



Uso de la técnica de Schroth en la escoliosis idiopática en adolescentes como abordaje  
fisioterapéutico: Monografía de compilación

Yeinny Fernanda Archila Rojas

1115741796

Yorly Judith Morales González

1005991675

Universidad de Pamplona

Norte de Santander

2022



Uso de la técnica de Schroth en la escoliosis idiopática en adolescentes como abordaje  
fisioterapéutico: Monografía de compilación

Yeinny Fernanda Archila Rojas

1115741796

Yorly Judith Morales González

1005991675

Henry Alfonso Becerra Riaño

Universidad de Pamplona

Cúcuta, Norte de Santander

2022



## 1. Contenido

Introducción.....	5
Objetivo .....	7
Desarrollo.....	8
Escoliosis.....	8
<i>Biomecánica de la Escoliosis</i> .....	8
<i>Escoliosis idiopática</i> .....	11
<i>Subgrupos de la escoliosis idiopática</i> .....	12
<i>Diagnóstico para la escoliosis</i> .....	14
<i>Tratamiento para la AIS</i> .....	19
Método Schroth .....	21
<i>Historia del método Schroth</i> .....	21
<i>Objetivos del método Schroth</i> .....	22
<i>Fundamentos del método Schroth</i> .....	23
<i>Principios neurofisiológicos de la técnica de Schroth</i> .....	23
<i>Sistema de clasificación</i> .....	27
<i>La respiración como elemento moldeador</i> .....	30
<i>Descripción de los ejercicios del método Schroth</i> .....	36
Conclusiones.....	41



### Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Test de Adams negativo, escoliómetro con 0° inclinación .....	15
Ilustración 2. Test de Adams positivo; escoliómetría patológica (18° de inclinación del tronco.....	15
Ilustración 3. Magnitud de la curva con la medida del ángulo de Cobb .....	17
Ilustración 4. Bloques corporales .....	27
Ilustración 5. Ejercicio “50 x Pezziball” .....	37
Ilustración 6. Ejercicio Prone .....	38
Ilustración 7. Ejercicio “Vela” .....	39
Ilustración 8. Ejercicio “Músculo-cilindro” .....	41



## Introducción

La escoliosis idiopática en adolescente es común y se desarrolla entre los 11 y los 18 años representando aproximadamente el 90% de los casos de escoliosis idiopática en niños. La proporción de mujeres a hombres varía de 1.5: 1 a 3: 1 y aumenta sustancialmente con la edad. El patrón de curva y la prevalencia de la escoliosis no solo están influenciados por el género, sino también por factores genéticos y la edad de aparición (Konieczny et al.,2013).

Por ende, el enfoque rehabilitador que se le da a la escoliosis idiopática adolescente es complejo y plantea numerosas cuestiones relacionadas principalmente con el hecho de que esta patología presenta una amplia diversidad de síntomas. Asimismo, resulta difícil valorar la eficacia de la rehabilitación por la variabilidad de la evolución en la deformidad y, en algunos casos, una estabilización podría ya considerarse un logro. Adicionalmente los ejercicios deben ser adaptados a cada paciente y los objetivos del tratamiento varían en función de los otros medios terapéuticos aplicados como la ortesis raquídea o la cirugía (Mahaudens&Bruyneel,2020) aunque estos tienen algunos aspectos negativos, ya que, los aparatos ortopédicos pueden inducir al estrés, miedo a lesionarse, malestar, limitación en las actividades, problema en la autoestima y alteración de la función pulmonar, y si bien la cirugía reduce la deformidad, no necesariamente mejora otros resultados. Además, los pacientes temen a la cirugía debido a su impasividad, riesgo de complicaciones, dolor posquirúrgico y recuperación prolongada. Por el



contrario, los ejercicios son bien recibidos y los pacientes y sus padres los solicitan con frecuencia. (Schreiber et al.,2016)

En la actualidad, los enfoques rehabilitadores que parecen ser más eficaces están basados en los últimos conocimientos científicos que demuestran las particularidades del paciente con escoliosis en la cuales el kinesiterapeuta puede potencialmente actuar; siendo uno de estos el método de Schroth, empleado desde 1921. Dentro de la literatura revisada encontramos que la técnica de Schroth en los últimos años ha sido empleada en países como Alemania, España, Inglaterra y más recientemente en Estados Unidos (Mahaudens&Bruyneel,2020) sin hallazgos de su aplicación en países como Colombia. Por ello, queremos recopilar información sobre esta técnica para aumentar nuestros conocimientos en el abordaje de la escoliosis idiopática adolescente.

Además, se resalta que esta técnica consta de principios de corrección tridimensionales, autoelongación, deflexión, desrotación, respiración rotacional y estabilización, utilizando la respiración angular rotacional específica para la desrotación vertebral y de la caja torácica, con activación y movilización muscular. Por otra parte, se enfatiza en las correcciones posturales a lo largo del día para cambiar las posturas habituales. Estos ejercicios son específicos del patrón de curvas y se pueden aplicar en la actividad diaria ordinaria, lo que permite a los usuarios pasar más tiempo en actividades de ocio y llevar una vida normal. Es importante mencionar que los principales objetivos del método Schroth son proporcionar un tratamiento eficaz para los pacientes, además de la formación y educación para los fisioterapeutas. (Berdishevsky et al. ,2016)



## Objetivo

Recopilar información acerca de la técnica de Schroth en la escoliosis idiopática adolescente como abordaje fisioterapéutico por medio de la búsqueda en la literatura y bases de datos.



## Desarrollo

### **Escoliosis**

La escoliosis no es un diagnóstico, ni una enfermedad, es la descripción de una alteración estructural, es un signo, es decir, una manifestación objetiva que se puede medir clínica y radiológicamente en la persona que la presenta. (Piñeros et al., 2014) A su vez, la escoliosis es el trastorno espinal más común en niños y adolescentes (Konieczny et al., 2013). Aunque se puede definir como la desviación frontal del raquis asociada a rotación de los cuerpos vertebrales. La magnitud de la curva debe ser mayor de  $10^\circ$  (técnica de Cobb) y asociada a rotación vertebral. Se denomina actitud escoliótica a aquellas desviaciones del raquis en el plano frontal que no presentan giba/s en el examen físico mediante la maniobra de Adams ni rotación radiográfica vertebral. Suelen ser posturales u originadas por discrepancia de los miembros inferiores (MM. II.). (Comité Nacional de Adolescencia SAP et al., 2016)

### ***Biomecánica de la Escoliosis***

La geometría y la anatomía son fundamentales para comprender la parte mecánica de la deformidad. Se menciona que la escoliosis es una deformidad tridimensional; sin embargo, todo el proceso puede incluir también la cuarta dimensión. La deformidad cambia con el tiempo y, en consecuencia, este es el momento en que la cuarta dimensión es muy importante para los pacientes porque pueden seguir y controlar su propia condición. (Jevtić ,2014)

El proceso de cambio de la deformidad se produce debido al cambio de equilibrio del cuerpo en bipedestación, lo que provoca una presión alterada sobre la columna vertebral. El lado



cóncavo de la columna vertebral sufre mucha más presión que el lado convexo, lo que conlleva ciertas consecuencias. Uno de ellos es que el cuerpo vertebral pierde su geometría natural y se convierte en vértebras en cuña con el tiempo. La escoliosis progresa rápidamente durante el crecimiento adolescente. Ese período se considera el más crítico para el desarrollo de la escoliosis. El tejido de la columna vertebral y el tejido del tronco también sufren la carga durante las actividades cotidianas, precisamente debido a la carga asimétrica. En 2006, el profesor Stokes introdujo la modulación biomecánica del crecimiento de la columna vertebral y el desarrollo de la escoliosis en adolescentes. En el escenario ilustrado de carga, él explica hasta qué punto la presión alterada realmente afecta el progreso de la escoliosis. Calculó que el cuerpo vertebral sufre la presión de 1,3 MPa en el lado cóncavo al borde de la curvatura, mientras que el lado convexo sufre la carga de 0,7 MPa, con un crecimiento espinal anual del 3 por ciento (30 mm). El crecimiento del cuerpo vertebral en el centro de la curvatura en el lado cóncavo asciende a 0,5 mm y 1,3 mm en el lado convexo, lo que conduciría al aumento de la curvatura de 6,7 grados y formando las vértebras en cuña. La influencia de la gravedad se puede enumerar como uno de los factores cruciales en la producción de la fuerza axial que conduce a la asimetría y la torsión, por el equilibrio permanente de 3 MPa en el lado cóncavo al borde de la curvatura, mientras que el lado convexo sufre la carga de 0,7 MPa, con un crecimiento espinal anual del 3 por ciento (30 mm). El crecimiento del cuerpo vertebral en el centro de la curvatura en el lado cóncavo asciende a 0,5 mm y 1,3 mm en el lado convexo, lo que conduciría al aumento de la curvatura de 6,7 grados y formando las vértebras en cuña. El crecimiento del cuerpo vertebral en el centro de la curvatura en el lado cóncavo asciende a 0,5 mm y 1,3 mm en el lado convexo, lo que conduciría al aumento de la curvatura de 6,7 grados y formando las vértebras en cuña. La



influencia de la gravedad se puede enumerar como uno de los factores cruciales en la producción de la fuerza axial que conduce a la asimetría y la torsión, porque el equilibrio permanente de lo que daría lugar el cuerpo se desplaza hacia el lado de la convexidad de la curvatura primaria. De esa manera, ocurre el aumento de la carga en el lado cóncavo y, en consecuencia, el aumento de la deformidad. La sociedad de investigación de la escoliosis explica que la torsión de la columna vertebral se puede definir de dos maneras. El primero es una torsión mecánica que influye en el disco intervertebral en el cuerpo vertebral. El segundo tipo de torsión se explica cómo geométrico y representa el movimiento de la columna vertebral en el espacio, es decir, el cambio de su forma fisiológica en los tres planos. La escoliosis también tiene una influencia significativa en el movimiento. (Jevtić ,2014)

Los pacientes con escoliosis se clasifican en diferentes tipos según la edad de aparición, etiología, gravedad y tipo de curva. Cada tipo muestra características diferentes como tasa de progresión de la curva, grado y patrón de la deformidad tridimensional. La alta tasa de progresión de la curva y la aparición temprana de escoliosis son parámetros predictivos negativos de un mal resultado en la escoliosis idiopática como un síndrome de insuficiencia torácica (Konieczny et al.,2013).

Los dos grupos principales de escoliosis son la escoliosis idiopática y la escoliosis no idiopática. (Konieczny et al.,2013)



### ***Escoliosis idiopática***

La EI es una deformidad raquídea que consiste en un desplazamiento relativo y progresivo de un elemento constitutivo (vértebra) en relación con su adyacente, que se produce en los tres planos del espacio (frontal, sagital y coronal) sin pérdida de continuidad osteoligamentaria y se desarrolla en toda la columna vertebral o sólo en una parte, esencialmente en el período de crecimiento». Por lo tanto, la EI presenta siempre las siguientes características:

- Es una patología raquídea potencialmente evolutiva en el momento del crecimiento.
- Es una deformidad en los tres planos.
- La cuarta dimensión de esta patología es el potencial de crecimiento restante y su rapidez.
- A pesar de las deformidades de la caja torácica y del tronco, persiste una continuidad entre los diferentes componentes raquídeos (vértebras, músculos, articulaciones, caja torácica y pelvis). Por lo tanto, los riesgos neurológicos son infrecuentes, ya que la médula espinal acompaña a las deformidades siempre que éstas no sean de tipo angular.
- No existe un origen identificado. De esta forma, una escoliosis puede llamarse «idiopática» en un primer tiempo y ser etiquetada como secundaria al observarse un origen, como, por ejemplo, una anomalía medular. La EI puede aparecer en cualquier momento del crecimiento. (Mahaudens & Bruyneel,2020)



### ***Subgrupos de la escoliosis idiopática***

**Escoliosis infantil.** Se desarrolla a la edad de 0 a 3 años y muestra una prevalencia del 1%, en contraste con la escoliosis idiopática adolescente (AIS), hay una regresión de la escoliosis en más de la mitad de los casos. Una diferencia de ángulo de más de  $20^\circ$  indica un mal pronóstico y una progresión rápida. (Konieczny et.al,2013)

**Escoliosis juvenil.** Se desarrolla a la edad de 4 a 10 años y comprende del 10 al 15% de todas las escoliosis idiopáticas en niños, las curvas no tratadas pueden causar complicaciones cardiopulmonares graves y las curvas de  $30^\circ$  y más tienden a progresar, 95% de estas los pacientes necesitan un procedimiento quirúrgico. (Konieczny et.al,2013)

**Escoliosis adolescente.** Por otra parte, la escoliosis idiopática en adolescente es una enfermedad común que se desarrolla entre los 11 y los 18 años y representa aproximadamente el 90% de los casos de escoliosis idiopática en niños con una prevalencia general de 0.47 a 5.2% en la literatura actual. La proporción de mujeres a hombres varía de 1.5: 1 a 3: 1 y aumenta sustancialmente con la edad. En particular, la prevalencia de curvas con ángulos de Cobb más altos es sustancialmente más alta en las niñas que en los niños: la relación entre mujeres y hombres aumenta de 1,4: 1 en las curvas de  $10^\circ$  a  $20^\circ$  hasta 7,2: 1 en las curvas  $> 40^\circ$ . El patrón de curva y la prevalencia de la escoliosis no solo están influenciados por el género, sino también por factores genéticos y la edad de aparición. (Konieczny et.al,2013)

Como dato relevante es necesario mencionar que la morbilidad y la mortalidad en la escoliosis idiopática están directamente relacionadas con la edad de aparición de la deformidad. (Bettany et al.,2017)



Varios estudios a largo plazo sobre la escoliosis idiopática del adolescente han demostrado claramente que la función pulmonar permanece normal incluso si la magnitud de la curva es superior a 100°. Branthwaite confirmó estos resultados en una investigación sobre 800 pacientes escolióticos idiopáticos. La disnea incapacitante y los problemas cardiorrespiratorios se asociaron con la escoliosis de aparición temprana. Solo uno de veintiocho pacientes con AIS que no se habían sometido a cirugía desarrolló disnea más adelante en la vida, lo que podría atribuirse únicamente a la deformidad de la columna. (Bettany et al., 2017)

**Escoliosis de adultos.** La escoliosis tiene una prevalencia de más del 8% en adultos mayores de 25 años y aumenta hasta un 68% en los mayores de 60 años, causada por cambios degenerativos en el envejecimiento de la columna. (Bettany et al., 2017)

“Las escoliosis del adulto se caracterizan por trastornos de la estática de la columna vertebral, en particular la pérdida de la lordosis lumbar en la escoliosis degenerativa, luxaciones, dolor y una repercusión funcional y estética”. (Marty-Poumarat, 2016)

Por otra parte, la deformidad de la columna en adultos es un trastorno común que puede tener un impacto significativo y medible en la calidad de vida relacionada con la salud de un individuo. Existen diferencias significativas entre el adulto y el adolescente con deformidad de la columna y estas incluyen patrones de deformidad, componentes degenerativos y la historia natural de la progresión de la deformidad, los síntomas clínicos y la presentación inicial. La deformidad en la columna adulta a menudo se caracteriza por cambios degenerativos asociados, que incluyen estenosis espinal, espondilolistesis, subluxación, hiperlordosis lumbar y rigidez dentro de la



deformidad. Dos de las presentaciones más significativas de deformidad de la columna en la población adulta son la escoliosis y la cifosis. (Bettany et al.,2017).

### ***Diagnóstico para la escoliosis***

**Exploración.** Incluye una exploración clínica general y una evaluación del paciente en bipedestación, para valorar la alineación global de la columna en el plano sagital (lateral) y coronal (anteroposterior). Asimismo, valorar asimetrías en los hombros, escápulas y flancos. Además de comprobar si existen discrepancias en la longitud de los miembros inferiores. Por otra parte, realizar una exploración neurológica básica y buscar otro tipo de deformidades: cavismo de pies, etc. (Álvarez & Núñez,2011)

La exploración de cribado más simple y conocida, que se aplica en atención primaria, es la prueba de Adams. Esta valora la asimetría del tronco desde atrás, con el niño flexionado hacia adelante. Se considera positivo cuando el torso del niño no está completamente paralelo al suelo, sino que presenta una giba a nivel dorsal o deformidad lumbar. Una prueba de Adams positivo significa que el paciente presenta una rotación en el tronco y una posible escoliosis.

Clásicamente, esta prueba positiva es indicación de estudio radiográfico, pero hoy día se intenta ajustar más las indicaciones. Para ello, se emplea un inclinómetro o escoliómetro de Bunnell, que indica o mide la inclinación del tronco. Si no se dispone de un inclinómetro, el niño con una prueba de Adams positivo debe ser remitido a la consulta especializada para su valoración.

(Álvarez & Núñez,2011)

Si se dispone de un inclinómetro, la pauta indicada es la siguiente: con un Adams positivo y menos de 5° de escoliómetro (ilustración 2), se puede afirmar que no tiene escoliosis (o al menos no es significativa); si el escoliómetro se encuentra entre los 5 y los 9°, ese niño debe ser



reevaluado pasados seis meses (no hay indicación de radiografía) y realizar el seguimiento hasta un año después de la menarquia; finalmente, si el niño presenta  $10^\circ$  o más en el escoliómetro (Ilustración 3), debe realizarse una telerradiografía anteroposterior de columna completa en bipedestación y remitir al especialista. (Álvarez & Núñez,2011)

### **Ilustración 1.**

*Test de Adams negativo, escoliómetro con  $0^\circ$  inclinación*



*Nota:* Adaptado de "Escoliosis idiopática"(p.139),por A. García & A. Núñez,2020,*Scielo*,13(49)

### **Ilustración 2.**

*Test de Adams positivo; escoliómetría patológica ( $18^\circ$  de inclinación del tronco)*



*Nota:* Adaptado de “Escoliosis idiopática”(p.139),por A. García & A. Núñez,2020,*Scielo*,13(49)

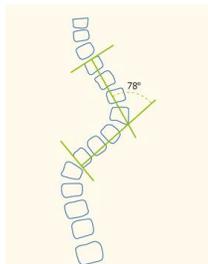
Con el estudio radiográfico se confirma si tiene una curva con un ángulo de Cobb mayor de  $10^{\circ}$  (un ángulo de inclinación con el escoliómetro de más de  $10^{\circ}$  supone una curva aproximada de 15-20° de Cobb). (Álvarez & Núñez,2011)

**Evaluación radiográfica.** En el estudio radiográfico se puede valorar la magnitud, el tipo de la curva y el estado madurativo del esqueleto axial. La magnitud de la curva se calcula con la medida del ángulo de Cobb, que es el ángulo que forman las vértebras más inclinadas en la parte superior e inferior de la curva (Ilustración 4). (Álvarez & Núñez,2011)



### Ilustración 3.

*Magnitud de la curva con la medida del ángulo de Cobb*



*Nota:* Adaptado de "Escoliosis idiopática"(p.139),por A. García & A. Núñez,2020,*Scielo*,13(49)

El ángulo se forma trazando una línea paralela al borde inferior del cuerpo vertebral que forma el límite inferior de la curva, y otra línea paralela al borde superior del cuerpo vertebral que forma el límite superior de la curva. La intersección entre estas dos líneas forma el ángulo de Cobb. (Escalza,2020)

Según la medición del ángulo de Cobb y los grados que tiene la curvatura se puede clasificar en:

- Leve: Son las curvaturas con un ángulo igual o menor a 20.
- Moderada: Son las curvas con un ángulo entre 21 y 35.
- Moderada - grave: Son las curvas con un ángulo entre 36 y 40.
- Grave: Son las curvas con un ángulo entre 41 y 50.
- Grave - muy grave: Son las curvaturas con un ángulo entre 51 y 55.
- Muy grave: Son las curvaturas con un ángulo mayor a 56. (Escalza,2020)



El tipo de curva se clasifica según la localización del ápex de la curva (vértebra más alejada de la línea media) en: torácicas, toracolumbares y lumbares. Es posible la presencia de dobles curvas. La clasificación que actualmente se emplea para determinar el tratamiento más adecuado de la escoliosis idiopática del adolescente es la clasificación de Lenke que valora tanto las curvas como su flexibilidad, medida por los cambios detectados en las radiografías dinámicas en flexión lateral (*bending test*). (Álvarez & Núñez,2011)

**Índice de Risser.** Se trata de un parámetro que sirve para determinar el grado de madurez ósea y/o crecimiento esquelético en la adolescencia. Consiste en realizar una radiografía antero posterior pélvica y evaluar el grado de osificación existente en la cresta iliaca, observando desde su inicio en la espina iliaca antero superior hasta su extremo posterior en la espina iliaca postero superior. (Escalza,2020)

Se distinguen en total 6 estadios posibles:

- Nivel 0: No se observa ningún signo de osificación.
- Nivel 1: Existe un 25% de osificación de la espina iliaca. Corresponde al primer cuarto de la cresta iliaca.
- Nivel 2: Existe un 50% de osificación de la espina iliaca. Corresponde a la mitad de la cresta iliaca.
- Nivel 3: Existe un 75% de osificación de la espina iliaca. Corresponde a las tres cuartas partes de la cresta iliaca.



- Nivel 4: Existe un 100% de osificación de la espina iliaca. Sin fusión total con la cresta iliaca. Nivel 5: Existe un 100% de osificación de la espina iliaca y una fusión completa de la totalidad de la cresta iliaca. (Escalza,2020)

### ***Tratamiento para la AIS***

Este varía según el grado de gravedad de las curvas en donde el ejercicio casi siempre forma parte del plan de tratamiento. En los casos más leves, el ejercicio puede ser el tratamiento principal y, en los casos más graves, puede servir como complemento (Romano et al.,2012). Históricamente, en Europa central, el tratamiento ha consistido en los siguientes protocolos: Observación en curvaturas leves durante el crecimiento, tratamiento con aparatos ortopédicos en curvaturas superiores a 20° durante el crecimiento, rehabilitación postural en curvaturas moderadas durante el crecimiento y para curvaturas superiores a 35° después del crecimiento cirugía de fusión espinal (Weiss et al.,2016). En el Reino Unido y los EE. UU la fisioterapia para la escoliosis consiste principalmente en ejercicios generales de fortalecimiento y estiramiento, junto con protocolos de ejercicio con los que el terapeuta tratante está familiarizado(Romano et al.,2012).Por otra parte, En la EIA con ángulo de Cobb torácicos de hasta 25° y curvas lumbares o toraco-lumbares de hasta 20° reciben ejercicios solamente, mientras que los pacientes con curvas principales torácicos entre 25° y 50° y curvas lumbares o toraco-lumbares entre 20° y 40° reciben refuerzos combinados con un régimen de ejercicio.(Burger,2019). Existe una postura entre los médicos en estas ubicaciones geográficas de que la fisioterapia para la escoliosis no es efectiva (Romano et al.,2012).sin embargo, la Sociedad internacional de tratamiento ortopédico y de rehabilitación para la escoliosis (SOSORT), que tiene interés en el tratamiento no quirúrgico



de los pacientes con escoliosis, desarrolló directrices que recomiendan el uso de PSSE solo y como complemento de los aparatos ortopédicos para pacientes con curvas  $<45^\circ$  para prevenir una mayor progresión de la curva en la pubertad, prevenir o tratar la disfunción respiratoria, prevenir o tratar síndromes de dolor espinal, mejorar la estética a través de la corrección postural y reducir la necesidad de cirugía.(Schreiber,2016).

Los ejercicios específicos de escoliosis (SSE) son ejercicios individualizados destinados a reducir la deformidad; estos funcionan cambiando el tejido blando que afecta la columna. También las SSE funcionan alterando el control del movimiento de la columna. No se conocen efectos secundarios o riesgos por el uso de SSE. (Romano et al.,2012).

La mayoría de los tratamientos conservadores de fisioterapia para AIS se basan en ejercicios entre ellos esta los métodos de Dobosiewich cuyos efectos en particular se observa en la mejoría significativa de la fuerza en los músculos abdominales, que juegan un papel importante tanto en la función respiratoria como en el mantenimiento de la postura corporal(Fabián & Rožek,2014); la gimnasia abdominal hipopresiva (HG) que ayuda alcanzar la estabilización en la inclinación y rotación vertebral, y la estabilización de la gibosidad, lo que probablemente podría mejorar la función respiratoria. La realización de un programa de ejercicios de HG ordinario muestra una tendencia a controlar y estabilizar la progresión de la escoliosis idiopática dorsal. (Berdishevsky et al.,2016).por otra parte, la terapia manual que aumenta el rango de movimiento (ROM) (Lotan&Kalichman,2019) ,otra técnica muy utilizada y con evidencia científica es el método de Schroth .



## **Método Schroth**

### ***Historia del método Schroth***

Es un programa de terapia de ejercicio tridimensional (terapia de Schroth) fue desarrollado en Alemania en la década de 1920 por Katharina Schroth. (Bezalel, T., Carmeli, E., Levi, D. & Kalichman, L. (2019).

La desarrolladora del método Schroth original, Katharina Schroth, creó el método después de analizar su propio torso escoliótico imperfecto y alterar sus patrones de respiración para observar el efecto. Como resultado de esta autoexperimentación, desarrolló su método de respiración angular rotacional. Al observar el efecto en un espejo, Katharina practicaría y perfeccionaría los movimientos correctivos y la técnica de respiración desrotatoria que ideó. (Moramarco, K. & Borysov, M. (2017).

Desde finales de los años 30 fue apoyada por su hija, Christa Schroth. y durante ese tiempo, los pacientes con curvaturas superiores a 80° con enormes jorobas costales y deformidades muy rígidas de diferente origen fueron los de mayor estudio. Además de los ejercicios individuales, también con corrección manual pasiva por parte de un terapeuta, se estableció un entorno grupal que permitía el tratamiento de pacientes con patrones de curvas similares en un grupo. (Weiss,2011)

En la década de los 70 se llevaron a cabo una serie de investigaciones con respecto a la mejora de la capacidad vital y mejora de la función cardiopulmonar contribuyendo al reconocimiento del método en algunas universidades. (Weiss, 2011)



En ese momento, se completaron los primeros estudios y la serie de pacientes para el primer ensayo controlado prospectivo se derivó de las muestras de pacientes de 1989-1991.

A finales de los años 80 el autor inició un programa de formación de profesionales y pronto el Dr. Rigo fue uno de los más importantes instructores internacionales. Trajo el programa original a los EE. UU. y el Reino Unido, distribuyendo así el conocimiento en todo el mundo junto con el autor, investigando el resultado de dicho tratamiento. (Weiss, 2011)

El programa 'New Power Schroth' de hoy está diseñado para curvaturas pequeñas y moderadas. Una vez que una curva torácica excede los  $70^\circ$ , por supuesto, el programa original de Schroth parece ofrecer la mayor ventaja para el paciente. En conclusión el concepto original de Katharina Schroth era, y sigue siendo, el programa apropiado para tratar grandes curvaturas, especialmente las curvas torácicas principales. (Weiss, 2011)

Los últimos desarrollos ('New Power Schroth' como parte del programa Scoliotic 'Best Practice') están diseñados para curvas pequeñas y moderadas, hoy en día la principal indicación para la fisioterapia. Sin embargo, para este nuevo programa ya no son necesarios tiempos de rehabilitación de más de una semana. (Weiss, 2011)

### ***Objetivos del método Schroth***

Los principales objetivos del método Schroth son:

- Realizar correcciones activas de la columna vertebral para evitar la cirugía.



- Ejecutar ejercicios para el entrenamiento postural con el objetivo de evitar o frenar la progresión de la curva.
- Obtener información de los ejercicios que nos sirva como apoyo a la hora de tomar decisiones sobre el tratamiento.
- Enseñar un programa de ejercicio domiciliario.
- Enseñar al paciente estrategias de prevención y afrontamiento del dolor. (Escalza,2020)

### ***Fundamentos del método Schroth***

Todos los ejercicios que se plantean en el método Schroth siguen estos cinco principios:

1. Autoelongación.
2. Desviación.
3. Desrotación.
4. Respiración rotacional.
5. Estabilización. (Escalza,2020)

### ***Principios neurofisiológicos de la técnica de Schroth***

Según Schroth, los pacientes escolióticos presentan un componente estructural fijo, además de otra postural. Los componentes estructurales impiden el completo enderezamiento de la desviación escoliótica, debido a deformaciones óseas y las contracturas de partes blandas. (Lehnert ,2004)

- Estabilidad de la postura corregida: El resultado correctivo logrado se estabiliza en parte a través del trabajo muscular reflejo y en parte a través del trabajo muscular activo



isométrico. Las partes afectadas deben conseguir de forma activa la máxima extensión posible de los músculos del tronco. Mediante pequeños movimientos baja frecuencia en el plano sagital y también a través de unos ejercicios compensatorios asimétricos estos activan los reflejos del tronco, además refuerzan la actividad muscular especialmente en la zona de la musculatura postural a corregir. Ya que la estabilización de la postura correctiva tiene lugar durante la fase de espiración, se utiliza del mismo modo la sincinesia respiratoria de la parte torácica de los músculos extensores de la espalda. Es importante tras la movilización, en la postura correctiva, la estabilización para que el paciente aprenda a controlar la percepción postural y para evitar recaer en un apoyo pasivo. (Lehnert ,2004)

- Influencia en la función respiratoria mediante la respiración angular rotativa: El Control respiratorio ayuda no solo al entrenamiento de la musculatura sino al control del dolor producido por esta patología. (Lehnert ,2004)
- Razones y justificación de la respiración angular rotativa: la respiración angular rotatoria tiene un efecto potenciador de la corrección, puesto que mediante la distensión selectiva de los músculos torácicos el aire respirado se dirige a la zona del lado cóncavo de modo que se forma un componente des-rotatorio que actúa sobre todo en la zona torácica. (Rigo et al.,2003)

Con cada aspiración bajo la técnica angular rotatoria se facilita una posición corregida toracolumbar y un patrón de movimiento que puede adquirir un carácter más íntimo a través



de mecanismos feedback kinesiológicos. Mediante la gimnasia respiratoria intensiva se observa una mejoría de la función pulmonar, así como de la capacidad vital. (Lehnert ,2004)

- Facilitación postural: El control de la postura y del movimiento depende de un gran número de aferencias de distintos receptores. Juntos anuncian a los centros superiores de sistema nervioso central el valor real del estado de extensión y de distensión de los músculos, tendones, ligamentos y capsulas articulares; obteniendo una mala adecuación como es la postura “falsa” anormal. (Lehnert ,2004)
- Función sensoriomotora – cenestésica cinesiología: Este concepto hace referencia a la capacidad de sentir y asimilar las percepciones momentáneas de la longitud de los músculos, de la tensión muscular, de la postura de las articulaciones y de la elongación de la capsulas articulares y a la comparación de la percepción postural momentánea con la aprendida de la posición corregida la activación de los estímulos propioceptivos y los exteroceptivos en los pacientes, mediante el tratamiento de Schroth les facilitara la aceptación postural. (Rigo et al.,2003)

Como estímulos propioceptivos cabe mencionar:

- Pre-elongación asimétrica de la musculatura corregida al adquirir posiciones de partida asimétricas.
- Pre-elongación simétrica de toda la musculatura postural mediante pequeños movimientos de oscilación del tronco en el plano sagital.



- Resistencias determinadas, ya sean manuales o con medios de ayuda, contra la dirección de la corrección.
- La facilitación exteroceptiva de la postura correctiva se realiza mediante: Gran cantidad de maniobras y medios de ayuda que el terapeuta aplica a los pacientes durante los ejercicios. Estas maniobras permiten que los pacientes sientan y asimilen la dirección correctiva. Durante el aprendizaje respiratorio de Schroth se facilita, mediante maniobras intercostales específicas, la dirección de la respiración angular rotatoria. (Lehnert,2004)
- Facilitación sensoromotora de la postura correctiva mediante la respiración:

La musculatura intercostal no es solamente muy importante para la respiración, sino también para la postura y estabilización del tronco. Ésta debe incluirse básicamente en cada corrección postural. Gracias al patrón respiratorio escoliótico (el lado convexo torácico hacia el dorsal y el lado cóncavo torácico hacia el ventral) el tórax se mueve a la fuerza en las áreas ya distendidas, además, el pulmón se ventila únicamente en las partes bien aireadas y con cada aspiración se consigue facilitar la postura viciosa escoliótica. (Lehnert,2004)

Mediante las modificaciones de los patrones respiratorios costo abdominales, es decir, mediante la respiración dirigida hacia las áreas cóncavas, se movilizan las costillas comprimidas y además se ventilan las partes del pulmón menos aireadas, de modo que se consigue con cada aspiración la facilitación de la postura correctiva; Tal como se ha mencionado antes, los pacientes evitan su expansión mediante la tensión muscular selectiva en las zonas convexas, de modo que eso favorece a la corrección global y por último es posible una ventilación diferenciada en ambos lados de las partes cóncavas del tronco afectado. (Rigo et al.,2003)

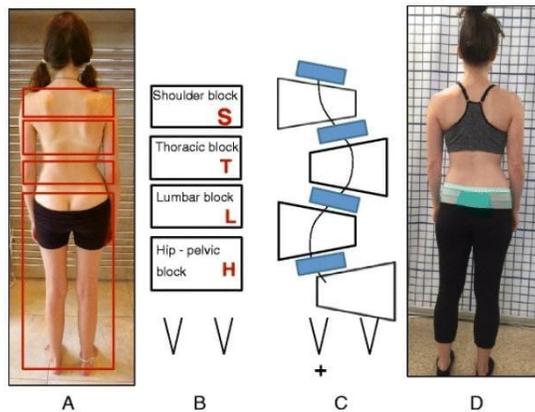


**Sistema de clasificación**

Se deriva del principio de Schroth de dividir el cuerpo en 'Body Blocks'. Esta descripción simbólica ayuda a explicar las alteraciones escolióticas como adaptaciones compensatorias. Los Body Blocks representan la deformación del tronco como un cambio en su forma geométrica de un rectángulo a una forma de trapecio. Son claramente visibles el desplazamiento lateral y la rotación, así como la compresión en el lado cóncavo y la expansión en el lado convexo. En la posición estática de pie, los bloques del cuerpo deben estar alineados perpendicularmente con su centro de gravedad integrado en la línea sacra central (CSL). La asimetría del tronco escoliótico es una pérdida de simetría y muestra los bloques sesgados y descentrados. (Berdishevsky et.al,2016)

**Ilustración 4.**

*Bloques corporales*





*Nota:* Adaptado de "Physiotherapy scoliosis-specific exercises – a comprehensive review of seven major schools"(p.13),por A. BerdishevskyH, Lebel, J. Bettany-Saltikov,M. Rigo, A. Lebel, A. Hennes & J. Durmala,2020,*Scoliosis and spinal disorders*,11(20)

En la Ilustración 4 se muestra anatómicamente el cuerpo en "bloques corporales" (**a**) y esquemáticamente (**b**). La escoliosis hace que los bloques del cuerpo se deformen, cambiando su forma geométrica de un rectángulo (**b**) a un trapecio (**c**). Un paciente con una curva convexa izquierda de escoliosis lumbar mayor tiene un bloqueo lumbar desplazado hacia la izquierda y un bloqueo cadera-pélvico desplazado hacia la derecha (**d**). (Berdishevsky et.al,2016)

De acuerdo con el sistema de clasificación de Schroth, los diferentes tipos de escoliosis siempre comienzan con la curva mayor y son seguidos por curvas secundarias relevantes. (Berdishevsky et.al,2016)

Las letras mayúsculas representan los bloques del cuerpo y las letras minúsculas describen la dirección de la desviación lateral y la rotación: derecha = ri, izquierda = le. Bloques corporales de Schroth:

**H** – Bloqueo cadera-pélvico que incluye los miembros inferiores llegando hasta la vértebra terminal inferior (LEV) de la curva lumbar.

**L**: bloque lumbar encerrado por la vértebra del extremo superior (UEV) y LEV de la curva lumbar o la curva toracolumbar respectivamente.

**T** – Bloqueo torácico entre UEV y LEV de la curva torácica.



S: el bloque del hombro representa la curva cervical torácica (torácica proximal) ubicada entre la UEV de la curva torácica y la UEV de la curva torácica proximal. (Berdishevsky et.al,2016)

La siguiente es una descripción general de las clasificaciones:

- Escoliosis torácica (significa que la curva principal se encuentra en la columna torácica y la curva puede estar hacia la derecha o hacia la izquierda). Puede ser solo torácico, torácica con lumbar al lado opuesto con las caderas en el centro o torácica con lumbar y caderas que sobresalen hacia el lado opuesto de la curva torácica (junto con la lumbar). (Berdishevsky et.al,2016)
- Escoliosis lumbar (significa que la curva principal se encuentra en la columna lumbar y la curva puede ser hacia la derecha o hacia la izquierda). En donde puede ser lumbar solo con caderas que sobresalen hacia el lado opuesto de la curva, con curva lumbar torácica y caderas que sobresalen hacia el lado opuesto de la curva lumbar o Curvas lumbares y torácicas con caderas en el centro. (Berdishevsky et.al,2016)
- Deformidades del plano sagital que incluyen aumento de la cifosis torácica (espalda redonda), disminución de la cifosis torácica (espalda plana) y aumento de la cifosis lumbar o pérdida de la lordosis anatómica normal (curva) de la columna lumbar. (Berdishevsky et.al,2016)



### ***La respiración como elemento moldeador***

Los movimientos que se producen al respirar tienen una importancia crucial en el tratamiento de la escoliosis. Dado que la respiración es así misma un proceso mecánico, nos concentramos en las fuerzas que se activan durante la misma. (Lehnert,2004)

A la hora de describir fisiológicamente los movimientos respiratorios, se suele diferenciar entre la respiración costosternal y la abdominal, si bien debe quedar claro que ninguno de estos tipos se da completamente por separado. (Lehnert,2004)

En el tratamiento de la escoliosis no se debe llevar a cabo únicamente la respiración torácica o la abdominal, dado que la posición, modificada por la escoliosis, de costillas y tórax, exige más bien un proceso tridimensional, con objeto de ensanchar las partes hundidas del tronco y aplanar las que estén arqueadas, tal y como está previsto en el concepto en el que se basan los ejercicios respiratorios del sistema Schroth. En cada parte de estos ejercicios respiratorios debe actuar imperiosamente el diafragma, que es guiado en la dirección correcta sobre todo mentalmente, para poder completar el ciclo respiratorio. Se trata de un proceso de aprendizaje que pretende lograr movimientos automáticos guiados por la imaginación del objetivo que se pretende alcanzar. No obstante, dicho ciclo respiratorio completo sólo se puede alcanzar si previamente se ha logrado estabilizar la pelvis, enderezándola- y corrigiéndola ortopédicamente. Por ello resulta muy útil separar la idea, teórica de los movimientos reales, de modo que el paciente pueda comprender con toda claridad los múltiples problemas de tipo mecánico que surgen durante el proceso. (Lehnert,2004)



Durante la respiración diafragmática, las paredes abdominales sólo sobresalen ligeramente hacia delante, mientras de forma paralela los costados se ensanchan hasta la parte lumbar. Este movimiento respiratorio es decisivo para mejorar la forma de la espalda escoliótica, ya que con frecuencia no es posible completar un ciclo respiratorio de este tipo, debido a las deformidades del tórax, pero tiene que resultar otra vez factible. (Lehnert,2004)

En la fase de espiración, el diafragma se relaja y vuelve a su posición original. Asimismo, se puede influir sobre la forma del tórax, ejecutando ciertos movimientos durante la fase de espiración, cuando la parte delantera de la pelvis está más elevada, lo que conlleva una estabilización de la lordosis lumbar. (Lehnert,2004)

De importancia decisiva es que el paciente mantenga la corrección postural incluso durante fase de espiración. Posteriormente debe aprender a mantenerla durante tres inspiraciones y espiraciones consecutivas, para ir aumentando a cinco e incluso diez o más. Una vez que el resultado de las correcciones se mantenga, durante la fase de espiración se procederá a realizar una fuerte contracción que se extienda a todo el tronco. Estas contracciones de la musculatura del tronco son de importancia capital para la conciencia postural. (Lehnert,2004)

En cuanto a la intervención de la columna vertebral en los movimientos respiratorios sucede lo siguiente: Si una escoliosis todavía no ha dejado muy rígida la columna vertebral, es posible ejercer un influjo positivo sobre la misma. Si la pelvis presenta una posición de equilibrio horizontal, la lordosis lumbar se compensa, y los músculos erectores dorsales se activan para



funcionar normalmente. Al paciente se le anima a que se imagine durante el proceso el aspecto que adquiere su cuerpo cuando realiza un estiramiento. (Lehnert,2004)

Por eso, el paciente escoliótico debe aprender a corregir su prototipo de respiración escoliótica. Mediante una respiración consciente que dirija el aire hacia las zonas cóncavas del tronco, las costillas con movilidad limitada se movilizan, partes del pulmón poco ventiladas anteriormente reciben más aire, y la postura de corrección se mejora además con cada inspiración y espiración. (Lehnert,2004)

Mediante contracción muscular en la zona convexa y arqueada, el paciente evita que se expandan y, al mismo tiempo, relajando para ello la musculatura, logra que el aire se dirija a esos puntos cóncavos y hundidos. (Lehnert,2004)

La respiración des-rotatoria, integrada en cada ejercicio de corrección del método de Schroth, sólo es posible si el tronco se encuentra en la posición de mayor elongación y descarga de las partes cóncavas que sea posible alcanzar. Es decir, que en primer lugar el paciente tiene que salir de su postura habitual pasiva y estirarse, siempre dentro de los límites impuestos por el grado restante de movilidad de su columna vertebral, con objeto de alcanzar los resultados deseados. (Lehnert,2004)

### ***Evidencia de técnica de Schroth en la escoliosis idiopática adolescente***

Según la evidencia científica se recopiló de algunos estudios los siguientes resultados:



De acuerdo con la investigación realizada por Tugba en el año 2015 en Turquía encontramos que el ángulo de Cobb ( $-2,53^\circ$ ;  $P=0,003$ ) y los ángulos de rotación ( $-4,23^\circ$ ;  $P=0,000$ ) disminuyeron significativamente, lo que indicó una mejora en el grupo de ejercicio clínico (Schroth) en comparación con los otros grupos. La gibosidad ( $-68,66$  mm;  $P=0,000$ ) y la asimetría de la cintura mejoraron solo en el grupo de ejercicio clínico, mientras que los resultados de los otros grupos empeoraron. La calidad de vida no cambió significativamente en ninguno de los grupos. ( Tugba et al.,2015)

En otro estudio realizado en el año 2015 en Canadá por Schreiber, Sanja y colaboradores se da a conocer que después de 3 meses, BME en el grupo Schroth mejoró en 32,3 s y en el control en 4,8 s. Esta diferencia de 27,5 s en el cambio entre los grupos fue estadísticamente significativa (IC del 95 %: 1,1 a 53,8 s,  $p = 0,04$ ). De los 3 a los 6 meses, la autoimagen mejoró en el grupo Schroth en 0,13 y se deterioró en el control en 0,17 (0,3, IC del 95 %: 0,01 a 0,59,  $p = 0,049$ ).<sup>4</sup>aumentó en 65,3 en el Schroth y disminuyó en 20,0 en el grupo de control. Los ejercicios de Schroth supervisados proporcionaron un beneficio adicional al estándar de atención al mejorar el dolor SRS-22r, las puntuaciones de autoimagen y el BME. Schreiber et al., 2015)

Después de 15 semanas de intervención en el estudio realizado por Lee, Hyun Joo en Corea del sur en el año 2016, se observa que el dolor y el ángulo de Cobb disminuyeron en comparación con los valores iniciales. Estos resultados demuestran el beneficio de la técnica de Schroth en un programa de ejercicios con énfasis en la sujeción activa para disminuir el dolor y el ángulo de Cobb en pacientes con escoliosis idiopática. (lee et al., 2016)



Para el año 2016 en Turquía Kuru et al. buscó comparar la eficacia de los ejercicios tridimensionales (3D) de Schroth en pacientes con escoliosis idiopática adolescente obteniendo como resultado en el Cobb ( $-2.53^\circ$ ;  $P=0,003$ ) y ángulos de rotación ( $-4,23^\circ$ ;  $P = 0,000$ ) una disminución significativa, lo que indicó una mejoría en el grupo de ejercicio clínico en comparación con los otros grupos. La gibosidad ( $-68,66$  mm;  $P = 0,000$ ) y la asimetría de cintura mejoró solo en el grupo de ejercicio clínico, mientras que los resultados de los otros grupos empeoraron. La CdV no cambió significativamente en ninguno de los grupos. ( Kuru et al.,2016)

En Corea del Sur, se realizó un metaanálisis para examinar los efectos del ejercicio de Schroth en la escoliosis idiopática. El tamaño del efecto general se analizó en 15 estudios primarios y también se realizó un análisis de subgrupos de las diferencias de medias estandarizadas de los tamaños del efecto de 15 estudios primarios. Se concluyó que el tamaño del efecto global del ejercicio de Schroth es alto ( $g = 0,724$ ). Además, puede ser más beneficioso para los pacientes con escoliosis que tienen un ángulo de Cobb de 10 a 30 grados que para aquellos con un ángulo de Cobb de más de 30 grados. Los pacientes deben practicar el ejercicio durante al menos un mes para tener un mejor efecto. Por lo tanto, los terapeutas deben considerar el estado de la curva inicial de los pacientes y la duración del ejercicio antes de prescribir el programa de ejercicios de Schroth. La fuerza muscular central fue la más influenciada y la deformidad estructural también cambió después del ejercicio de Schroth. En resumen, es un método de tratamiento recomendado para pacientes con escoliosis (Park Et al.,2017)

Por otra parte, en un estudio efectuado en Israel se encontró una diferencia significativa en la cifosis torácica ( $F [1]=4.91$ ,  $p=0.03$ ) y en la deformidad cifótica, medida con un inclinómetro ( $F$



[1]=4.05,  $p=0.02$ ). Por lo tanto, la técnica de Schroth mostró una mejoría significativamente mayor que el grupo de ejercicios antigravitatorios clásicos. (Bezalel Tomer., 2019)

En Sudáfrica se realizó una revisión sistemática y metaanálisis titulado: La efectividad de los ejercicios de Schroth en adolescentes con escoliosis idiopática. En donde se incluyó cuatro ensayos controlados aleatorios con una puntuación PEDro promedio de 6,75/10. Los resultados indicaron que los ejercicios de Schroth tuvieron un efecto significativo en la disminución del ángulo de Cobb ( $p < 0,05$ ) en comparación con el tratamiento no quirúrgico. El efecto agrupado sobre la CdV mostró un resultado significativo a favor de los ejercicios de Schroth a las 12 semanas ( $p < 0,002$ ) ya a las 24 semanas ( $p < 0,0004$ ). (Burger Et al.,2019)

Asimismo, en un análisis secundario en Turquía de los datos de un ensayo controlado aleatorio de 50 pacientes con SIA, con curvas que van de  $10^\circ$  a  $45^\circ$ , con o sin aparato ortopédico, en donde las intervenciones de 6 meses consistieron en ejercicios de Schroth agregados al estándar de atención (observación o refuerzo) con ejercicios diarios en el hogar y sesiones de terapia semanales (Schroth) o estándar de atención solos (Control). Los usuarios sometidos al tratamiento con Schroth percibieron un mejor estado de sus espaldas, incluso si el ángulo de Cobb no mejoró más allá del umbral convencionalmente aceptado de  $5^\circ$ . (Schreiber et al.,2019).

De igual manera, en el ensayo controlado aleatorizado, simple ciego, realizado en Turquía por Hikmet Kocaman y colaboradores indicó que los ejercicios de Schroth son superiores para mejorar los ángulos de Cobb, ATR-T, la movilidad de la columna, la deformidad estética del



tronco y la calidad de vida en comparación con los ejercicios de CS en pacientes con AIS después de un tratamiento de 10 semanas. (Hikmet Kocaman et al.,2021)

En un trabajo investigativo realizado en Canadá con 28 sujetos diagnosticados con EIA de magnitud de curva leve ( $10^{\circ}$ – $26^{\circ}$ ).En donde los participantes se dividieron aleatoriamente en dos grupos: el grupo de Schroth (n = 14) quienes mostraron una mayor mejoría en los ángulos de Cobb, el ángulo de rotación del tronco torácico, la deformidad cosmética del tronco, la movilidad espinal y la calidad de vida ( $p < 0,05$ ), excepto en el ángulo de rotación del tronco lumbar y el grupo Central (n = 14) quienes tuvieron mayor mejoría de la fuerza muscular periférica .(Kocaman et al, 2021).

Por último, se encontraron cambios significativos antes y después del programa de ejercicios en los grados de Cobb, la flexión lateral a la derecha y a la izquierda. Según los resultados de este estudio y la literatura internacional, el programa de rehabilitación de Schroth, tiene un efecto positivo en los pacientes en la deformidad de la columna, el rango de movimiento, la fuerza muscular, la extensibilidad, el dolor, la autoimagen, la actividad diaria, la salud mental y su calidad. de vida. (Brauner et al.,2022)

### ***Descripción de los ejercicios del método Schroth***

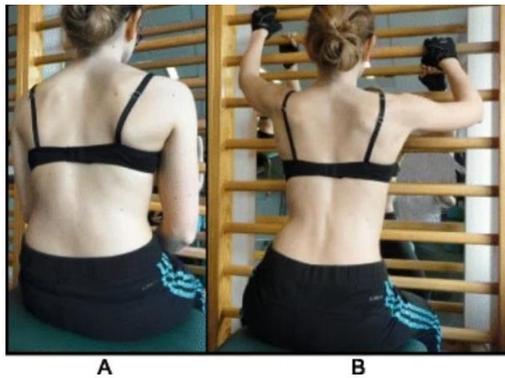
Estos ejercicios se pueden utilizar para todos los tipos de curvas. (Berdishevsky et.al,2016)



El ejercicio “50 x Pezziball” trabaja sobre la auto-elongación y la activación de los músculos del tronco que fuerzan las convexidades del tronco “hacia adelante y hacia adentro” y las concavidades “hacia afuera y hacia atrás”. (Berdishevsky et.al,2016)

### Ilustración 5.

*Ejercicio “50 x Pezziball”*



*Nota:* Adaptado de “Physiotherapy scoliosis-specific exercises – a comprehensive review of seven major schools”(p.14),por A. BerdishevskyH, Lebel, J. Bettany-Saltikov,M. Rigo, A. Lebel, A. Hennes & J. Durmala,2020,*Scoliosis and spinal disorders*,11(20)

Donde el paciente se sienta en una pelota suiza frente a un espejo y realiza la autocorrección automática 3D activa utilizando la barra de pared. (Berdishevsky et.al,2016)

El ejercicio en decúbito prono corrige la curvatura torácica mediante la tracción del hombro (ST) y la contracción del hombro (SCT) y la curvatura lumbar mediante la activación del músculo iliopsoas (Ilustración 6). El ejercicio Vela es un ejercicio de estiramiento muy efectivo, que ayuda a alargar la concavidad torácica (Ilustración 7). El músculo-cilindro activa el músculo



cuadrado lumbar para corregir la curvatura lumbar contra la gravedad (Ilustración 8). Otros ejercicios relacionados con el método Schroth implican la corrección postural durante las actividades de la vida diaria. Estos ejercicios se enfocan en corregir la postura mientras se descansa, se está sentado o se está de pie. (Berdishevsky et.al.,2016)

**Ilustración 6.**

*Ejercicio Prone*



*Nota:* Adaptado de “Physiotherapy scoliosis-specific exercises – a comprehensive review of seven major schools”(p.15),por A. BerdishevskyH, Lebel, J. Bettany-Saltikov,M. Rigo, A. Lebel, A. Hennes & J. Durmala,2020,*Scoliosis and spinal disorders*,11(20)

En la ilustración 6 en el ejercicio propenso a Schroth con activación del músculo iliopsoas (flexión de cadera derecha). Las flechas azules representan el alargamiento del tronco con fuerzas caudales y craneales. Flechas rojas representan áreas de activación muscular alrededor de las convexidades hacia la línea media. Medias lunas verdes representan áreas de expansión de las



concavidades. Círculos rojos representan fuerzas correctivas adicionales: círculos rojos alrededor de la extremidad inferior derecha y la extremidad superior derecha representan la activación de iliopsoas y la tracción/contracción del hombro, respectivamente, lo que resulta en la corrección de las curvas lumbar y torácica. (Berdishevsky et.al,2016)

El ejercicio “Vela” de Schroth en el que el paciente se para sobre un medio rollo de espuma con dos barras y realiza una estabilización activa. El círculo rojo representa la concavidad (lado débil según Schroth). Durante la estabilización activa, el paciente está expandiendo conscientemente *la caja torácica izquierda* con respiración direccional derecha, abriendo el *pulmón izquierdo* colapsado, mientras mantiene la corrección postural 3D. (Berdishevsky et.al,2016)

### **Ilustración 7.**

*Ejercicio “Vela”*





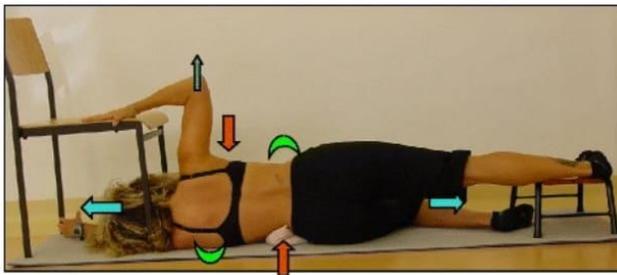
*Nota:* Adaptado de “Physiotherapy scoliosis-specific exercises – a comprehensive review of seven major schools”(p.15),por A. BerdishevskyH, Lebel, J. Bettany-Saltikov,M. Rigo, A. Lebel, A. Hennes & J. Durmala,2020,*Scoliosis and spinal disorders*,11(20)

El ejercicio “Músculo-cilindro” (también conocido como ejercicio “Tumbado de lado”), se centra principalmente en la corrección de la curvatura de la escoliosis lumbar. Durante este ejercicio, el paciente se acuesta sobre el lado convexo lumbar. La convexidad lumbar está sostenida por una bolsa de arroz para ayudar a alinear la columna en el plano horizontal. La pierna derecha del paciente se apoya en un taburete (en caso de 4C/escoliosis lumbar mayor) y el brazo derecho del paciente se apoya en una silla durante el ejercicio. *Las flechas de color azul claro* representan la elongación del tronco con fuerzas craneales y caudales. *Las medias lunas verdes* representan áreas de expansión de las concavidades. *Flechas rojas flecha* representan áreas de activación muscular, aproximando las convexidades hacia la línea media y la dirección de la corrección. Élla *flecha azul oscuro* apuntando hacia arriba desde el codo derecho representa la tracción del hombro, que es una tensión isométrica del hombro en una dirección lateral/hacia afuera con una escápula fija como continuación de la expansión transversal en la región torácica proximal. (Berdishevsky et.al,2016)



## Ilustración 8.

### Ejercicio “Músculo-cilindro”



*Nota:* Adaptado de “Physiotherapy scoliosis-specific exercises – a comprehensive review of seven major schools”(p.16),por A. BerdishevskyH, Lebel, J. Bettany-Saltikov,M. Rigo, A. Lebel, A. Hennes & J. Durmala,2020,*Scoliosis and spinal disorders*,11(20)

## Conclusiones

Se puede concluir que la técnica de Schroth se ha utilizado desde las décadas de los 20 para rehabilitar la escoliosis idiopática adolescente, conocida inicialmente en Europa y posteriormente en Estados Unidos desde hace pocas décadas. Si bien al inicio fue debatido su confiabilidad por su comienzo empírico y **observacional** por parte de Katharina Schroth quien buscaba lograr una rutina de corrección individual y de integración de ésta en las actividades de la vida diaria basada en un programa de principios sensoriomotores y cinestésicos con ejercicios terapéuticos correctivos, técnicas especiales de respiración y reeducación del sistema neuromuscular, hoy en día se encuentra respaldada por la literatura científica en su uso fisioterapéutico de la EIA. Sin embargo, para aplicar esta técnica es necesario realizar una correcta valoración para la escoliosis con ayuda de los métodos diagnósticos como la radiografía en donde se identifique la magnitud de la curva con la medida del ángulo de Cobb. Además, de los factores que predicen la

**Comentado [U1]:** Al realizar la búsqueda en la RAE me dice que no existe esta palabra sugiero cambiarla por observacional o la que consideren



posibilidad de progresión de las curvas, por ejemplo: la edad, el sexo, el estado puberal (Tanner), la madurez ósea (Risser). Por otra parte, se debe conocer sus principios de corrección tridimensional (Autoelongación, desviación, desrotación, respiración rotacional y estabilización). Es necesario resaltar que el método Schroth a su vez, proporciona un tratamiento acorde a las necesidades físicas de los pacientes enseñándole estrategias de prevención y afrontamiento del dolor si se padece, además, permite la formación y educación para los fisioterapeutas, debido a que posibilita la obtención de información de los ejercicios que sirven como apoyo a la hora de tomar decisiones sobre el tratamiento. A su vez, es una técnica accesible puesto que los instrumentos utilizados no son de alto costo.

En los últimos años, la técnica de Schroth ha sido reconocida por su confiabilidad y resultados en el tratamiento de la escoliosis como se evidencia en el estudio realizado en el año 2005 por Saadet Otmán se espera que la técnica de Schroth influya positivamente en el ángulo de Cobb, capacidad vital, fuerza y defectos posturales en adolescentes ambulatorios. (Otmán & Yakut, 2005)

Por otro lado, un estudio realizado por M Jelačić y colaboradores, sugiere que los ejercicios según los principios de Schroth, son capaces de mejorar la asimetría de la espalda, el desequilibrio de la columna en el plano frontal y la geometría virtual de la columna en un corto plazo, lo que confirma la especificidad en su mecánica de acción. (Jelačić et al., 2012)

En el año 2015 Tugba Kuru en su estudio nos muestra que el ángulo de Cobb y los ángulos de rotación disminuyeron significativamente, lo que indica una mejora en el grupo de ejercicio

**Comentado [U2]:** Entiendo que en ocasiones no encontramos evidencia reciente pero sería importante para hacer esta afirmación



clínico intervenidos con la técnica de Schroth. Además, la gibosidad y la asimetría de la cintura mejoraron. (Tugba et al.,2015)

Parque Joo Hee en su investigación realizada en el año 2018 recomienda los ejercicios de Schroth como método de tratamiento para pacientes con escoliosis, ya que, la fuerza muscular central es la más influenciada y la deformidad estructural cambia después de ejecutar la técnica Schroth. (Park et al.,2017)

Se encontró que en un estudio de 28 sujetos con escoliosis idiopática adolescente con magnitud de curva leve ( $10^{\circ}$ – $26^{\circ}$ ), en donde se dividieron aleatoriamente en dos grupos: el grupo de Schroth ( $n = 14$ ) y el grupo central ( $n = 14$ ). Los pacientes en el grupo de Schroth mostraron una mayor mejoría en los ángulos de Cobb, el ángulo de rotación del tronco torácico, la deformidad cosmética del tronco, la movilidad espinal y la calidad de vida que los del grupo central ( $p < 0,05$ ), excepto en el ángulo de rotación del tronco lumbar. La mejoría de la fuerza muscular periférica fue mayor en el grupo central que en el grupo de Schroth ( $p < 0,05$ ). (Hikmet et al, 2021)



### Referencias Bibliográficas

Álvarez García de Quesada, L. I., & Núñez Giralda, A. (2011). Escoliosis idiopática. *Pediatría Atención Primaria*, 13(49), 135-146.

Berdishevsky, H., Lebel, VA, Bettany-Saltikov, J., Rigo, M., Lebel, A., Hennes, A., ... & Durmala, J. (2016). Ejercicios específicos de escoliosis de fisioterapia: una revisión exhaustiva de siete escuelas principales. *Escoliosis y trastornos de la columna*, 11 (1), 1-52.

Bettany-Saltikov, J., Turnbull, D., Ng, S. Y., & Webb, R. (2017). Suppl-9, M6: Management of Spinal Deformities and Evidence of Treatment Effectiveness. *The open orthopaedics journal*, 11, 1521.

Berdishevsky, H., Lebel, VA, Bettany-Saltikov, J., Rigo, M., Lebel, A., Hennes, A., ... & Durmala, J. (2016). Ejercicios específicos de escoliosis de fisioterapia: una revisión exhaustiva de siete escuelas principales. *Escoliosis y trastornos de la columna*, 11 (1), 1-52.

Burger M, Coetzee W, du Plessis LZ, Geldenhuys L, Joubert F, Myburgh E, et al. (2019). La efectividad de los ejercicios de Schroth en adolescentes con escoliosis idiopática: una revisión sistemática y un metanálisis. *Revista sudafricana de fisioterapia*, 75 (1), 1-9

Bezalel, T., Carmeli, E., Levi, D. y Kalichman, L. (2019). El efecto de la terapia de Schroth en la curva cifótica torácica y la calidad de vida en pacientes de Scheuermann: un ensayo controlado aleatorio. *Diario de la columna vertebral asiática*, 13 (3), 490-499.

<https://doi.org/10.31616/asj.2018.0097>



Brauner, B., Braunerné Árkai, J., Boncz, I., Molics, B., Ács, P., & Tardi, P. (2022). POSA340 investigation of the effect of schroth therapy and brace therapy on quality of life in children with idiopathic scoliosis. *Value in Health: The Journal of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research*, 25(1), S215.

<https://doi.org/10.1016/j.jval.2021.11.1051>

Burger, M., Coetzee, W., du Plessis, L. Z., Geldenhuys, L., Joubert, F., Myburgh, E., van Rooyen, C., & Vermeulen, N. (2019). The effectiveness of Schroth exercises in adolescents with idiopathic scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *The South African Journal of Physiotherapy*, 75(1), 904. <https://doi.org/10.4102/sajp.v75i1.904>

Comité Nacional de Adolescencia SAP, Comité de Diagnóstico por Imágenes SAP, Sociedad Argentina de Ortopedia y Traumatología Infantil, Sociedad Argentina de Patología de la Columna Vertebral (SAPCV), Comité de Diagnóstico por Imágenes, & Colaboradores. (2016). Consenso de escoliosis idiopática del adolescente. *Archivos argentinos de pediatría*, 114(6), 585–594. <https://doi.org/10.5546/aap.2016.585>

Escalza Jiménez, A., & NPunto. (2020). TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO DE LA ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA MEDIANTE EJERCICIO TERAPÉUTICO. *TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO DE LA ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA MEDIANTE EJERCICIO TERAPÉUTICO*, 0(0), 1–0. <https://www.npunto.es/revista/31/tratamiento-fisioterapico-de-la-escoliosis-idiopatica-mediante-ejercicio-terapeutico>



Fabian, KM y Rožek-Piechura, K. (2014). Tolerancia al ejercicio y habilidades motoras seleccionadas en mujeres jóvenes con escoliosis idiopática tratadas con diferentes métodos fisioterapéuticos. *Ortopedia, traumatología, rehabilitación* , 16 (5), 507-522.

Jelačić, M., Villagrana, M., Pou, E., Quera-Salvá, G., & Rigo, M. (2012). Barcelona Scoliosis Physical Therapy School – BSPTS – based on classical Schroth principles: short term effects on back asymmetry in idiopathic scoliosis. *Scoliosis*, 7(S1), O57. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-7-s1-o57>

Jevtic, N. (2014). Escoliosis y tratamiento de la escoliosis con el método Schroth. *Ejercicio y Calidad de Vida*, 6 (1), 23-30.

Kocaman, H., Bek, N., Kaya, M. H., Büyükturan, B., Yetiş, M., & Büyükturan, Ö. (2021). The effectiveness of two different exercise approaches in adolescent idiopathic scoliosis: A single-blind, randomized-controlled trial. *PloS One*, 16(4), e0249492. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249492>

Konieczny, MR, Senyurt, H. y Krauspe, R. (2013). Epidemiología de la escoliosis idiopática del adolescente. *Revista de ortopedia infantil* , 7 (1), 3-9.

Kuru, T., Yeldan, İ., Dereli, E. E., Özdiñçler, A. R., Dikici, F., & Çolak, İ. (2016). The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: a randomised controlled clinical trial. *Clinical Rehabilitation*, 30(2), 181–190. <https://doi.org/10.1177/0269215515575745>



Lee, HJ, Seong, HD, Bae, YH, Jang, HY, Chae, SH, Kim, KH y Lee, SM (2016). Efecto del método Schroth de énfasis de sujeción activa sobre el ángulo de Cobb en pacientes con escoliosis: reporte de un caso. *Diario de la ciencia de la terapia física* , 28 (10), 2975-2978.

Lehnert-Schroth, C. (2004). *Tratamiento funcional tridimensional de la escoliosis*. Editorial Paidotribo.

Lotan, S. y Kalichman, L. (2019). Tratamiento de terapia manual para la escoliosis idiopática del adolescente. *Revista de terapias corporales y de movimiento* , 23 (1), 189-193.

Mahaudens, P., & Bruyneel, A. V. (2020). Escoliosis idiopática: evidencias científicas e implicaciones clínicas. *EMC-Kinesiterapia-Medicina Física*, 41(1), 1-14.

Martín Piñero, Bismarck, Álvarez Vargas, Juan Manuel, Rojas Proenza, Odalis, Triana Guerra, Iliomar, & Argota Claro, Ritsel. (2014). Enfoque actual en la rehabilitación de la escoliosis. *Correo Científico Médico*, 18(1), 89-99. Recuperado en 14 de abril de 2022, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812014000100011&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000100011&lng=es&tlng=es).

Marty-Poumarat, C. (2016). Tratamiento de las escoliosis del adulto. *EMC-Tratado de Medicina*, 20(4), 1-7.

Moramarco, K. y Borysov, M. (2017). Una perspectiva histórica moderna de la rehabilitación de la escoliosis de Schroth y las técnicas de refuerzo correctivo para la escoliosis idiopática. *The open orthopaedics journal* , 11 , 1452–1465. <https://doi.org/10.2174/1874325001711011452>



Otman, S., Kose, N., & Yakut, Y. (2005). The efficacy of Schroth s 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey. *Saudi Medical Journal*, 26(9), 1429–1435. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16155663/>

Park, J.-H., Jeon, H.-S., & Park, H. W. (2017). Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(3), 440–449. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04461-6>

Piñero, B., Álvarez Vargas, J. M., Rojas Proenza, O., Triana Guerra, I., & Argota Claro, R. (2014). Enfoque actual en la rehabilitación de la escoliosis. *Correo Científico Médico*, 18(1), 89-99.

Rigo, M., Reiter, CH y Weiss, HR (2003). Efecto del tratamiento conservador sobre la prevalencia de cirugía en pacientes con escoliosis idiopática del adolescente. *Rehabilitación pediátrica*, 6 (3-4), 209-214.

Romano, M., Minozzi, S., Bettany-Saltikov, J., Zaina, F., Chockalingam, N., Kotwicki, T., ... & Negrini, S. (2012). Ejercicios para la escoliosis idiopática del adolescente. *Base de datos Cochrane de revisiones sistemáticas*, (8).

Schreiber, S., Parent, EC, Khodayari Moez, E., Hedden, DM, Hill, DL, Moreau, M., ... & Southon, SC (2016). Los ejercicios fisioterapéuticos específicos para la escoliosis de Schroth agregados al estándar de atención conducen a mejores resultados del ángulo de Cobb en



adolescentes con escoliosis idiopática: un evaluador y estadístico ciego, ensayo controlado aleatorio. *PloS uno*, 11 (12), e0168746.

Park, J.-H., Jeon, H.-S., & Park, H. W. (2017). Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54(3), 440–449. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04461-6>

WeissHR (2011). El método de Katharina Schroth: historia, principios y desarrollo actual. *Escoliosis*, 6, 17. <https://doi.org/10.1186/1748-7161-6-17>

Weiss, HR, Moramarco, MM, Borysov, M., Ng, SY, Lee, SG, Nan, X. y Moramarco, KA (2016). Rehabilitación postural para la escoliosis idiopática del adolescente durante el crecimiento. *Diario de la columna vertebral asiática*, 10 (3), 570.