



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos
del método Schroth en la disminución de lumbalgia
asociada a escoliosis idiopática en pacientes

masculinos de 12 a 20 años



Que Presentan

Gabriela Alejandra Castillo Gómez

Joselyn Andrea Montes Olaverri

Ponentes

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2022



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

**INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES**
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

**Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos del
método Schroth en la disminución de lumbalgia asociada a
escoliosis idiopática en pacientes masculinos de 12 a 20 años**



Tesis profesional para obtener el Título de
Licenciado en Fisioterapia

Que Presentan

Gabriela Alejandra Castillo Gómez

Joselyn Andrea Montes Olaverri

Ponentes

L.F.T Luis Omar Castañeda Cabañas

Director de Tesis

Licenciada Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2022

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente	Gabriela Alejandra Castillo Gómez y Joselyn Andrea Montes Olaverri
Director de Tesis	LFT. Luis Omar Castañeda Cabañas
Asesor Metodológico	Licda. Isabel Díaz Sabán



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 24 de septiembre 2022

Estimadas alumnas:

Gabriela Alejandra Castillo Gómez y Joselyn Andrea Montes Olaverri

Presente.

Respetables:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos del método Schroth en la disminución de lumbalgia asociada a escoliosis idiopática en pacientes masculinos de 12 a 20 años”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlas y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Maibella Aracelis
Reyes Valero
Secretario

Lic. Flor de María
Molina Ortiz
Presidente

Lic. Luis Omar
Castañeda Cabañas
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 24 de septiembre 2022

Estimadas alumnas:

Joselyn Andrea Montes Olaverri y Gabriela Alejandra Castillo Gómez

Presente.

Respetables:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos del método Schroth en la disminución de lumbalgia asociada a escoliosis idiopática en pacientes masculinos de 12 a 20 años”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlas y desearles éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Marbella Aracelis
Reyes Valero
Secretario

Lic. Flor de María
Molina Ortiz
Presidente

Lic. Luis Omar
Castañeda Cabañas
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 11 de mayo 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos del método Schroth en la disminución de lumbalgia asociada a escoliosis idiopática en pacientes masculinos de 12 a 20 años”** de las alumnas: **Gabriela Alejandra Castillo Gómez y Joselyn Andrea Montes Olaverri.**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, las autoras y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Luis Omar Castañeda Cabañas
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 11 de mayo 2021

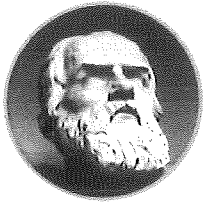
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos del método Schroth en la disminución de lumbalgia asociada a escoliosis idiopática en pacientes masculinos de 12 a 20 años”** de las alumnas: **Joselyn Andrea Montes Olaverri y Gabriela Alejandra Castillo Gómez.**

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, las autoras y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente

Lic. Luis Omar Castañeda Cabañas
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 13 de mayo 2021

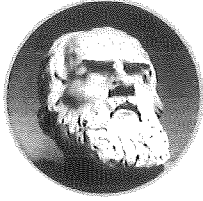
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que las alumnas **Gabriela Alejandra Castillo Gómez y Joselyn Andrea Montes Olaverri** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos del método Schroth en la disminución de lumbalgia asociada a escoliosis idiopática en pacientes masculinos de 12 a 20 años”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 13 de mayo 2021

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que las alumnas **Joselyn Andrea Montes Olaverri y Gabriela Alejandra Castillo Gómez** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos del método Schroth en la disminución de lumbalgia asociada a escoliosis idiopática en pacientes masculinos de 12 a 20 años”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



**IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESIS
DIRECTOR DE TESIS**

Nombre del Director: LFT Luis Omar Castañeda Cabañas
Nombre del Estudiante: Gabriela Alejandra Castillo Gómez y Joselyn Andrea Montes Olaverri
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos del método Schroth en la disminución de lumbalgia asociada a escoliosis idiopática en pacientes masculinos de 12 a 20 años
Fecha de realización: Enero – Mayo 2020

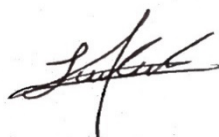
Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	Derivó adecuadamente su tema en base a la línea de investigación correspondiente.	X		
3.	La identificación del problema es la correcta.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social.	X		
5.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
6.	Evidencia el estudiante estar ubicado teórica y empíricamente en el problema.	X		
7.	El proceso de investigación es adecuado.	X		
8.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
9.	Los objetivos tanto generales como particulares han sido expuestos en forma correcta, no dejan de lado el problema inicial, son formulados en forma precisa y expresan el resultado de la labor investigativa.	X		
10.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		

11.	Planteó claramente en qué consiste su problema.	X		
12.	La justificación está determinada en base a las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.	X		
13.	El marco teórico se fundamenta en: antecedentes generales y antecedentes particulares o específicos, bases teóricas y definición de términos básicos.	X		
14.	La pregunta es pertinente a la investigación.	X		
15.	Organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
16.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
17.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		
18.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
19.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
20.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
21.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
22.	El problema a investigar ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
23.	El planteamiento es claro y preciso.	X		
24.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
25.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
26.	El capítulo III se realizó en base al tipo de estudio, enfoque de investigación y método de estudio y diseño de investigación señalado.	X		
27.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
28.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Nombre y Firma Del Director de tesis

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESIS
ASESOR METODOLÓGICO**

Nombre del Asesor: Licda. Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Gabriela Alejandra Castillo Gómez y Joselyn Andrea Montes Olaverri
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos del método Schroth en la disminución de lumbalgia asociada a escoliosis idiopática en pacientes masculinos de 12 a 20 años
Fecha de realización: Primavera 2020

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESIS

<i>No.</i>	<i>Aspecto a evaluar</i>	<i>Registro de cumplimiento</i>		<i>Observaciones</i>
		<i>Si</i>	<i>No</i>	
1	Formato de Página			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.5 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Inicio de capítulo centrado, mayúsculas y negritas.	X		
i.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	X		
j.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.	X		
k.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
l.	Color fuente negro.	X		
m.	Estilo fuente normal.	X		
n.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
o.	Texto alineado a la izquierda.	X		
p.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
q.	Interlineado a 2.0	X		

r.	Resumen sin sangrías.	X		
s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	X		
t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.	X		
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.	X		
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.	X		
2.	Formato Redacción	Si	No	Observaciones
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y mesurado.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		
h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	X		
o.	Indicación de grupos con números romanos.	X		
p.	Sin notas a pie de página.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	X		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones

a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.	X		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	X		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
k.	Comunicó claramente su información.	X		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	X		
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	X		
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Licenciada María Isabel Díaz Sabán

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 23 del mes de Junio del año 2020

Acepto la entrega de mi Título Profesional, tal y como aparece en el presente formato.

Los C.C

Director de Tesina
Función

L.FT. Luis Omar Castañeda Cabañas

Asesor Metodológico
Función

Maestra María Isabel Díaz Sabán

Coordinador de Titulación
Función

Licda. Itzel Dorantes Venancio

Autorizan la tesina con el nombre de:

Revisión bibliográfica sobre los efectos terapéuticos del método Schroth en la disminución de lumbalgia asociada a escoliosis idiopática en pacientes masculinos de 12 a 20 años

Realizada por el Alumno:

Gabriela Alejandra Castillo Gómez y Joselyn Andrea Montes Olaverri

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Profesional y de esta forma poder obtener el Título y Cédula Profesional como Licenciado en Fisioterapia.



IPETH[®]

Titulación Campus Guatemala

Firma y Sello de Coordinación de Titulación

Dedicatoria

Esta investigación se la dedico a todas las personas que fueron de gran apoyo en todo el proceso, quienes no dejaron darme por vencida, siempre me dieron ánimos y me recordaron el motivo por el cual se llevó a cabo. Gracias por el apoyo incondicional.

Gabriela Alejandra Castillo Gómez

Este proyecto va dedicado especialmente a todas aquellas personas que me apoyaron en este proceso y me dieron ánimos para no darme por vencida para terminar con la tesis, se lo dedico especialmente a mis padres por ese esfuerzo que hacen en cada momento y el apoyo que me brindan incondicionalmente.

Joselyn Andrea Montes Olaverri

Agradecimientos

A Dios por ser mi guía en la realización de este trabajo de investigación, dotándome con perseverancia, sabiduría y paciencia.

A mis padres, hermano y abuelos por darme su apoyo incondicional en todo momento, sin ellos no habría sido posible cumplir esta meta.

A mi compañera de tesis Joselyn Montes por brindarme su apoyo incondicional en cada paso de este proceso.

A mi asesor de tesis y asesora metodológica por su guía y ayuda brindada en cada momento.

A la Universidad Galileo y a IPETH por brindar apoyo a sus alumnos y velar por crear profesionales de alto desempeño así motivándome a ser una profesional ejemplar.

Gabriela Alejandra Castillo Gómez

A Dios por iluminar cada uno de los procesos para la realización de este trabajo de investigación, guiándome, dándome la sabiduría y permitiendo que no me rindiera en cada uno de los pasos para alcanzar la finalización de esta tesis.

A mi familia por ser el apoyo incondicional en todo momento para este proyecto y por apoyarme siempre que lo necesite, además de motivarme a continuar en este largo proceso.

A mi compañera de tesis Gabriela Castillo, por su paciencia y apoyo en cada momento, y por permitirme acompañarla en esta tesis.

A mi asesor de tesis y asesora en el área metodológica, por esa ayuda brindada en cada momento crucial y por ser los guías que nos dieron los lineamientos para llegar a la finalización de este proyecto.

A la universidad Galileo y a IPETH por permitirme estar en su centro de estudio y brindarme los conocimientos necesarios para llegar hasta el final.

Joselyn Andrea Montes Olaverri

Palabras clave

Escoliosis

Escoliosis idiopática

Lumbalgia

Método Schroth

Dolor Lumbar

Katharina Schroth

ÍNDICE

Portadilla	i
Investigadores responsables.....	ii
Hoja de autoridades y terna examinadora	iv
Carta aprobación del asesor	vi
carta de aprobación del revisor	viii
Lista de cotejo asesor	ix
Listas de cotejo metodólogo	xi
Hoja de dictamen de tesis	xiv
Dedicatoria.....	xv
Agradecimientos	xvi
Palabras clave	xvii
Índice	xviii
Resumen.....	1
Capítulo I	2
Marco teórico	2
1.1 Antecedentes Generales	2
1.1.1 Anatomía de la columna vertebral.....	2
1.1.1.1 Vértebras.....	3
1.1.1.2 Discos intervertebrales.....	4

1.1.1.3 Biomecánica de la columna vertebral.....	6
1.1.1.4 Curvaturas normales	7
1.1.1.5 Movimientos naturales.....	8
1.1.1.6 Ligamentos de la columna vertebral.....	8
1.1.2 Escoliosis.....	9
1.1.2.1 Fisiopatología de escoliosis	9
1.1.2.2 Tipos de escoliosis.....	10
1.1.2.3 Manifestaciones clínicas de escoliosis.....	11
1.1.2.4 Epidemiología de escoliosis.....	12
1.1.2.5 Patomecánica de la escoliosis.....	12
1.1.2.6. Ángulo Cobb.....	13
1.1.2.7 Métodos de evaluación para la escoliosis	13
1.1.3 Correlación con lumbalgia	15
1.1.4 Musculatura afectada en la lumbalgia y su relación con la escoliosis	15
1.1.5 Lumbalgia.....	16
1.1.5.1 Fisiopatología de la lumbalgia.....	16
1.1.5.2 Tipos de la lumbalgia.....	16
1.1.5.3 Manifestaciones clínicas de la lumbalgia	17
1.1.5.4 Epidemiología de la lumbalgia	19
1.1.5.5 Tratamiento médico y fisioterapéutico de lumbalgia	19
1.2 Antecedentes específicos	20
1.2.1 Método Schroth	20
1.2.1.1 Historia del método.....	20
1.2.1.2 Método de aplicación.....	21

1.2.1.3 Indicaciones	25
1.2.1.4 Contraindicaciones.....	26
1.2.1.5 Bases del método	27
1.2.2 Análisis de los efectos terapéuticos del método Schroth en la lumbalgia	28
1.2.2.1 Disminución del dolor del área lumbar.....	28
1.2.2.2 Fisiopatología del dolor	29
1.2.2.3 Abordaje mediante método Schroth para alivio de dolor	30
1.2.2.4 Proceso fisiológico de la contracción muscular.....	31
1.2.2.5 Contracción isométrica por método Schroth	31
1.2.2.6 Cambios fisiológicos de la contracción	32
1.2.2.7 Proceso fisiológico del estiramiento muscular	32
1.2.2.8 Cambios fisiológicos del estiramiento muscular	33
1.2.2.9 Mejor funcionamiento del sistema cardiopulmonar	34
1.2.2.10 Sistema cardiopulmonar en relación a la escoliosis.....	34
1.2.2.11 Abordaje mediante método Schroth para el sistema cardiopulmonar ...	35
1.2.2.12 Cambios fisiológicos del sistema cardiopulmonar	35
Capítulo II.....	37
Planteamiento del problema.....	37
2.1 Planteamiento del problema.....	37
2.2 Justificación.....	40
2.3 Objetivos	42
2.3.1 Objetivo general	42
2.3.2 Objetivos particulares.....	42

Capítulo III.....	43
Marco metodológico	43
3.1 Materiales y métodos	43
3.1.1 Materiales	43
3.1.2 Métodos	44
3.1.3 Variables.....	44
3.2 Enfoque de investigación	46
3.3 Tipo de estudio.....	47
3.4 Método de estudio	47
3.5 Diseño de investigación	48
3.6 Criterios de selección	49
Capítulo IV	50
Resultados.....	50
4.1 Resultados	50
4.2 Discusión.....	54
4.3 Conclusiones	55
4.4 Perspectivas.....	56
Referencias.....	57
Anexos	64
Videos de las perspectivas	64

RESUMEN

De acuerdo a estudios realizados a nivel mundial se puede estimar una prevalencia total de lumbalgia de un 46.3%. En Guatemala no existen datos específicos de incidencia sobre escoliosis, pero según estudios realizados por la OMS 3 de cada 100 personas presenta algún tipo de escoliosis.

La escoliosis es conocida como una deformidad de la columna vertebral, esta no es una enfermedad, sino una alteración estructural que se puede llegar a tomar como un signo. La lumbalgia es una patología mayormente sin causa conocida por lo cual es clasificada de origen mecánico como lo es la escoliosis idiopática.

El objetivo de este estudio es evidenciar mediante una revisión bibliográfica los beneficios terapéuticos del método Schroth en la disminución del dolor lumbar asociado a escoliosis idiopática en pacientes masculinos de 12 a 20 años.

Esta investigación es de tipo explicativa, ya que se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones. Además, esta investigación tiene un enfoque cualitativo ya que se centra en comprender y profundizar los fenómenos analizados.

Se llegó a la conclusión, que el método Schroth presenta beneficios terapéuticos en la disminución de la lumbalgia asociada a escoliosis idiopática; ya que es eficaz según los estudios evaluados. Se pueden obtener beneficios como lo es la disminución de dolor, el aumento de fuerza muscular y el aumento de oxigenación de tejidos mediante el aumento de la ventilación pulmonar

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes Generales

Entre los antecedentes se puede mencionar los elementos clave que se deben conocer al respecto de las patologías para poder comprenderlas mejor.

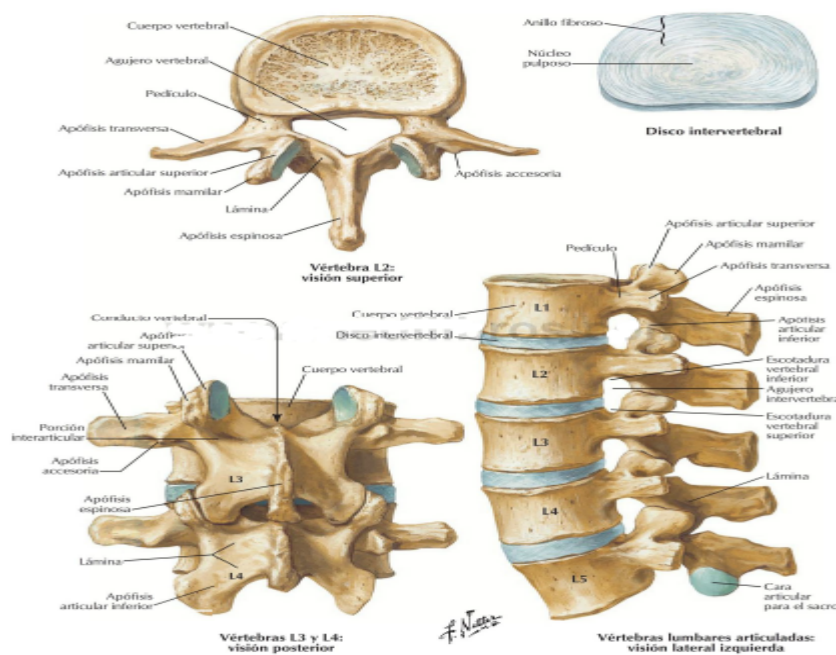
1.1.1 Anatomía de la columna vertebral

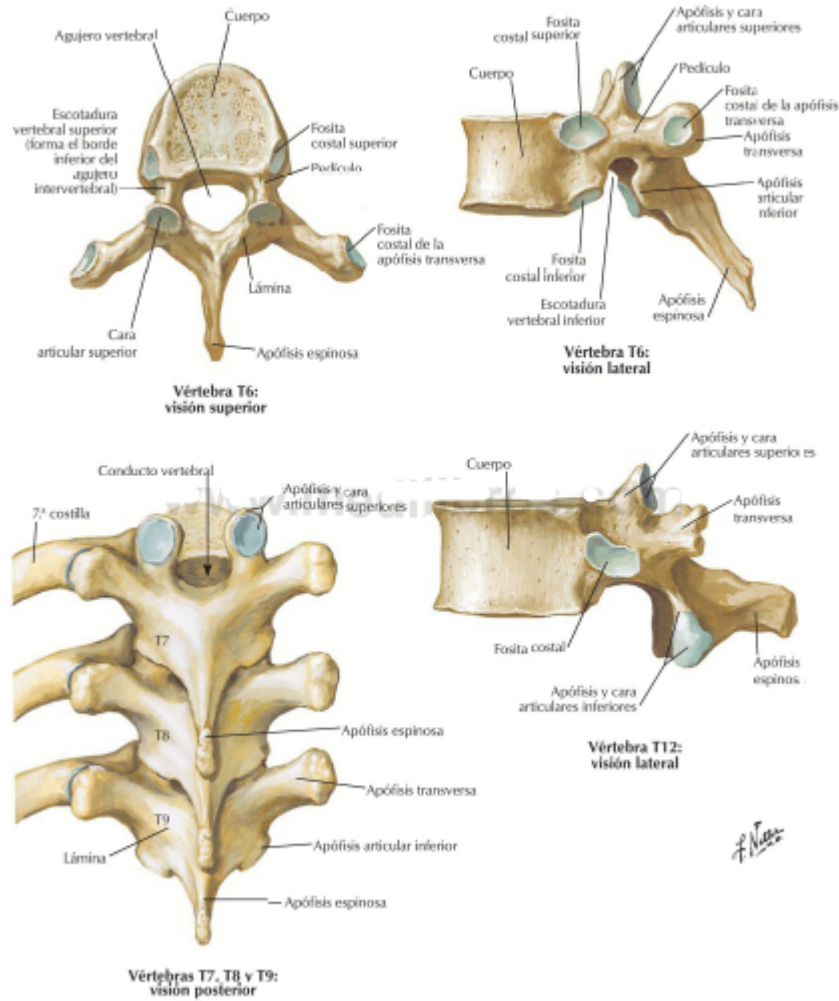
Compuesta por 33 vértebras que forman el eje del esqueleto axial, dividida por 5 regiones; 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 coccígeas. Cada región de la columna vertebral tiene una morfología que es característica a lo que refleja su función específica. (Neumann, 2007) Las vértebras lumbares se caracterizan por tener un tamaño grande, con un largo entre los 80-90 mm necesario para soportar el peso corporal. Se distinguen de forma rápida de las vértebras torácicas por la ausencia de articulaciones extra óseas. El cuerpo vertebral tiene una forma reniforme, y la 5ta vértebra se articula con el sacro formando el ángulo sacrovertebral. Las vértebras de la zona lumbar se identifican con pedículos prominentes en la porción superior de los cuerpos vertebrales. (Ramos, 2018)

1.1.1.1 Vértebras

Todas las vértebras poseen la misma estructura básica, las cuales están sujetas a variaciones en secciones en específico. Una vértebra típica tiene dos componentes el cuerpo y el arco. El arco vertebral está compuesto de los siguientes elementos: pedículos, lámina, proceso transverso, proceso espinoso y proceso articular superior e inferior. El cuerpo vertebral está constituido por un cilindro de tejido óseo esponjoso, rodeado por una fina capa de hueso cortical. En un corte coronal del cuerpo vertebral se puede constatar con claridad que en el centro del cuerpo vertebral las trabéculas de hueso esponjoso se distribuyen siguiendo líneas de fuerza. Estas líneas son verticales (unen la meseta superior e inferior), u horizontales (que unen las dos corticales laterales), o también oblicuas, (uniendo entonces la meseta inferior con las corticales laterales). (Escuela Técnica, 2019)

Imagen 1. Descripción de los aspectos anatómicos de una vértebra típica y su configuración.





Fuente. (Netter, 2015)

1.1.1.2 Discos intervertebrales

La composición química de los elementos del disco intervertebral tiene correlación con el comportamiento biomecánico del mismo que está estrechamente ligado a sus propiedades físico-químicas, como la presión osmótica y la permeabilidad hidráulica. El núcleo es una sustancia gelatinosa transparente, compuesta por un 80% de agua y por tanto muy hidrófila, y formada químicamente por una sustancia fundamental a base de mucopolisacáridos. El núcleo pulposo contiene fibras colágenas y células de aspecto condrocitario, células conjuntivas y raras aglomeraciones de células cartilaginosas. No hay vasos ni nervios en el interior del núcleo pulposo. El anillo fibroso

está conformado por una sucesión de capas fibrosas concéntricas, cuya oblicuidad está cruzada cuando se pasa de una capa a la contigua. En su parte derecha también puede constatar que las fibras son verticales en la periferia y que, cuanto más se aproximan al centro, más oblicuas son. En el centro, en contacto con el núcleo pulposo, las fibras son casi horizontales y describen un largo trayecto helicoidal de una meseta a otra. De este modo, el núcleo pulposo se halla encerrado en un compartimento inextensible entre las mesetas vertebrales por arriba y por abajo, y el anillo fibroso. Este anillo fibroso constituye un verdadero tejido de fibras, que en el individuo joven impide cualquier exteriorización de la sustancia del núcleo pulposo. (Escuela técnica, 2009).

Histológicamente se distinguen 4 zonas del anillo fibroso y el núcleo pulposo: zona externa del anillo, en la que existen estructuras compuestas por colágeno tipo I (80%), láminas concéntricas; zona interna del anillo, no tiene estructuras laminares y presenta una matriz fibrocartilaginosa; zona de transición, es delgada y limita el anillo interno del núcleo pulposo; y el núcleo pulposo. La matriz del núcleo pulposo y la placa final del cartílago están formadas por colágeno tipo II (80%), proteoglicanos y proteínas no colágenas. Estos componentes son sintetizados por células condrocitarias. El colágeno tipo II y tipo I, sintetizado por células fibroblásticas, forman el anillo fibroso. El disco intervertebral es rico en el proteoglicano agregano (abarca el 70% del núcleo pulposo y el 25% del anillo fibroso) el cual brinda una densidad de carga de elevado nivel, generando una presión osmótica elevada, permitiendo la retención de agua en el interior del núcleo pulposo. Los discos intervertebrales, de forma general resisten la torsión y compresión de fuerzas axiales impidiendo la aflicción de las vértebras. El disco intervertebral carece de irrigación sanguínea por eso en su interior la presión de oxígeno es casi nula. Debido a estas condiciones el metabolismo celular del disco se da a través de glucólisis anaeróbica, que tiene como producto final el lactato.

El PH de esta zona es ácido. La nutrición del disco es proporcionada por capilares provenientes de los cuerpos vertebrales, los cuales, finalizan en la zona más externa del anillo fibroso. La inervación del disco intervertebral se da en el tercio externo del anillo fibroso ramas de los nervios sinuvertebrales y de los nervios rami-comunicantes. (Ramos, 2018)

1.1.1.3 Biomecánica de la columna vertebral

La columna toracolumbar es la encargada de permitir movimientos mayores de flexión y extensión así como también permite la rotación axial. La flexión toracolumbar presenta un arco de movimiento de 85 grados; en donde se presenta una suma de la flexión dorsal siendo 35 grados y una flexión lumbar de 50 grados. En la columna lumbar cuando se une la flexión y extensión de las caderas se forma un punto de pivote primario que nos ayuda al movimiento en el plano sagital de todo el tronco. La orientación prevalente del plano sagital y vertical de la región lumbar favorece de modo natural la flexión y extensión, pero se ve restringida la rotación axial de la columna.

Tabla1. Amplitud aproximada del movimiento en los tres planos de movimiento para la región lumbar

Flexión y extensión (plano sagital, grados)	Rotación axial (plano horizontal, grados)	Flexión lateral (plano frontal, grados)
Flexión: 50 Extensión: 15 Total: 65	5	20

Fuente: Neumann (2007)

La unidad espinal funcional está formada por dos vértebras adyacentes, que contiene un disco intervertebral y sus elementos de unión, y se dividen en parte anterior y parte posterior. La parte anterior está compuesta por el cuerpo vertebral, el disco intervertebral y los segmentos de unión; la parte posterior está compuesta por el resto de las estructuras de esta unidad. La función de la porción anterior es la absorción de impactos, mientras que la posterior está más relacionada con la movilidad. Las articulaciones interapofisarias actúan como un pivote o distribuidor de cargas y funciones entre la porción posterior y la porción anterior. (Sagredo, 2015)

1.1.1.4 Curvaturas normales

La columna vertebral consiste en una serie de curvaturas en el plano sagital; en bipedestación y en reposos las curvas definen la postura neutra de la columna en una persona. Las curvaturas no son fijas, sino dinámicas y cambian de forma durante los movimientos y distintas posturas.

- Normales
 - Cifosis torácica y sacra
 - Lordosis cervical y lumbar
- Curvaturas Primarias: Se desarrollan durante el período fetal (Cifosis torácica y sacra)
 - Cifosis Sacra: En la mujer es más reducida.
- Curvaturas Secundarias: Se producen como consecuencia de la extensión desde la posición de la flexión fetal. (Lordosis cervical y lumbar)
 - Lordosis cervical: Evidente cuando el lactante empieza a levantar la cabeza estando en decúbito.
 - Lordosis lumbar: Cuando el lactante comienza a adoptar la postura erguida. Más acentuada en la mujer. (Moore,2013)

1.1.1.5 Movimientos naturales

- La gama normal de movilidad disminuye hasta un 50% o más al envejecer.
- La movilidad de la columna es consecuencia de la compresibilidad y elasticidad de los discos intervertebrales.
- Movimientos de flexión, extensión (frontales y laterales) y de rotación (torsión)
- Flexión lateral es la inclinación hacia un lado y Extensión lateral el retorno a la posición erecta.(Moore, 2013)

1.1.1.6 Ligamentos de la columna vertebral

El ligamento amarillo consiste de fibras elásticas que se conectan los espacios interlaminares de las vértebras; este ligamento se encuentra en el borde posterior del espacio epidural además es más grueso en la línea media y se extiende de manera lateral; el espesor del ligamento amarillo puede alterarse y provoca procesos patológicos como la compresión de las raíces nerviosas, además puede degenerarse con la edad o causar una patología posterior a trauma. Este ligamento también une las láminas de las vértebras adyacentes y forman así secciones alternas de la pared posterior del conducto vertebral. El ligamento longitudinal anterior se localiza en el borde anterior de los cuerpos vertebrales y es de mayor espesor en el área torácica. El ligamento longitudinal posterior es más ancho en su porción craneal que en su porción distal. (Ortiz-Maldonado, 2016) El ligamento interespinoso conecta a los procesos espinosos adyacentes y se van a insertar desde la raíz hasta el vértice de cada proceso. Los ligamentos supraespinosos conectan los vértices de los procesos espinosos desde las vértebras C7 hasta el hueso sacro, estos se ven fusionados en la zona superior junto al ligamento nucal; este es un ligamento ancho

y fuerte que está compuesto por un tejido fibroelástico que se extiende formando una banda media desde la protuberancia occipital externa y el borde posterior del foramen magno hasta los procesos espinosos del área cervical. (Moore, 2013)

1.1.2 Escoliosis

Deformidad espinal más común, se presenta una curvatura angular mayor a 10 grados; esta puede ser originada por anomalías neuroanatómicas de la fosa cerebral posterior o del mismo conducto raquídeo. (Gacitúa, 2016) Se puede presentar una rectificación de la cifosis y lordosis de las curvas anatómicas en plano sagital. Todo valor inferior a 10 grados está entre los márgenes de normalidad. (Gutiérrez, 2016).

1.1.2.1 Fisiopatología de escoliosis

Según su etiopatogenia se puede clasificar en:

- Neuromuscular: es el resultado de un desbalance muscular y la consecuente pérdida del control del tronco, se pueden encontrar curvas estructuradas y no estructuradas; estas últimas no tienen cambios anatómicos en su estructura ósea, son alteraciones funcionales relacionadas con vicios posturales de los adolescentes, discrepancias de la longitud de las extremidades o presencia de dolor.
- Congénita: es resultado de asimetría en el desarrollo de las vértebras, secundario a anomalías congénitas (hemivértebras, fallas de segmentación) se manifiesta en niños pequeños o antes de la adolescencia.
- Idiopática: se define así una escoliosis donde no se encuentra una causa específica que explique el desarrollo de la deformidad. (Piñero, 2014)

1.1.2.2 Tipos de escoliosis

Según King se clasifica de la siguiente manera:

- Tipo I. Una curva en forma de S cruzando la línea media de las curvas torácica y lumbar. La curva lumbar es mayor y más rígida que la torácica; la flexibilidad en las radiografías dinámicas es negativa.
- Tipo II. Una curva en forma de S donde tanto la curva torácica mayor como la curva lumbar menor cruzan sobre la línea media; la curva torácica es mayor.
- Tipo III. Una curva torácica donde la curva lumbar no cruza la línea media.
- Tipo IV. Curva torácica larga donde la 5a vértebra lumbar está centrada en el sacro, pero la 4a vértebra lumbar ya está angulada en la dirección de la curva.
- Tipo V. Curva torácica doble donde la primera vértebra torácica se angula hacia la convexidad de la curva superior.

Según Lenke existen 6 tipos de curvas:

- Tipo I (torácica principal, solamente curva torácica mayor). La curva mayor está estructurada, las otras no.
- Tipo II (torácica doble, 2 curvas torácicas). La curva torácica mayor y la curva torácica superior menor se encuentran estructuradas; las demás no están estructuradas.
- Tipo III (mayor doble, 2 curvas mayores). La curva torácica, toracolumbar o la lumbar se encuentran estructuradas; la curva torácica es más larga que la toracolumbar o la lumbar; si existe una curva torácica superior, no está estructurada.

- Tipo IV (triple mayor, tres curvas mayores). Las tres curvas se encuentran estructuradas, la curva torácica es la curva mayor.
- Tipo V (curva primaria toracolumbar/lumbar, curva mayor toracolumbar, o lumbar solamente). La curva mayor se encuentra localizada en la transición torácica a lumbar o en la columna lumbar y se encuentra estructurada. La curva torácica superior o la curva torácica menor no se encuentran estructuradas.
- Tipo VI (curva primaria toracolumbar/lumbar, torácica principal). La curva mayor toracolumbar o lumbar se encuentra estructurada; la curva torácica menor también es estructurada, pero el ángulo de Cobb es de cinco grados o menos. (Tejeda, 2011)

1.1.2.3 Manifestaciones clínicas de escoliosis

La curvatura lateral de la columna mayor de 10 grados. Las curvas estructurales tienen un componente rotatorio que se ve con flexión hacia adelante del tronco. Curvas no estructurales correctas con flexión lateral del tronco.

- Espasmos musculares.
- Costillas, hombros o pelvis asimétricas.
- Un tercio de los pacientes se queja de dolor de espalda, a menudo localizado en las regiones torácica o lumbar de la columna vertebral.
- Las curvas severas de la columna pueden afectar la función cardiopulmonar.
- La escoliosis de inicio temprano, diagnosticada antes de que el paciente tenga 5 años de edad, puede afectar significativamente a los niños función cardiopulmonar ya que este tipo de escoliosis a menudo es grave y progresa rápidamente

- Marcha antálgica.

1.1.2.4 Epidemiología de escoliosis

Según Robles (2016) a nivel mundial la prevalencia reportada de escoliosis varía de 0,47 a 5,2%. En México la prevalencia reportada fue de 1.85% con 338 casos positivos confirmados con radiografías. Según el estudio realizado por Eslava-Parra (2016) en Chile se ha estimado que de 74 mil a 111 mil niños entre 6 y 19 años presentan escoliosis. La prevalencia de escoliosis degenerativa varía de 2.5% a 15% en poblaciones controladas versus 7.5% a 9.1% en individuos con dolor lumbar asociado. (García,2018)

1.1.2.5 Patomecánica de la escoliosis

Tabla 2. Patomecánica de escoliosis

LADO CONCAVO	LADO CONVEXO
La vertebra desciende	La vertebra asciende
Disminuye la altura del hemicuerpo vertebral	Aumenta la altura del hemicuerpo vertebral
Reducida o ausencia de cartílago epifisario	Proliferación elevada de cartílago epifisario
Disminución de la altura del disco intervertebral	Aumento de la altura del disco intervertebral
Compresión de las carillas articulares con formación de osteofitos y sinostosis	Descompresión de las carillas articulares
Canal vertebral estrechado	Aumento del canal vertebral
Las costillas se juntan y se desplazan anterolateralmente	Las costillas se separan y se desplazan en sentido posterior (giba)
Retracción o fibrosis de los músculos	Elongación de los músculos

Carencias nutricionales con trastornos isquémicos en hemidiscos y cartílagos	Trastornos nutricionales ocasionados por distracción de los tejidos
Las vértebras giran y dirigen las apófisis espinosas y los pedículos hacia el lado cóncavo	El cuerpo vertebral se dirige hacia la convexidad
	Acuñamiento de la vértebra ápex de la curva con base en la convexidad

Fuente. *International Research Society of Spinal Deformities (IRSSD)*

1.1.2.6. Ángulo Cobb

Es un ángulo utilizado para medir las desviaciones en plano coronal así como sagital de la columna. Para medirlo se dibujan líneas por la plataforma vertebral superior e inferior de los cuerpos vertebrales proximal y distal que en los extremos de la desviación. Trazamos líneas perpendiculares a las líneas anteriores y medimos el ángulo superior o inferior (ángulo de Cobb indirecto). Se define como escoliosis curvaturas laterales mayores de 10 grados. (Aranda, s. F.)

1.1.2.7 Métodos de evaluación para la escoliosis

Las pruebas habituales para esta afección son las siguientes:

- Rayos X utilizando la medición del ángulo de Cobb
- Ángulo de Cobb: ángulo de la curva espinal, para medir el ángulo de Cobb se debe encontrar las vértebras finales de la curva, dibujar una línea paralela a la placa final de cada extremo vertebral, y dibujar una línea perpendicular a cada una de estas líneas; el ángulo de Cobb es un ángulo formado por la intersección de líneas perpendiculares.

- Signo de Risser: indicador extremadamente sensible de madurez esquelética, indica la progresión de la osificación desde la dirección lateral a la medial de la cresta ilíaca - escala de 0 a 5 - 0 indica que no hay osificación; 5 indica fusión completa , sirve para evaluar la presencia de hemivértabras, costillas fusionadas u otras anomalías congénitas de la columna.
- Test de Adams: es una maniobra recurrida en el diagnóstico de anomalías en las curvas naturales de la columna. Para comenzar, el paciente se debe quitar su camisa o blusa para que la columna quede visible. A continuación el paciente tiene que inclinarse hacia adelante, a partir de la cintura hasta la parte de la coronilla, como si fuese a realizar un clavado de natación, con los pies juntos, dejando colgar los brazos y las rodillas en extensión. Las palmas se mantienen unidas. El examinador se coloca por detrás del paciente y observa a lo largo del plano horizontal de la columna vertebral, en busca de anomalías de las curvas de la columna vertebral, como un aumento o disminución causante de escoliosis, lordosis, cifosis, o alguna asimetría del torso.(Torres,2016)
- Radiografía de tórax: cuando hay escoliosis las costillas estarán ampliamente espaciadas y rotarán posteriormente en la porción convexa de la columna, creando una joroba; Los espacios entre las costillas en el aspecto cóncavo se reducirán y las costillas se rotaran anteriormente; Las pruebas de función cardíaca y pulmonar se realizan cuando la curvatura es mayor de 60 ° o cuando hay signos y síntomas consistentes con problemas respiratorios presentes.

- La resonancia magnética no se realiza de forma rutinaria, pero se puede hacer en pacientes con síntomas neurológicos o progresión rápida. (Palmer,2018)

1.1.3 Correlación con lumbalgia

La escoliosis tiene un predominio en la columna toracolumbar, las vértebras ápex las cuales son las vértebras más desviadas desde el eje vertical del paciente, siendo la más rotada en esta patología; se presentan entre L3 y L4, L2 y L3 o L1 y L2. Esta mala alineación sagital es responsable del dolor en el área lumbar. (García-Ramos, 2015) Estudios indican que las lumbalgias se deben a fuerzas que se ejercen sobre la columna lumbar por ciertos movimientos o las posturas adquiridas tras una lesión o una patología, además puede ser por una reducción del espacio del disco vertebral, una compresión de las raíces nerviosas, lesión ósea o articular en las facetarias, o una escoliosis. (Chavarría, 2014)

1.1.4 Musculatura afectada en la lumbalgia y su relación con la escoliosis

Psoas mayor, psoas menor, cuadrado lumbar, dorsal ancho, erectores de la columna, multífidos, glúteo mayor, menor y medio, recto abdominal, oblicuo mayor con sus fibras anteriores y laterales, oblicuo menor con sus fibras laterales y anterosuperiores. Estos músculos se ven afectados ya que hay un desequilibrio ya sea en su origen o en su inserción por las desviaciones o rotaciones que se producen en la escoliosis idiopática, a su vez provocando un dolor en el área lumbar conocido como lumbalgia. A su vez se ven afectados por la inervación nerviosa, ya que al presentarse una escoliosis pueden existir compresiones nerviosas o compresiones del disco; lo que conlleva a que haya un cambio en la percepción de los estímulos ya sean doloroso o indoloros. Esto a su vez puede provocar que se acentúe más la lumbalgia por esta afectación. (Chavarría, 2014)

1.1.5 Lumbalgia

Definido como dolor localizado en la región lumbar, que frecuentemente se acompaña de dolor irradiado o referido a otras zonas próximas. Es considerado un síntoma y no un diagnóstico; puede deberse a distintas patologías que se manifiestan en el raquis lumbar, el cuadro más frecuente es la lumbalgia mecánica debido a alteraciones estructurales de la estática o dinámica de la columna vertebral. (Belmonte, 2013).

1.1.5.1 Fisiopatología de la lumbalgia

Tiene un origen multifactorial, mayormente a causas vertebrales y paravertebrales, dificultando encontrar la causa original. (Belmonte, 2013) La sensación de dolor se da por la acción de los receptores nociceptivos; estos impulsos no son percibidos como estímulos dolorosos, pero debido a la liberación de las sustancias inflamatorias tales como la bradicinina, la serotonina y las prostaglandinas actúan sobre los nociceptores disminuyendo el umbral del dolor. Como consecuencia de estos estímulos se da una activación de fibras A y C produciendo neuronas aferentes como lo es la somatostatina, colecistocinina y la sustancia P, esta última modula y transmite las señales dolorosas. (Chavarría, 2014).

1.1.5.2 Tipos de la lumbalgia

La lumbalgia se puede dividir de acuerdo a la duración; aguda con inicio súbito y de duración menor a 6 semanas, subaguda la cual tiene una duración de 6 a 12 semanas y la crónica que es mayor a 12 semanas, esta es aquella en la que se presentan episodios repetitivos del dolor inferiores a 3 meses. También se puede dividir en no mecánica, mecánica con afectación radicular y mecánica simple sin afectación radicular o

inespecífica. Algunos autores la pueden clasificar en: viscerogénica, que es causada por enfermedades abdominales; la vascular, causada por aneurismas de aorta abdominal; psicogénica, relacionada a factores psicológicos que inducen al dolor; neurogénica; por alteraciones en el sistema nervioso y la espondilogénica, causada por hernias de disco o la osteoartritis. (Chavarría, 2014)

1.1.5.3 Manifestaciones clínicas de la lumbalgia

- Dolor mecánico: este es el más frecuente ya que se presenta en más del 90% de los casos de lumbalgia; esta manifestación se define como dolor a la carga y al movimiento que se llega a aumentar con los esfuerzos y en determinadas posturas, este disminuye con la descarga de peso y en el reposo. Este tipo de dolor es originario de los trastornos estructurales del raquis lumbar.
- Dolor irradiado: este dolor es localizado en el miembro inferior, con un inicio agudo y que suele provocar lumbalgias recidivantes. Aumenta con los movimientos de la columna vertebral y con las maniobras que provocan un incremento de la presión intratecal, así como la tos, la risa o el hablar en voz alta. Este dolor se acompaña de trastornos sensitivos como lo son las parestesias, disestesias; y en ocasiones llega a acompañarse de trastornos motores. Los síntomas y signos varían según su región a afectar:

Tabla 3: Radiculopatías lumbosacras, enfermedades reumáticas y su nivel de afectación

Nervio	Síntomas	Signos	Reflejo osteotendinoso
L2 - L4	Dolor agudo lumbar e irradiado cara anterior de muslo hasta rodilla, cara anterior pierna hasta maléolo interno.	Disminución flexión cadera, extensión rodilla, abducción pierna.	Déficit rotuliano
L5	Dolor lumbar e irradiado a cara anterolateral pierna, dorso pie a dedo gordo.	Disminución dorsiflexión pie, inversión y eversión pie, extensión dedo gordo.	
S1	Dolor irradiado cara posterior pantorrilla, planta y cara lateral pie a dedos.	Disminución flexión plantar, extensión pierna, inversión pie, flexión dedos.	Déficit aquileo
S2-S4	Dolor sacro y zona perineal. Cara posterior pierna.	Disfunción vesical e intestinal	

Fuente: Belmonte (2014)

- Dolor no mecánico: este se caracteriza por una aparición diurna y nocturna. Suele ser un dolor persistente, llega a ser demasiado molesto y se puede incrementar a lo largo de la noche llegando a despertar al paciente e impidiéndole dormir. En cuadros infecciosos llega a presentar fiebre y mal estado general del organismo; en patologías de origen visceral los pacientes llegan a presentar dolor lumbar referido, generalmente es acompañado de síntomas de los órganos afectados.

- Dolor miofascial lumbar: es un dolor de comienzo gradual que se presenta después de sentarse o acostarse, este se puede agravar con el frío y mejora con el calor y el movimiento, se ve asociado a la rigidez o la limitación de los movimientos de la columna lumbar. Puede verse acompañado de la irradiación bilateral de los miembros inferiores, sin alguna afectación radicular ni de las articulaciones del área lumbar. (Torres, 2013)

1.1.5.4 Epidemiología de la lumbalgia

La lumbalgia es un síntoma frecuente y de distribución universal que afecta a personas de cualquier edad y de ambos sexos. El 80% de la población presenta un dolor lumbar en algún momento de su vida. Los procesos agudos se resuelven en el plazo de unas semanas, excepto algunos casos que se cronifican y requieren asistencia médica continuada. Los cuadros crónicos son más frecuentes en edades comprendidas entre los 45 y 65 años y en el sexo femenino, con una razón de masculinidad de 0.43. La prevalencia de lumbalgia puntual en la población adulta española es de 14.8%, siendo la probabilidad de padecer un episodio en 6 meses del 44.8%; la prevalencia de lumbalgia crónica es del 7.7% (Torres, 2013)

1.1.5.5 Tratamiento médico y fisioterapéutico de lumbalgia

Se debe tener en cuenta la presencia o ausencia de síntomas de afectación neurológica, así como de factores psicosociales que pueden condicionar la evolución de la enfermedad. En el abordaje fisioterapéutico se aconseja evitar el reposo en cama y mantener el grado de actividad física que le permita el dolor (incluido el trabajo). El ejercicio y escuela de espalda no están indicados en lumbalgia aguda. Basado en la evidencia, no existe una diferencia importante en los efectos del reposo en cama

comparado con la recomendación de permanecer activo en el tratamiento de la lumbalgia aguda/subaguda. en lumbalgia aguda y subaguda hay de la efectividad del uso del calor superficial, el frío no se recomienda en la lumbalgia aguda. En el abordaje médico se recomienda el uso de AINES, opiáceos, relajantes musculares, esteroides, terapia de infiltraciones, antidepresivos, vitamina B. (Torres,2013)

1.2 Antecedentes específicos

En este apartado se da la descripción del método Schroth, tanto aspectos generales como consideraciones a tomar en cuenta al aplicarlo.

1.2.1 Método Schroth

Consiste en la utilización de ejercicios personalizados para devolver la curva de la columna producida por la escoliosis a una posición más natural; el objetivo principal es rotar, alargar y estabilizar el raquis en un plano tridimensional. (Weiss, 2011) Método que consiste en ejercicios que abarcan postura, respiración y área sensoriomotriz orientados a la recalibración de la alineación postural normal; control postural estático y dinámico y estabilidad espinal. (Burger, 2019)

1.2.1.1 Historia del método

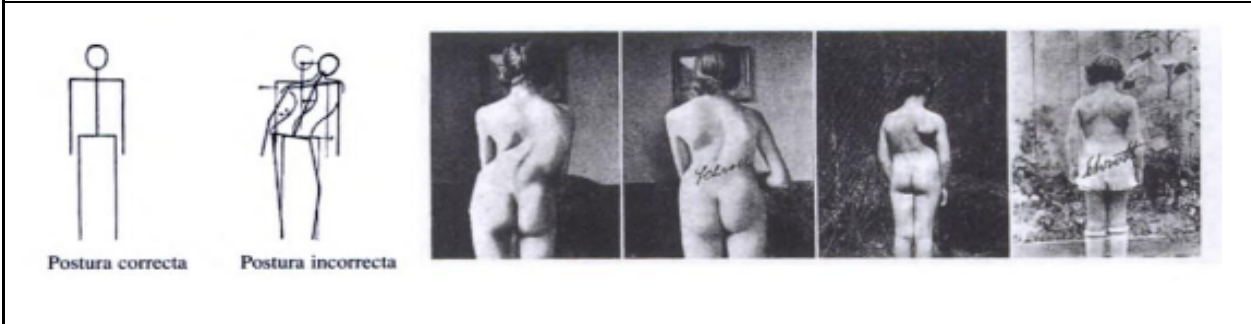
Katharina Schroth, nacida el 22 de febrero de 1894 en Dresden, padeció en su juventud escoliosis y, como a todos los escolióticos, la deformidad de su cuerpo le produjo un gran sufrimiento psíquico, porque asimismo tenía que llevar un corsé ortopédico que, además, no aportó el éxito deseado, ya que limitaba su actividad física. Para aliviar este sufrimiento no existía entonces ningún tratamiento activo adecuado. Su único anhelo era volver a tener una columna recta y poder vivir sin corsé. Una pelota de

goma con una abolladura que podía volver a hincharse inyectándole aire le dio la idea y la ayudó a tomar la resolución de cambiar su cuerpo aplicando este principio.

1.2.1.2 Método de aplicación

En el método de Schroth hay correcciones pélvicas que se suponen antes de la ejecución de los ejercicios que constituyen los principios fundamentales de la corrección. Estos nos pueden asegurar que la pelvis está bien alineada con el tronco. En particular, los principios de la corrección pélvica son: actitud de autocorrección tridimensional de la escoliosis (autocorrección 3D), (auto) alargamiento de la columna vertebral, respiración angular rotacional (RAB) y estabilización. (Stergiou,2018)


Tabla 4. Descripción de casos antes y después de la aplicación del método SCHROTH

 <p>El bloque superior de la tabla contiene una ilustración de un stick figure con 'Postura correcta' y 'Postura incorrecta'. A la derecha hay cuatro fotografías de una persona desde la espalda, mostrando la evolución de su escoliosis antes y después de la terapia.</p>					
Esquema de una postura corporal correcta.	Las desviaciones se dan generalmente con inclinación de tronco hacia el lado derecho	Caso típico de cadera izquierda elevada, desviación hacia derecha.	La técnica desplaza el tronco hacia el lado contrario del lado afecto.	Hay escoliosis inversas, es decir con elevación de cadera derecha y desviación hacia izquierda.	Resultados después de 3 meses de terapia.

Fuente. (Lehnert,2004)

La aplicación de este método se basa en reglas las cuales son descritas a continuación

Tabla 5. Descripción de los pasos de la aplicación del Método Schroth en escoliosis

<p>Primera regla. Si la gibosidad está a la derecha, el tronco se inclina hacia la derecha, es decir que hay que llevarlo hacia la izquierda para corregir.</p>					
					
Tercer grado de afectación.	Tras 3 meses de tratamiento Schroth.	Tercer grado, 20 años de anquilosis.	Tras 4 meses de abordaje según Schroth.	Dolor neurológico	Tras 2 meses de abordaje mediante Schroth.

Fuente. (Lehnert,2004)


Tabla 6. Descripción de los pasos de la aplicación del Método Schroth en escoliosis

<p>Segunda regla. El esqueleto está deformado en varios planos. No se dispone de ningún seguimiento en cuanto al estado psíquico. La gibosidad es muy prominente hacia la parte de atrás. La nueva ortopedia respiratoria desplaza la convexidad hacia delante</p>					
					

Afectación de segundo grado.	Tras 2 meses de abordaje mediante Schroth.	Anquilosis desde los 7 años de edad.	Tras tratamiento de ortopedia respiratoria de Schroth en 5 meses.	Mismo caso de anquilosis con vista anterior.	5 meses después de inicio de tratamiento.
------------------------------	--	--------------------------------------	---	--	---


Fuente. (Lehnert,2004)

Tabla7. Descripción de los pasos de la aplicación del Método Schroth en escoliosis

<p>Tercera regla. Si se ha logrado que el cuerpo experimente una mejoría, esto significa que los principios de la nueva ortopedia respiratoria original de Schroth-Meissen deben ser correctos.</p>					
					
Niño de 12 años con afectación y anquilosis.	Tras 4 años de tratamiento en distintos centros.	Niña empezó con grado 1 de afectación.	Antes de comenzar con fisioterapia no tenía escoliosis según médico encargado.	Paciente realizando abordaje según indicación médica con corsé.	Mismo paciente realizando abordaje con método Schroth.

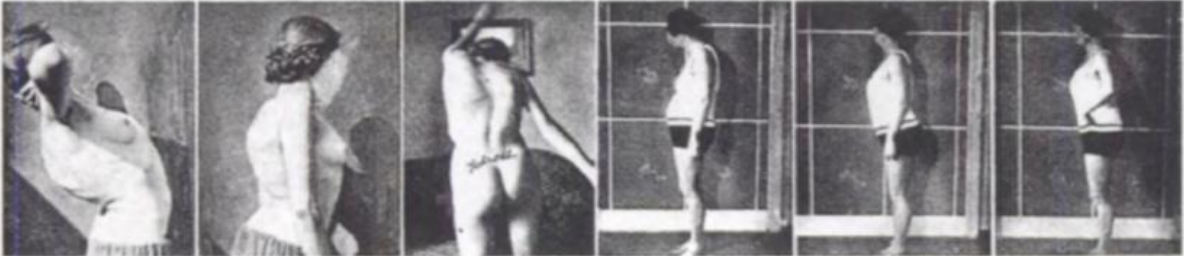
Fuente. (Lehnert,2004)

Tabla8. Descripción de los pasos de la aplicación del Método Schroth en escoliosis

<p>Cuarta regla. La función del cuerpo le proporciona la forma. Trabajar con el cuerpo también puede ser peligroso. ¿En qué casos?</p>					
					
<p>Niño con 4 años de tratamiento en vista lateral.</p>	<p>Su tratamiento original incluía: Lado derecho hacia atrás y flexión de tronco hacia derecha.</p>	<p>Con la terapia ortopédica respiratoria de Schroth se obligó a desplazar la gibosidad costal hacia adelante</p>	<p>En su tratamiento original debía realizar flexiones de tronco hacia adelante.</p>	<p>Se reduce la gibosidad con respiraciones.</p>	<p>Tras 3 mese de abordaje según Schroth.</p>

Fuente. (Lehnert,2004)

Tabla 9. Descripción de los pasos de la aplicación del Método Schroth en escoliosis

<p>Quinta regla. Tal y como sea el punto culminante del ejercicio, será la forma corporal fijada como objetivo del mismo. «La crítica positiva supera lo negativo poniendo en su lugar algo mejor.»</p>					
					

Tratamiento original sugería flexión de torso hacia atrás.	Observar gibosidad y área lumbar.	Ejercicio sugerido por el método Schroth.	Cuerpo normal desplazado.	Centro de gravedad no alineado en el medio.	Método de Schroth aplicable a cuerpos normales.
--	-----------------------------------	---	---------------------------	---	---

Fuente. (Lehnert,2004)

1.2.1.3 Indicaciones

Para niños y jóvenes

- a) Corrección de la postura escoliótica descompensada.
- b) Estabilización del mantenimiento postural corregido, mejorando la capacidad de mantener la postura.
- c) Mantenimiento de la corrección incluso durante la realización de las actividades cotidianas mediante el aprendizaje de una conciencia postural correcta.
- d) Detención del empeoramiento de la desviación.
- e) Corrección cosmética de la forma del cuerpo.
- f) Mejora de la función respiratoria mediante ejercicios respiratorios de gran intensidad y con metas muy concretas.
- g) Aumento de la capacidad de rendimiento cardiopulmonar y reducción del riesgo de padecer enfermedades.
- h) Mejora del estado psíquico del paciente y su actitud hacia la enfermedad que padece por medio de procesos dinámicos de grupo en la clínica Katharina Schroth.

Los conocimientos adquiridos permiten al paciente tener una mayor seguridad a la hora de afrontar su escoliosis. Para adultos

a) Incremento, respectivamente conservación de la capacidad de rendimiento cardiopulmonar.

b) Mejora de la función pulmonar mediante entrenamiento respiratorio muy concreto y movilización costal activa.

c) Reducción del dolor o eliminación del mismo mediante la aplicación de ejercicios de fisioterapia activos y pasivos basados en las características especiales de cada paciente.

d) Entrenamiento postural.

e) Detención del empeoramiento de la desviación.

f) Corrección cosmética de la figura

g) Mejora de la actitud psíquica del paciente frente a su padecimiento.

Tanto para los jóvenes como para los pacientes adultos, la meta debe ser integrar los principios de corrección del método de Schroth en la realización de las actividades cotidianas.

1.2.1.4 Contraindicaciones

No existen contraindicaciones / precauciones específicas para la fisioterapia relacionada con esta afección, pero esto debe evaluarse de forma individual.

- Los pacientes deben ser remitidos a su médico en presencia de los siguientes síntomas de alerta roja:
 - Cambios de intestino / vejiga
 - Signos de infección
 - Dolor nocturno

- Es importante respetar siempre el nivel de dolor autoinformado de la persona.(Palmer,2018)

1.2.1.5 Bases del método

Consta de 4 tipos de ejercicio.

- Ejercicios de suspensión: efectos predominantes sobre el aparato locomotor pasivo, estirando la musculatura acortada y aplanando la gibosidad costal. Se pueden mencionar:
 - “Colgar corto, colgar largo”: suspensión en la espaldera.
 - “Colgar de la goma desde posición de cuclillas”: semisuspensión en la espaldera con goma.
 - “Primero de estiramientos”: semisuspensión en la espaldera sin material.
 - “Segundo de estiramientos”: estiramiento cadena posterior tronco y EEII, apoyo manos en espaldera, ángulo agudo entre tronco y EEII.
 - “Saludo de Mahoma”: arrodillado, inclinación anterior del tronco, codos o manos en el suelo
- Ejercicios de movilización: tiene por objetivo mantener, recuperar y mejorar la capacidad de movimiento de las articulaciones, sobre todo las de la columna vertebral, el tronco y la cintura escapular.
 - Trabajo en decúbito supino : “Empujón de cabeza y codos”
 - “Separar las patas de la banqueta” “Con cincha y palos”
- Ejercicios de modelación: ejercen un efecto desrotador sobre el tronco y la cintura torácica o escapular mediante la respiración desrotatoria que debe realizarse paralelamente.
- Ejercicios de fortalecimiento y estiramiento: consisten en ejercicios musculares isométricos y de fuerza. (Piñero, 2014)

1.2.2 Análisis de los efectos terapéuticos del método Schroth en la lumbalgia

El método Schroth se basa en la corrección de la percepción postural, la corrección postural escoliótica y la corrección del patrón respiratorio. Los ejercicios son facilitados mediante estímulos propioceptivos y exteroceptivos; como puede ser la utilización de un espejo en la corrección postural. Una vez que las estructuras están recolocadas se debe proceder a la realización de ejercicios isométricos; para la corrección de las asimetrías y el fortalecimiento muscular. La modificación del patrón respiratorio se consigue con una técnica denominada “respiración angular rotatoria”. Esta consiste en dirigir el aire inspirado hacia las zonas cóncavas del tórax produciendo de esta manera la contracción muscular de la zona convexa, movilizand las costillas. (Gutiérrez, 2016) Todo este proceso lleva a originar ciertos efectos terapéuticos entre los que se pueden mencionar:

- Disminución del dolor en el área lumbar
- Fortalecimiento de la musculatura del área lumbar
- Mejor control de tronco y postura
- Mejor funcionamiento del sistema cardiopulmonar

1.2.2.1 Disminución del dolor del área lumbar

A la escoliosis idiopática se le atribuye una carga asimétrica que provoca una degeneración prematura de facetas y discos intervertebrales; a una retracción de musculatura, lo que lleva a la propia liberación de sustancias moduladoras del dolor para la presencia de estímulos dolorosos. El dolor es un mecanismo esencial de señales tempranas que alerta a posibles lesiones o estímulos lesivos en el entorno. El daño tisular libera sustancias químicas con capacidad algogénica en el entorno lesionado, esto es de manera inmediata lo que lo lleva a las terminaciones sensoriales periféricas o

nociceptivas, estas sustancias son debidas a la inflamación, estas sustancias tales como la bradicinina, la serotonina y las prostaglandinas actúan sobre los nociceptores disminuyendo el umbral del dolor. (Villoria, sin fecha) Como consecuencia de estos estímulos se da una activación de fibras A y C produciendo neuronas aferentes como lo es la somatostatina, colecistocinina y la sustancia P, esta última modula y transmite las señales dolorosas. (Chavarría, 2014)

1.2.2.2 Fisiopatología del dolor

Existen dos tipos de receptores del dolor o nociceptores: los que responden a estímulos térmicos y mecánicos y transmiten con rapidez la señal a través de fibras mielinizadas (A δ) y los que están conectados a las fibras amielínicas (C), de conducción más lenta, que responden a la presión, temperatura y otro tipo de estímulos. Los nociceptores, además de desencadenar una señal, estos liberan mediadores, como lo es la sustancia P, produce una vasodilatación, desgranulación de mastocitos e induce la producción y liberación de mediadores inflamatorios. Las fibras aferentes penetran en la médula espinal a través de las raíces dorsales y terminan en las astas posteriores de la sustancia gris. Estas contactan con neuronas medulares que llevan la señal a las regiones cerebrales encargadas de la percepción del dolor. Tales lesiones como las que suceden en la escoliosis por el atrapamiento nervioso y los trastornos funcionales de los nervios periféricos llegan a producir dolores intensos. Estos fenómenos se deben a que las neuronas lesionadas se vuelven muy sensibles a los estímulos e incluso se activan espontáneamente, generando impulsos dolorosos. (Del Arco, 2015)

1.2.2.3 Abordaje mediante método Schroth para alivio de dolor

Stergiou (2018) indica que el abordaje mediante el método Schroth puede generar la presencia de un **alivio o una disminución del dolor**, debido a la mejora del ángulo de Cobb, basado a la corrección de la postura del paciente lo que realiza una estabilización dinámica para que haya presencia de una disminución del **ángulo producido por la escoliosis**. La práctica de ejercicio mejora la nutrición y salud de los discos intervertebrales y a la vez reduce el riesgo de desarrollar osteoartritis y cambios osteoartroticos. La poca resistencia de los músculos de la espalda se ha asociado con el dolor lumbar y se considera un componente subestimado dentro del programa de rehabilitación física, inclusive se menciona que es más importante el trabajo de resistencia que de fuerza muscular en la espalda baja. La resistencia es definida como la capacidad de realizar episodios prolongados de trabajo sin experimentar mucha fatiga o agotamiento; específicamente a nivel muscular es la capacidad de un músculo para contraerse repetidamente o generar tensión, mantener esa tensión y resistir a la fatiga durante un período de tiempo prolongado. Por lo que el método Schroth ayuda a mejorar la resistencia muscular por lo que hay disminución del dolor. (Hernández, 2017)

El método Schroth mejora las angulaciones en cuanto a la curvatura y al ángulo de Cobb; ya que los ejercicios del método demuestran ser efectivos para la interrupción de la progresión de este ángulo a comparación de otros métodos. Estudios indican que el método Schroth es eficaz en la disminución del ángulo de Cobb y la reducción del ángulo de rotación vertebral en pacientes con escoliosis idiopática lo cual influye directamente en el dolor. (Hernández, 2016)

Esto se logra mediante el elongamiento de la musculatura acortada y contracción de la musculatura elongada que se da por la activación de la musculatura estabilizadora de la columna, como los multifidos, los rotadores cortos y el transversal abdominal, entre otros, se lleva a la mejora del equilibrio postural y la función muscular. (Ceballos, 2018).

1.2.2.4 Proceso fisiológico de la contracción muscular

La acción muscular se inicia con un impulso nervioso motor que va a provocar la liberación de acetilcolina que va a abrir los canales permitiendo la entrada de sodio a la célula muscular provocando la despolarización enviando el potencial de acción por el sarcolema hacia los túbulos que van a liberar el calcio del retículo sarcoplásmico, este calcio se va a unir a la troponina que va a mover a la tropomiosina dejando activos los puntos de unión en la actina, el ATP se une a la cabeza de miosina y se convierte en ADP y un fosfato libre activando la cabeza provocando que se una al punto de unión de actina, estas cabezas se inclinarán generando la contracción muscular y el proceso se da de nuevo. (Wilmore, 2007)

1.2.2.5 Contracción isométrica por método Schroth

Se denomina contracción isométrica a aquella en la que ambos extremos del músculo están fijos y no hay movimiento en la o las articulaciones relacionadas. Recientemente, González y Gorostiaga sistematizan dos formas máximas de entrenamiento isométrico: a) contracciones isométricas máximas: tensiones musculares máximas durante 3-6 segundos, b) contracciones isométricas hasta la fatiga: tensiones musculares entre el 60 y el 90% de la fuerza máxima hasta la fatiga (20 segundos o más). (Lison, J. sin fecha)

Mientras mayor sea la estimulación de la contracción, mayor energía se necesitará por lo que mayor oxígeno ingresa al sistema aumentando la frecuencia tanto respiratoria como

cardiaca y llevando a mayor síntesis proteica causando aumento de tamaño de fibras dando la **hipertrofia**, pero también se puede dar el origen a mayor cantidad de miofibrillas llevando a la **hiperplasia**. (Wilmore, 2007)

1.2.2.6 Cambios fisiológicos de la contracción

Su principal beneficio es que causa una hipertrofia muscular la cual es una respuesta adaptativa del músculo a un estímulo que se aplica con cierta frecuencia y que supera la capacidad de respuesta eficaz y económica lo que se traduce en la multiplicación de sarcómeros por adaptación al estímulo, logrando con ello **garantizar la calidad en la respuesta muscular** y una mayor economía energética con menor reclutamiento final de unidades motoras. (Roig, 2018).

1.2.2.7 Proceso fisiológico del estiramiento muscular

El estiramiento de una fibra muscular comienza con el sarcómero, la unidad básica de contracción en la fibra muscular. A medida que el sarcómero se contrae, el área de superposición entre los miofilamentos gruesos y delgados aumenta. A medida que se estira, esta área de superposición disminuye, permitiendo que la fibra muscular se alargue. Una vez que la fibra muscular está en su longitud máxima de reposo (todos los sarcómeros están completamente estirados), el estiramiento adicional ejerce fuerza sobre el tejido conectivo circundante. A medida que aumenta la tensión, las fibras de colágeno en el tejido conectivo se alinean a lo largo de la misma línea de fuerza que la tensión.

Cuando el músculo se estira, también lo hace el huso muscular (un punto de control nervioso ubicado entre grupos de fibras musculares). El huso muscular registra el cambio en la longitud del músculo y qué tan rápido ocurre este cambio. Luego envía señales a la

medula espinal, que luego transmite esta información al encéfalo. Inicialmente, esta información desencadena el reflejo miotático, que intenta resistir el cambio en la longitud muscular al hacer que el músculo estirado se contraiga. Cuanto más repentino sea el cambio en la longitud muscular, más fuertes serán las contracciones musculares. Esta función básica del huso muscular ayuda a mantener el tono muscular y a proteger el cuerpo de las lesiones.

Si la fuerza del estiramiento excede la capacidad del músculo para contraerse con seguridad para la protección (también conocido como exceder su fuerza), otro componente neural, el órgano tendinoso de Golgi (GTO), entra en acción y toma poder sobre el huso muscular. Básicamente: cuando los músculos se contraen producen tensión en el punto donde el músculo está conectado al tendón. Aquí es donde se encuentra el órgano tendinoso de Golgi. El órgano tendinoso de Golgi luego registra el cambio en la tensión y la tasa de cambio de la tensión, y envía señales a la columna vertebral para transmitir esta información. Cuando esta tensión supera un cierto umbral, desencadena la reacción de alargamiento, que inhibe la contracción del músculo y, en cambio, hace que se relaje y se alargue. La reacción de alargamiento es posible solo porque la señal del órgano tendinoso de Golgi a la médula espinal es lo suficientemente potente como para superar la señal de los husos musculares que le indican al músculo que se contraiga. (Deyne, 2001)

1.2.2.8 Cambios fisiológicos del estiramiento muscular

El aumento en el rango de movimiento generado después del estiramiento puede involucrar mecanismos biomecánicos, neurológicos y moleculares. Las consecuencias biológicas y moleculares de la aplicación y transmisión de fuerzas ocurren a través de una cadena de interacciones proteína-proteína y puede conducir a una cadena de señales

biológicas y, en última instancia, a miofibrillogénesis. Los mecanismos potenciales son los siguientes: (1) la fosforilación de proteínas integrales de la membrana y moléculas citoesqueléticas asociadas, (2) la secreción de factores de crecimiento selectivos, regulados por un mecanismo autocrino o paracrino, y (3) cambios en el flujo de iones intracelulares a través de canales de iones activados por estiramiento. (Deyne ,2001)

1.2.2.9 Mejor funcionamiento del sistema cardiopulmonar

En algunos casos los pacientes que presentan una curvatura entre los 30 grados, incluso cuando es en edad adulta, y se encuentran con una progresión de la curva, padecen limitaciones funcionales cardiopulmonares o dolores en parte derivado a la escoliosis, por lo que el método presenta una mejora y que evita un agravamiento de la curvatura e incluso disminuir el tamaño de esta. (Hernández, 2016)

1.2.2.10 Sistema cardiopulmonar en relación a la escoliosis

En la escoliosis torácica, que es la que mayormente presenta problemas pulmonares, se menciona que una curva mayor a 50 grados puede ocasionar alteraciones en la función pulmonar; una mayor a 70 grados, enfermedad sintomática de restricción pulmonar. Mientras más grande sea el ángulo de Cobb, más bajos los valores de espirometría y de la capacidad pulmonar total, parámetros que son fuertes predictores para desarrollar insuficiencia respiratoria. La deformidad de la columna que involucra las vértebras en la rotación axial y junto con las costillas causa una rigidez de la caja torácica, reduce los movimientos de los hemidiafragmas y una distribución desigual del aire inhalado en el lado cóncavo, de lo que resulta una disminución en la función pulmonar. La relación de la escoliosis con la función pulmonar, por lo tanto, es una insuficiencia pulmonar de tipo

restrictivo por la compresión sobre parénquima pulmonar y la progresiva disminución de los volúmenes pulmonares. (González-Delgadillo, 2016)

1.2.2.11 Abordaje mediante método Schroth para el sistema cardiopulmonar

La corrección y la terapia respiratoria deben realizarse porque los pacientes con escoliosis tienen músculos respiratorios debilitados debido a la curvatura de la columna vertebral, lo que reduce la función cardiopulmonar. Los ejercicios de Schroth podrían apoyar la restauración de los músculos respiratorios al girar la caja torácica torcida en la dirección opuesta a través de la respiración angular rotacional, que se considera un factor importante en la mejora de la escoliosis que utiliza la rotación de la caja torácica deformada con la respiración.

El respirar y expandir la caja torácica mediante la respiración diafragmática corrige el patrón de respiración y aumenta la movilidad del tórax y las funciones de los pulmones. La idea es rotar la columna vertebral con la respiración para ayudar a remodelar la caja torácica y el tejido blando circundante. El Método Schroth enfatiza la respiración en áreas que son más cóncavas para ayudarlos a expandirse y ayudar a rotar la columna vertebral. Cuando exhala, la activación de los músculos abdominales y del tronco ayudará a estabilizar la columna vertebral y entrenará los músculos que ayudan a controlar las áreas que se curvan hacia afuera.

1.2.2.12 Cambios fisiológicos del sistema cardiopulmonar

Estos cambios en la anatomofisiología de la columna vertebral llevarán a un aumento en la cavidad torácica lo cual a su vez producirá que haya un aumento progresivo de los

volúmenes y capacidades pulmonares provocando que haya mejor oxigenación del paciente.

Seokwon (2015) realiza un estudio en donde se realizaron pruebas de pruebas de función pulmonar, utilizando la capacidad total pulmonar, capacidad vital forzada y volumen espiratorio forzado en un segundo, medidos en porcentaje de predicción normal para facilitar su interpretación. En donde los resultados demuestran que hay una disminución de las capacidades ya que no se permite una expansión completa de los pulmones, ya que se produce una restricción de las mismas funciones pulmonares.

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Planteamiento del problema

De acuerdo a estudios realizados a nivel mundial se puede estimar una prevalencia total de lumbalgia de un 46.3%. En la unión americana se ha identificado que se presenta en un 17% en pacientes que son atendidos por dolor crónico, en México se ha observado un 13% de la población que acude al seguro social manifestando dolor en área lumbar. (Pérez, 2018) En Guatemala no existen datos específicos de incidencia sobre escoliosis, pero según estudios realizados por la OMS 3 de cada 100 personas presenta algún tipo de escoliosis.(Zurita, 2014) La escoliosis es conocida como una deformidad de la columna vertebral, esta no es una enfermedad, sino una alteración estructural que se puede llegar a tomar como un signo. (Álvarez, 2011) Esta deformidad puede progresar hasta ser dolorosa, puede limitar la función física o la movilidad y afecta negativamente la imagen mental o la función psicológica del paciente, también puede presentar otros tipos de complicaciones como lo es la fatiga muscular, desbalance del tronco, discrepancias de la longitud de las extremidades, diferencia en la altura de las caderas, hombros o pliegues glúteos, la cabeza no está centrada con respecto a las caderas, dolor a la carga y al

movimiento, que se exagera con los esfuerzos y a determinadas posturas pero disminuye con la descarga y el reposo, malformación de la caja torácica que conlleva a alteraciones sistemáticas de los órganos dentro de ella por ejemplo puede causar que el lado afectado del pecho inhiba el crecimiento y función normal del pulmón envuelto, lo que conlleva a que el paciente desarrolle el Síndrome de Insuficiencia Torácica, se puede observar marchas claudicantes ya que existe una asimetría en miembros inferiores provocando un desgaste articular y vertebral, conllevando a la aparición de hernias discales y anquilosis progresiva del raquis. (Martin, 2014)

La lumbalgia es definida como dolor o malestar localizado entre las últimas vértebras del raquis, entre el borde inferior de las costillas y el pliegue inferior del glúteo. Según estudios el dolor lumbar es inespecífico, pero puede darse por una inestabilidad en la funcionalidad del raquis; esta no es propiamente de la escoliosis idiopática si no dado por una debilidad muscular que surge por la mala alineación formada por la misma escoliosis; lo que lleva a la clasificación de la lumbalgia la cual se divide según su etiopatogenia en mecánica, no mecánica y dolor psicossomático; esta indica que una de las causas de la lumbalgia mecánica es la escoliosis por lo que según estudios se observa que la lumbalgia mecánica corresponde al 80% del total de los casos diagnosticados con lumbalgia. (Belmonte, 2013)

En la actualidad se ha dado un giro en el tratamiento de escoliosis idiopática al darse prioridad al abordaje no quirúrgico utilizando métodos que están destinados a la mejora o disminución de la misma. Uno de los métodos que ha evolucionado con el tiempo ha sido el método propuesto por Katharina Schroth el cual abarca las 3 dimensiones de la persona, no sólo lo postural como lo proponen otros métodos sino

también en el sistema respiratorio y en el área sensoriomotriz. Entre los objetivos a los cuales está destinado el método Schroth se pueden mencionar reducir o eliminar el dolor, mejorar la función cardiopulmonar, evitar la aplicación de arriostramientos en curvas pequeñas, evitar la cirugía, entrenar al paciente sobre las posturas correctas en la vida diaria, alentar al paciente a realizar un programa de ejercicios solo en casa. (Park, 2018) Este método ayuda a disminuir el riesgo de las complicaciones que un paciente con escoliosis puede presentar, esto ayudará a mejorar las actividades funcionales de cada paciente, además se busca que la curvatura deje de crecer.

Con lo anterior surge la pregunta: ¿Cuáles son los efectos terapéuticos del método Schroth en la disminución del dolor lumbar asociada a escoliosis idiopática en pacientes de 12 a 20 años?

2.2 Justificación

La lumbalgia es una patología cada vez más frecuente en la población afectando al 46.3% de la población mundial. Esta patología es mayormente sin causa conocida por lo cual es clasificada de origen mecánico entre las cuales se pueden mencionar la escoliosis, específicamente escoliosis idiopática la cual crea una afectación en las actividades de la vida diaria impidiendo que la persona pueda realizar distintas actividades debido a la alteración estructural que conlleva al dolor, fatiga, función anormal de órganos de cavidad torácica y demás. (Álvarez, 2011)

Los trastornos posturales pueden darse en columna vertebral, el pecho, las piernas y los pies. Las deformidades de la columna vertebral son desviaciones de las curvaturas fisiológicas normales de la columna. Se puede identificar el plano en el que se produce la desviación, así como la porción de la columna vertebral afectada, el grado de desviación, así como la posición de la pelvis en relación con las otras partes del aparato locomotor. Estas deformidades suelen ir acompañadas de deformidades del pie. La consecuencia es una mala postura, debido a la distribución desigual de la presión hacia las vértebras, lo que conlleva a cambios en su estructura. Entre estas se puede mencionar la escoliosis.(Jorgić, 2018) Una escoliosis es una deformidad en el raquis cervical que trae con ella un conjunto de signos y síntomas de los cuales muchas veces llegan a ser desapercibidos; una escoliosis idiopática es una escoliosis que no se ha detectado una causa por el cual esta haya aparecido, se realizan exámenes para descartar si la causa de la deformidad no es por una enfermedad y hasta que se descarta la posibilidad se le puede llamar como escoliosis idiopática. Esta se puede clasificar por la edad de aparición, siendo la más rara en los infantes, dando un porcentaje del 0.5 al 5% de la escoliosis, y la más

frecuente sería la adolescente con un 89% de los casos de esta deformidad. (Álvarez, 2011)

La escoliosis no es dolorosa pero hay una prevalencia de dolor de espalda en el adolescente que se aproxima al de la edad adulta, por lo que no debe relacionarse con la escoliosis. A un paciente con escoliosis y dolor de espalda, debe ampliarse el estudio para descartar otro tipo de lesiones en su esqueleto axial para descartar hernias discales, médula anclada, infecciones, tumores por medio de exámenes complementarios (Álvarez, 2011) La curvatura en el adulto son totalmente diferentes a las de los niños y adolescentes ya que estas son más rígidas a comparación de las de los demás, en los adultos además de representar una preocupación de tipo cosmético, frecuentemente se asocian al dolor y a síntomas neurológicos, ocasionados por una combinación de fatiga muscular, un desbalance del tronco, artrosis de las facetas y en un proceso degenerativo discal. Por lo que se ha observado en estudios se puede decir que es más factible realizar un tratamiento rehabilitador en niños y adolescentes que en personas de edad adulta. (Tejeda, 2011) Hasta la fecha, las principales medidas para el tratamiento sobre la estética se asocian a los cambios de importancia, mejorando la rotación vertebral después del tratamiento con corsé y a la reducción del ángulo de Cobb después de la cirugía, o bien por medio de la rehabilitación. (Bonilla, 2016)

En el área de fisioterapia es importante abarcar a las patologías con un adecuado método o técnica que se adapte y se pueda aplicar al paciente con el principal objetivo de brindarle una mejora en la calidad de vida e influir en su educación para su diario vivir además de ser un método accesible para la población. Se demostró en un estudio realizado en 2016 por Schreiber y colaboradores que hubo una disminución del ángulo de Cobb hasta 5 grados en 6 meses de aplicación del método Schroth, por lo cual abarcamos el método Schroth como una alternativa para el abordaje fisioterapéutico de lumbalgia en

pacientes jóvenes con diagnóstico de escoliosis idiopática mostrando los beneficios que este conlleva.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Analizar con base a una revisión bibliográfica los efectos terapéuticos del método Schroth en la disminución del dolor lumbar asociado a escoliosis idiopática en pacientes masculinos de 12 a 20 años.

2.3.2 Objetivos particulares

- Identificar los efectos terapéuticos del método Schroth en el tratamiento de la escoliosis idiopática que están relacionados con la disminución de dolor lumbar en pacientes masculinos de 12 a 20 años de edad para fundamentar con base en evidencia científica su uso terapéutico.
- Explicar los cambios estructurales inducidos por el método Schroth en la escoliosis idiopática en pacientes masculinos de 12 a 20 años de edad para justificar su uso en la reducción del dolor lumbar.
- Describir el proceso de aplicación del método Schroth para lograr una correcta aplicación en el tratamiento de la escoliosis en pacientes masculinos de 12 a 20 años.

CAPÍTULO III

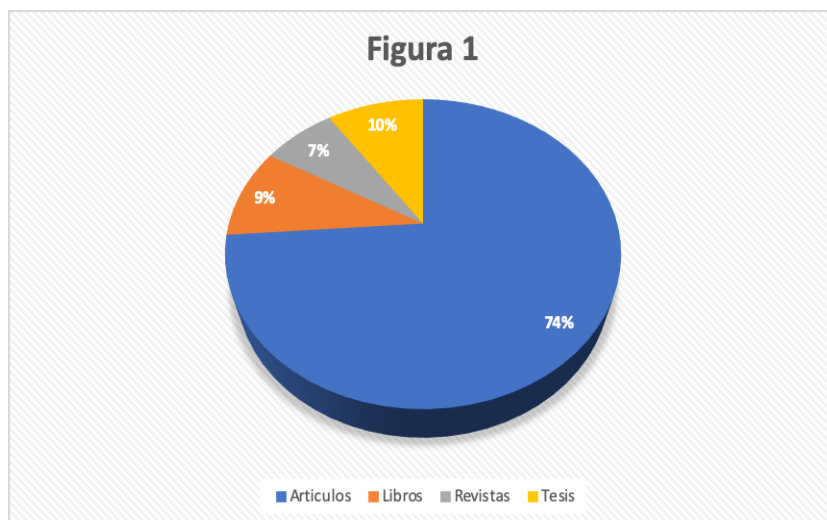
MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo tiene información la cual ha sido recopilada de la distinta documentación consultada en bases de datos.

3.1 Materiales y métodos

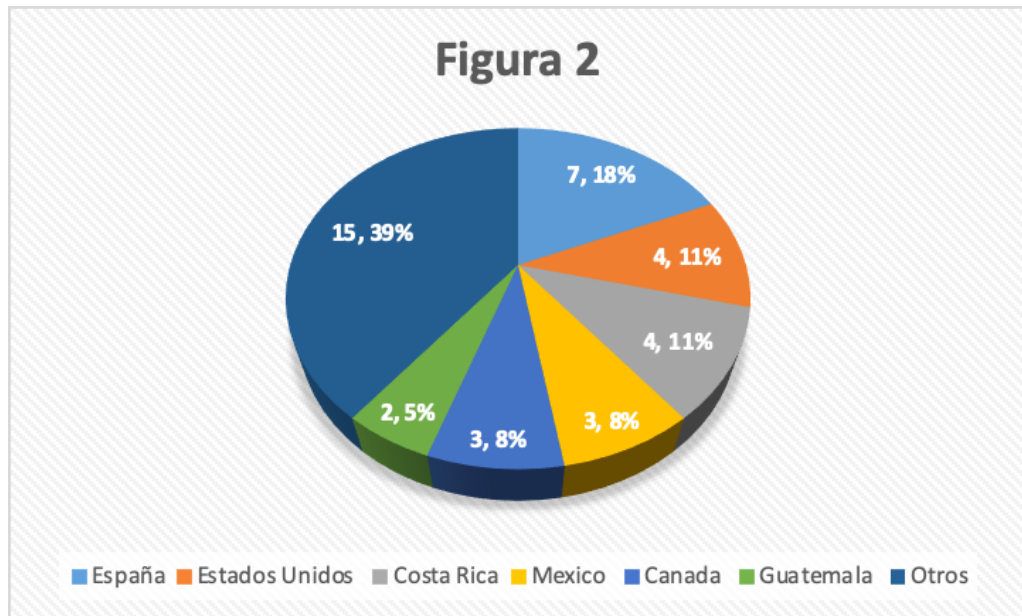
3.1.1 Materiales

Se realizó una revisión de bibliografía en base a criterios de los cuales se obtuvo los siguientes resultados:



3.1.2 Métodos

Se realizó una revisión de bibliografía en base a diferentes estudios realizados por profesionales de salud alrededor del mundo:



3.1.3 Variables

En base a distintos parámetros, se realizó el análisis y relación la cual se describe a continuación:

Título	Nombre	Definición Conceptual	Definición Operacional	Fuentes
Independiente	Método Schroth	Método que consiste en ejercicios que abarcan postura, respiración y área sensoriomotriz	Por medio de su fundamento que constan en 4 ejercicios en específico para lograr una mejora en	Burger,2019

		orientados a la recalibración de la alineación postural normal; control postural estático y dinámico y estabilidad espinal.	lumbalgia asociada a la escoliosis idiopática.	
Dependiente	Lumbalgia	Dolor localizado en la región lumbar, que frecuentemente se acompaña de dolor irradiado o referido a otras zonas próximas. Es considerado un síntoma y no un diagnóstico; puede deberse a distintas patologías que se manifiestan en el raquis lumbar, el cuadro más frecuente es la lumbalgia mecánica debido a alteraciones estructurales de la estática o dinámica de la	El dolor localizado debido a patologías en específico puede mejorar por medio de ejercicios musculares, para mejora de un patrón postural el cual es uno de los objetivos del método Schroth.	Belmont,2013

		columna vertebral.		
Dependiente	Escoliosis idiopática	Es definida como una deformidad tridimensional de la columna vertebral que incluye la desviación lateral de más de 10o en el plano frontal, la rotación en el plano transversal y la inversión de la lordosis en el plano sagital, es decir, hay una reducción o desaparición de la cifosis dorsal fisiológica y de la lordosis lumbar.	Deformidad tridimensional que por medio del método de Schroth se puede observar una mejora en la alineación del raquis por ejercicios de rotación y estabilidad vertebral.	Torres, 2016

3.2 Enfoque de investigación

Decidimos basar nuestra investigación en un enfoque cualitativo debido a que es un método de investigación que se centra en comprender y profundizar los fenómenos, analizándolos desde el punto de vista de los participantes en su ambiente y en relación con los aspectos que los rodean. Utiliza la recolección de datos sin medición numérica

para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación.(Guerrero, 2016) Se busca analizar en base a una revisión bibliográfica las distintas características sobre el método Schroth, tanto su aplicación como sus posibles resultados y su relación con la lumbalgia secundaria a escoliosis.

3.3 Tipo de estudio

Esta investigación es de tipo explicativo ya que pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian. Su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones.(Sampieri, 2014) Uno de los objetivos de esta investigación es definir y explicar el método Schroth y su correcta aplicación en jóvenes con lumbalgia asociada a escoliosis idiopática lo cual se logra mediante la aplicación de este tipo de estudio explicando el método en sus diferentes fases.

3.4 Método de estudio

El método de estudio análisis síntesis es la descripción general de una realidad para realizar la distinción, conocimiento y clasificación de sus elementos esenciales y las relaciones que mantienen entre sí. Parte del conocimiento de los elementos esenciales e imprescindibles de una realidad y de las relaciones que los vinculan para tratar de alcanzar un conocimiento general y simplificado de dicha realidad considerada como un todo.(Sampieri,2014) Con este tipo de método de estudio se busca explicar cada una de los elementos del abordaje fisioterapéutico mediante el método Schroth en pacientes que presentan lumbalgia asociada a escoliosis idiopática describiendo tanto su aplicación, dosificación y adecuado manejo como reconociendo los efectos de esto sobre los pacientes.

Ecuación de búsqueda	Resultados	Fuente
Lumbalgia	1 libro 8 Artículos	ELSEVIER PUBMED EBSCO
Escoliosis	4 Artículos	EBSCO SCIELO
Schroth Method	8 artículo	EBSCO PUBMED ELSEVIER
Escoliosis idiopática	3 Artículos	EBSCO
Low back Pain and Scoliosis	4 Artículos	EBSCO
Scoliosis	2 artículo	EBSCO PUBMED
Scoliosis and Schroth method	1 artículo	EBSCO
Scoliosis idiopathic	4 Artículos	EBSCO ELSEVIER

3.5 Diseño de investigación

Esta investigación se basa en el estudio tipo no experimental en el cual se da un proceso sin la manipulación deliberada de variables y en el que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. (Guerrero, 2016) Nos basamos en este tipo debido a que no se realizará un trabajo de campo en el cual se pondrá

a prueba el método Schroth en pacientes con lumbalgia, si no que nos basaremos en los datos obtenidos de las diversas fuentes bibliográficas.

3.6 Criterios de selección

De inclusión	De exclusión
A. Artículos que no sean mayor a 10 años de antigüedad	A. Artículos antiguos al año 2010
B. Que incluyan los siguientes términos: escoliosis idiopática, lumbalgia, método Schroth.	B. Artículos que no presenten información sobre: lumbalgia, escoliosis o sobre el método Schroth
C. Que sean pacientes masculinos	
D. Que sean pacientes de 12 a 20 años	
E. Que sean de las siguientes bases de datos: Pubmed, EBSCO, Scielo, Elsevier.	

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Esta investigación se basó en una revisión bibliográfica sobre el método Schroth en pacientes con escoliosis idiopática con el fin de ver la relación que este método tiene en la disminución de la lumbalgia en aquellos pacientes que presentan esta patología.

Se realizó una búsqueda de datos en fuentes como Ebsco, Scielo, Pubmed y Elsevier; en las cuales se buscaron artículos, revistas y clinical reviews que tuvieran relación con Lumbalgia, Escoliosis, Escoliosis Idiopática, Método Schroth, Método Schroth en escoliosis idiopática; estos fueron buscados en inglés y en español, que por medio de los criterios de inclusión y exclusión se analizaron 6 artículos.

4.1 Resultados

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica en la cual se encontró lo siguientes. Jorgić (2018) realizó un estudio donde en donde se obtuvo una muestra de 20 participantes que se encontraban entre los 9 y 18 años, se dio un abordaje en el cual los pacientes fueron divididos en cuatro grupos basándose en el tipo de curvatura que presentaron, este duró 10 días. En donde se realizaron las siguientes pruebas: medida de

altura (BH) en cm, prueba de Sorensen (ST) en segundos y la prueba de sentarse y alcanzar (SRT) en cm. El tratamiento comprendía de ejercicios de Schroth exclusivamente y fue proporcionado por profesionales especializados en Schroth. Se demostró un efecto positivo en la mejora de la funcionalidad motora, es decir, mayor flexibilidad muscular en el segmento lumbar de la columna vertebral, por $4,05 \pm 2,25$ cm, que normalmente es debido a una mala postura escoliótica y resistencia isométrica de los extensores lumbares de la columna vertebral, esto demostró que hubo una mejora en $45,6 \pm 19,29$ en segundos. Se identificó un efecto positivo del método de Schroth en la reducción del ángulo Cobb y dolor en los participantes.

Schreiber (2019) en su estudio de 50 pacientes entre los 10 y 18 años con escoliosis idiopática en el cual se realizó una intervención supervisada de seis meses de Schroth que incluyó cinco sesiones privadas de una hora de duración agregado al estándar de atención demostró mejoría en la severidad de la curva en adolescentes con escoliosis idiopática en comparación con el estándar de atención. Los participantes percibieron un cambio positivo en el estado de sus espaldas incluso si el ángulo de Cobb no mejoraba más allá del umbral aceptado de 5° . Sin embargo, este estudio no pudo determinar el efecto de los ejercicios de Schroth, ya que se combinaron con la atención estándar. Se demostró que los ejercicios de Schroth supervisados proporcionaron un beneficio adicional al estándar de atención al mejorar el dolor, la autoimagen y el BME (test de Biering-Sorensen que sirve para valorar la resistencia de los músculos del tronco).

Según Stergiou (2018) en el método de Schroth hay correcciones pélvicas que se suponen antes de la ejecución de los ejercicios que constituyen los principales principios de corrección. Esto puede asegurar que la pelvis esté bien alineada con el tronco. En

particular, los principios de la corrección pélvica son: actitud de escoliosis de autocorrección tridimensional (autocorrección 3D), elongación (propia) de la columna, respiración angular rotacional (RAB) y estabilización. Por lo que se concluyó que el concepto original de Katharina Schroth es un útil programa de PSSE que puede mejorar el ángulo de Cobb, aliviar o eliminar el dolor, corregir la postura del paciente y mejorar la función cardiopulmonar.

En el estudio realizado por Kuru (2015) el cual incluyó 45 pacientes con escoliosis idiopática adolescente a los que se les realizó un abordaje el cual consistió en aplicar los ejercicios 3D de Schroth al primer grupo en la clínica y se administraron como un programa en el hogar para el segundo grupo; el tercer grupo era el control. Se les evaluó ángulo de escoliosis (método Cobb), ángulo de rotación (escoliómetro), asimetría de cintura (distancia cintura-codo), altura máxima de la joroba de los pacientes y calidad de vida (QoL) a las 6,12 y 24 semanas. Los resultados fueron que el programa de ejercicios de Schroth aplicado en la clínica bajo supervisión fisioterapeuta fue superior a los grupos de control y ejercicio en el hogar; además, la escoliosis progresó en el grupo control que no recibió tratamiento.

Kwan (2017) demostró en su estudio de 48 pacientes divididos en grupo experimental y grupo control mediante la intervención de ejercicios de Schroth los efectos de los ejercicios de Schroth durante el uso de aparatos ortopédicos en pacientes con un alto riesgo de progresión de la curva. Los resultados de este estudio sugieren que los ejercicios de Schroth durante el refuerzo pueden mejorar aún más el ángulo de Cobb en comparación con el refuerzo solo y el cumplimiento se asocia con un mayor beneficio. El análisis de los resultados secundarios mostró una mejora del desplazamiento troncal, el ángulo de rotación del tronco, el dominio de la función motora.

Kim y HwanGBo (2015) realizaron este estudio en 24 estudiantes con escoliosis, que luego se dividieron al azar en dos grupos. En los cuales un grupo realizaba el método Schroth y el otro grupo pilates. El ángulo de Cobb se midió en la posición recta de pie con un aparato de radiografía (CR 85-X). El cambio de distribución de peso se midió en la posición de pie durante 8 s en una condición estática utilizando el aparato de radiografía (CR 85-X), y se analizó el promedio de las tres mediciones. La comparación intergrupala mostró que el grupo donde realizaban los ejercicios de Schroth demostró cambios significativos en el ángulo de Cobb y la distribución del peso en comparación con el grupo que realizó pilates.

Kim y HwanGBo (2016) nuevamente realizaron un estudio en el cual los sujetos en este fueron 5 estudiantes de sexo femenino entre pacientes con escoliosis torácica cuyo ángulo de Cobb era mayor de 40° y cuyo signo de Risser era el estadio 3 o superior tratado en el hospital N en Daegu, Corea del Sur. Se midió el ángulo de Cobb, con el paciente parado, usando un aparato de radiografía (CR 85-X, EE. UU.). El ángulo de rotación del tronco se midió a través de la prueba de flexión hacia delante de Adam utilizando un escoliómetro (OSI, EE. UU.). La capacidad vital se midió 3 veces después de 3 o más ejercicios de respiración en una posición sentada de 90° con CardioTouch 3000S (BIONET, Corea). Se excluyeron las personas que tenían hallazgos neurológicos o una operación, que recientemente recibieron tratamiento quirúrgico, que usaban una ortesis o que tomaban periódicamente medicamentos de nuestro estudio. Los pacientes en este estudio tuvieron una disminución del ángulo de rotación del tronco torácico, todos estos efectos fueron estadísticamente significativos.

4.2 Discusión

Jorgić (2018) sugiere que hay cambios no sólo estructuralmente si no en términos de mayor flexibilidad y resistencia de los extensores lumbares, lo que indirectamente tiene un efecto en la prevención y reducción del dolor lumbar. Por otro lado, Stergiou (2018) en su estudio incluye que el abordaje mediante método Schroth puede mejorar el ángulo de Cobb, aliviar o eliminar el dolor, corregir la postura del paciente y mejorar la función cardiopulmonar. Otro aspecto que Kim y HwanGBo (2016) indican es; que el ejercicio de Schroth, que es una terapia conservadora, fue efectivo incluso para sujetos con un ángulo de Cobb de 40 ° o más que necesitan tratamiento quirúrgico. Los adolescentes en crecimiento tienen un alto riesgo de progreso debido a un alto grado de escoliosis porque pasan mucho tiempo sentados en la escuela. Por lo tanto, la educación adecuada, la prevención y la mejora de la escoliosis son necesarias.

Schreiber (2019) demostró en su estudio mejoría en el dolor, la autoimagen y resistencia de los músculos de tronco, sin embargo sugiere que sí influye el tipo de abordaje que se realice, ya que sus participantes mostraron mayor mejoría en el ángulo de Cobb mediante el abordaje con método Schroth combinado con el abordaje estándar que sólo el abordaje estándar en sí. En contraste, Kim y HwanGBo (2015) sugieren que tanto los ejercicios de Schroth como los de Pilates mejoraron significativamente el ángulo de Cobb; por lo cual, el ángulo de Cobb disminuyó más efectivamente en el grupo del método Schroth que en el grupo de pilates; debido a la respiración rotacional tridimensional durante los ejercicios de Schroth.

Kwan (2017) sugiere que es necesario el uso de ortesis ya que su estudio demostró que los ejercicios de Schroth en combinación con el refuerzo mediante ortesis pueden mejorar aún más el ángulo de Cobb en comparación que con el refuerzo solo. En

contraste, Kuru (2015) que menciona en su estudio que ejercicios de Schroth individualizados bien planificados bajo la supervisión de un fisioterapeuta es un método efectivo para mejorar la regresión o detener la progresión de la escoliosis idiopática en adolescentes pero la progresión de la curvatura es inevitable para la mayoría de los niños con escoliosis idiopática si no se tratan con ejercicio, refuerzo o cirugía.

4.3 Conclusiones

Se demostró que el método Schroth presenta efectos terapéuticos en la disminución de la lumbalgia asociada a escoliosis idiopática; ya que es eficaz según los estudios evaluados. Se pueden obtener beneficios como lo es la disminución de dolor, el aumento de fuerza muscular y el aumento de oxigenación de tejidos mediante el aumento de la ventilación pulmonar; por lo cual concluimos que la técnica demostró su eficacia en el abordaje fisioterapéutico.

Los diferentes autores demostraron en sus estudios una disminución en el ángulo Cobb, lo cual lleva a cambios estructurales en la musculatura de tronco y de respiración. Esto indica que al haber una disminución del ángulo Cobb, conlleva a una disminución de dolor por los cambios estructurales que presenta cada músculo y una mejor percepción de autoimagen.

Además es necesario conocer los principios de la corrección pélvica que son: actitud de autocorrección tridimensional de la escoliosis (autocorrección 3D), (auto) alargamiento de la columna vertebral, respiración angular rotacional (RAB) y estabilización. Con este método es necesario la completa integración del paciente para que se pueda ver un cambio estructural en la escoliosis.

4.4 Perspectivas

En base a lo hallado en esta investigación se sugieren las siguientes propuestas

- Estudio sobre los beneficios de tratamiento de escoliosis con el método Schroth en combinación con el uso de aparatos ortésicos como refuerzo.
- Estudio sobre los beneficios al utilizar el método Schroth en contraste con el abordaje mediante técnicas de hidroterapia.
- Estudio sobre los beneficios adquiridos al combinar el método Schroth junto al vendaje neuromuscular en comparación con el abordaje sólo con vendaje neuromuscular.
- Estudio sobre los beneficios del método Schroth en combinación con distintas técnicas de abordaje respiratorio o comparación de ambas técnicas.
- Llevar a una fase experimental el abordaje de escoliosis idiopática juvenil mediante método Schroth en población guatemalteca.

REFERENCIAS

- Agabegi, S., Kazemi, N., Sturm, P. y Mehlman, C. (2015). Natural History of Adolescent Idiopathic Scoliosis in Skeletally Mature Patients. *American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 23(12). 714-723. doi: 10.5435/JAAOS-D-14-00037.
- Álvarez, L. y Núñez, A. (2011). Escoliosis idiopática. *Revista Pediátrica de Atención Primaria*. 13(49). 135-146. doi: 1139-7632.
- Aranda, C. y Pérez, L. (s.f.). Mediciones radiográficas habituales en columna, cadera, miembros inferiores y pie. Capítulo 25. *Althaia Xarxa Assistencial de Manresa, Barcelona*.
- Belmonte, M. Castellano, J. Román, J. Rosas, J. (2013) Enfermedades reumáticas. *Sociedad Valenciana de Reumatología*. Capítulo 36. 741-768.
- Bonilla, M. y Solan, M. (2016). Escoliosis idiopática adolescente, la experiencia de padecer una deformidad física. *Texto Contexto Enferm, España*. 25(2). doi: <https://doi.org/10.1590/0104-07072016003640014>.
- Burger, M., Coetzee, W., Plessis, L., Geldenhuys, H., Joubert, F., Myburgh, E., Vermeulen, N. (2019). The effectiveness of Schroth exercises in adolescents with idiopathic scoliosis. *South African Journal of Physiotherapy*, 75(1). Doi: <https://doi.org/10.4102/sajp.v75i1.904>
- Ceballos, L., Tejedor, C., Mingo, T. y Jiménez, S. (2018). Efectos de las técnicas de ejercicio terapéutico correctivo en la escoliosis idiopática del adolescente. *Escuela de fisioterapia, Universidad de Valladolid, España*. doi: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2018.e582>
- Cerda, A. (2014) Manejo del trastorno de marcha del adulto mayor. *Rev. Med. Clin. Condes*.25(2) 265-275

- Chavarría, J . (2014). Lumbalgia, causas, diagnóstico y manejo. Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica LXXI.447-454.
- Covarrubias, A. (2010). Lumbalgia; un problema de salud pública. Revista clínica del dolor, 33(1). 106-109.
- Del Arco, J. (2015). Curso básico sobre dolor, tema 1 fisiopatología, clasificación y tratamiento farmacológico. Revista farmacia profesional, 29(1). 36-43.
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Sevilla. (2009). Anatomía de la columna vertebral. Revista Estudio de la morfología del cuerpo vertebral en una L4 humana con modelos de remodelación ósea interna y externa.
- Foster, N., Anema, J., Cherkin, D., Chou, R., Cohen, S., Gross, D.,... Turner, J. (2018) Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. Lancet, 391. 2368-2383. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30489-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30489-6)
- Gacitúa, V., González, M., Sanz, C., Mulli, V., Godara, P., Rolón, E.,... Nocityc, Y. (2016). Consenso de escoliosis idiopática del adolescente. Sociedad Argentina de Pediatría Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo, 114(6). 585-594.
- García-Ramos, C. Obil-Chavarría, C. Molina, D. Reyes, A. (2018) Perfil epidemiológico y radiológico de pacientes con escoliosis degenerativa: 20 años de experiencia en un Instituto de referencia. Acta ortopédica Mexicana. 32(2) 60-64
- García-Ramos, C. Obil-Chavarría, C. Zárate-Kalfópulos, B. Rosales-Olivares, L. Alpízar-Aguirre, A. Reyes-Sánchez, A. (2014) Escoliosis degenerativa del adulto. Acta Ortopédica Mexicana. 29 (2) 127-138
- Gómez, J. Acevedo, J. (2015) Anatomía de la inervación lumbar. Universitas Médica. 56 (3) 300-311

- González, I., Zamudio, E., Diaz, L. y Rodríguez, A. (2016). Evaluación de la función pulmonar en escoliosis idiopática del adolescente manejado con instrumentación posterior con sistema de ganchos sublaminares. *Acta Ortopédica Mexicana*, Guanajuato, México, 30(2).
- Guerrero, L. (2016) El diseño editorial. Universidad de Madrid, España.
- Gür, G., Ayhan, C. y Yakut, Y. (2016). Efectividad de la estabilización del core en adolescentes con escoliosis idiopática. *Prosthetics and Orthotics International*. doi: <https://doi.org/10.1177/0309364616664151>
- Gutiérrez, P. (2016). Eficacia del método Schroth en el tratamiento fisioterapéutico de la escoliosis idiopática, trabajo de pregrado. Universidad de Valladolid, España.
- Hernández, E. (2016). Evidencia científica del tratamiento de fisioterapia en la escoliosis idiopática en adolescentes. Tesis de grado. Universidad de las palmas de Gran Canaria.
- Hernández, G. y Zamora, J. (2017). Ejercicio físico como tratamiento en el manejo de lumbalgia. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 19(1), 123-128. doi: <https://doi.org/10.15446/rsap.v19n1.61910>
- Hong, K., Cheng, A., Koh; K., Chiu, A. y Chee, K. (2017). Effectiveness of Schroth exercises during bracing in adolescent idiopathic scoliosis. *Scoliosis and Spinal Disorders Journal*. 12- 32. Doi: 10.1186/s13013-017-0139-6
- Jevtić, N. (2014) Scoliosis and treating scoliosis with Schroth method. *Faculty of Sports and Physical Education – University of Novi S.* 6 (1) 23–30
- Jorgic, B., Mancic, P., Milenkovic, S., Jevtic, N. y Zivkovic, M. (2018). Effects of the Schroth method in children with idiopathic scoliosis. *Physical Education and Sport Journal*,16(4). 749-459.

- Kim, G., HwanGBo, P.N., (2015) Effects of Schroth and Pilates exercises on the Cobb angle and weight distribution of patients with scoliosis. *The journal of physical therapy science.* (28) 1012-1015
- Kim, K.D., Hwangbo, P.N., (2016) Effects of the Schroth exercise on the Cobb's angle and vital capacity of patients with idiopathic scoliosis that is an operative indication. *The journal of physical therapy science.* (28) 923-926
- Kuru, T., Yeldan, I., Dereli, E., Ozdincler, A., Dikici, F. y Colak, I. (2015). The efficacy of three-dimensional Schroth exercises in adolescent idiopathic scoliosis: A randomised controlled clinical trial. *CLINICAL REHABILITATION journal.* doi: 10.1177/0269215515575745
- Kwan, K., Cheng,A., Yu, H., Chiu,A. y Chee, K. (2017). Effectiveness of Schroth exercises during bracing in adolescent idiopathic scoliosis: results from a preliminary study—SOSORT Award 2017 Winner. *Scoliosis and Spinal Disorders journal.* 12-32. doi: 10.1186/s13013-017-0139-6
- Lee, H., Seong, H., Jang, H., Chae, S. y Lee, S. (2016). Effect of the Schroth method of emphasis of active holding on Cobb's angle in patients with scoliosis. 28(10). 2975-2978. doi: <https://doi.org/10.1589/jpts.28.2975>
- Lehnert-Schroth, C. (2004) Tratamiento tridimensional funcional de escoliosis. Editorial Paidotribo.
- Lison, J., Monfort, M. y Sarti, M. (s.f). Entrenamiento isométrico de la musculatura lumbar. Universidad de Valencia. *Intervención en conductas motrices significativas.* 167-174.
- Mérida, A. (2017). Aplicación del método de Klapp para el tratamiento de escoliosis idiopática asociada a dolor. estudio realizado en la consulta externa del área de

fisioterapia de la escuela de niños especiales, Huehuetenango, Guatemala. Trabajo de Pregrado. Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala.

Moore, K., Dailey, A. y Agur, A. (Ed.). (2013). Anatomía con orientación clínica. Barcelona, España: Editorial

Muriel, C. y García, A. (s. f.) Bases de la fisiología y Fisiopatología del dolor. Máster del dolor, módulo 2.

Netter, F. (2015). Atlas de Anatomía Humana. Editorial Elsevier. 6ta edición. doi: 9788445826072

Neumann, D. (2007). Fundamentos de rehabilitación física cinesiología del sistema musculoesquelético. Editorial Paidotribo. Badalona, España. doi: 8480198133

Ortiz-Maldonado, K. (2016) Anatomía de la columna vertebral. Actualidades. Revista Mexicana de Anestesiología. 29 (1) 178-179

Park, J., Jeon, H. y Park, H. (2018). Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine, 54(3). 440-449.

Peña, J., Peña, C., Brieva, P., Pérez, M. y Humbría, A. (2002). Fisiopatología de la lumbalgia. Revista Española de Reumatología, 10 (29). 483-488.

Pérez, C. (2015). Eficacia de la fisioterapia en la escoliosis del adolescente: una revisión sistemática. Tesis de Pregrado. Universidad de Cantabria.

Pérez, J. (2018). Incidencia de lumbalgia y factores asociados en pacientes adultos que acuden al centro de salud el valle durante los meses de julio 2017 a febrero 2018. Trabajo de pregrado. Ecuador.

Piñero, B., Álvarez, J., Rojas, P., Guerra, I. y Argota, R. (2014). Enfoque actual en la rehabilitación de escoliosis. Correo científico Médico. Cuba. 18(1). doi: 1560-4381

- Ramos, Y., Padilla, H., Amaya, J., Pájaro, R., Pereira, J., Blanco, C., Corrales, H., Moscote, L. (2018). Dolor discogénico lumbar: revisión literaria. *Revista Chilena de Neurocirugía*, 44. 55-59.
- Robles, M., Sánchez, G. y Reyes, A. (2016). Detección temprana de la escoliosis idiopática del adolescente una estrategia en controversia. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 58(4).
- Roig, J. (2018). La hipertrofia muscular. <https://g-se.com/la-hipertrofia-muscular-bp-55b0a764556032>
- Rojas, M., Gimeno, D., Vargas, S. Benavides, F. (2015). Dolor musculoesquelético en trabajadores de américa central: resultados de la encuesta centroamericana de condiciones de trabajo y salud. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 38(2). 120-128.
- Sampieri, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ta edición, McGraw-Hills, México.
- Schreiber, S., Parent, E., Hill, D., Hedden, M., Moreau, M. y Southon, S. (2019). Patients with adolescent idiopathic scoliosis perceive positive improvements regardless of change in the Cobb angle – Results from a randomized controlled trial comparing a 6-month Schroth intervention added to standard care and standard care alone. SOSORT 2018 Award winner. *BMC Musculoskeletal Disorders*. doi: <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2695-9>
- Seokwon, H., Yougmin, L., Nam Kyun K., Jo Won, J., Jae Young C., Hak Sum, K., (2015) Cardiopulmonary function and scoliosis severity in idiopathic scoliosis children. *Korean J Pediatr*, 58(6). 218-223. doi: <http://dx.doi.org/10.3345/kjp.2015.58.6.218>
- Shu-Yan, N., Wing-Yan, C., Tsz-Ki, H., Yin-Ling, N. (2017) A Pilot Study of the Effect of Outpatient Schroth Exercises on Thoracolumbar and Lumbar Curves in Adult

<https://dx.doi.org/10.5772/intechopen.68183>

- Sirvent, S., García, E., López, M., Solis, I., Albi, G., Gómez, G. (2012) Estudio radiológico de la escoliosis. Curvas, ángulos y algo más. European Society of Radiology. Electronic Presentation Online. <https://dx.doi.org/10.1594/seram2012/S-1054>
- Stergiou, C. (2018). The Schroth method of physical therapy for the treatment of idiopathic scoliosis. *Journal of Research and Practice on the Musculoskeletal System*, 2(3).
- Tejeda, M. (2011). Escoliosis: concepto, etiología y clasificación. *Revista Ortho-tips*, 7(2), 75-81.
- Torres, F., Núñez, C., Molla, J., Ruiz, R., Ybáñez, D. y Muñoz, P. (2013). Lumbalgia. *Revista de Reumatología, Valencia*. Capítulo 23.
- Torres, B. y Adams, C. (2016). Prevalencia de alteraciones de la columna vertebral aplicando el test de Adams en la población estudiantil de 5 a 15 años de edad del colegio nuestra señora del perpetuo socorro. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, República Dominicana.
- Weber, A. y Schiltewolf, M. (2016). Treatment of lower back pain, the gap between guideline-based treatment and medical care reality. *MDPI*. 44(4).
- Weiss, H. (2011). The method of Katharina Schroth, history, principles and current development Scoliosis. 6(1). doi: <https://doi.org/10.1186/1748-7161-6-17>
- Wilmore, J. y Costill, D. (2007). FISIOLOGÍA DEL ESFUERZO Y DEL DEPORTE. Editorial Paidotribo. doi: 9788480197496.
- Zurita, F., Fernández, M., Fernández, R., Jiménez, C., Zaleta, L. (2014) Factores predictores de escoliosis en la población escolar. *Gaceta Médica de México*. 150: 533-539.

ANEXOS

Videos de las perspectivas

Scoliosis Posture taping: https://www.youtube.com/watch?v=7R_liG56_dw

Ejercicios acuáticos para la escoliosis: <https://www.youtube.com/watch?v=C6FPsF-mUFQ>

Successful Schroth Physical Therapy w bracing in 9 yo w scoliosis:

<https://youtu.be/bUNASIfEqLA>

Ejercicios de Klapp: <https://www.youtube.com/watch?v=IskE80yiUWc>

A Scoliosis Breathing technique:

<https://www.youtube.com/watch?v=uAOGYB49F8U&feature=youtu>

