6,9%                   | 42,1%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 16,8%                     | 16,2%       | 16,5%  |
|           | % del Total               |  | 9,6%                      | 7,0%        | 16,5%  |
| 12,00     | Frecuencia                |  | 74                        | 34          | 108    |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 68,5%                     | 31,5%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 20,1%                     | 12,2%       | 16,7%  |
|           | % del Total               |  | 11,4%                     | 5,3%        | 16,7%  |
| 13,00     | Frecuencia                |  | 15                        | 10          | 25     |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 60,0%                     | 40,0%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 4,1%                      | 3,6%        | 3,9%   |
|           | % del Total               |  | 2,3%                      | 1,5%        | 3,9%   |
| Total     | Frecuencia                |  | 369                       | 278         | 647    |
|           | % dentro de la EDAD       |  | 68,6,0%                   | 43,0%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis |  | 100,0%                    | 100,0%      | 100,0% |
|           | % del Total               |  | 68,6,0%                   | 43,0%       | 100,0% |

Existe relación entre la edad y la presencia de escoliosis en hombres ( $\chi^2:13,228$ ;  $p < 0,05$ ). Los porcentajes de presencia de escoliosis en niños de la población evaluada son a las edades de los siete años (62.1%), ocho años (48%), nueve años (49%), diez años (54.9%) once años (57.9%), doce años (68.5%) y trece años (60%).



**Tabla N° 12. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de lordosis en niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|       |                         |                         | lordosis<br>sí presenta | no presenta | Total  |
|-------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|--------|
| EDAD  | 7,00                    | Frecuencia              | 26                      | 77          | 103    |
|       |                         | % dentro de la EDAD     | 25,2%                   | 74,8%       | 100,0% |
|       |                         | % dentro de la lordosis | 12,1%                   | 17,8%       | 15,9%  |
|       |                         | % del Total             | 4,0%                    | 11,9%       | 15,9%  |
|       | 8,00                    | Frecuencia              | 30                      | 68          | 98     |
|       |                         | % dentro de la EDAD     | 30,6%                   | 69,4%       | 100,0% |
|       |                         | % dentro de la lordosis | 14,0%                   | 15,7%       | 15,1%  |
|       |                         | % del Total             | 4,6%                    | 10,5%       | 15,1%  |
|       | 9,00                    | Frecuencia              | 46                      | 58          | 104    |
|       |                         | % dentro de la EDAD     | 44,2%                   | 55,8%       | 100,0% |
|       |                         | % dentro de la lordosis | 21,4%                   | 13,4%       | 16,1%  |
|       |                         | % del Total             | 7,1%                    | 9,0%        | 16,1%  |
|       | 10,00                   | Frecuencia              | 35                      | 67          | 102    |
|       |                         | % dentro de la EDAD     | 34,3%                   | 65,7%       | 100,0% |
|       |                         | % dentro de la lordosis | 16,3%                   | 15,5%       | 15,8%  |
|       |                         | % del Total             | 5,4%                    | 10,4%       | 15,8%  |
|       | 11,00                   | Frecuencia              | 35                      | 72          | 107    |
|       |                         | % dentro de la EDAD     | 32,7%                   | 67,3%       | 100,0% |
|       |                         | % dentro de la lordosis | 16,3%                   | 16,7%       | 16,5%  |
|       |                         | % del Total             | 5,4%                    | 11,1%       | 16,5%  |
|       | 12,00                   | Frecuencia              | 38                      | 70          | 108    |
|       |                         | % dentro de la EDAD     | 35,2%                   | 64,8%       | 100,0% |
|       |                         | % dentro de la lordosis | 17,7%                   | 16,2%       | 16,7%  |
|       |                         | % del Total             | 5,9%                    | 10,8%       | 16,7%  |
|       | 13,00                   | Frecuencia              | 5                       | 20          | 25     |
|       |                         | % dentro de la EDAD     | 20,0%                   | 80,0%       | 100,0% |
|       |                         | % dentro de la lordosis | 2,3%                    | 4,6%        | 3,9%   |
|       |                         | % del Total             | 8%                      | 3,1%        | 3,9%   |
| Total | Frecuencia              |                         | 215                     | 432         | 647    |
|       | % dentro de la EDAD     |                         | 33,2%                   | 66,8%       | 100,0% |
|       | % dentro de la lordosis |                         | 100,0%                  | 100,0%      | 100,0% |
|       | % del Total             |                         | 33,2%                   | 66,8%       | 100,0% |

No hay relación entre la edad y presencia de lordosis en varones ( $\chi^2$ : 11,162;  $p > 0,05$ ). Independientemente de la edad los niños de la población evaluada tienden más a no presentar.

**Tabla N° 13. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de cifosis en niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|       |       |                        | cifosis<br>sí presenta | no presenta | Total  |
|-------|-------|------------------------|------------------------|-------------|--------|
| EDAD  | 7,00  | Frecuencia             | 12                     | 91          | 103    |
|       |       | % dentro de la EDAD    | 11,7%                  | 88,3%       | 100,0% |
|       |       | % dentro de la cifosis | 12,6%                  | 16,5%       | 15,9%  |
|       | 8,00  | % del Total            | 1,9%                   | 14,1%       | 15,9%  |
|       |       | Frecuencia             | 22                     | 76          | 98     |
|       |       | % dentro de la EDAD    | 22,4%                  | 77,6%       | 100,0% |
|       | 9,00  | % dentro de la cifosis | 23,2%                  | 13,8%       | 15,1%  |
|       |       | % del Total            | 3,4%                   | 11,7%       | 15,1%  |
|       | 10,00 | Frecuencia             | 12                     | 92          | 104    |
|       |       | % dentro de la EDAD    | 11,5%                  | 88,5%       | 100,0% |
|       |       | % dentro de la cifosis | 12,6%                  | 16,7%       | 16,1%  |
|       | 11,00 | % del Total            | 1,9%                   | 14,2%       | 16,1%  |
| Total | 12,00 | Frecuencia             | 18                     | 84          | 102    |
|       |       | % dentro de la EDAD    | 17,6%                  | 82,4%       | 100,0% |
|       |       | % dentro de la cifosis | 18,9%                  | 15,2%       | 15,8%  |
|       | 13,00 | % del Total            | 2,8%                   | 13,0%       | 15,8%  |
|       |       | Frecuencia             | 16                     | 91          | 107    |
|       |       | % dentro de la EDAD    | 15,0%                  | 85,0%       | 100,0% |
|       | 14,00 | % dentro de la cifosis | 16,8%                  | 16,5%       | 16,5%  |
|       |       | % del Total            | 2,5%                   | 14,1%       | 16,5%  |
|       | 15,00 | Frecuencia             | 12                     | 96          | 108    |
|       |       | % dentro de la EDAD    | 11,1%                  | 88,9%       | 100,0% |
|       |       | % dentro de la cifosis | 12,6%                  | 17,4%       | 16,7%  |
|       | 16,00 | % del Total            | 1,9%                   | 14,8%       | 16,7%  |
|       |       | Frecuencia             | 3                      | 22          | 25     |
|       |       | % dentro de la EDAD    | 12,0%                  | 88,0%       | 100,0% |
|       | Total | % dentro de la cifosis | 3,2%                   | 4,0%        | 3,9%   |
|       |       | % del Total            | ,5%                    | 3,4%        | 3,9%   |
|       |       | Frecuencia             | 95                     | 552         | 647    |
|       | Total | % dentro de la EDAD    | 14,7%                  | 85,3%       | 100,0% |
|       |       | % dentro de la cifosis | 100,0%                 | 100,0%      | 100,0% |
|       |       | % del Total            | 14,7%                  | 85,3%       | 100,0% |

No se encontró relación entre la edad y presencia de cifosis en hombres ( $\chi^2$ : 8,26;  $p > 0,05$ ). Independientemente de la edad los varones evaluados tienden más a no presentar cifosis.

**Tabla N° 14. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de pie plano en niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|           |                        | pie plano<br>sí presenta | no presenta | Total  |
|-----------|------------------------|--------------------------|-------------|--------|
| EDAD 7,00 | Frecuencia             | 38                       | 65          | 103    |
|           | % dentro de la EDAD    | 36,9%                    | 63,1%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie plano | 24,1%                    | 13,3%       | 15,9%  |
|           | % del Total            | 5,9%                     | 10,0%       | 15,9%  |
| 8,00      | Frecuencia             | 35                       | 63          | 98     |
|           | % dentro de la EDAD    | 35,7%                    | 64,3%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie plano | 22,2%                    | 12,9%       | 15,1%  |
|           | % del Total            | 5,4%                     | 9,7%        | 15,1%  |
| 9,00      | Frecuencia             | 21                       | 83          | 104    |
|           | % dentro de la EDAD    | 20,2%                    | 79,8%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie plano | 13,3%                    | 17,0%       | 16,1%  |
|           | % del Total            | 3,2%                     | 12,8%       | 16,1%  |
| 10,00     | Frecuencia             | 21                       | 81          | 102    |
|           | % dentro de la EDAD    | 20,6%                    | 79,4%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie plano | 13,3%                    | 16,6%       | 15,8%  |
|           | % del Total            | 3,2%                     | 12,5%       | 15,8%  |
| 11,00     | Frecuencia             | 19                       | 88          | 107    |
|           | % dentro de la EDAD    | 17,8%                    | 82,2%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie plano | 12,0%                    | 18,0%       | 16,5%  |
|           | % del Total            | 2,9%                     | 13,6%       | 16,5%  |
| 12,00     | Frecuencia             | 19                       | 89          | 108    |
|           | % dentro de la EDAD    | 17,6%                    | 82,4%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie plano | 12,0%                    | 18,2%       | 16,7%  |
|           | % del Total            | 2,9%                     | 13,8%       | 16,7%  |
| 13,00     | Frecuencia             | 5                        | 20          | 25     |
|           | % dentro de la EDAD    | 20,0%                    | 80,0%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie plano | 3,2%                     | 4,1%        | 3,9%   |
|           | % del Total            | ,8%                      | 3,1%        | 3,9%   |
| Total     | Frecuencia             | 158                      | 489         | 647    |
|           | % dentro de la EDAD    | 24,4%                    | 75,6%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie plano | 100,0%                   | 100,0%      | 100,0% |
|           | % del Total            | 24,4%                    | 75,6%       | 100,0% |

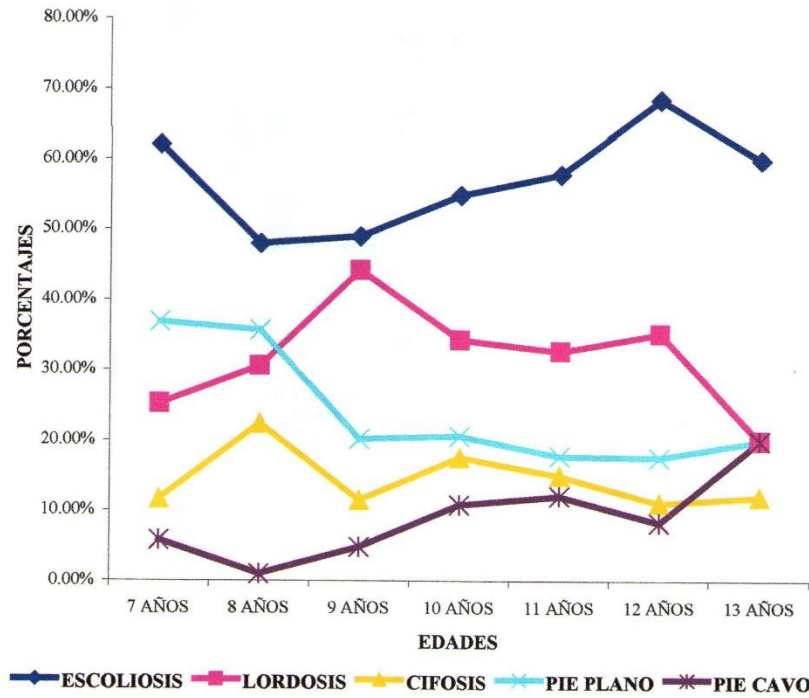
Existe relación entre la edad y la presencia de pie plano en hombres ( $\chi^2$ : 22,84;  $p < 0,01$ ). Se puede decir que la presencia de pie plano en los varones evaluados tiende a disminuir conforme aumenta de edad.

**Tabla N° 15. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de pie cavo en niños de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|           |                       | pie cavo    |             | Total  |
|-----------|-----------------------|-------------|-------------|--------|
|           |                       | sí presenta | no presenta |        |
| EDAD 7,00 | Frecuencia            | 6           | 97          | 103    |
|           | % dentro de la EDAD   | 5,8%        | 94,2%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie cavo | 12,0%       | 16,2%       | 15,9%  |
|           | % del Total           | ,9%         | 15,0%       | 15,9%  |
| 8,00      | Frecuencia            | 1           | 97          | 98     |
|           | % dentro de la EDAD   | 1,0%        | 99,0%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie cavo | 2,0%        | 16,2%       | 15,1%  |
|           | % del Total           | ,2%         | 15,0%       | 15,1%  |
| 9,00      | Frecuencia            | 5           | 99          | 104    |
|           | % dentro de la EDAD   | 4,8%        | 95,2%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie cavo | 10,0%       | 16,6%       | 16,1%  |
|           | % del Total           | ,8%         | 15,3%       | 16,1%  |
| 10,00     | Frecuencia            | 11          | 91          | 102    |
|           | % dentro de la EDAD   | 10,8%       | 89,2%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie cavo | 22,0%       | 15,2%       | 15,8%  |
|           | % del Total           | 1,7%        | 14,1%       | 15,8%  |
| 11,00     | Frecuencia            | 13          | 94          | 107    |
|           | % dentro de la EDAD   | 12,1%       | 87,9%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie cavo | 26,0%       | 15,7%       | 16,5%  |
|           | % del Total           | 2,0%        | 14,5%       | 16,5%  |
| 12,00     | Frecuencia            | 9           | 99          | 108    |
|           | % dentro de la EDAD   | 8,3%        | 91,7%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie cavo | 18,0%       | 16,6%       | 16,7%  |
|           | % del Total           | 1,4%        | 15,3%       | 16,7%  |
| 13,00     | Frecuencia            | 5           | 20          | 25     |
|           | % dentro de la EDAD   | 20,0%       | 80,0%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie cavo | 10,0%       | 3,4%        | 3,9%   |
|           | % del Total           | ,8%         | 3,1%        | 3,9%   |
| Total     | Frecuencia            | 50          | 597         | 647    |
|           | % dentro de la EDAD   | 7,7%        | 92,3%       | 100,0% |
|           | % dentro del pie cavo | 100,0%      | 100,0%      | 100,0% |
|           | % del Total           | 7,7%        | 92,3%       | 100,0% |

Existe relación entre la edad y la presencia de pie cavo en hombres ( $\chi^2$ : 17,555;  $p < 0,01$ ). La presencia de pie cavo tiende ser más alta a los trece años de edad (20%) y menos frecuente a los ocho (1%) años de edad en los hombres evaluados.

**Gráfico 4. Porcentajes dentro de la deformidad en niños según la edad**



Se puede observar como el pie cavo es una deformidad que conforme el niño crece aumenta la deformidad y se puede ver la diferencia con el pie plano que conforme el niño crece disminuye el porcentaje de presencia de pie plano.

**Tabla N° 16. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de escoliosis en niñas de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|           |                           | escoliosis  |             | Total  |
|-----------|---------------------------|-------------|-------------|--------|
|           |                           | sí presenta | no presenta |        |
| EDAD 7,00 | Frecuencia                | 27          | 17          | 44     |
|           | % dentro de la EDAD       | 61,4%       | 38,6%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis | 16,1%       | 11,1%       | 13,7%  |
|           | % del Total               | 8,4%        | 5,3%        | 13,7%  |
| 8,00      | Frecuencia                | 20          | 25          | 45     |
|           | % dentro de la EDAD       | 44,4%       | 55,6%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis | 11,9%       | 16,3%       | 14,0%  |
|           | % del Total               | 6,2%        | 7,8%        | 14,0%  |
| 9,00      | Frecuencia                | 26          | 19          | 45     |
|           | % dentro de la EDAD       | 68,6,8%     | 42,2%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis | 15,5%       | 12,4%       | 14,0%  |
|           | % del Total               | 8,1%        | 5,9%        | 14,0%  |
| 10,00     | Frecuencia                | 29          | 23          | 52     |
|           | % dentro de la EDAD       | 55,8%       | 44,2%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis | 17,3%       | 15,0%       | 16,2%  |
|           | % del Total               | 9,0%        | 7,2%        | 16,2%  |
| 11,00     | Frecuencia                | 28          | 41          | 69     |
|           | % dentro de la EDAD       | 40,6%       | 59,4%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis | 16,7%       | 26,8%       | 21,5%  |
|           | % del Total               | 8,7%        | 12,8%       | 21,5%  |
| 12,00     | Frecuencia                | 24          | 20          | 44     |
|           | % dentro de la EDAD       | 54,5%       | 45,5%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis | 14,3%       | 13,1%       | 13,7%  |
|           | % del Total               | 7,5%        | 6,2%        | 13,7%  |
| 13,00     | Frecuencia                | 14          | 8           | 22     |
|           | % dentro de la EDAD       | 63,6%       | 36,4%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis | 8,3%        | 5,2%        | 6,9%   |
|           | % del Total               | 4,4%        | 2,5%        | 6,9%   |
| Total     | Frecuencia                | 168         | 153         | 321    |
|           | % dentro de la EDAD       | 52,3%       | 47,7%       | 100,0% |
|           | % dentro de la escoliosis | 100,0%      | 100,0%      | 100,0% |
|           | % del Total               | 52,3%       | 47,7%       | 100,0% |

No existe relación entre edad y escoliosis en mujeres ( $\chi^2$ : 8,376;  $p > 0,05$ ).

**Tabla N° 17. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de lordosis en niñas de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|           |                         | lordosis    |             | Total  |
|-----------|-------------------------|-------------|-------------|--------|
|           |                         | sí presenta | no presenta |        |
| EDAD 7,00 | Frecuencia              | 10          | 34          | 44     |
|           | % dentro de la EDAD     | 22,7%       | 77,3%       | 100,0% |
|           | % dentro de la lordosis | 6,8%        | 19,7%       | 13,7%  |
|           | % del Total             | 3,1%        | 10,6%       | 13,7%  |
| 8,00      | Frecuencia              | 22          | 23          | 45     |
|           | % dentro de la EDAD     | 48,9%       | 51,1%       | 100,0% |
|           | % dentro de la lordosis | 14,9%       | 13,3%       | 14,0%  |
|           | % del Total             | 6,9%        | 7,2%        | 14,0%  |
| 9,00      | Frecuencia              | 15          | 30          | 45     |
|           | % dentro de la EDAD     | 33,3%       | 66,7%       | 100,0% |
|           | % dentro d la lordosis  | 10,1%       | 17,3%       | 14,0%  |
|           | % del Total             | 4,7%        | 9,3%        | 14,0%  |
| 10,00     | Frecuencia              | 28          | 24          | 52     |
|           | % dentro de la EDAD     | 53,8%       | 46,2%       | 100,0% |
|           | % dentro de la lordosis | 18,9%       | 13,9%       | 16,2%  |
|           | % del Total             | 8,7%        | 7,5%        | 16,2%  |
| 11,00     | Frecuencia              | 32          | 37          | 69     |
|           | % dentro de la EDAD     | 48,4%       | 53,6%       | 100,0% |
|           | % dentro de la lordosis | 21,6%       | 21,4%       | 21,5%  |
|           | % del Total             | 10,0%       | 11,5%       | 21,5%  |
| 12,00     | Frecuencia              | 25          | 19          | 44     |
|           | % dentro de la EDAD     | 56,8%       | 43,2%       | 100,0% |
|           | % dentro de la lordosis | 16,9%       | 11,0%       | 13,7%  |
|           | % del Total             | 7,8%        | 5,9%        | 13,7%  |
| 13,00     | Frecuencia              | 16          | 6           | 22     |
|           | % dentro de la EDAD     | 72,7%       | 27,3%       | 100,0% |
|           | % dentro de la lordosis | 10,8%       | 3,5%        | 6,9%   |
|           | % del Total             | 5,0%        | 1,9%        | 6,9%   |
| Total     | Frecuencia              | 148         | 173         | 321    |
|           | % dentro de la EDAD     | 46,1%       | 53,9%       | 100,0% |
|           | % dentro de la lordosis | 100,0%      | 100,0%      | 100,0% |
|           | % del Total             | 46,1%       | 53,9%       | 100,0% |

Existe relación entre la edad y la presencia de lordosis en mujeres ( $\chi^2$ : 22,335;  $p < 0,01$ ). En las edades de los siete años (22.7%), ocho años (48.9%), nueve años (33.3%), diez años (53.8%), once años (46.4%), doce años (56.8%) y a los trece años se da el mayor porcentaje de presencia en las mujeres evaluadas (72.7%).

**Tabla N° 18. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de cifosis en niñas de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|           |                        | cifosis     |             | Total  |
|-----------|------------------------|-------------|-------------|--------|
|           |                        | sí presenta | no presenta |        |
| EDAD 7,00 | Frecuencia             | 3           | 41          | 44     |
|           | % dentro de la EDAD    | 6,8%        | 93,2%       | 100,0% |
|           | % dentro de la cifosis | 7,3%        | 14,6%       | 13,7%  |
|           | % del Total            | ,9%         | 12,8%       | 13,7%  |
| 8,00      | Frecuencia             | 5           | 40          | 45     |
|           | % dentro de la EDAD    | 11,1%       | 88,9%       | 100,0% |
|           | % dentro de la cifosis | 12,2%       | 14,3%       | 14,0%  |
|           | % del Total            | 1,6%        | 12,5%       | 14,0%  |
| 9,00      | Frecuencia             | 7           | 38          | 45     |
|           | % dentro de la EDAD    | 15,6%       | 84,4%       | 100,0% |
|           | % dentro de la cifosis | 17,1%       | 13,6%       | 14,0%  |
|           | % del Total            | 2,2%        | 11,8%       | 14,0%  |
| 10,00     | Frecuencia             | 3           | 49          | 52     |
|           | % dentro de la EDAD    | 5,8%        | 94,2%       | 100,0% |
|           | % dentro de la cifosis | 7,3%        | 17,5%       | 16,2%  |
|           | % del Total            | ,9%         | 15,3%       | 16,2%  |
| 11,00     | Frecuencia             | 11          | 58          | 69     |
|           | % dentro de la EDAD    | 15,9%       | 84,1%       | 100,0% |
|           | % dentro de la cifosis | 26,8%       | 20,7%       | 21,5%  |
|           | % del Total            | 3,4%        | 18,1%       | 21,5%  |
| 12,00     | Frecuencia             | 8           | 36          | 44     |
|           | % dentro de la EDAD    | 18,2%       | 81,8%       | 100,0% |
|           | % dentro de la cifosis | 19,5%       | 12,9%       | 13,7%  |
|           | % del Total            | 2,5%        | 11,2%       | 13,7%  |
| 13,00     | Frecuencia             | 4           | 18          | 22     |
|           | % dentro de la EDAD    | 18,2%       | 81,8%       | 100,0% |
|           | % dentro de la cifosis | 9,8%        | 6,4%        | 6,9%   |
|           | % del Total            | 1,2%        | 5,6%        | 6,9%   |
| Total     | Frecuencia             | 41          | 280         | 321    |
|           | % dentro de la EDAD    | 12,8%       | 87,2%       | 100,0% |
|           | % dentro de la cifosis | 100,0%      | 100,0%      | 100,0% |
|           | % del Total            | 12,8%       | 87,2%       | 100,0% |

No existe relación entre la edad y presencia de cifosis en mujeres ( $\chi^2$ : 6,469;  $p > 0,05$ ). Independientemente de la edad las mujeres evaluadas tienden más a no presentar cifosis.

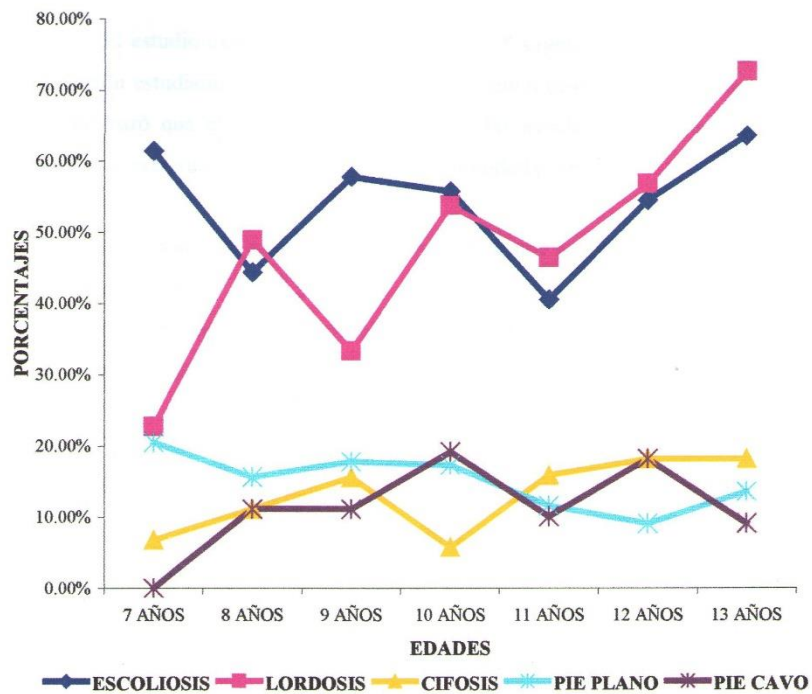


**Tabla N° 19. Porcentajes y frecuencias dentro de la edad de presencia (sí o no) de pie plano en niñas de siete a trece años de edad de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de Heredia en el 2003.**

|      |                        |                        | pie plano<br>si presenta | no presenta | Total  |
|------|------------------------|------------------------|--------------------------|-------------|--------|
| EDAD | 7,00                   | Frecuencia             | 9                        | 35          | 44     |
|      |                        | % dentro de la EDAD    | 20,5%                    | 79,5%       | 100,0% |
|      |                        | % dentro del pie plano | 18,8%                    | 12,8%       | 13,7%  |
|      | 8,00                   | % del Total            | 2,8%                     | 10,9%       | 13,7%  |
|      |                        | Frecuencia             | 7                        | 38          | 45     |
|      |                        | % dentro de la EDAD    | 15,6%                    | 84,4%       | 100,0% |
|      | 9,00                   | % dentro del pie plano | 14,6%                    | 13,9%       | 14,0%  |
|      |                        | % del Total            | 2,2%                     | 11,8%       | 14,0%  |
|      |                        | Frecuencia             | 8                        | 37          | 45     |
|      | 10,00                  | % dentro de la EDAD    | 17,8%                    | 82,2%       | 100,0% |
|      |                        | % dentro del pie plano | 16,7%                    | 13,6%       | 14,0%  |
|      |                        | % del Total            | 2,5%                     | 11,5%       | 14,0%  |
|      | 11,00                  | Frecuencia             | 9                        | 43          | 52     |
|      |                        | % dentro de la EDAD    | 17,3%                    | 82,7%       | 100,0% |
|      |                        | % dentro del pie plano | 18,8%                    | 15,8%       | 16,2%  |
|      | 12,00                  | % del Total            | 2,8%                     | 13,4%       | 16,2%  |
|      |                        | Frecuencia             | 8                        | 61          | 69     |
|      |                        | % dentro de la EDAD    | 11,6%                    | 88,4%       | 100,0% |
|      | 13,00                  | % dentro del pie plano | 16,7%                    | 22,3%       | 21,5%  |
|      |                        | % del Total            | 2,5%                     | 19,0%       | 21,5%  |
|      |                        | Frecuencia             | 4                        | 40          | 44     |
|      | Total                  | % dentro de la EDAD    | 9,1%                     | 90,9%       | 100,0% |
|      |                        | % dentro del pie plano | 8,3%                     | 14,7%       | 13,7%  |
|      |                        | % del Total            | 1,2%                     | 12,5%       | 13,7%  |
|      | Frecuencia             | 3                      | 19                       | 22          |        |
|      | % dentro de la EDAD    | 13,6%                  | 86,4%                    | 100,0%      |        |
|      | % dentro del pie plano | 6,3%                   | 7,0%                     | 6,9%        |        |
|      | % del Total            | ,9%                    | 5,9%                     | 6,9%        |        |
|      | Frecuencia             | 48                     | 273                      | 321         |        |
|      | % dentro de la EDAD    | 15,0%                  | 85,0%                    | 100,0%      |        |
|      | % dentro del pie plano | 100,0%                 | 100,0%                   | 100,0%      |        |
|      | % del Total            | 15,0%                  | 85,0%                    | 100,0%      |        |

No existe relación entre edad y pie plano en mujeres ( $\chi^2$ : 3, 4;  $p > 0,05$ ): Las mujeres evaluadas tienden a no presentar pie plano independientemente de la edad.

**Gráfico 5. Porcentajes dentro de la deformidad en niñas según la edad**



Se puede observar que la lordosis tiene una relación significativa con la edad en las niñas evaluadas, significa que conforme las niñas crecen el porcentaje de presencia es más alto.

## **Capítulo V**

### **DISCUSIÓN**

El estudio exploratorio se realizó con 968 sujetos, que representó el 23% de la población estudiantil total del circuito 01 del cantón central de la provincia de Heredia se demostró que el 86.2% de los niños y niñas estudiantes de tres escuelas de esta población presentaron algún problema o deformidad postural.

De 968 sujetos evaluados con la batería de test posturales, solamente 133 sujetos se mostraron libres de la presencia de algún problema postural, las deformaciones presentes fueron escoliosis, lordosis, pie plano, cifosis y pie cavo; este estudio permitió conocer la magnitud de este problema determinando la frecuencia en cuanto edades y sexo.

Se encontró que la deformidad más frecuente en esta población fue la escoliosis con un 55.5%, del cual 57% fueron hombres y 52.3% fueron mujeres; no hay relación entre la escoliosis y el sexo tanto en hombres como mujeres es frecuente, pero si se presenta una relación entre la deformidad y la edad la cual se da en los niños; en cuanto a la lordosis un 37.5% de la población evaluada presentó, hay relación entre la lordosis y el sexo, las mujeres tienden más a presentar y también se da relación entre la deformidad y la edad la cual se da en las mujeres; el 21.3% de la población evaluada presentó pie plano, existe relación entre esta deformidad y el sexo, es más frecuente en los niños, hay relación entre el pie plano y la edad la cual se da en los hombres, con menos frecuencia la cifosis ocupó un 14% el cual no hay relación entre el género y la edad y por último la deformidad que presentó menos frecuencia de presencia en la población evaluada fue el pie cavo con un 9% el cual no hay diferencia entre el sexo, pero si hay relación entre el pie cavo y la edad la cual se da en los niños.

Se confirmó lo dicho por Pérez, Pons, Delgado y Vila, (2002) cuando indicaron que existe un alto porcentaje de niños, adolescentes y jóvenes de diferentes partes del mundo que sufren deformaciones posturales; demostrando que Costa Rica no es la excepción.

Según los autores Pérez, Pons, Delgado y Vila, (2002); en el "Estudio de las deformaciones posturales y podálicas en niñas y niños pertenecientes al nivel de enseñanza preescolar y escolar primaria del territorio tunero en Cuba"; demostraron una alta prevalencia de las alteraciones de la postura y pies en la población infantil en las edades de 5-12 años; el estudio exploratorio afirma lo mencionado por estos autores.

El estudio realizado refuerza lo comentado por Marroco, (1999) que el 80% de la población tiene debilitamientos musculares a nivel de la columna y pelvis (curvatura cervical, dorsal y lumbar); en este caso es aún mayor 86,2% en donde se encontró que los sujetos evaluados presentaron una serie de asimetrías, desequilibrios y deformaciones estructurales.

Los resultados obtenidos del estudio realizado se confronta con los datos estadísticos de los años 2000, 2001 y 2002 del Hospital Nacional de Niños, en donde el porcentaje total de niños con problemas posturales ingresados en el período del 2000 al 2002; el 34.5% sufren de escoliosis, en el estudio se mostró que la escoliosis es la deformidad más frecuente tanto en niñas como niños siendo un 55.5%, en cuanto a la cifosis el dato del Hospital Nacional de niños es 9.9%, la cual en el estudio se mostró que la cifosis es de 14% siendo la deformidad de menos frecuencia, el pie plano según datos estadísticos del Hospital Nacional de Niños es una deformidad no muy frecuente presentando un 4.7%, el estudio mostró un 21.3% mostrando relativamente una presencia más significativa, en los datos estadísticos del Hospital Nacional de Niños no se informó acerca de porcentajes en cuanto a la lordosis y en el estudio se demostró que es una deformidad que presenta un 37.5% de presencia, sin embargo si mostraron un 18.2% de deformidades en valgo y un 32.3% de deformidades en varo; las cuales no fueron evaluadas en el estudio exploratorio pero si el pie cavo que fue la deformidad con menos presencia.

Por otro lado, se mostró que la deformidad más frecuente en esta población infantil es la escoliosis, el estudio acuerda con lo que demuestran los autores Sánchez, Jimeno y Salinas, (2000); las fuentes del departamento de información estadística de la Caja Costarricense del Seguro Social (C.C.S.S) del año 2001 y datos estadísticos obtenidos de los años 2000, 2001 y 2002 del Hospital Nacional de Niños; la escoliosis en niños (as) y adolescentes es una patología cada vez más frecuente.

Según Jiménez (2000) entre las probables alteraciones de la postura tenemos en los miembros inferiores: pies planos, rodillas juntas o genu valgo, rodillas separadas o en arco (genu varo), torsiones óseas (fémur o tibia), acortamientos musculares (tendón de Aquiles corto); no obstante se observó que la más frecuente es la presencia de pie plano más que todo en varones, y la menos frecuente el pie cavo.

El estudio exploratorio realizado contradice lo dicho por Peterson, Kendall y Geise, (2000) en cuanto a que la mayoría de escoliosis en niños (as) es idiopática, es decir de origen desconocido, aparece a mediados o fines de la niñez, antes de la pubertad y se presenta más en niñas, la investigación mostró que la escoliosis tiene relación con la edad pero esta relación se presenta en los niños, y es igual de frecuente tanto en niños como en niñas en donde se muestra que no hay una relación significativa entre esta deformidad y el sexo.

Es importante señalar que la gran mayoría de las deformidades empiezan en la etapa de crecimiento. Hay que tener presente que el esqueleto infantil es un esbozo cartilaginoso que a medida que va creciendo es susceptible de sufrir alteraciones en su desarrollo y correcta formación por múltiples causas (Staheli, 1992).

Se comparte lo dicho con Guilburd y Garberi, (2003), cuanto más joven es el paciente más tiempo de crecimiento tendrá por delante y mayores son sus posibilidades de agravación de escoliosis, el estudio demuestra que en los niños evaluados se nota una relación entre la deformidad y la edad, entre más tiempo mayor porcentaje de presencia de escoliosis.

La escoliosis puede progresar mientras haya potencial de crecimiento. En el niño (a) de 7-10 años el crecimiento raquídeo es lento, como lo demuestran las diferencias existentes entre la estatura en ortostatismo y en sedestación. En esta edad la variación de la escoliosis puede variar de media 3 a 5° por año. Entre los 10 a los 13 años, en la época prepuberal, el crecimiento es más rápido y puede variar hasta un grado al mes. La escoliosis idiopática es la forma más común de la enfermedad y se diagnostica generalmente luego de cumplir los 10 años. La condición, que no tiene causa conocida que no sea genética, afecta a 3 por ciento de los niños entre las edades de 8 y 16, y

aproximadamente 600,000 adolescentes en los Estados Unidos. (Canyadell y Rodríguez, 1999).

Se encontró que la lordosis es más frecuente en las niñas que los niños evaluados, una de las razones es social y cultural, ya que una causa de la lordosis es el debilitamiento de los músculos abdominales y lumbares; por estética la mujer tiende a seguir un patrón de postura en donde los músculos abdominales se ven afectados pronunciándose hacia adelante, al encontrar que la mujer tiene menos fuerza abdominal se da una curvatura exagerada de la columna vertebral en la zona lumbar.

Se observó que el pie plano muestra una relación significativa según el sexo y la edad éste se da más en los hombres y se puede notar que conforme crece el niño va presentando un menor porcentaje de presencia, esto se da porque por naturaleza el niño cuando nace su pie no presenta un arco plantar y conforme se va integrando a la marcha el arco se va formando.

Stuart y Stevenson señalan que una postura funcional mala no es rara en los primeros años, debido a que por característico a estas edades se presenta una relativa delgadez, laxitud de los ligamentos y escasez muscular. En las edades escolares la musculatura está relajada y causa un defecto del equilibrio, no siempre mantendrá este defecto durante toda la vida.

El crecimiento durante los años escolares es lento y conlleva un aumento en el tamaño y la maduración de los tejidos y de las funciones corporales. Aquí el crecimiento óseo es más rápido que el crecimiento muscular, esta es una de las causas para que el niño y la niña sufran alguna deformidad postural.

Otra de las causas de las deformaciones y problemas posturales es el mobiliario escolar ya que el niño y la niña crecen primero por los miembros inferiores y el tronco crece poco, el escritorio y la silla no cambian de tamaño conforme ellos crecen, esto hace que el niño(a) adopte posiciones inadecuadas o viciosas produciendo así problemas posturales (E. Viel y M Esnault, 1999).

## **Capítulo VI**

### **CONCLUSIONES**

El 86.2% de la población evaluada (niños y niñas, de 7 a 13 años de edad, de tres escuelas del circuito 01 del cantón central de la provincia de Heredia) presentan algún tipo de problema o deformidad postural.

Los tipos de problemas o deformaciones posturales que presentan la población evaluada es la escoliosis (55.5%), seguida de la lordosis (37.5%), pie plano (21.3%), cifosis (14%) y pie cavo (9%).

En los niños y niñas de las tres escuelas pertenecientes al circuito 01 del cantón central de la provincia de Heredia de siete a trece años de edad se encontró que la escoliosis se presenta en proporciones similares tanto en varones como mujeres (52.3% mujeres y 57% hombres).

Existe relación entre la edad y presencia de escoliosis pero solo en los niños de esta muestra.

Existe relación entre el sexo y la presencia de lordosis. Es más frecuente en las mujeres.

Existe relación entre la presencia de lordosis y la edad, pero solo en las niñas.

No existe relación entre el sexo y la presencia de cifosis.

Tampoco existe relación entre la presencia de cifosis y la edad tanto en varones como en mujeres.

Existe relación entre el sexo y la presencia de pie plano, es decir, que en los varones es más frecuente esta deformidad que en las niñas estudiadas.

Existe relación entre la presencia de pie plano y la edad, pero solo se confirma ésta en el caso de los niños.

No existe relación entre el sexo y la presencia de pie cavo.

Si existe relación entre la presencia de pie cavo y la edad, pero ésta se confirma solamente en el caso de los niños.

El mayor porcentaje de lordosis encontrada en la población evaluada, fue en mujeres (46.1%) y en las edades de once años (21.6%).

El pie plano se encontró más en los hombres en las edades de siete (24.1%) y ocho años (22.2%)

A nivel de deformidades de la columna vertebral la cifosis es la deformidad menos frecuente, el cual no presentó diferencia entre el sexo (14% niñas y 14.7% niños) y la edad.

La deformidad postural menos frecuente en la población evaluada fue el pie cavo.



## **Capítulo VII**

### **RECOMENDACIONES**

Nuestro estudio es alarmante para el mercado laboral del educador físico, se recomienda por lo tanto a esta población informarse y aplicar diferentes actividades y ejercicios físicos que estimule la prevención y el tratamiento para los problemas posturales en la población estudiantil escolar.

Se recomienda a futuros investigadores trabajar con diferentes poblaciones para conocer más a fondo el progreso de aparición de los problemas y deformaciones posturales.

Se recomienda a los padres de familia estar atentos al desarrollo postural de sus hijos ya que debido a la naturaleza de las deformaciones posturales muchas no presentan signos de alerta; por medio de diagnósticos prácticos y de fácil aplicación para la detención precoz de problemas posturales, y que no requiera de consulta médica.

Se puede recomendar a futuros trabajos la elaboración de documentos enfocados en la educación postural, diagnósticos de fácil aplicación, información de los problemas posturales entre otros con el fin de prevenir y tratar con estas deformaciones y problemas posturales, los cuales puedan ser facilitados a centros de salud, hogares, instituciones, empresas, entre otras.

Se recomienda al Instituto Nacional de Salud, integrar en centros de salud cantonales como los E.B.A.I.S manuales educativos de información alertando a este tipo de problemas en donde se estimule la prevención y además recomendaciones para el tratamiento.

Se recomienda para futuros estudios la aplicación de tratamientos para cada tipo de deformación postural encontrada, ya que es alta la incidencia de problemas posturales.

Se recomienda como objeto de prevención a futuros problemas posturales, un método de educación postural Nacional Institucional, en donde se incluya en el programa de estudio Nacional en Costa Rica, constantes diagnósticos preventivos, cuidados de postura y recomendaciones, tanto para el ámbito familiar como así mismo para los estudiantes.

Se recomienda a la Escuela Ciencias del Deporte de la Universidad Nacional una integración total del tema de educación postural en el programa de estudio para futuros educadores físicos, en donde se enfoque hacia la prevención, cuidados y capacitaciones para la detección y tratos ante los problemas y deformaciones posturales; relacionados con la actividad física.

Se recomienda a los escolares, que sufren desde muy jóvenes dolores de espalda debido al transporte de material escolar excesivo; algunos consejos para ellos son:

- ❖ No llevar nada más que el material necesario.
- ❖ Si utiliza mochila con dos asas, poner una en cada hombro y atar la cinta de anclaje en la cintura. Así descargará parte del peso en ella.
- ❖ Si utiliza carrito, lo mejor es empujarlo, ya que arrastrarlo produce una excesiva torsión de la columna.
- ❖ Al utilizar carteras de una sola asa es mejor llevarla en forma de bandolera, cruzada.

Una recomendación dirigida a los centros de enseñanza es la habilitación de lugares para que los niños puedan dejar materiales en el centro, como podrían ser los lockers.

Se recomienda un programa de ejercicios de educación postural que se encuentra en el anexo (pág 99) para mejorar y mantener de la postura corporal, logrando con esto una mayor calidad de vida.

Se recomienda un programa de ejercicios correctivos del pie plano (pág107).

## BIBLIOGRAFÍA

Albornoz, J (2000). Escoliosis. <http://w.w.w.angelfire.com/al2/albornoy.escoliosis.html>. (5 Agosto, 2003).

Antón, A. J.(1997). Lumbalgia en la consulta de atención primaria. <http://www.cap-semfyc.com/sesclin/SC0001/introducción>.(5 Agosto,2003).

Aparicio, A (2001). La escoliosis. <http://w.w.w.musculoysalud.com/desc1ac76.htm>. (5 Agosto,2003)

Balagué, F., Dudler, J. y Nordin, M. (2003). Low back pain in children. *Lancet*,361 (9367), 1403-1404.

Cagey, P. M.(1993). Una de las causas fundamentales de dolor en la espalda. <http://www.un.es/univefd/Evomolestias.pdf>. (5 Agosto,2003)

Cailliet, R. (Ed). (1997). (Ed.). El manual moderno Escoliosis, diagnóstico y atención de los pacientes: México, Distrito Federal.

Calderón, G y Tascon, C (1995). Crecimiento y desarrollo del ser humano. Editorial Guadalupe. Santa Fé de Bogotá Colombia

Cantó, R, Jiménez, J (1998). La columna vertebral en la edad escolar; la postura correcta, prevención y educación, Ed. Gymnos. Madrid.

Canyadell, A. M y Rodríguez, D (1999). Escoliosis (Vol.6-N1-pág 22). <http://db.doyma.es/cgi-bin/wdbcgi.exe/doyma/mrevists.fulltext>.(5 Agosto, 2003).

Colegio de Médicos de Barcelona, (2001). Cuide la espalda. [http://w.w.w.cuidelaespalda.com/ESCUELA\\_ESPALDA/ENFERMEDADES\\_ESPALDA/ESCOLIOSIS\\_IDIOPATICA.html](http://w.w.w.cuidelaespalda.com/ESCUELA_ESPALDA/ENFERMEDADES_ESPALDA/ESCOLIOSIS_IDIOPATICA.html) (5 Agosto,2003).

Connally, L, Hemecort, P, A., Connolly, S, A., Drubach, L, A., Micheli, L, J. y Treves, S, J. (2003). Skeletal scintigraphy of young patients with low back pain and their parents a population based study. *Pain*, 103 (3), 259-268.

Davidson, D, Letts, M. y Jarvis, J. (2003). Triple major curves in children. *Can J Surg*, 46 (3), 193-8.

Departamento de información estadística de la Caja Costarricense del Seguro Social. (C.C.S.S.) (2001). Información no publicada, suministrada en el octavo piso por el departamento de estadística el 22 de Julio del 2003.

Dimeglio, A (2000) a. Alteraciones posturales de la espalda y la columna vertebral. <http://w.w.w.traumazamora.org/ortoinfantil/columna/columna.htm> (2 Agosto, 2003).

Dimeglio, A (2000) b. Historia natural y evolución de la escoliosis idiopática. <http://w.w.w.traumazamora.org/ortoinfantil/escoliosis2/escoliosis2.htm>. (2 Agosto, 2003).

Dimeglio, A (2000) c. Lecciones de ortopedia infantil para no profesionales. <http://w.w.w.traumazamora.org/ortoinfantil.html>. (2 Agosto, 2003).

Dimeglio, A (2000) d. Medidas de higiene postural para la columna vertebral. <http://w.w.w.traumazamora.org/ortoinfantil/columna2/columna2.htm> (2 Agosto, 2003).

Dimeglio, A (2000) e. Patología de la columna vertebral, deformidades no congénitas. <http://w.w.w.traumazamora.org/ortoinfantil/escoliosis/escoliosis.htm> (2 Agosto, 2003).

Dimeglio, A (2000) f. Patología de los pies. <http://w.w.w.traumazamora.org/ortoinfantil/pies/pies.htm> (2 Agosto, 2003).

Dimeglio, A (2000) g. Pie cavo y zambo. <http://w.w.w.traumazamora.org/ortoinfantil/cavozambo/cavozambo.htm>. (2 Agosto, 2003).

Martín Memorial Health Systems (2000). El crecimiento y el desarrollo. [http://www.mmhs.com/health\\_library/12\\_healt.htm](http://www.mmhs.com/health_library/12_healt.htm). (22 Julio, 2003).

Martínez, G. E (2000). Lumbalgia. <http://w.w.w.arturosoria.com/facilacceso/iniciofa.asp/> (12 Junio, 2003).

Marrocco, J. (1999). La postura y la imagen corporal en niñas de once a trece años. [http://www.uflo.edu.ar/academica/deportes/inv\\_deportes/staff.htm](http://www.uflo.edu.ar/academica/deportes/inv_deportes/staff.htm). (12 Junio, 2003 ).

Medline plus información de salud (2002). Cifosis. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/medlineplus.html>. (30 Julio, 2003).

Melo, L (2003). Ergonomía. <http://www.estrucplan.com.ar/contenidos/shm/ergonomia/ergonomia21.asp>. (2 Agosto, 2003).

Miralles, M. R y Puig, C. M (1998). Biomecánica clínica del aparato locomotor (Ed. rev.) Barcelona.

Montero, B y Santana, M . La vivencia corporal y sus alteraciones. [http://www.sepsiquiatria.org/sepsiquiatria/html/informacion\\_sociedad/manual/a5n9.htm](http://www.sepsiquiatria.org/sepsiquiatria/html/informacion_sociedad/manual/a5n9.htm) (30 Julio, 2003).

Ochoa, A. G (2000). Dolor lumbar. <http://www.encolombia.com/dolorlumbar.htm> (1 Agosto, 2003).

Olbridge. (1997). Tratamiento kinesiológico de la lumbalgia. <http://www.deporteyciencia.com/salud>. (12 Junio, 2003).

Ortega, G. E (1992). La educación del movimiento o de la postura. <http://www.efdeportes.com/efd37/epistem1.htm> ( 30 Julio, 2003).

Pérez, R. M., Pons, N. A M, Delgado, R. E y Vila, R. I. (2002). La educación física terapéutica en la educación como factor de calidad de vida comunitaria.

<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 8 - N° 48 - Mayo de 2002 revista digital · Año 8 · N° 48 (12 Junio, 2003).

Peterson, K, F., Kendall, M, E. y Geise, P, P. (2000). Músculos, pruebas, funciones y dolor postural.

Relaño, M. (2002). Columna alineada, bienestar total. [http://w.w.w.holahoy.com/miércoles/internet.nsf/All/pg\\_001010.htm](http://w.w.w.holahoy.com/miércoles/internet.nsf/All/pg_001010.htm) ( 26 Mayo,2003).

Revnaga, E. P. (2001). Actividad física y salud mental. (Revista digital). [http://w.w.w.efdeportes.com.](http://w.w.w.efdeportes.com/) (29 Mayo, 2003).

Rodríguez, G (1998). Actividades Acuáticas y salud. <http://w.w.w.um.es/efmudi/morenomu/publica/salud1.pdf> (30 Julio,2003).

Román, T (2002). Columna y postura. [http://w.w.w.umce.cl/facultades/filosofia/dbasica/columna\\_y\\_postura.ppt](http://w.w.w.umce.cl/facultades/filosofia/dbasica/columna_y_postura.ppt). (5 Agosto,2003).

Romicka, A, M., Penislewicz, R., Moskalewicz, B. y Wojtyniak, B. (2003). Spinal pain in school children. Med wieku rozwoj, VII (2), 165-172.

Sánchez, P. F. (2002). Las jornadas pediátricas de atención primaria se han centrado hoy en la traumatología infantil. <http://www.msc.es/insalud/hospitales/hulp/index.htm> (12 Junio, 2003).

Sánchez, P. S., Jimeno, S. F. y Salinas, P. V. (2000). Valoración fisioterápica en una escuela infantil de natación. (Revista digital. Año 5. N°20). <http://w.w.w.efdeportes.com/efd20a/natac.htm>. (12 Junio, 2003).

Sapkas, G., Papagelopoulos, J, P., Kateros, K., Koundis, L, G., Boscainos, J, P., Kounkou, I, U. y Katonis, P. (2003). Prediction of cobb angle in idiopathic adolescent scoliosis. Clinic orthopaedics and related research, 411, 32-39.

Siddall, J. P., McClelland, M. J., Rutkowski, B. S. y Cousins, J. M. (2003). A longitudinal study of prevalence and characteristics of pain in the first 5 years following spinal cord injury. *Pain*, 103, 249-268,6.

Stagnara, P.(1987) Deformaciones del raquis . Barcelona: Masson.

Staheli, L. (1992). *Fundamentals of Paediatrics Orthopaedics*. Ed Raven Press

Thompson, C. y Floyd, R. T. (1999). *Manual de Kinesiología Estructural. El tronco y la columna vertebral*.

Viel, E y Esnault, M. (1999). *Lumbalgia y cervicalgia de la posición sentado*. Edición original, Barcelona España.

Wall, E. J., Foad, S. L. y Spears, J. (2003). Backpacks and back pain wheres the epidemics. *J pediater. Orthop.*,23(4), 4379.

Yves, M. J (1995). *El dolor de espalda*.(Ed, rev).Francia.

González, J; Rodríguez, J; De La Puente, E y Díaz, M. (2000). Tratamiento de la columna vertebral en la educación secundaria obligatoria: Parte II- Ejercicios recomendables.(*Rev.int.med.cienc.act.fis.deporte*).<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista1/ESO2.htm> (28 de mayo 2004).

## **ANEXOS**



**INSTRUMENTO**  
**Evaluación de Postura Corporal**

Institución: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Género: \_\_\_\_\_ Nacionalidad: \_\_\_\_\_

**Alineamiento con plomada**

Paciente en bipedestación(de pie). Vista Posterior:

La apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical y la parte superior del pliegue interglúteo están alineados en la misma plomada .Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Desviación izquierda: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Desviación derecha: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Deformidad: Lordosis.....Cifosis.....Escoliosis.....

nivel de los hombros..... posición de las escápulas.....asimetría en la cintura.....cabeza.....cuello.....hombros.....balanceados y centrados respecto a la pelvis.

**Gibosidad: test de Adams** Si.....no.....

Lado derecho de la caja torácica.....Lado izquierdo de la caja torácica.....

Escoliosis está estructurada, la rotación la veremos en el lado convexo.....  
si no es estructurada estará en el lado cóncavo.....

**Evaluación del pie (huella):**

Pie Plano : Si.....No.....Grado1°.....Grado2°.....Grado3°.....Grado4°.....

Pie Cavo: Si.....No.....Grado1°.....Grado2°.....

**Fórmula de consentimiento informado para la participación de sujetos humanos en estudios en Ciencias del Movimiento Humano y la Salud**

Fecha

Sres. (as)  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ciencias del Deporte  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Nacional

Yo \_\_\_\_\_, doy permiso para que mi hijo(a) \_\_\_\_\_ participe como sujeto en el estudio titulado "Identificación de problemas y deformaciones posturales por medio de la aplicación de una batería de test, en niños y niñas de 7 a 13 años, que asisten a tres escuelas pertenecientes al circuito 01 de la educación primaria del cantón central de Heredia", a cargo de Paola Herrera Murillo carné 971798-1 y Alexander Villalobos Pérez carné 952893-0. He sido informado suficientemente, por parte de los encargados del estudio sobre el uso que tendrá la información que suministrará mi hijo(a) y de las implicaciones y posibles efectos negativos que puede sufrir mi hijo(a) al participar del mismo, los cuales detallo: ninguno. También soy consciente de que su participación es voluntaria y de que tiene derecho a que se respete su anonimato y que tiene el derecho de retirarse como participante del estudio, en cualquier momento si lo considera adecuado, sin sufrir represalias por esta decisión.

Atentamente,

\_\_\_\_\_  
Firma del padre, madre o encargado.

**Fórmula de consentimiento informado para la participación de sujetos humanos en estudios en Ciencias del Movimiento Humano y la Salud**

Fecha

Sres. (as)

Coordinación de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ciencias del Deporte  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Nacional

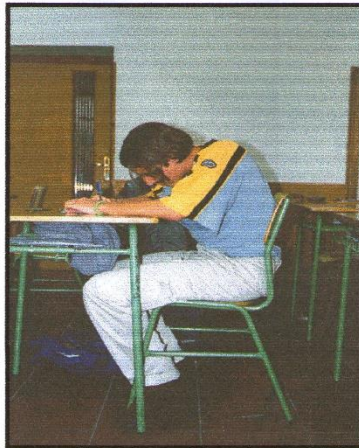
Yo \_\_\_\_\_ cédula \_\_\_\_\_ como encargado de la Institución \_\_\_\_\_, doy permiso para que nuestra población estudiantil participe como sujeto de estudio en la investigación titulada "Identificación de problemas y deformaciones posturales por medio de la aplicación de una batería de test, en niños y niñas de 7 a 13 años, que asisten a tres escuelas pertenecientes al circuito 01 de la educación primaria del cantón central de Heredia", a cargo de Paola Herrera Murillo carné 971798-1 y Alexander Villalobos Pérez carné 952893-0. Respetando el consentimiento de los padres de familia y que siempre estará un docente de nuestra institución presente. He sido informado suficientemente, por parte de los encargados del estudio sobre el uso que tendrá la información y de las implicaciones y posibles efectos negativos que pueden sufrir los estudiantes al participar del mismo, los cuales detallo: ninguno. También soy consciente de que la participación como institución es voluntaria y de que tengo derecho a que se respete el anonimato de cada participante y que tiene el derecho de retirarse como participante de estudio, en cualquier momento si lo consideramos adecuado, sin sufrir represalias por esta decisión.

Atentamente,

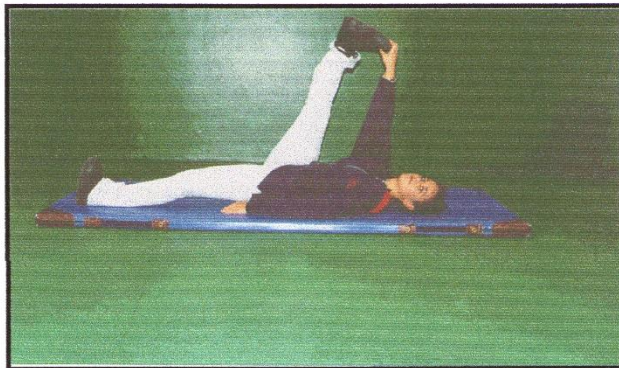
\_\_\_\_\_  
Director(a) de la Institución

## **PROGRAMA DE EJERCICIOS DE ESTIRAMIENTO PARA MEJORAR Y MANTENER UNA CORRECTA POSTURA CORPORAL**

Tomado de González, M. J., Rodríguez, G. J., De La Puente, F. E. y Díaz, G. M. (2000)



Una inadecuada posición de estudio puede provocar desequilibrios musculares que den lugar a alteraciones de la columna vertebral.



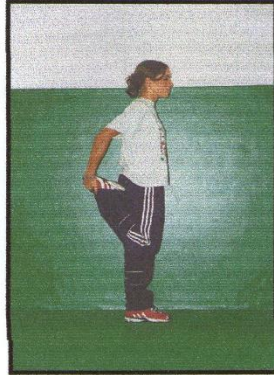
### **Estiramiento de isquiotibiales**

**(estiramiento sostenido durante 20 segundos cada pierna)**

Al permanecer los escolares largas horas sentados en rígidas sillas y a veces de medidas inadecuadas a su talla, provoca una situación de deficiente irrigación sanguínea de piernas y muslos debido a la presión del asiento sobre las arterias y venas responsables de su vascularización. Además, la flexión de rodillas a 90° que se produce al estar

sentado (a) en la silla puede provocar una disminución en la flexibilidad de este grupo muscular.

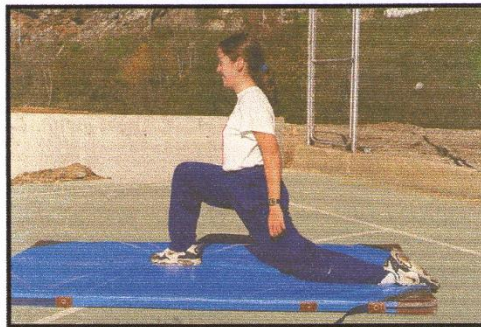
#### **Estiramiento del cuádriceps**



**(estiramiento sostenido durante 20 segundos cada pierna)**

Se ha de procurar que no se produzca acentuación de la columna lumbar al tirar del pie hacia atrás.

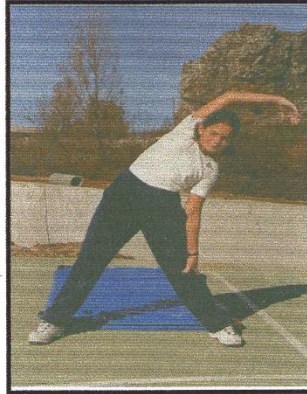
#### **Estiramiento del psoas-iliaco.**



**(estiramiento sostenido durante 20 segundos cada pierna)**

Es fundamental un correcto estiramiento del psoas iliaco, debido a que es un músculo que suele estar muy contraído debido a su fuerte implicación, al ser flexor de la cadera, en la marcha y en la carrera. Si el psoas iliaco está muy contraído y el abdomen muy elongado y debilitado se puede presentar en el alumno una acusada lordosis lumbar y un posible dolor de espalda.

**Estiramiento del músculo cuadrado lumbar derecho.**



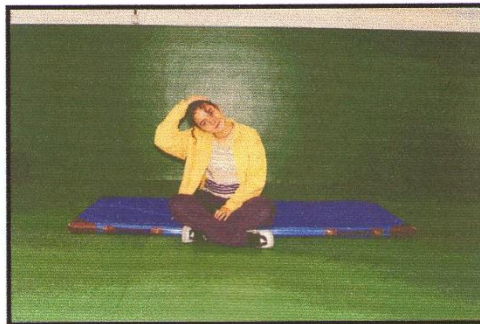
**(estiramiento sostenido durante 20 segundos cada lado)**

**Estiramiento de aductores.**



**(estiramiento sostenido durante 20 segundos)**

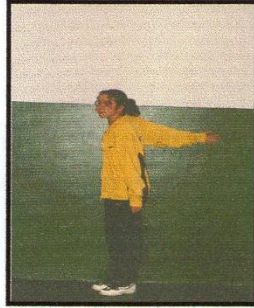
**Estiramiento músculo esternocleidomastoideo.**



**(estiramiento sostenido durante 20 segundos cada lado)**

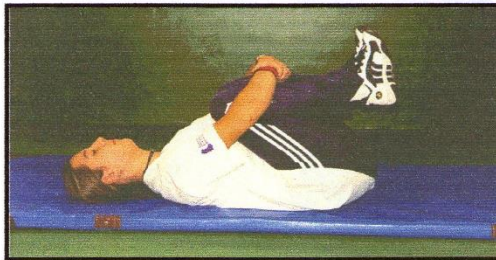


**Estiramiento del pectoral mayor (durante 30 segundos cada brazo)**



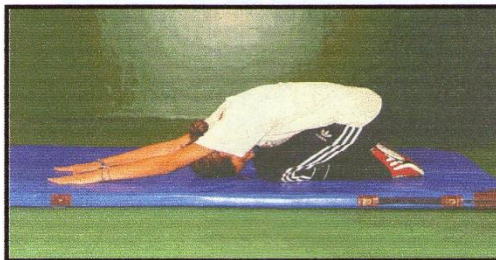
La posición de estudio o de escritura continuada, en el cual el alumno se deja caer sobre el pupitre, provoca un constante estado de trabajo y de posición de acercamiento del hombro al tronco, que conlleva un acortamiento de los músculos pectorales. Además, en las alumnas puede coincidir este periodo con el aumento del tamaño de los senos, lo cual ocasiona la adopción de posturas incorrectas que permiten la ocultación de su desarrollo natural y que van a acentuar el problema.

**Estiramiento de la musculatura paravertebral (durante 30 segundos)**



A través de este ejercicio también se consigue estirar el músculo glúteo mayor.

**Descarga de la columna vertebral por medio de la posición de "oración"**



**(durante 30 segundos)**

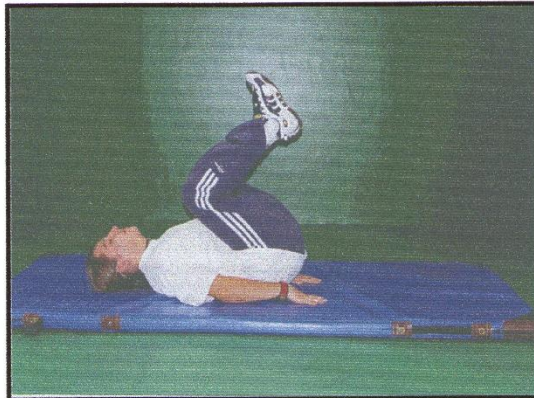
#### **Ejercicio de fortalecimiento de la musculatura extensora de la columna vertebral**



**(2 series de 10 repeticiones)**

Un compañero le sujeta por los tobillos y una vez en esta posición el alumno ha de elevar el tronco de forma que en la hiperextensión apenas se superen los 15° respecto al banco sobre el cual reposa. Los brazos se mantienen cruzados, por delante del tronco.

#### **Fortalecimiento de la musculatura abdominal movilizand la pelvis**

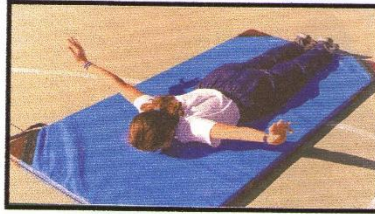


**(2 series de 15 repeticiones)**

En caso de molestia cervical se realizará el ejercicio abdominal movilizand la cadera en lugar del tronco, es decir, en decúbito supino y con piernas flexionadas y elevadas, contracciones del recto del abdomen de forma que sea la pelvis la que se despegue del suelo. Los brazos, para ayudar al movimiento se colocarán a lo largo del cuerpo y apoyando las palmas de las manos en el suelo.



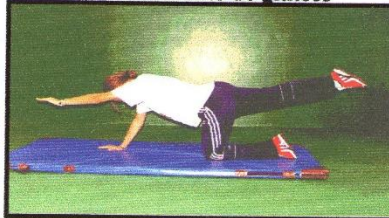
#### **Fortalecimiento de romboides**



**(mantener el ejercicio durante 10 segundos, hacerlo cinco veces)**

Como se describió anteriormente, el mantenimiento durante tiempo prolongado escribiendo sobre el pupitre, estudiando o recostado sobre la silla provoca el acortamiento del músculo pectoral mayor, pero también el estiramiento y pérdida de tono muscular de los músculos responsables del acercamiento de las escápulas.

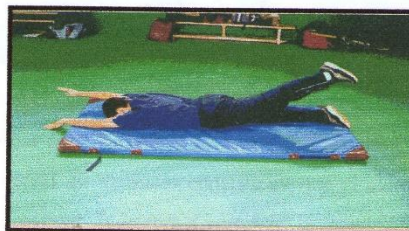
#### **Fortalecimiento de glúteos**



**(mantener el ejercicio durante 10 segundos cada lado, hacerlo cinco veces)**

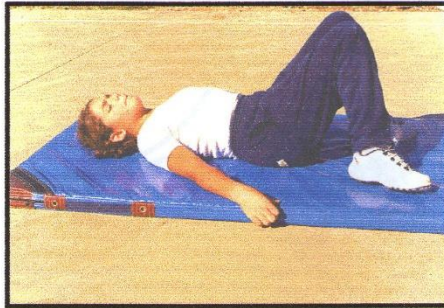
Tendido prono sobre una colchoneta, el alumno ha de levantar lentamente brazo y pierna contraria. Con frecuencia pueden aparecer entre los alumnos dificultades en su ejecución debido a la disminuida flexibilidad vertebral y de caderas.

#### **Ejercicio de coordinación y fortalecimiento de los músculos rotadores del tronco**



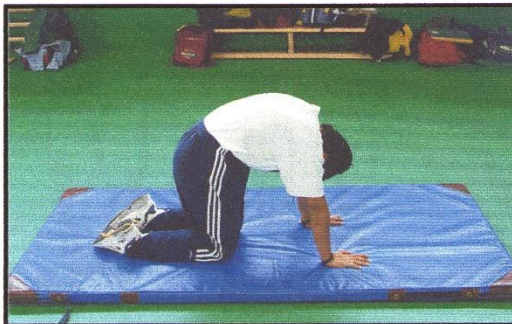
Se somete a esfuerzo a los músculos rotadores del tronco. De esta forma se activan estáticamente los músculos transversos que evitan que el hombro derecho o la cadera izquierda se desmoronen. Hay que mantener la postura durante 10 segundos.

#### **Ejercicio de inclinación pélvica.**



Tendido supino, rodillas en flexión y plantas de los pies apoyadas en el suelo; realizar contracciones mantenidas (3-4 segundos, cinco veces) y alternas de la zona lumbar y abdominal, de forma que se observe una basculación pélvica en el alumno. Este ejercicio tiene efectos inmediatos sobre la lordosis lumbar, en cuanto a que flexibiliza y fortalece dicha zona disminuyendo su curvatura, al aumentar el tono abdominal.

#### **Ejercicio del "gato".**

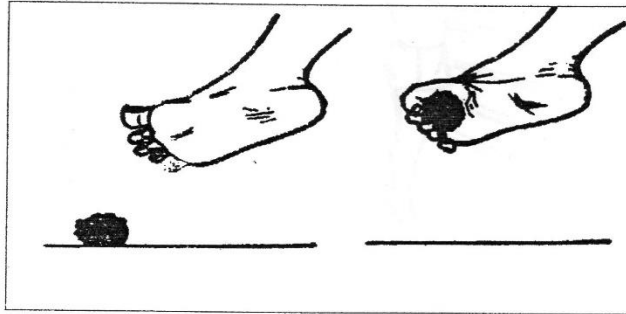


**(mantener la posición durante 30 segundos)**

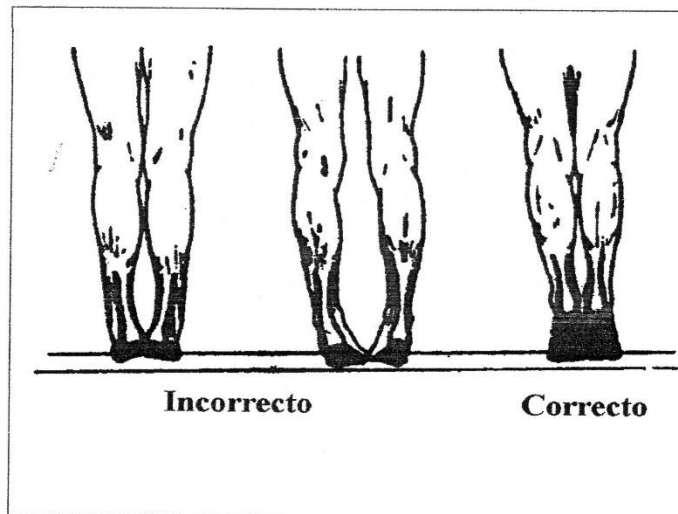
Es una buena herramienta para favorecer la movilidad articular del raquis y toma de conciencia de la zona dorsal. El ejercicio consiste en que el alumno, desde la posición de cuadrupedia, ha de provocar, "vértebra a vértebra" la extensión del raquis, quedando en un primer momento toda la columna vertebral en posición lordótica. En el siguiente paso el alumno deberá deshacer el movimiento de forma que, partiendo de la cadera y por medio de una retroversión pélvica, la columna vertebral quede en posición cifótica.

## EJERCICIOS CORRECTIVOS DEL PIE PLANO

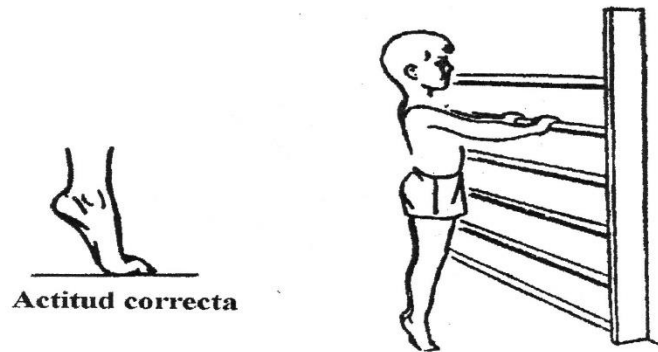
Tomado de Laglade, A (1987).



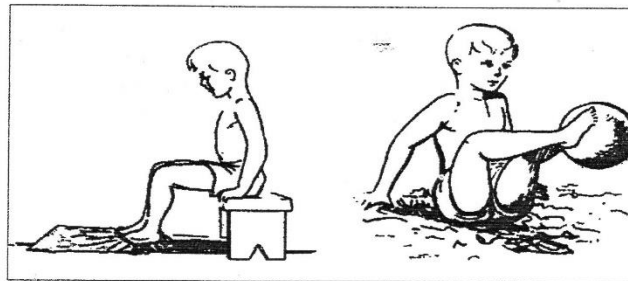
Entrenamiento de los músculos cortos, realizar ejercicios de agarre con los dedos de los pies, manteniendo el pie en ángulo recto con la pierna; tres series de quince repeticiones cada pie.



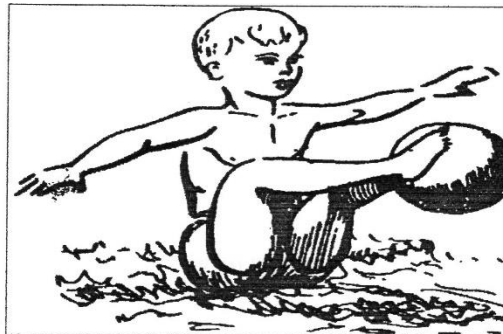
Entrenamiento de los músculos largos, supinadores del hemipié posterior, el ejercicio es la elevación a la punta de los pies; tres repeticiones de quince.



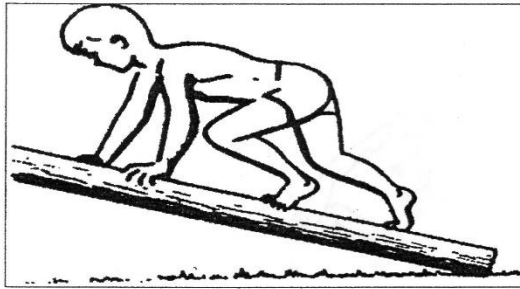
Debe de notarse el acto de agarre en los dedos de los pies, mantener la posición durante diez segundos, realizar cinco veces el ejercicio.



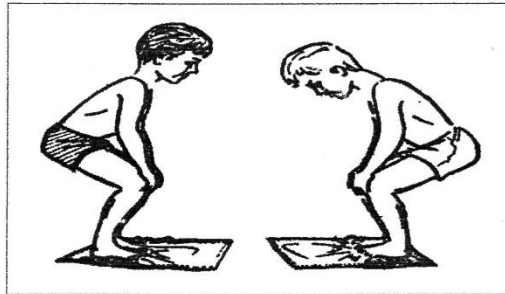
La flexión de los dedos, principalmente del dedo gordo es fundamental ( realizar el ejercicio durante un minuto), las manos apoyadas facilitan el trabajo, para el agarre de la pelota se realiza una flexión plantar de todos los dedos (cinco series de diez repeticiones).



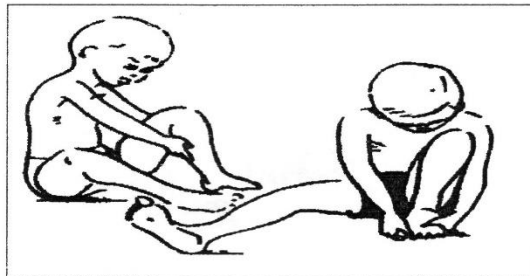
La espalda permanece extendida, la preocupación por la postura general siempre es evidencia; se trabaja el equilibrio (cinco series de diez repeticiones).



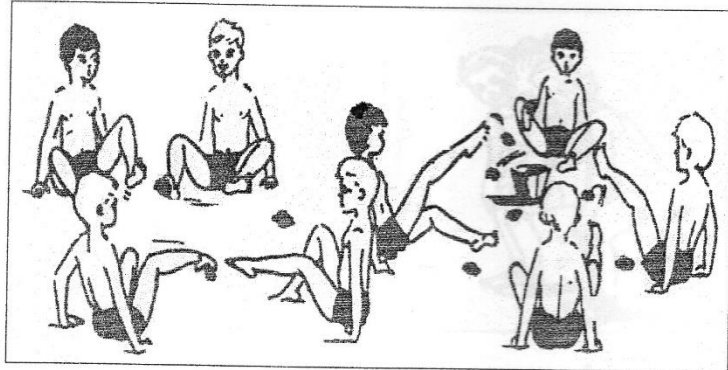
Cuidar que los dedos de los pies agarren la viga y que al progresar se note el impulso, se trabaja con el peso del cuerpo sobre los pies, pasar por la viga diez veces.



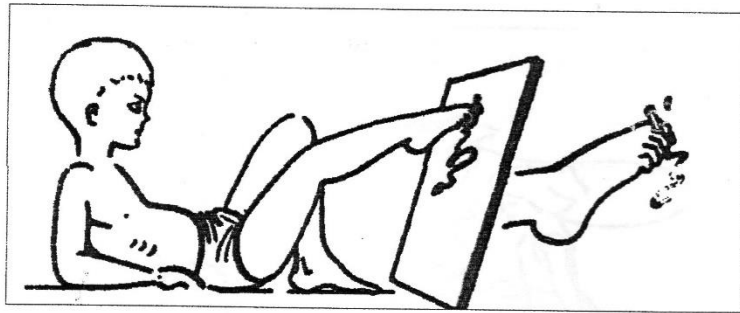
Trabajando con incidencia del peso total del cuerpo sobre los pies, realizar el ejercicio durante dos minutos



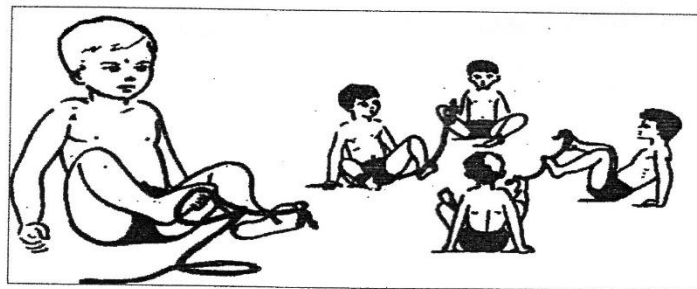
Automovilización y masaje de los mismos, durante tres minutos cada pie



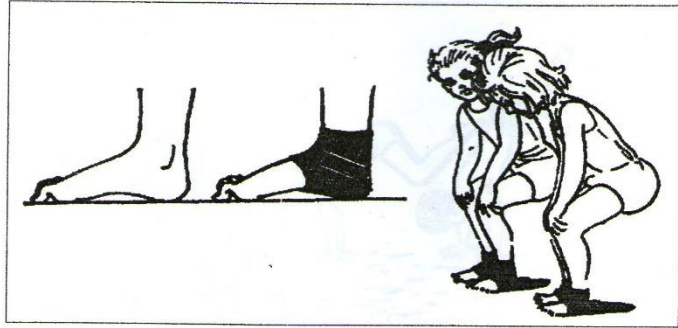
Juegos de tomar y pasar o tomar y lanzar a embocar, durante diez minutos.



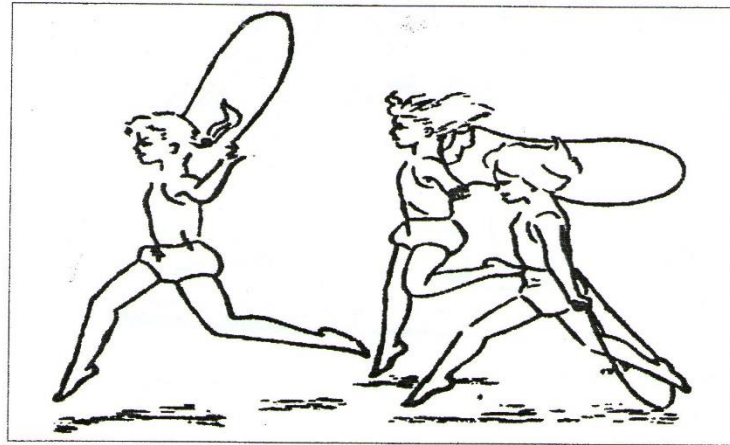
Escribiendo con tiza, durante cinco minutos.



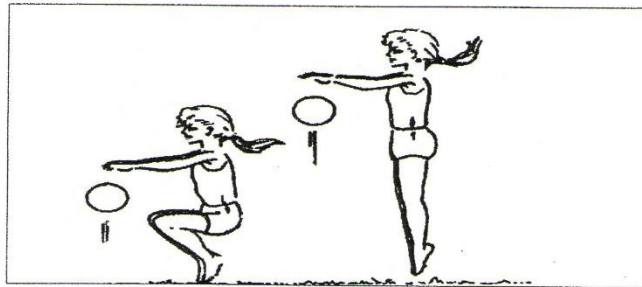
Hacer nudos con la cuerda y pasar la cuerda o luchar traccionado, durante cinco minutos.



Avanzar con los dedos de los pies en forma oruga y se coloca un vendaje en la talonera para facilitar el resbalar del retropié, de manera de relevos durante siete minutos.

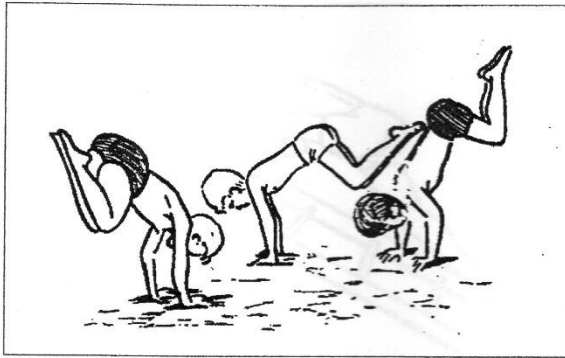


Saltar la cuerda, durante cinco minutos.

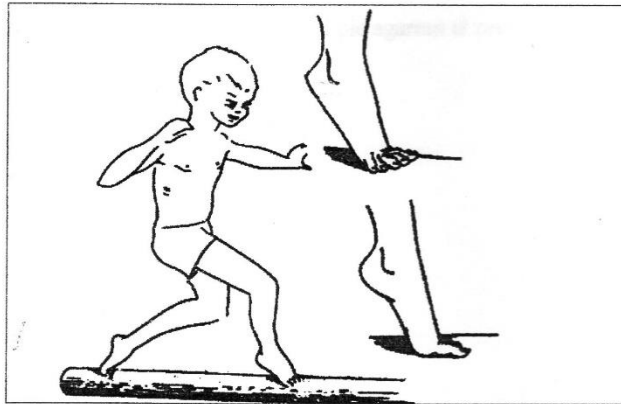


Rebotar como la pelota, durante cinco minutos.

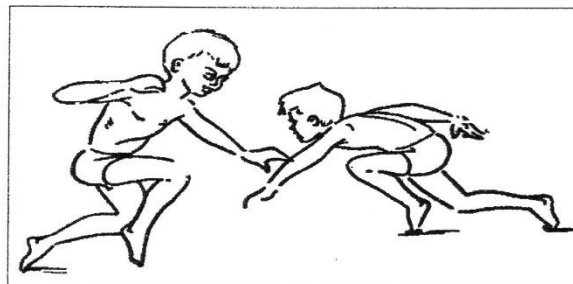




Alegres conejillos, durante tres minutos.

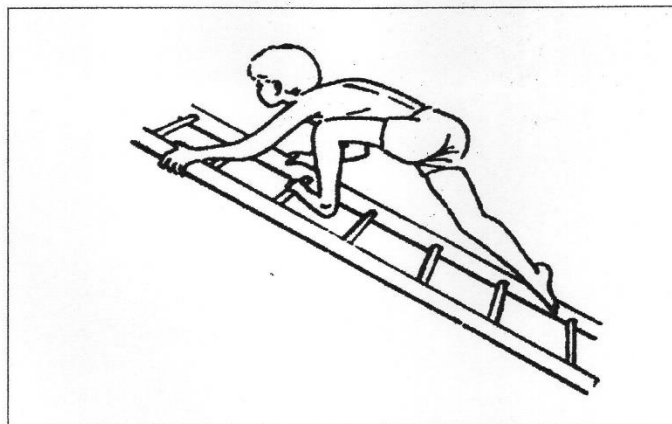


Equilibrista del circo, descende de frente y asciende de espaldas, hacerlo diez veces.



Hacer indio, durante tres minutos.





Trepar como los monos, los dedos del pie agarran el pendaño, varias veces.