

# UCUENCA

## Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Imagenología y Radiología

### **PREVALENCIA DE ESCOLIOSIS DIAGNOSTICADA POR RADIOGRAFÍA ANTEROPOSTERIOR Y LATERAL DE COLUMNA TOTAL EN PACIENTES DE 10 A 80 AÑOS EN EL HOSPITAL DEL RÍO CUENCA – ECUADOR, ENERO 2021 – DICIEMBRE 2022**

Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de Licenciado  
en Imagenología y Radiología


#### **Autores:**

Valeria Estefanía Alvarado Ulloa

Lisseth Estefanía Vega Tenecela

#### **Director:**

Pablo José Solano Brito

ORCID:  0000-0002-3214-6413

**Cuenca, Ecuador**

2024-02-08

## Resumen

Antecedentes: La escoliosis es una alteración caracterizada por la pérdida de alineación de la columna vertebral en los tres planos del cuerpo con marcada afectación en el plano coronal. Esta alteración estructural afecta de manera significativa a personas en diferentes edades. En Ecuador, la prevalencia de escoliosis es de aproximadamente un 2-3 % de la población. Además de la evaluación clínica, es necesario realizar estudios de imagen como la radiografía anteroposterior y lateral de columna total. (1) (2) Objetivo general: Determinar la prevalencia de escoliosis diagnosticada por radiografía de columna total en pacientes de 10 a 80 años en el Hospital del Río Cuenca - Ecuador, enero 2021- diciembre 2022. Metodología: Descriptivo, retrospectivo de corte transversal basado en los informes radiológicos de los estudios de radiografía anteroposterior y lateral de columna total en pacientes de 10 a 80 años realizados en el departamento de Imágenes del Hospital del Río Cuenca - Ecuador. Resultados: La presente investigación determinó que la prevalencia de escoliosis diagnosticada por radiografía anteroposterior y lateral de columna total es de 95,3%. En relación al sexo, se observó que la escoliosis se presenta en un 50,8% en el género femenino. De acuerdo a la edad, el grupo predominante es de 31-40 años con un 17.4%. Con respecto a la dirección, se encontró que la curva de mayor prevalencia es de convexidad izquierda con un 47.3%. Finalmente, con referencia al ángulo de Cobb predominan los pacientes que presentan actitud escoliótica con un 57.3%.

*Palabras clave:* columna, radiografía, escoliosis, prevalencia



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

**Repositorio Institucional:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

### Abstract

Background: Scoliosis is a disorder characterized by spine misalignment in three planes of the body, with intense involvement in the coronal plane. This structural alteration significantly affects people of different ages. In Ecuador, the prevalence of scoliosis is approximately 2-3% of the population. In addition to clinical evaluation, it is necessary to carry out imaging studies like anteroposterior and lateral spine X-rays. (1) (2) Objective: To determine the prevalence of scoliosis diagnosed by spine X-rays in patients aged 10 to 80 years at Hospital del Río Cuenca - Ecuador, January 2021- December 2022. Methodology: Descriptive, retrospective, cross-sectional study based on the radiological reports of anteroposterior and lateral X-rays studies in patients aged 10 to 80 years carried out at the Hospital del Río Department of Imaging in Cuenca, Ecuador. Results: This study determined that the prevalence of scoliosis diagnosed by anteroposterior and lateral spine X-rays is 95.3%. In regard to sex, scoliosis occurs in 50.8% of females. According to age, the prevailing group is 31-40 years old (17.4%). Regarding direction, the most prevailing curve is that of left convex scoliosis (47.3%). Finally, in regard to the Cobb angle, patients suffering from scoliotic attitude prevail (57.3%).

*Keywords: spine, X-rays, scoliosis, prevalence*



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

**Institutional Repository:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

<b>Capítulo I</b> .....	<b>12</b>
1.1 Introducción.....	12
1.2 Planteamiento del problema .....	13
1.3 Justificación.....	14
<b>Capítulo II</b> .....	<b>15</b>
2.1 Anatomía.....	15
2.1.1 Características de cada región de la columna vertebral .....	15
2.1.2 Articulaciones de la columna vertebral .....	17
2.1.3 Ligamentos de la columna vertebral.....	18
2.2 Escoliosis .....	20
2.2.1 Definición .....	20
2.2.2 Etiología.....	20
2.2.3 Fisiopatología.....	20
2.2.4 Definiciones y términos radiológicos empleados en escoliosis.....	20
2.2.5 Ángulos y métodos utilizados para valorar escoliosis.....	27
2.2.6 Clasificación de la escoliosis.....	29
2.2.7 Tratamiento.....	30
2.3 Rayos X.....	31
2.3.1 Historia.....	31
2.3.2 Equipo de rayos x .....	31
2.3.3 Funcionamiento del tubo de rayos x.....	33
2.3.4 Emisión de rayos x.....	34
2.4 Técnica radiológica de columna vertebral total (Escoliógrama) .....	34
2.4.1 Proyección anteroposterior (AP) de columna total.....	36
2.4.2 Proyección lateral de columna total.....	37
<b>Capítulo III</b> .....	<b>38</b>
3.1 Objetivos .....	38
3.1.1 Objetivo general.....	38
3.1.2 Objetivos específicos .....	38
<b>Capítulo IV</b> .....	<b>39</b>
4.1 Diseño metodológico .....	39
4.1.1 Tipo de estudio .....	39
4.1.2 Área de estudio.....	39

4.1.3 Universo y Muestra .....	39
4.2 Criterios de inclusión y exclusión .....	39
4.2.1 Criterios de inclusión .....	39
4.2.2 Criterios de exclusión .....	39
4.3 Variables .....	39
4.4 Métodos, técnicas e instrumentos .....	40
4.4.1 Método .....	40
4.4.2 Técnica .....	40
4.4.3 Instrumento .....	40
4.4.4 Plan de tabulación y análisis .....	40
4.4.5 Aspectos éticos .....	40
4.4.6 Recursos materiales y humanos .....	40
<b>Capítulo V .....</b>	<b>42</b>
5.1 Análisis de resultados .....	42
<b>Capítulo VI .....</b>	<b>49</b>
6.1 Discusión .....	49
<b>Capítulo VII .....</b>	<b>51</b>
7.1 Conclusiones .....	51
7.2 Recomendaciones .....	52
<b>Referencias .....</b>	<b>53</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>55</b>
Anexo A: Declaración de confidencialidad .....	55
Anexo B: Carta de interés institucional .....	56
Anexo C: Formulario de recolección de datos .....	57
Anexo D: Ejemplares de recolección de datos .....	58
Anexo E: Operacionalización de variables .....	61
Anexo F: Certificación de Abstract .....	62
Anexo G: Aprobación de la comisión académica .....	63
Anexo H: Aprobación del CEISH .....	66

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Vértebra atlas.....	15
<b>Figura 2.</b> Vértebra axis.....	16
<b>Figura 3.</b> Vértebra C7.....	16
<b>Figura 4.</b> Articulaciones craneovertebrales.....	17
<b>Figura 5.</b> Partes del disco intervertebral.....	18
<b>Figura 6.</b> Ligamentos de la columna vertebral.....	19
<b>Figura 7.</b> Términos radiológicos en escoliosis.....	22
<b>Figura 8.</b> Balance coronal.....	23
<b>Figura 9.</b> Balance coronal negativo en Rx.....	23
<b>Figura 10.</b> Balance sagital.....	24
<b>Figura 11.</b> Balance sagital negativo en Rx.....	24
<b>Figura 12.</b> Balance negativo de hombros en Rx.....	25
<b>Figura 13.</b> Línea plomada.....	26
<b>Figura 14.</b> Línea plomada trazada en Rx.....	26
<b>Figura 15.</b> Grados de desviación de los cuerpos vertebrales.....	27
<b>Figura 16.</b> Grados de osificación de la cresta ilíaca.....	28
<b>Figura 17.</b> Partes del tubo de rayos X.....	32
<b>Figura 18.</b> Sala de rayos X.....	33
<b>Figura 19.</b> Factores técnicos para Rx Ap de columna total.....	35
<b>Figura 20.</b> Factores técnicos para Rx Lateral de columna total.....	35
<b>Figura 21.</b> Bucky y receptores para Rx de columna total.....	35
<b>Figura 22.</b> Posición para Rx Ap de columna total y Rx Ap de columna total.....	36
<b>Figura 23.</b> Posición para Rx Lateral de columna total y Rx Lateral de columna total.....	37

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Distribución de los informes radiológicos según la prevalencia de escoliosis en pacientes que se realizaron radiografía anteroposterior y lateral de columna total en el departamento de imágenes en el Hospital del Río Cuenca - Ecuador, enero 2021 - diciembre.	42
<b>Tabla 2.</b> Distribución de los informes radiológicos según el sexo de los pacientes que presentaron escoliosis en radiografía anteroposterior y lateral de columna total en el departamento de imágenes en el Hospital del Río Cuenca - Ecuador, enero 2021 - diciembre 2022.	43
<b>Tabla 3.</b> Distribución de los informes radiológicos según la edad de los pacientes que presentaron escoliosis en radiografía anteroposterior y lateral de columna total en el departamento de imágenes en el Hospital del Río Cuenca – Ecuador, enero 2021 – diciembre 2022.	44
<b>Tabla 4.</b> Distribución de los informes radiológicos según el ángulo de Cobb de los pacientes que presentaron escoliosis en radiografía anteroposterior y lateral de columna total en el departamento de imágenes en el Hospital del Río Cuenca - Ecuador, enero 2021 - diciembre 2022.	45
<b>Tabla 5.</b> Distribución de los informes radiológicos según la dirección de inclinación de la curva de los pacientes que presentaron escoliosis en radiografía anteroposterior y lateral de columna total en el departamento de imágenes en el Hospital del Río Cuenca – Ecuador, enero 2021 – diciembre 2022.	46
<b>Tabla 6.</b> Distribución de historias clínicas según la región afectada de los pacientes que presentaron escoliosis en radiografía anteroposterior y lateral de columna total en el departamento de imágenes en el Hospital del Río Cuenca - Ecuador, enero 2021- diciembre 2022.	47

**Agradecimiento**

“Sentir agradecimiento y no expresarlo es como envolver un regalo y no entregarlo”. William Arthur. Agradezco a Dios por ser la guía en mi camino, por la salud, por las oportunidades y por mi familia con quien estoy inmensamente agradecida porque ha sido el mayor de los apoyos y de la inspiración para mí, gracias por la preocupación, por las palabras de aliento que ayudaron muchísimo y por hacer parte de ustedes cada logro y alegría mía, agradezco a cada uno de mis docentes a lo largo de la carrera universitaria y a los licenciados de los diferentes hospitales que me han abierto las puertas para poder adquirir conocimiento y formarme, un agradecimiento especial para mi tutor de tesis el Mgst. Pablo Solano por guiarnos y acompañarnos en la elaboración de nuestro trabajo y finalmente agradezco a mi amiga Lisseth con quien he trabajado arduamente durante este tiempo para la finalización del trabajo de titulación y con quien también he compartido varios momentos durante mi carrera, gracias por la amistad.

**Valeria Estefanía Alvarado Ulloa**



**Agradecimiento**

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a Dios, quien ha sido mi guía y fuente de vida, permitiéndome culminar con éxito mi carrera universitaria. Agradezco de manera especial a mis padres, quienes han sido mi fuente inagotable de inspiración y apoyo incondicional. Su sacrificio y amor han sido mi pilar fundamental a lo largo de este significativo viaje académico. Mi gratitud se extiende a toda mi familia materna y paterna, cuyo constante apoyo y aliento han sido motores clave para cumplir cada uno de mis sueños. Agradezco a la Universidad de Cuenca por brindarme la oportunidad de formar parte de su distinguida comunidad académica. A cada uno de mis profesores, cuya orientación y dedicación han sido fundamentales en mi desarrollo profesional. A los licenciados de los diferentes centros de práctica, les agradezco por compartir sus experiencias y conocimientos valiosos. Un agradecimiento especial al Mgst. Pablo Solano, nuestro tutor, cuya orientación y retroalimentación constructiva han sido esenciales para dar forma a esta tesis. A mi amiga Valeria mi compañera de tesis con quien he empezado este largo camino universitario, gracias por esa amistad sincera y el apoyo incondicional, por trabajar conjuntamente y con esfuerzo en este trabajo de titulación. Finalmente, quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que, de una u otra manera, brindaron su apoyo, contribuyendo a que hoy culmine con éxito esta importante meta en mi vida.

**Lisseth Estefanía Vega Tenecela**

## Dedicatoria

Mi tesis se la dedico a aquellas personas que me inspiraron ,que aportaron un granito de arena, que me ayudaron a llegar en donde estoy, se la dedico a mi madre María Eugenia que fue la principal promotora de mis sueños y la mayor de las inspiraciones, la que estaba aún más feliz que yo cuando la universidad me había otorgado un cupo y que desde el inicio ha luchado por mí y por mi futuro a ella le debo lo que soy y que he logrado, a Pablo y a mi hermana Priscila que han sido personas súper importantes en parte de este proceso de aprendizaje y de formación, que han anhelado que todo vaya bien y me han deseado lo mejor estando siempre ahí para mí, a mis dos seres especiales Diocelina y Aurelio a quienes llevo tatuados en mi alma porque fueron una guía muy importante en mi vida y fomentaron en mí el deseo de superación y de triunfo, a Xavier, una persona súper especial que ha sido un gran apoyo en tantas noches de desvelo por estudio, en esos días malos en los que ya nada podía estar peor, siempre ahí alentándome a no rendirme y siendo su compañía la mejor de todas y finalmente a Dios el ser que me ha iluminado, que me ha dado la sabiduría necesaria y que con su grandeza ha hecho que todo logro, que toda oportunidad, y que toda bendición sea posible,

**Valeria Estefanía Alvarado Ulloa**

**Dedicatoria**

“Todos pueden superar sus circunstancias y alcanzar el éxito si tienen dedicación y pasión por lo que hacen” Nelson Mandela. Tras un arduo viaje académico, al alcanzar esta meta tan anhelada en mi vida, dedico este trabajo final con profunda gratitud. Agradezco a Dios por darme la vida y la fortaleza que me permitieron superar obstáculos. A mi familia, un pilar fundamental en mi camino, dedico este logro con amor y cariño sincero.

A mis padres, Bertha Tenecela y Luciano Vega, les agradezco su amor incondicional, refugio y motivación constante. Son mi ejemplo de perseverancia y constancia en la búsqueda de metas. Gracias por formarme con valores y brindarme apoyo incondicional en cada paso. A mi hermano Erick, por estar a mi lado dándome ánimo y apoyo en todo momento.

A mis abuelitos, José Tenecela y Justina Jerez, les dedico este logro con gratitud por sus sabios consejos y amor constante. A mis tíos, María, Henry y Edison Tenecela, por su ayuda y confianza, acompañándome en cada paso y meta cumplida.

Esta anhelada meta que se cumple en mi vida se dedica a toda mi familia, quienes creyeron en mí y brindaron su apoyo incondicional. Su confianza fue mi impulso, y este logro es un tributo a su amor y apoyo constante.

**Lisseth Estefanía Vega Tenecela**

## Capítulo I

### 1.1 Introducción

La columna vertebral es una estructura osteofibrocartilaginosa, con funciones de protección, sostén, movilidad, estabilidad, etc. Consta de 33 vertebrae: 7 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, 5 sacras (fusionadas) y 4 coccígeas (fusionadas). También presenta dos curvaturas fisiológicas: lordosis que hace referencia a la curvatura de concavidad anterior y está presente a nivel cervical y lumbar, y cifosis que hace referencia a la curvatura de concavidad posterior, presente a nivel dorsal y del sacro. (3) (4)

La escoliosis se define como una desviación lateral de la columna vertebral, ocasionando una pérdida en la alineación de la misma principalmente en el plano coronal, con un ángulo de Cobb  $> 10^\circ$ , y alterando también el plano sagital, dicha desviación puede presentar forma de "S" o "C". Se denomina como escoliosis idiopática cuando la causa es desconocida y es el tipo más común de escoliosis, también hay de tipo neuromuscular, como resultado de un desbalance muscular y de tipo congénita, como consecuencia de asimetría en el desarrollo vertebral. El principal síntoma en adultos es el dolor, mientras que en niños/niñas es la presencia de una deformidad a nivel de hombros o caderas, que ha sido detectada por sus padres. (3) (4)

La principal técnica para el estudio de alteraciones en la alineación de columna vertebral es la radiografía panorámica de columna o también conocida como escoliogramas, debido a su alta sensibilidad y la utilidad diagnóstica que presentan las imágenes al permitir medir el grado de escoliosis y si dicha desviación presenta forma de "S" o "C", además del fácil acceso y la rapidez del estudio. (5)

Por lo tanto, la presente investigación nos permite conocer la prevalencia de escoliosis diagnosticada mediante radiografía anteroposterior y lateral de columna total en pacientes de 10 a 80 años en el Hospital del Río Cuenca-Ecuador, Enero 2021- Diciembre 2022.

## 1.2 Planteamiento del problema

La escoliosis es una deformidad de la columna que se presenta en niños, adolescentes y adultos de edad avanzada quienes pueden presentar afecciones que alteran su desarrollo y su calidad de vida, por lo tanto, se considera esencial el uso de la radiografía anteroposterior y lateral de columna total como un método diagnóstico primario que revelará esta alteración de manera temprana.

Según la Organización Mundial de la Salud, la escoliosis afecta a 3 de cada 100 personas, dentro de este porcentaje la mayoría no presenta complicaciones y solo un pequeño grupo se somete a tratamiento con el uso de corsé o por cirugía. El tipo más común es la escoliosis idiopática siendo el género femenino el más propenso a desarrollarla. (6)

La Sociedad Argentina de pediatría en un consenso de escoliosis idiopática adolescente cita que este tipo de escoliosis está presente en un 2% al 4% de los jóvenes en edades comprendidas de 10 a 16 años. Existen variados casos que van desde escoliosis leves hasta aquellas que van progresando con el tiempo convirtiéndose en graves. Por lo que es importante su diagnóstico precoz para determinar un tratamiento adecuado y posterior control. (7)

En Ecuador la escoliosis se presenta en un 2-3%, según la investigación realizada en la Clínica Cruz Blanca de la ciudad de Quito con un universo de 618 pacientes que se realizaron radiografía de columna lumbar, de los cuales 97 presentaron escoliosis siendo la de convexidad derecha la más habitual con un porcentaje del 42% y el género masculino con mayor porcentaje de presentar esta patología. (1)

En base a lo expuesto, la pregunta que se plantea para el desarrollo de este trabajo de investigación es demostrar ¿Cuál es la prevalencia de escoliosis diagnosticada por radiografía anteroposterior y lateral de columna total en pacientes de 10 a 80 años en el Hospital del Río Cuenca-Ecuador, enero 2021- diciembre 2022?

## 1.3 Justificación

La escoliosis descrita anteriormente como una alteración estructural de la columna vertebral, se presenta en niños, jóvenes y personas adultas, causando diversas complicaciones a nivel fisiológico, funcional y también a nivel estético, ya que al estar en una etapa crónica provoca una deformación vertebral claramente visible.

Actualmente el Hospital del Río es una entidad pionera en Cuenca donde es realizada la radiografía panorámica de columna vertebral en las proyecciones Anteroposterior y Lateral. La solicitud de dicho estudio está enfocada en el diagnóstico de escoliosis en diferentes regiones de la columna vertebral, siendo esta la mayor utilidad de la técnica aplicada ya que permite valorar la columna en su totalidad y no solo una región de la misma.

El presente estudio tiene el objetivo de dar a conocer la prevalencia de escoliosis, el sexo que es más afectado, la edad en la que mayormente se presenta, la región vertebral más afectada y los diferentes grados de desviación vertebral, de igual forma es de gran importancia resaltar la utilidad de la radiografía panorámica de columna total al ser esta la técnica Gold estándar para el diagnóstico de escoliosis. (5)

Con esta investigación se proporcionará información relevante sobre la escoliosis y sobre la técnica utilizada para su diagnóstico, ya que no se cuenta con estudios previos que enfatizan en la técnica radiológica panorámica de columna total. De igual forma se obtendrán datos estadísticos, mismos que serán entregados al Hospital del Río para que conozcan la utilidad de la aplicación de esta técnica en su centro, y como agradecimiento por la apertura brindada para poder realizar la investigación.

## Capítulo II

### 2.1 Anatomía

La columna vertebral en el feto tiene forma de C que posteriormente origina la curva primaria que en el adulto se conoce como cifosis (concavidad hacia atrás) y se encuentra en la región dorsal y sacro-coxígea. Se forma también una curvatura secundaria que en el adulto se conoce como lordosis (concavidad hacia adelante) y se localiza en las regiones cervical y lumbar. Dichas curvaturas son consecuencia de las sobrecargas que soporta el sentarse y la posición erecta que se va dando en el transcurso del desarrollo del individuo. (8)

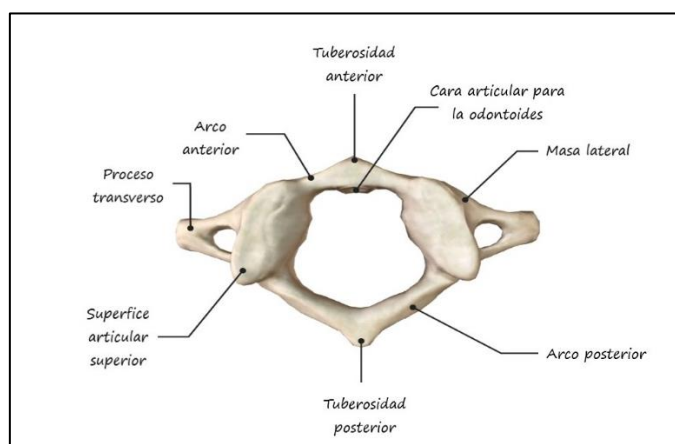
La columna vertebral consta de cinco regiones principales que son: cervical, dorsal, lumbar, sacra y coxígea. Constituida por 33 vértebras: 7 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, 5 sacras y 4 coxígeas. Las vértebras de la región cervical, dorsal y lumbar están separadas entre sí por los discos intervertebrales a diferencia del sacro y el coxis que se encuentran fusionadas formando dos estructuras. (9)

#### 2.1.1 Características de cada región de la columna vertebral

Vértebras cervicales tipo:

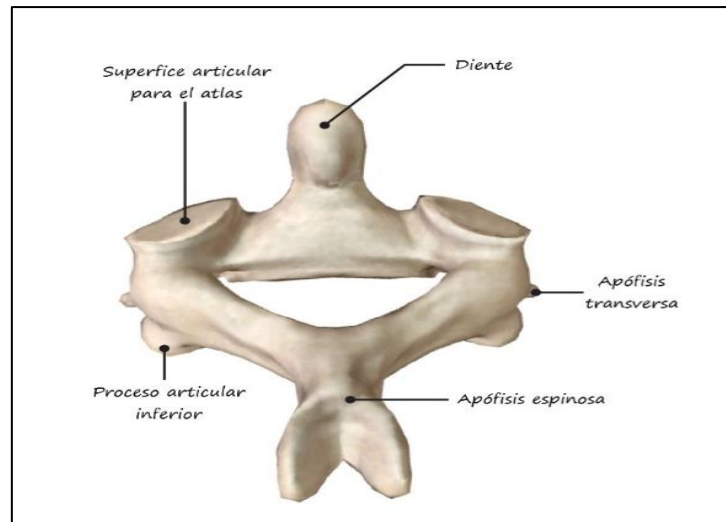
La característica principal de estas vértebras, es la presencia de pequeños agujeros transversarios en la apófisis transversa, el cuerpo vertebral presenta pequeños labios bilaterales en la cara superior. Las apófisis espinosas son bífidas y de pequeño tamaño. En esta región existen vertebras características que se describen a continuación: (8)

- **Atlas C1:** carece de cuerpo y se fusiona con el axis mediante las apófisis odontoides. Presenta una masa lateral a cada lado con una cara superior para los cóndilos del hueso occipital y una inferior para el axis. Presenta un arco anterior y un arco posterior. (8)



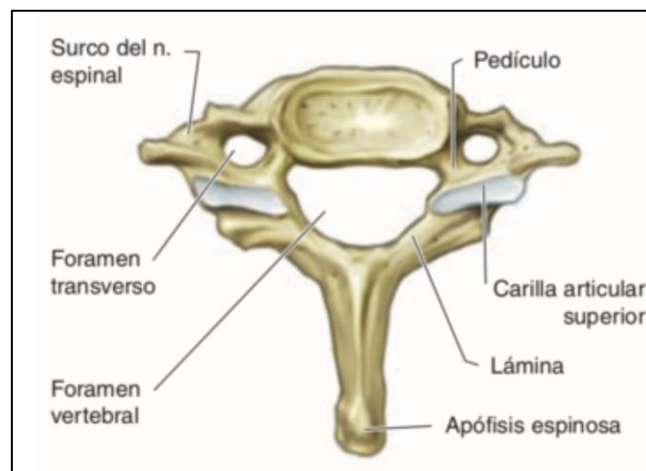
**Figura 1. Vértebra atlas**  
**Fuente: Lecturío.**

- **Axis C2:** presenta la apófisis odontoides y junto con el atlas soportan el peso de la cabeza debido a que contienen una masa lateral a cada lado que se encarga de repartir el peso al resto de cuerpos vertebrales de la columna. (8)



**Figura 2. Vértebra axis.**  
Fuente: Lecturio.

- **Vértebra prominente C7:** presenta una apófisis espinosa larga y no bífida y su agujero transversario es casi inexistente. (8)



**Figura 3. Vértebra C7**  
Fuente: Quizlet

## Vértebras dorsales

El cuerpo vertebral presenta semicarillas superiores e inferiores que son bilaterales. Las apófisis transversas son largas y se extienden posterolateralmente y presentan carillas articulares en la parte anterior para las costillas. Las apófisis espinosas son largas y están inclinadas inferiormente. El agujero vertebral tiene forma circular y su tamaño es menor en comparación con los agujeros de la región cervical y lumbar. (8)



### Vértebras lumbares

Las vértebras lumbares poseen un cuerpo de gran tamaño, las apófisis transversas varían en su forma, las cuatro primeras presentan forma de espátula y su tamaño va incrementando en las vértebras más inferiores. En la quinta vértebra lumbar las apófisis transversas son más pequeñas, pero más fuertes y nacen directamente del pedículo del cuerpo vertebral. Las apófisis espinosas son largas, fuertes y se dirigen horizontalmente. El agujero vertebral tiene forma triangular con un tamaño menor que las vértebras cervicales pero mayor que las vértebras dorsales. (8)

### Sacro

Formado por 5 vértebras fusionadas de forma triangular y con una superficie anterior cóncava. En su parte más anterior posee una porción denominada promontorio. Contiene a cada lado cuatro agujeros anteriores y lateral a estos se encuentran las masas laterales del sacro denominadas las aletas del sacro. Además, posee una gran superficie articular que forma las articulaciones sacroilíacas a cada lado. (8)

### Coxis

Formado por cuatro vértebras fusionadas originando un hueso de forma triangular que será parte del suelo de la pelvis. (8)

#### 2.1.2 Articulaciones de la columna vertebral

- Articulaciones cráneo vertebrales

La articulación atlanto occipital tiene un rango de movimiento más amplio que el resto de la columna. La articulación atlanto axial tiene tres puntos de contacto: uno medio y dos laterales, es sostenida por el ligamento transversal del atlas. Ambas articulaciones son de tipo sinovial y no presentan disco intervertebral. (10) (11)

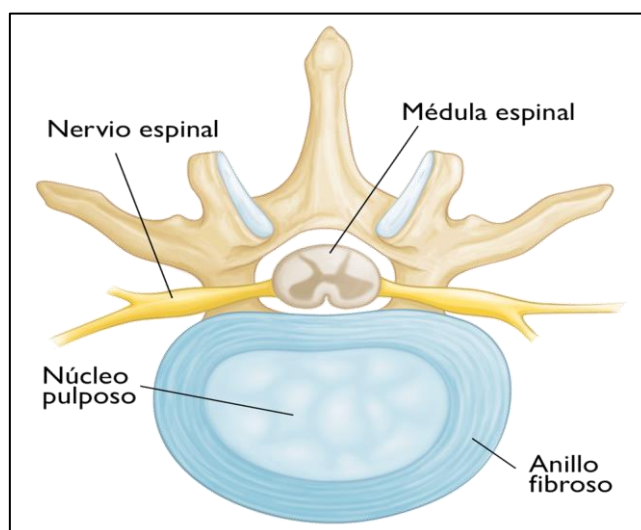


**Figura 4.** Articulaciones craneovertebrales

**Fuente:** Paradigma

- Articulaciones intervertebrales

Son articulaciones cartilaginosas y ligeramente movibles entre los cuerpos vertebrales diseñados para soportar y transmitir peso y fuerza. Están formadas por los discos intervertebrales; un disco intervertebral está compuesto por un anillo fibroso que es exterior y el núcleo pulposo de ubicación céntrica, están estrechamente unidos a los cuerpos vertebrales para proporcionar mayor estabilidad a la columna vertebral y al mismo tiempo permiten una ligera flexibilidad. En la región cervical el disco intervertebral tiene forma de cuña, siendo más grueso en la parte anterior que en la posterior. En la región superior torácica el disco es muy fino por lo que generalmente no se hernian en esta zona, dentro del disco el núcleo pulposo está ubicado más posterior que central y es avascular. Los discos intervertebrales de la región lumbar son los más gruesos de la columna debido al peso que tienen que soportar y ayudan a mantener la curvatura lordótica al ser más gruesos en la parte anterior que en la posterior al igual que a nivel cervical. (10) (11)



**Figura 5.** Partes del disco intervertebral  
**Fuente:** OrthoInfo.

- Articulaciones cigoapofisarias

Son las articulaciones entre las apófisis articulares de cada cuerpo vertebral. Presentan una capsula articular y permiten el movimiento y deslizamiento entre las vértebras. (10) (11)

### 2.1.3 Ligamentos de la columna vertebral

- Ligamentos interespinosos

Discurren desde el borde inferior de cada apófisis espinosa hasta el borde superior de la siguiente apófisis. (10) (11)

- Ligamento supraespinoso

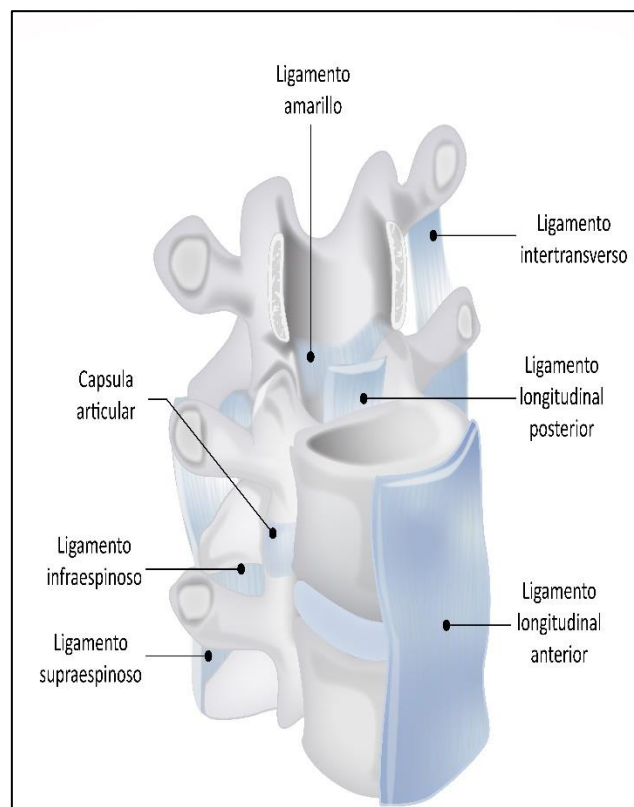
Emerge con los ligamentos interespinosos y discurre a lo largo de la columna vertebral para conectar las puntas de las apófisis espinosas lo cual limita la flexión de la columna vertebral y también sirve como punto de inserción para diferentes músculos. (10) (11)

- Ligamento amarillo

Discurren anterior a las láminas y se encarga de unir las mismas verticalmente a lo largo de la columna. Su función es limitar la flexión de la columna para impedir lesiones en los discos. (10) (11)

- Ligamentos longitudinales anterior y posterior

El ligamento longitudinal anterior está cubriendo la parte anterior y lateral de los cuerpos vertebrales, es grueso y fuerte permitiendo limitar la hiperextensión de la columna vertebral y prevenir protrusión de los discos intervertebrales. El ligamento posterior discurre a lo largo de la parte posterior de los cuerpos vertebrales desde el axis hasta en sacro, es delgado a nivel de cada cuerpo, pero se ensancha para cubrir cada disco intervertebral, es más delgado y débil que el ligamento anterior y previene la hiperflexión de la columna vertebral. (10) (11)



**Figura 6.** Ligamentos de la columna vertebral  
**Fuente:** Lecturío.

## 2.2 Escoliosis

### 2.2.1 Definición

La escoliosis es una alteración en la alineación de la columna vertebral tridimensional con mayor afectación en el plano coronal observando un ángulo de Cobb  $>10^\circ$  y los casos en los que el ángulo de Cobb es  $<10^\circ$  es considerado como asimetría vertebral estando dentro de un rango normal ya que no causa síntomas y no progresa. (2)

### 2.2.2 Etiología

Las escoliosis tienen etiologías muy variadas de las cuales las más frecuentes son las idiopáticas en los adolescentes.

### 2.2.3 Fisiopatología

Es importante valorar la columna vertebral en sus tres planos para comprender como va evolucionado y progresando la escoliosis. En las deformidades de tipo idiopáticas, el riesgo de progresión de la desviación depende de dos factores que son: el grado de la curva y el grado de madurez del esqueleto. (12)

La inclinación lateral de la columna vertebral en un plano coronal empieza por la rotación de los cuerpos vertebrales, por tanto, las fuerzas de compresión y tracción se redistribuyen actuando sobre la porción lateral del cuerpo vertebral. Se modifica la curvatura fisiológica desplazándose de modo que la porción ventral será la parte cóncava de la curva y la porción dorsal será la parte convexa, cuando esta curva alcanza cierto grado de inclinación la deformidad ira progresando. (13)

### 2.2.4 Definiciones y términos radiológicos empleados en escoliosis

La radiografía se considera la técnica primaria en el estudio de las alteraciones en la alineación de la columna vertebral. Las proyecciones principales que se realizan son la radiografía anteroposterior y lateral de columna total. (13)

#### 2.2.4.1 Tipos de curvas escolióticas

- **Curva escoliótica compensatoria:** curvas que son el resultado de una respuesta inconsciente y normal del cuerpo para generar un balance del tronco esquelético. La columna vertebral es flexible y no va a presentar rotación de los cuerpos vertebrales por ende no hay giba, esta curva puede desaparecer si se elimina la causa que está produciendo el desbalance. (10)
- **Curva escoliótica estructural:** curvas que si presentan rotación de los cuerpos

vertebrales y van acompañadas de giba, son independientes de su causa original debido a un elemento que está causando la deformidad del tronco. (10)

#### 2.2.4.2 Características de la curva

Para clasificar la escoliosis y definir su tratamiento adecuado es fundamental conocer la anatomía de la curva, por lo que debemos definir términos básicos para caracterizarla:

**Vértebra apical:** es la vértebra que tiene mayor desviación y rotación en el plano coronal. Esta estructura define la localización de la curva: (12)

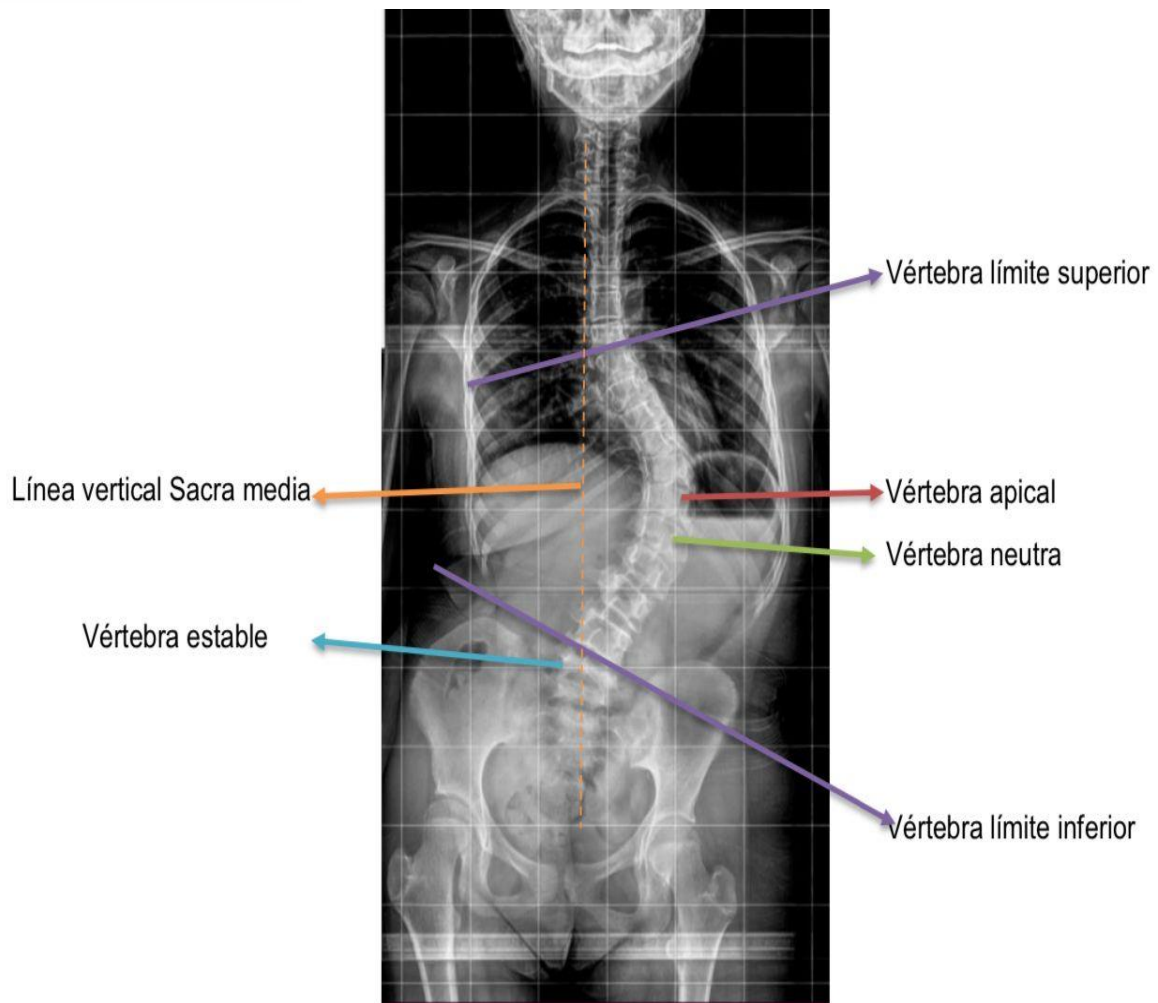
- Curva torácica: ápex entre T12 y disco T11-T12. (2)
- Curva toracolumbar: ápex esta entre el platillo epifisiario superior de T12 y el inferior de L1. (2)
- Curva lumbar: ápex se encuentra entre disco L1-L2 y el platillo epifisiario inferior de L4. (2)

**Vértebra límite superior e inferior (VLS, VLI):** son las vértebras que se encuentran más craneal y más caudal de la curva. Son referencias que permanecen constantes para medir el ángulo de Cobb durante todo el seguimiento. (13)

**Vértebra neutra:** es la vértebra que se encuentra más craneal debajo de la vértebra apical de la curva. (13) (12)

**Vértebra estable:** es la vértebra que está localizada más craneal debajo de la vértebra limitante inferior en la que la línea sacra media pasa a menos de 5 mm o la divide en dos. Es marcador de fusión quirúrgica. (2) (13)

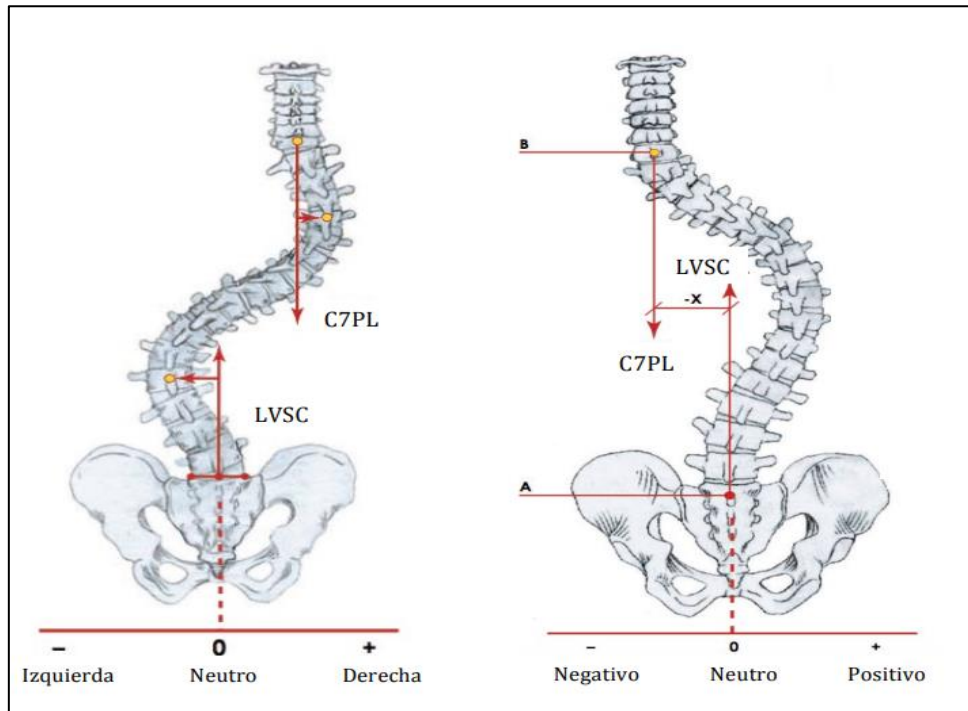
**Línea vertical sacra central (LVSM):** es una línea que va desde la mitad de S1 y es paralela al borde izquierdo de la radiografía. Si existe oblicuidad de la pelvis esta línea no va a ser perpendicular al platillo superior de S1. Es usada para identificar el ápex de la curva toracolumbar y lumbar y para apreciar el balance espinal en plano coronal. (13) (12)



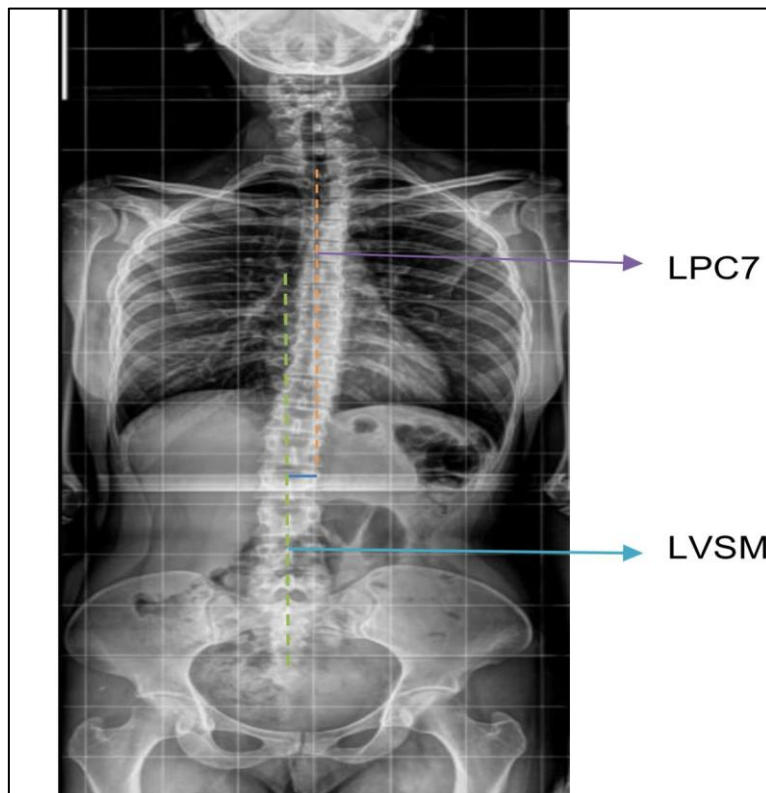
**Figura 7.** Términos radiológicos en escoliosis  
**Fuente:** Autores.

**Balance coronal:** se valora en la proyección AP de columna, mediante la distancia que hay entre dos líneas paralelas y verticales, una que pasa por la apófisis espinosa de C7 y otra que va desde la línea sacra media., esta distancia es medida en cm. (5) (12) (14)

- Balance coronal positivo: Si la línea de C7 está a la derecha de la línea sacra media, y la distancia es mayor a 3 cm. (13) (12)
- Balance coronal negativo: Si la línea de C7 está a la izquierda de la línea sacra media, y la distancia es mayor a 3 cm. (13) (12)



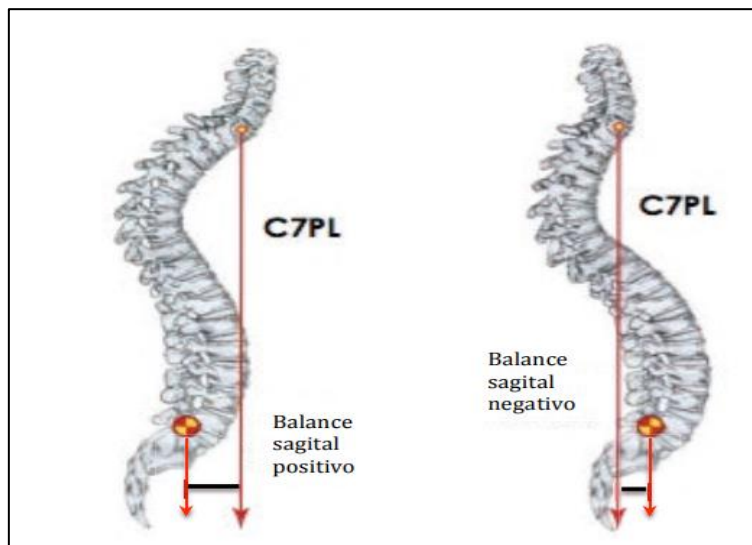
**Figura 8.** Balance coronal  
**Fuente:** Serme.es.



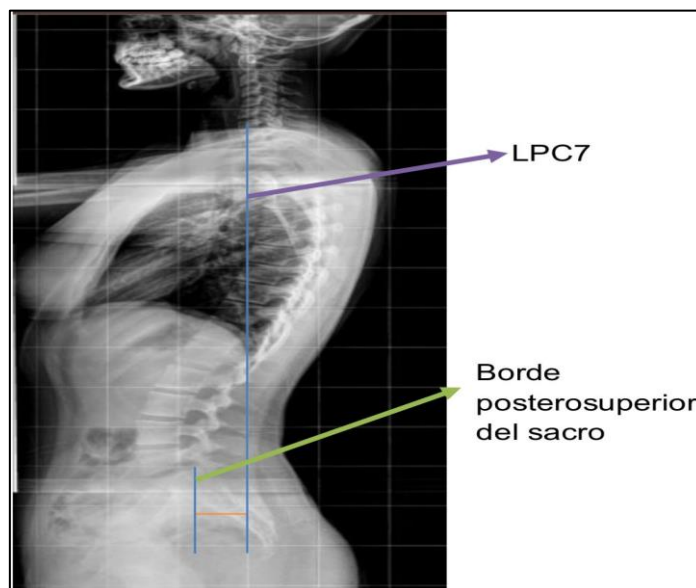
**Figura 9.** Balance coronal negativo en Rx.  
**Fuente:** Autores.

**Balance sagital:** se valora en la radiografía lateral de columna, mediante la distancia en centímetros, que hay entre dos líneas paralelas y verticales, la una es trazada desde el cuerpo de C7 hasta el sacro y tiene que ser paralela a los bordes de la radiografía, y la otra que pasa por el borde posterosuperior de S1. (5) (13) (12)

- Balance sagital positivo: Si la línea de C7 es anterior a la línea del borde posterosuperior de S1, y la distancia es mayor a 2 cm. (12)
- Balance sagital negativo: Si la línea de C7 es posterior a la línea del borde posterosuperior de S1, y la distancia es mayor a 2 cm. (12)



**Figura 10.** Balance sagital  
Fuente: Serme.es.

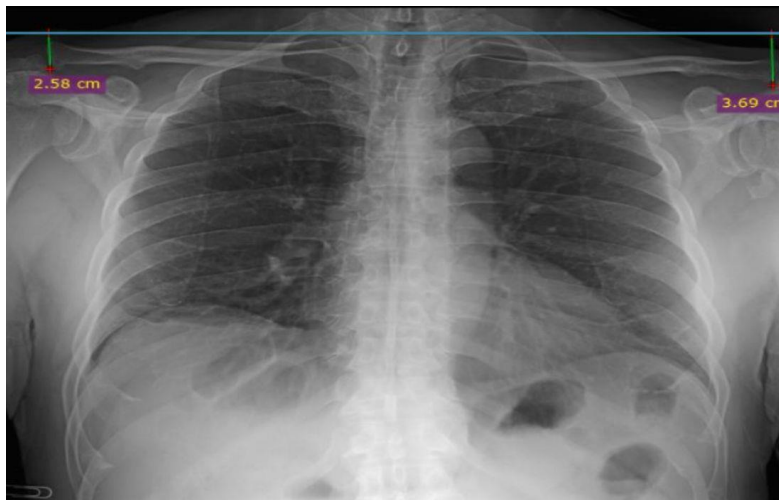


**Figura 11.** Balance sagital negativo en Rx  
Fuente: Autores.



**Balance de hombros:** es una medida que se valora en la proyección AP de columna, nos va a indicar la diferencia de altura en mm que hay entre ambos hombros, considerando que la asimetría de hombros es uno de los signos de escoliosis. Se calcula mediante dos líneas horizontales, la línea horizontal superior que es la que pasa por la intersección de la sombra de los tejidos blandos del hombro más alto y que va a ser perpendicular a la articulación AC, y la línea horizontal inferior que es la que pasa por el hombro más bajo con los mismos parámetros de la línea anteriormente mencionada. (2)

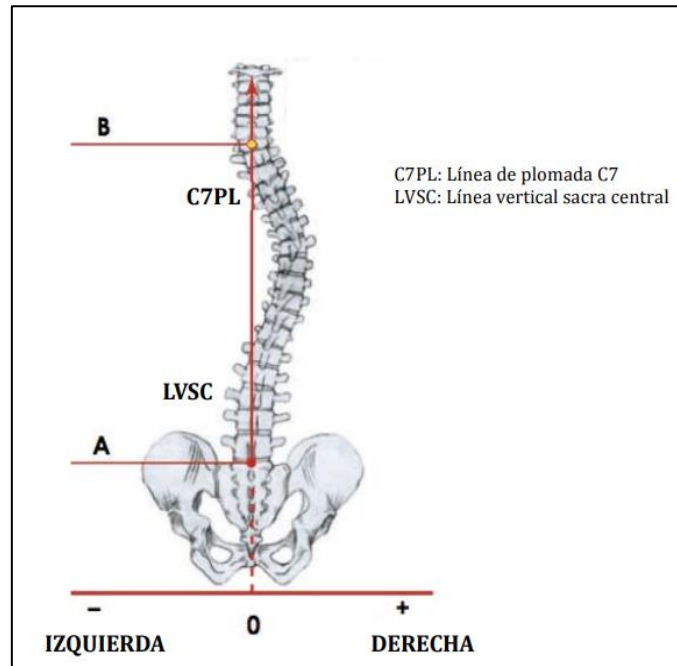
- Distancia positiva: hombro izquierdo más alto que el derecho (2)
- Distancia negativa: hombro derecho más alto que el izquierdo. (2)



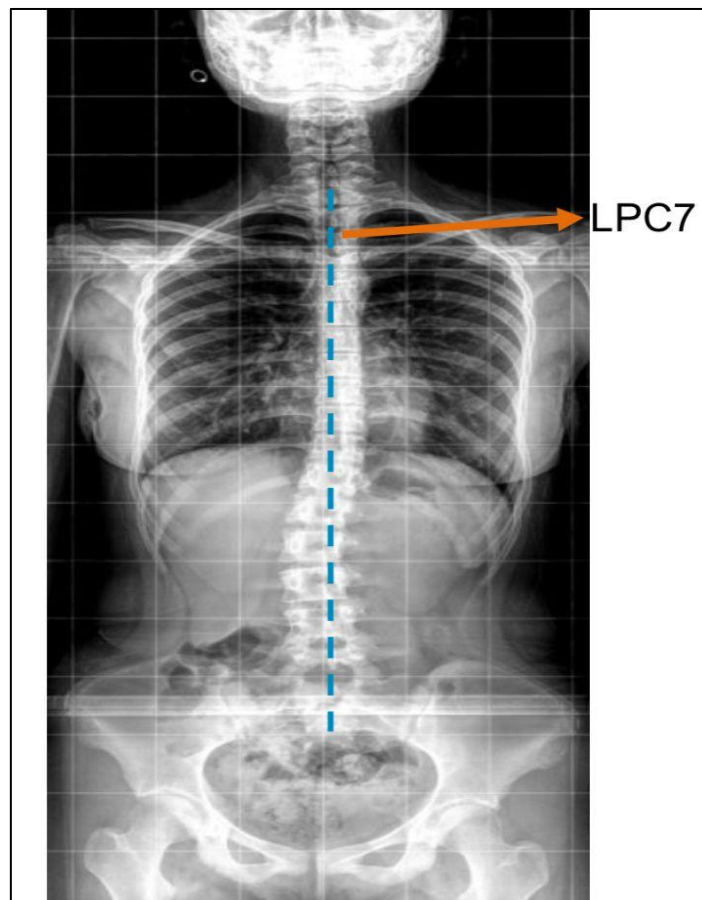
**Figura 12.** Balance negativo de hombros en Rx.

**Fuente:** Autores.

**Línea plomada C7 (LPC7):** sirve para identificar de forma clara el ápex de las curvas y también como punto de referencia para valorar el balance coronal y el sagital. Es una línea vertical con dirección caudal que inicia en el centro del cuerpo vertebral de C7, tiene que ser paralela a los bordes de radiografía y puede ser trazada en la radiografía AP y lateral de columna. (12)



**Figura 13.** Línea plomada  
**Fuente:** Serme.es.



**Figura 14.** Línea plomada trazada en Rx.  
**Fuente:** Autores.

## 2.2.5 Ángulos y métodos utilizados para valorar escoliosis

### 2.2.5.1 Angulo de Cobb:

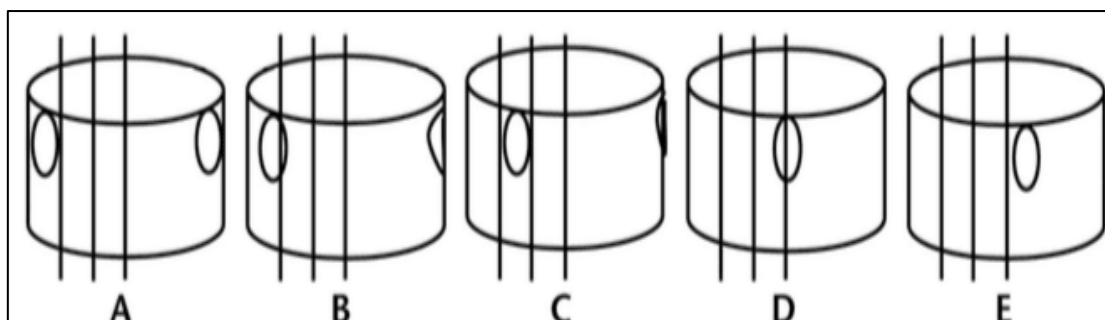
El Angulo de Cobb fue descrito por John Robert Cobb en 1948 y es el ángulo más utilizado para objetivar y clasificar la escoliosis en el plano coronal y sagital. Es el ángulo que se forma por la intersección de dos líneas paralelas; una paralela al platillo superior de la vértebra límite, y otra paralela al platillo inferior de la vértebra límite, si en la radiografía no se observa de forma clara los platillos vertebrales, se puede tomar como referencia los pedículos vertebrales. (4) (15)

### 2.2.5.2 Método de Nash y Noé:

En la escoliosis no solo hay desviación de la columna vertebral sino también rotación de los cuerpos vertebral, por lo que este método es utilizado para indicar la rotación de los cuerpos vertebrales demostrando la posible evolución de la escoliosis. (12)

Es valorado en la radiografía AP e indica la relación que hay entre el pedículo y el centro del cuerpo vertebral. Para este método se utiliza la vértebra apical, ya que es la más horizontal y la más alejada del plano sagital. El cuerpo vertebral se divide en 6 segmentos y según la ubicación del pedículo del lado convexo que es el que se utiliza y no el del lado cóncavo ya que este desaparece con la más mínima rotación, se va a asignar grados de la rotación. (14) (16) (17)

- Grado 0: pedículos simétricos
- Grado 1: pedículo migra al primer segmento
- Grado 2: pedículo migra al segundo segmento
- Grado 3: pedículo migra al centro del cuerpo vertebral
- Grado 4: pedículo convexo ha migrado excediendo la línea media



**Figura 15.** Grados de desviación de los cuerpos vertebrales  
**Fuente:** ScienceDirect.

### 2.2.5.3 Angulo Costovertebral de Mehta:

Utilizado en escoliosis infantiles para ver si es progresiva o no. Indica la relación entre la vértebra apical y la cabeza de sus costillas. Se trabaja con la vértebra más alta de la curva. Es el ángulo que se forma al trazar una línea perpendicular a la lámina del cuerpo y otra línea perpendicular a las cabezas de ambas costillas. (12) (16)

- Un ángulo mayor a  $20^\circ$  indica un 80% de riesgo de progresión de la desviación.
- Un ángulo menor a  $20^\circ$  indica una progresión de un 20% de la curva.

### 2.2.5.4 Índice de Risser:

Utilizado para la estimación de la maduración ósea de la epífisis de la cresta iliaca, la cual esta relaciona con la posibilidad de progresión de la curva, también valora la fusión de la cresta iliaca al ala iliaca. La osificación de la epífisis de la cresta iliaca inicia lateralmente a nivel de la cresta iliaca anterosuperior y progresa en dirección posteromedial. En niños hay mayor probabilidad de progresión cuándo existe un grado de Risser 0-1 que cuando hay un grado de Risser entre 2-5. (2) (12)

- Risser 0: ausencia de osificación en cresta iliaca.
- Risser 1: osificación de un 25% de la cresta iliaca.
- Risser 2: osificación de un 50% de la cresta iliaca.
- Risser 3: osificación de un 75% de la cresta iliaca.
- Risser 4: osificación de un 100% de la cresta iliaca, pero sin fusión completa
- Risser 5: núcleo de osificación completamente fusionado.



**Figura 16.** Grados de osificación de la cresta iliaca  
**Fuente:** Autores.

## 2.2.6 Clasificación de la escoliosis

### 2.2.6.1 Según la etiología

**Idiopática:** se presenta en el 80% de los casos, tiene una base genética pero la causa primaria no es identificable. Puede ser infantil en niños de 0 a 3 años, juvenil de 3 a 10 años y adolescente de 10 a 15 años. (13)

**No idiopática:**

**a) Anomalías congénitas: se presenta en el 10% de los casos y se da por:**

- Fallos en la formación vertebral que no establecen deformidad, pero al afectar a la segmentación causan indirectamente pérdida de la alineación vertebral. (10) (13)
- Fallos en la segmentación vertebral que es de tipo simétrico y asimétrico, en esta última las vértebras se fusionan a través del disco o mediante las estructuras vertebrales posteriores y con el crecimiento del individuo se genera deformidad. (10) (13)

**b) Neuromuscular**

- Curvas que acompañan enfermedades neuromusculares como: parálisis cerebral infantil que presenta una progresión rápida y la deformidad impide la sedestación, atrofia espinal y distrofia muscular. (10) (13)

**c) Patología del desarrollo**

- Se da por displasia esquelética como acondroplasia y por disostosis esqueléticas como neurofibromatosis, osteogénesis imperfecta. (2)

**d) Secundarias**

- Son secundarias a enfermedades reumatológicas, tumores, traumatismos e infecciones. (13)

### 2.2.6.2 Según la magnitud de la curva

Cuando la curva presenta un ángulo menor a  $10^{\circ}$ , esto es considerado como "actitud" o "posición" escoliótica. (18)

- Escoliosis leve: curvas entre  $10^{\circ}$  -  $20^{\circ}$ .
- Escoliosis moderada: curvas entre  $21^{\circ}$ -  $40^{\circ}$ .

- Escoliosis grave: curvas mayores a 40°.

### 2.2.6.3 Clasificación topográfica

La escoliosis puede clasificarse según la localización de la curva en: (19)

- **Cervical:** se da cuando la vértebra ápex se localiza a nivel de C6-C7.
- **Cérvico-dorsal:** La vertebra ápex está a nivel de C7-T1.
- **Dorsal:** Cuando la vértebra ápex se encuentra a nivel de T2-T11.
- **Dorsolumbar:** Se da cuando la vértebra ápex está a nivel de T12-L1.
- **Lumbar:** La vertebra ápex se localiza a nivel de L1-L2.
- **En forma de S:** Se la denomina en forma de S cuando la curva se localiza a lo largo de toda la columna.

### 2.2.7 Tratamiento

El tratamiento de la escoliosis depende de diferentes factores, dentro de los cuales se encuentran la etiología, riesgos de progresión y evolución espontánea, efectividad, requisitos, consecuencias y riesgos del tratamiento. Sin embargo, uno de los puntos principales para elegir el tratamiento adecuado para cada paciente es determinar el grado de la curva escoliótica que presenta. Estos tratamientos van desde casos leves que se tratan con observación y seguimiento constante, casos moderados con el uso de corsé hasta casos más graves que se tratan con cirugía. (4) (10)

#### Observación

La mayor parte de los pacientes que reciben este tratamiento son niños y adolescentes que presentan casos leves a moderados con crecimiento esquelético completo, o curvas escolióticas muy leves con crecimiento residual en el que se recomienda realizar controles anuales de seguimiento ya que existe mayor riesgo de que la curva evolucione con el crecimiento. Los controles radiológicos se realizarán en pacientes en los que se determine riesgos de progresión según el grado de la curvatura y el índice de Risser, estos estudios deben hacerse cada 6 u 8 meses en pacientes que presente curvas moderadas y no estén en fase de crecimiento rápido. Si el paciente se encuentra en fase de crecimiento rápido es importante que se considere realizar controles radiológicos cada cuatro meses para ir observando los cambios que se presentan, por otro lado, no se recomienda realizar estos controles con mayor frecuencia en menos de 4 meses ya que no se observaran cambios significativos y representa una mayor exposición del paciente a radiación. (4) (10)

## Ortopédico

El tratamiento ortopédico hace referencia al uso de corsé que está indicado en pacientes que presentan curvas moderadas con riesgo de progresión. Existen diferentes tipos de corsé que se adaptan según las condiciones que presente cada paciente por lo que su efectividad dependerá del ajuste y diseño apropiado y el tiempo de uso. Es importante tomar en cuenta que según evidencia médica la efectividad del uso de un soporte ortopédico varía, sin embargo, ésta aumenta si se realiza el tratamiento en pacientes más jóvenes cuando aún están en crecimiento. (10) (20)

## Cirugía

La cirugía como tratamiento se toma en cuenta en pacientes que tienen curvaturas de grado grave con el propósito de reducir el grado de la curvatura evitando que siga progresando. La técnica que más se utiliza es la fusión espinal, en la cual se orientan las vértebras y se fusionan para corregir la incurvación patológica. (20)

## 2.3 Rayos X

### 2.3.1 Historia

Los rayos X son radiaciones electromagnéticas que poseen una longitud de onda de 1 mm a 0,001 nm, de esta depende su energía y poder de penetración en la materia. Los rayos X fueron descubiertos por Röntgen el día 8 de noviembre de 1895 cuando se encontraba trabajando con los tubos de Hittorf-Crookes que permitía que rayos emitidos por el cátodo, conocidos como rayos catódicos salieran atravesando una capa fina de aluminio. Röntgen cubrió este tubo con una capa de cartón negro evitando producir fluorescencia en las paredes del vidrio del tubo, hizo pasar corriente por el tubo y pudo observar que se iluminaba con intensidad un cartón con platino y cianuro de bario en la mesa de trabajo, por lo que alejó más la placa y probó que se seguía iluminando concluyendo que el tubo emitía un tipo de radiación desconocida a la que llamo rayos X. (21)

Además, observo que dentro de su caja las placas fotográficas se encontraban veladas en su totalidad y percibió que esta radiación desconocida actúa sobre la emulsión fotográfica. Luego de días de realizar pruebas, un 22 de diciembre de 1895 pidió a su esposa que colocara su mano sobre una placa de cristal y a los 15 minutos observo en la placa el esqueleto de la mano de su esposa con su anillo. (21)

### 2.3.2 Equipo de rayos x

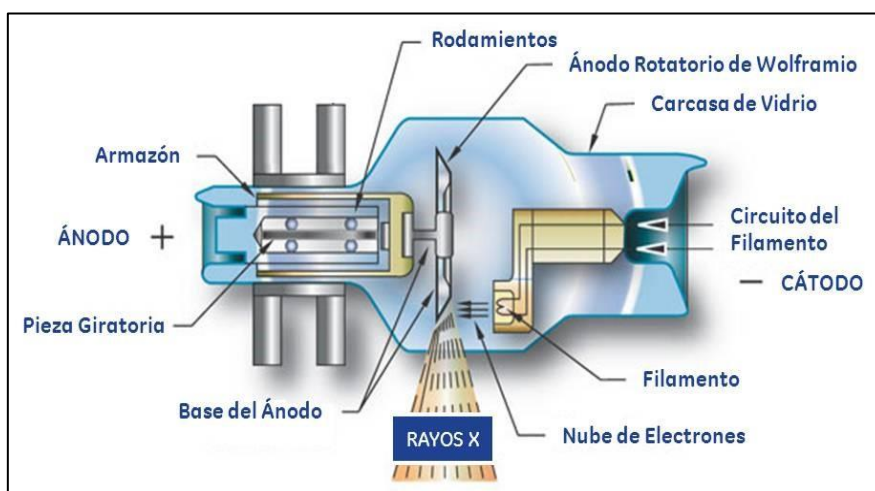
- **Tubo de rayos X:** emisor de la radiación, consta de una ampolla de cristal que se

encuentra en el interior de una carcasa de protección la cual cumple tres funciones que son: protección radiológica, protección eléctrica y contribuye a la refrigeración del tubo. La ampolla es un tubo vacío electrónico en su interior se ha hecho un vacío que hace que la producción de los rayos X sea eficaz y en un lado posee la ventana que es por donde emergerá el haz útil de radiación. Sus partes importantes son el ánodo y el cátodo. (21)

**Cátodo:** es el lado negativo del tubo de rayos X, consta de dos partes: el filamento y la copa focalizadora. El filamento es un espiral de 2mm de diámetro y 1-2cm de longitud hecho de tungsteno toriado. La copa focalizadora es un recipiente de tamaño pequeño metálico que cubre al filamento con una abertura por donde saldrá el haz de electrones. (21)

**Ánodo:** es la parte positiva del tubo de rayos X sobre el cual impactarán los electrones provenientes del filamento. Existen dos tipos: los estacionarios y los rotatorios, los últimos son los más usados debido a que permiten la producción de haces de radiación con alta intensidad. Cumple tres principales funciones:

- Debe ser conductor eléctrico.
  - Proporcionar soporte metálico al blanco.
  - Debe ser buen conductor térmico. (21)
- **Generador eléctrico:** alimenta eléctricamente al tubo de rayos X, está formado por transformadores, rectificadores, etc. Estos dispositivos se encuentran en el armario eléctrico o en la consola de control. (21)



**Figura 17.** Partes del tubo de rayos X.  
Fuente: Elsevier.



- **Suspensión techo:** sistema de sujeción del tubo, es un tubo telescópico con sistema de carriles para el desplazamiento por toda la sala. (21)
- **Mesa de exploración:** está incorporado al equipo para realizar proyecciones en decúbito, bajo el tablero se encuentra el bucky de mesa con el receptor de imagen en equipos de radiología digital directa o la bandeja porta chasis. (21)
- **Dispositivo mural:** está diseñado para realizar proyecciones en bipedestación, tras de un tablero donde se le coloca al paciente está el bucky mural el cual contiene el receptor, la parrilla y el sistema de control automático de expo simetría. (21)
- **Colimadores:** son cajas que se ubican junto al tubo de rayos X conteniendo unas mordazas de plomo que tienen movilidad permitiendo dar forma y tamaño al haz de radiación consiguiendo así ajustarlo al tamaño de la estructura anatómica a radiografiar. (21)



**Figura 18.** Sala de rayos X  
**Fuente:** Autores.

### 2.3.3 Funcionamiento del tubo de rayos x

La radiación ionizante se produce al aplicar corriente eléctrica de baja intensidad al tubo de rayos, dicha corriente fluye a través del filamento del cátodo calentándolo y cuando está aumenta en gran proporción genera la emisión termoiónica, que consiste en la emisión de los electrones de los átomos que se encontraban en el filamento, al ser estos arrancados del filamento se va a formar una nube de electrones por sus cargas negativas, posteriormente la diferencia de tensión que existe entre el cátodo y ánodo provocara una aceleración de los electrones hacia el blanco o diana donde por la interacción entre los electrones y el punto

focal (diana) se generaran los rayos X, y estos saldrán a través de la ventada del tubo, hacia el objeto (paciente). (21)

### 2.3.4 Emisión de rayos x

- Emisión característica:** se produce por la interacción entre un electrón proyectil y un electrón de la capa interna del átomo diana. Al ser la interacción lo suficientemente fuerte, se producirá la ionización del átomo diana, que conlleva la emisión del electrón de la capa K (más interna), el espacio de este electrón será ocupado por un electrón procedente de una capa externa, el paso del electrón desde una capa hacia otra va acompañado por la emisión de un fotón de rayos X. (21)
- Emisión de radiación de frenado:** se produce cuando un electrón proyectil pasa muy cerca del núcleo del átomo diana, e interacciona con éste, la interacción se debe a las cargas opuestas entre el núcleo (positiva) y el electrón (negativa). La interacción hace que el electrón proyectil se frene, se desvíe de su trayectoria inicial y que perdía energía cinética, misma energía que reaparecerá en forma de fotón de rayos X. (21)

### 2.4 Técnica radiológica de columna vertebral total (Escoliógrama)

#### Indicaciones clínicas

Los escoliógramas son radiografías que sirven para valorar la columna vertebral completa. Nos dan información sobre el tipo de curva, la magnitud, la localización, rigidez de la curva y balance en el plano tanto coronal como sagital. (2)

#### Factores técnicos

<b>Distancia Foco-película (DFP)</b>	1,8 a 2 metros. Ofrece una adecuada magnificación y poca distorsión de la columna.
<b>Tamaño del RI</b>	3 chasis de 14x17 cm.
<b>Bucky</b>	30x90 cm.
<b>Kv y mAs</b>	80-90, 160-200

**Protección radiológica:** Uso de protector gonadal, protector tiroideo y protector de mamas en las mujeres. (2)



**Figura 19.** Factores técnicos para Rx Ap de columna total  
**Fuente:** Autores.



**Figura 20.** Factores técnicos para Rx Lateral de columna total.  
**Fuente:** Autores.



**Figura 21.** Bucky y receptores para Rx de columna total  
**Fuente:** Autores.

## 2.4.1 Proyección anteroposterior (AP) de columna total

**Posición del paciente:** paciente en bipedestación en posición anatómica apoyando el dorso en el Bucky de pared, rodillas extendidas y pies separados a nivel de los hombros mirando recto hacia el frente y elevando levemente la barbilla para desproyectar las primeras vértebras cervicales. (9)

**Rayo central:** perpendicular a nivel de T6-T7 (punto medio del esternón).

**Colimación:** el campo debe abarcar desde los conductos auditivos externos hasta el tercio proximal de los muslos.

**Respiración:** suspender la respiración.

**Criterios radiológicos:** se debe observar la columna en su totalidad hasta el tercio proximal de los fémures. Densidad y contraste adecuados para visualizar la columna.



**Figura 22.** Posición para Rx Ap de columna total y Rx Ap de columna total.  
**Fuente:** Autores.

**Nota:** en la proyección AP es importante que aparezcan en su totalidad las crestas iliacas porque son un índice de maduración ósea, así como también las cabezas femorales para observar el nivel de altura de los fémures, ya que si hay discrepancia mayor a 2 cm entre las

extremidades inferiores. Se debe elevar el talón para nivelar la pelvis obteniendo una mejor evaluación de las curvaturas. (12)

## 2.4.2 Proyección lateral de columna total

**Posición del paciente:** paciente en bipedestación en una posición lateral verdadera, brazos hacia el frente y codos flexionados y los dedos apoyados en las fosas supraclaviculares o apoyar los brazos en un soporte para lograr una adecuada posición del tórax y desproyección de los brazos. (9)

**Rayo central:** perpendicular a nivel de T6-T7 (punto medio del esternón)

**Colimación:** el campo debe abarcar desde los conductos auditivos externos hasta el tercio proximal de los muslos.

**Respiración:** suspender la respiración.

**Criterios radiológicos:** se debe observar desde la vértebra C1 o la unión occipito-cervical hasta el sacro-coxis de perfil.



**Figura 23.** Posición para Rx Lateral de columna total y Rx Lateral de columna total

**Fuente:** Autores.

## Capítulo III

### 3.1 Objetivos

#### 3.1.1 Objetivo general

Determinar la prevalencia de escoliosis diagnosticada por radiografía anteroposterior y lateral de columna total en pacientes de 10 a 80 años en el Hospital del Río Cuenca-Ecuador, periodo enero 2021- diciembre 2022.

#### 3.1.2 Objetivos específicos

- Categorizar a la población con escoliosis según las variables edad y sexo.
- Categorizar el grado de escoliosis según el Ángulo de Cobb que presente cada paciente.
- Identificar la dirección de la convexidad de la curvatura presente en escoliosis.

## Capítulo IV

### 4.1 Diseño metodológico

#### 4.1.1 Tipo de estudio

Esta investigación es un estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal, los datos utilizados fueron recolectados mediante las historias clínicas de los pacientes que se realizaron radiografía de columna total AP y Lateral mediante un formulario con previa autorización del director médico para acceder a los datos del año 2021-2022 del Departamento de Imágenes del hospital de Río.

#### 4.1.2 Área de estudio

El área de estudio para esta investigación fue el departamento de Imágenes del Hospital del Río de la ciudad de Cuenca-Ecuador.

#### 4.1.3 Universo y Muestra

El universo para el presente estudio estuvo constituido por todas las historias clínicas de los pacientes que se realizaron radiografía de columna total anteroposterior y lateral en el periodo enero 2021- diciembre 2022 en el departamento de Imágenes del Hospital del Río.

La muestra estuvo constituida por pacientes entre 10 a 80 años y que fueron diagnosticados con escoliosis mediante radiografía de columna total anteroposterior y lateral en el departamento de Imágenes del Hospital del Río.

### 4.2 Criterios de inclusión y exclusión

#### 4.2.1 Criterios de inclusión

Se incluyó a todos los pacientes de 10 a 80 años que se realizaron radiografías de columna total anteroposterior y lateral en el periodo enero 2021 – diciembre 2022.

#### 4.2.2 Criterios de exclusión

Se excluyó a todos los estudios radiográficos de columna total de los pacientes menores a 10 años y mayores a 80 años y los informes radiológicos incompletos que no tenían la información necesaria para la investigación.

### 4.3 Variables

- Escoliosis
- Edad

- Sexo
- Ángulo de Cobb
- Dirección de la convexidad
- Región afectada

## **4.4 Métodos, técnicas e instrumentos**

### **4.4.1 Método**

Se realizó la investigación mediante un estudio descriptivo en donde se analizó los informes médicos de los pacientes que presentaron escoliosis y que se realizaron radiografía AP y Lateral de columna total en el Hospital de Río, periodo enero 2021 – diciembre 2022

### **4.4.2 Técnica**

Para la recolección de datos se utilizaron los formularios realizados por las autoras al acceder al sistema del Hospital del Río y se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, se verificó la información y se analizó cada informe radiológico adecuadamente.

### **4.4.3 Instrumento**

La recolección de datos se realizó mediante un formulario según el informe médico de cada paciente.

### **4.4.4 Plan de tabulación y análisis**

Para la tabulación y análisis de la información recolectada se usó el programa estadístico SPSS versión 23, además de tablas y gráficos elaborados en el programa Excel 2019.

### **4.4.5 Aspectos éticos**

Toda la información recolectada es conservada con absoluta confidencialidad y se utilizó únicamente para el presente proyecto

### **4.4.6 Recursos materiales y humanos**

#### **Recursos humanos**

**Directos:** Valeria Estefanía Alvarado Ulloa; Lisseth Estefanía Vega Tenecela.

**Indirectos:** Dr. Oscar Chango- Director del Hospital del Río

#### **Recursos materiales directos:**



<b>Materiales</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
Hojas de papel	800	0,5 ctvs.	4,00
Anillado	5	2,00	10,00
Impresiones	800	0,10 ctvs.	80,00
Transporte	2	40,00	80,00
Carpetas	10	0,50 ctvs.	5,00
Internet	2	10,00	20,00
Esferos	2	0,50 ctvs.	1,00
<b>Total</b>			<b>200,00</b>

**Indirectos:** datos estadísticos e informes radiológicos de las personas que se hicieron radiografía anteroposterior y lateral de columna total en el Hospital del Río.

## Capítulo V

### 5.1 Análisis de resultados

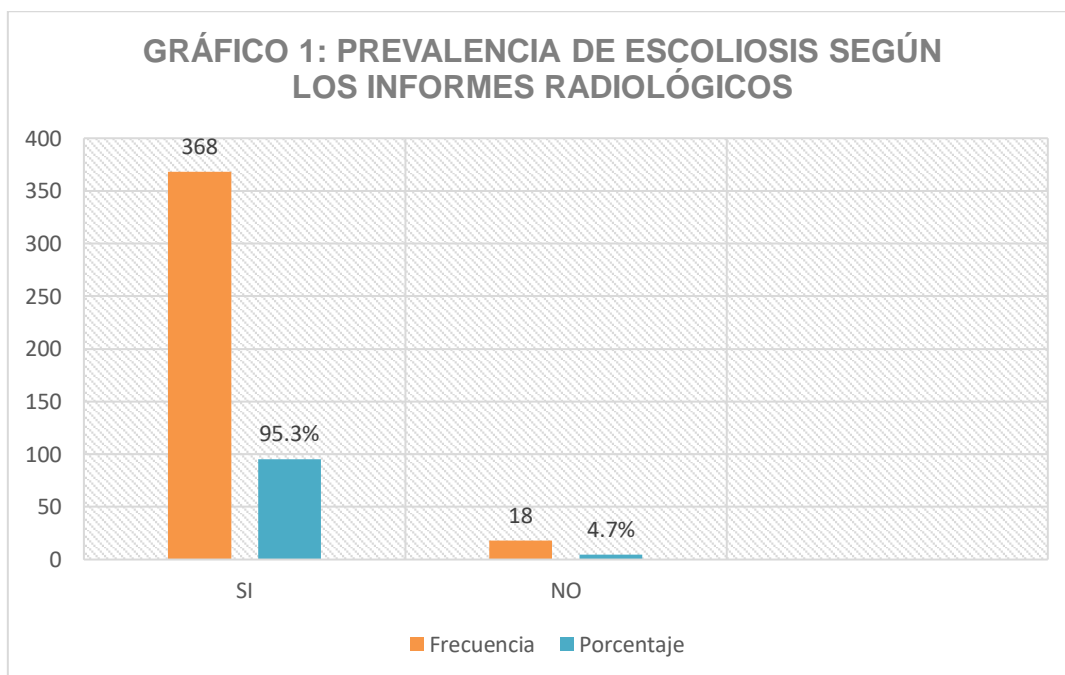
**Tabla 1.** Distribución de los informes radiológicos según la prevalencia de escoliosis en pacientes que se realizaron radiografía anteroposterior y lateral de columna total en el departamento de imágenes en el Hospital del Río Cuenca - Ecuador, enero 2021 - diciembre.

PREVALENCIA DE ESCOLIOSIS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	368	95.3%
NO	18	4.7%
TOTAL	386	100.0%

**Elaborado por:** Autores

**Fuente:** Informes médicos del departamento de imágenes del hospital de Río.

**Análisis:** De los pacientes que se realizaron radiografía de columna total, 368 pacientes presentaron escoliosis con un porcentaje de 95.3% y 18 pacientes con un porcentaje de 4.7% no presentaron dicha alteración estructural de la columna.



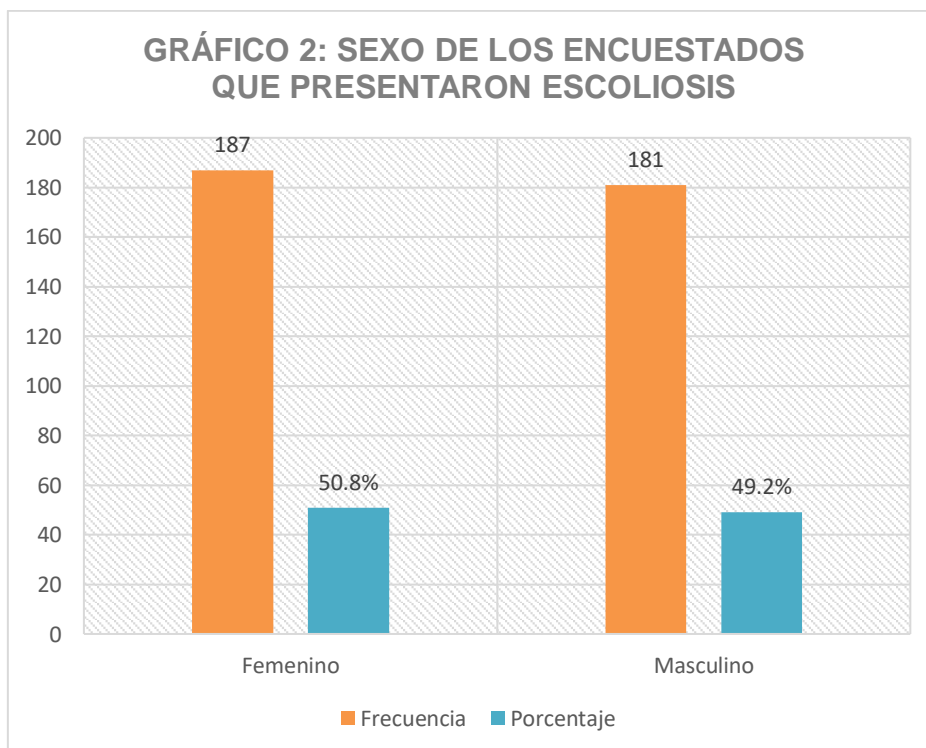
**Tabla 2.** Distribución de los informes radiológicos según el sexo de los pacientes que presentaron escoliosis en radiografía anteroposterior y lateral de columna total en el departamento de imágenes en el Hospital del Río Cuenca - Ecuador, enero 2021 - diciembre 2022.

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
FEMENINO	187	50.8%
MASCULINO	181	49.2%
TOTAL	368	100.0%

Elaborado por: Autores

Fuente: Informes médicos del departamento de imágenes del hospital de Río.

**Análisis:** Se observó que de los pacientes que presentaron escoliosis, el sexo femenino es el que prevalece con un total de 187 pacientes que representa un 50.8% y con un porcentaje menor de 49.2% está el sexo masculino con un total de 181 pacientes.



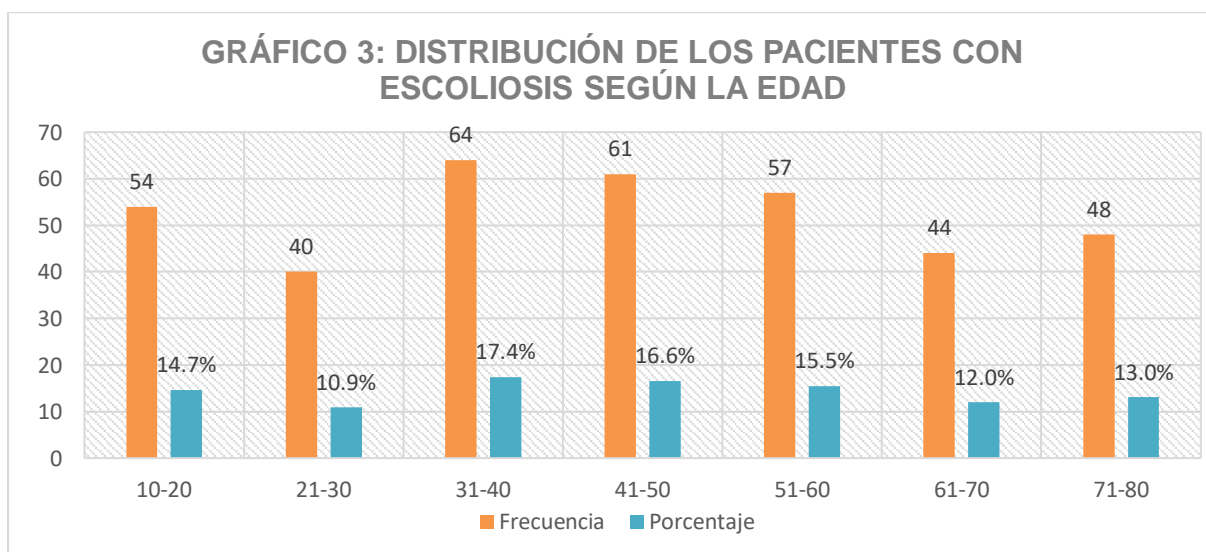
**Tabla 3.** Distribución de los informes radiológicos según la edad de los pacientes que presentaron escoliosis en radiografía anteroposterior y lateral de columna total en el departamento de imágenes en el Hospital del Río Cuenca – Ecuador, enero 2021 – diciembre 2022.

EDAD (AÑOS)	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
10-20	54	14.7%
21-30	40	10.9%
31-40	64	17.4%
41-50	61	16.6%
51-60	57	15.5%
61-70	44	12.0%
71-80	48	13.0%
<b>Total</b>	<b>368</b>	<b>100.0%</b>

**Elaborado por:** Autores

**Fuente:** Informes médicos del departamento de imágenes del hospital de Río.

**Análisis:** En la distribución de los informes radiológicos según la edad de los pacientes con escoliosis, se observó que dicha alteración estructural de la columna se presenta con mayor frecuencia entre los 31- 40 años con un total de 64 pacientes que representa un 17.4%, seguida del grupo comprendido entre 41-50 años con un total de 61 pacientes que representa un 16.6% y en menor porcentaje está el grupo entre 51-60 años con un total de 57 pacientes que representa un 15.5%.



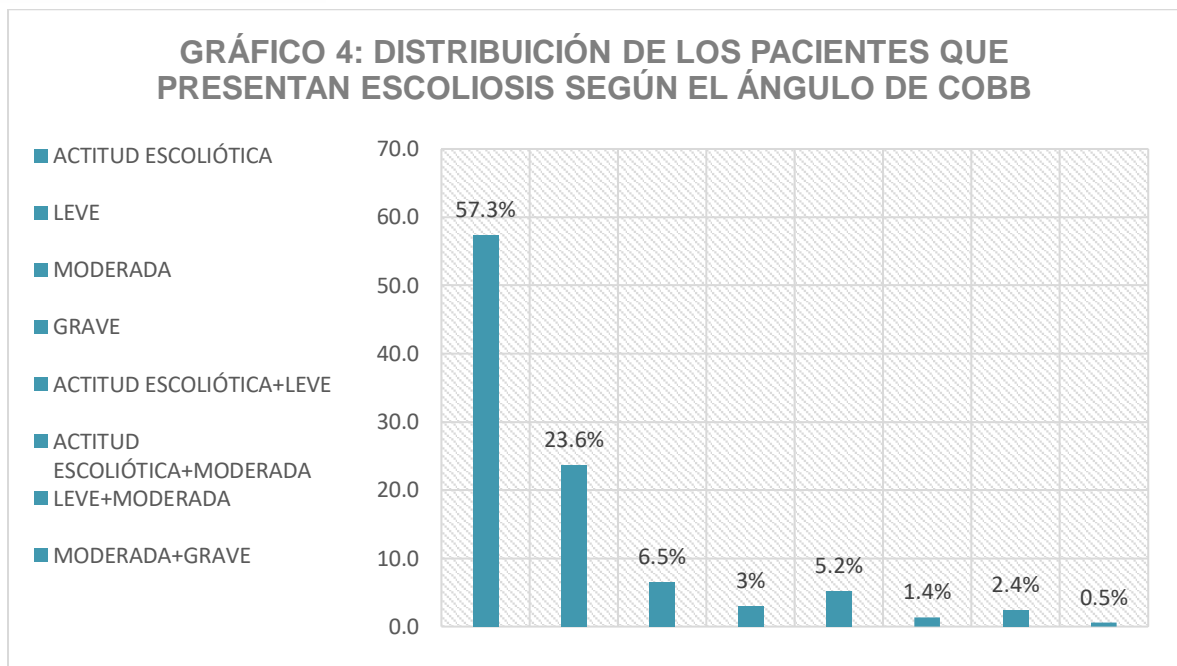
**Tabla 4.** Distribución de los informes radiológicos según el ángulo de Cobb de los pacientes que presentaron escoliosis en radiografía anteroposterior y lateral de columna total en el departamento de imágenes en el Hospital del Río Cuenca - Ecuador, enero 2021 - diciembre 2022.

ÁNGULO DE COBB	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
ACTITUD ESCOLIÓTICA	211	57.3%
LEVE	87	23.6%
MODERADA	24	6.5%
GRAVE	11	3.0%
ACTITUD ESCOLIÓTICA + LEVE	19	5.2%
ACTITUD ESCOLIÓTICA + MODERADA	5	1.4%
LEVE + MODERADA	9	2.4%
MODERADA + GRAVE	2	0.5%
TOTAL	368	100.0%

**Elaborado por:** Autores

**Fuente:** Informes médicos del departamento de imágenes del hospital de Río.

**Análisis:** Según la clasificación del ángulo de Cobb se determina dos grupos, aquellos pacientes que presentan un ángulo de Cobb menor a 10° denominado actitud escoliótica y aquellos que presentan un ángulo de Cobb mayor a 10° denominado escoliosis, para el cual existen 3 clasificaciones principales dependiendo del grado; leve, moderado y grave. En la tabla se observa que 211 pacientes con un 57.3% presentaron actitud escoliótica, 87 con un 23.6% manifestaron un grado leve, 24 pacientes con un 6.5% indicaron un grado moderado y 11 con un 3% presentaron grado grave. En menor cantidad existen pacientes que presentaron doble alteración estructural de la columna de los cuales 19 indicaron actitud escoliótica más grado leve con un 5.2%, 5 pacientes manifestaron actitud escoliótica más grado moderado con un 1.4%, 9 presentaron grado leve más moderado con un 2.4% y finalmente 2 pacientes indicaron grado moderado más grave con un 0.5%.



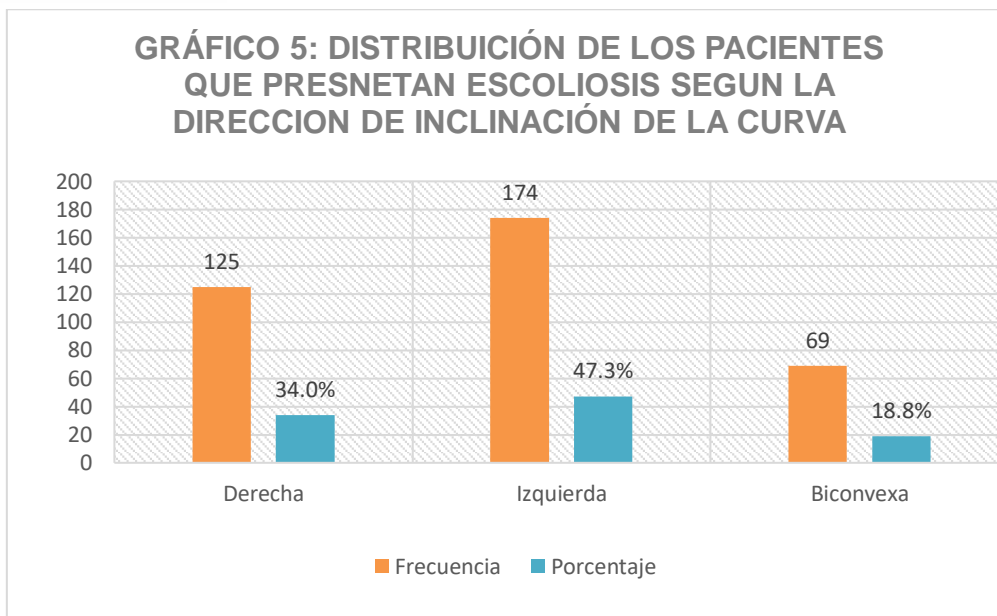
**Tabla 5.** Distribución de los informes radiológicos según la dirección de inclinación de la curva de los pacientes que presentaron escoliosis en radiografía anteroposterior y lateral de columna total en el departamento de imágenes en el Hospital del Río Cuenca – Ecuador, enero 2021 – diciembre 2022.

DIRECCIÓN DE INCLINACIÓN DE LA CURVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Derecha	125	34.0%
Izquierda	174	47.3%
Biconvexa	69	18.8%
Total	368	100.0%

**Elaborado por:** Autores

**Fuente:** Informes médicos del departamento de imágenes del hospital de Río.

**Análisis:** De los pacientes que presentaron escoliosis, según la dirección de la convexidad de la curva se determinó que 174 personas con un porcentaje de 47.3% presentaron una curva de convexidad izquierda, 125 personas con un porcentaje de 34% presentaron una curva de convexidad derecha y 69 personas con un porcentaje de 18.8% presentaron una curva biconvexa.



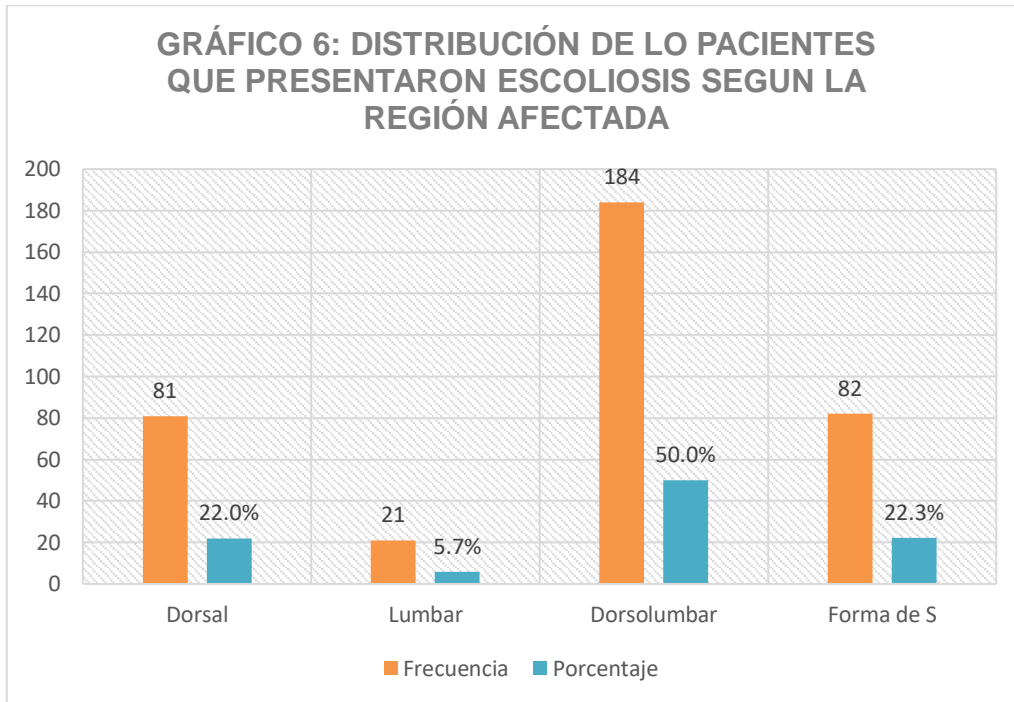
**Tabla 6.** Distribución de historias clínicas según la región afectada de los pacientes que presentaron escoliosis en radiografía anteroposterior y lateral de columna total en el departamento de imágenes en el Hospital del Río Cuenca - Ecuador, enero 2021- diciembre 2022.

REGIÓN AFECTADA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Dorsal	81	22.0
Lumbar	21	5.7
Dorsolumbar	184	50.0
Forma de S	82	22.3
Total	368	100.0

**Elaborado por:** Autores

**Fuente:** Informes médicos del departamento de imágenes del hospital de Río.

**Análisis:** Según la región afectada de los pacientes que presentaron escoliosis se puede evidenciar que 184 pacientes (50%) presentaron escoliosis en la región dorsolumbar, 82 pacientes (22.3%) presentaron escoliosis en forma de S, 81 pacientes (22%) presentaron escoliosis en la región dorsal y 21 pacientes (5.7%) indican escoliosis en la región lumbar.





## Capítulo VI

### 6.1 Discusión

La escoliosis según Echevers, es una alteración estructural de la columna vertebral que afecta a personas en diferentes edades, desde niños hasta adultos mayores. Es fundamental la detección y el diagnóstico temprano de esta afección para la elección del tratamiento adecuado. En este contexto, el presente trabajo de investigación reveló que de 386 pacientes que se realizaron radiografía de anteroposterior y lateral de columna total en el Hospital del Río - Cuenca, 368 presentaron escoliosis, lo que corresponde a una prevalencia del 95,3% a diferencia de un estudio previo realizado en Quito en el año 2014 en donde de 618 pacientes, 97 (15.6%) presentaron escoliosis lumbar. (1) Sin embargo, en otro estudio sobre escoliosis lumbar realizado en Cuenca en el año 2017 se observó que la prevalencia asciende a un 30,6%. (22)

Con base a los 368 pacientes que presentaron escoliosis en el presente estudio, el sexo femenino es el que más prevalece en la presencia de dicha alteración estructural, presentando un porcentaje de 50.8%, dicho resultado muestra gran similitud con un estudio realizado en una Universidad de La Paz en el año 2017 que indica que, de un total de 102 pacientes, el sexo femenino predomina con un porcentaje de 58.97%. (23) De manera diferente ocurre en un estudio de escoliosis infantil realizada en España, donde se trabaja con un total de 2822 pacientes de los cuales se indica que el sexo con mayor predominio es el masculino con un porcentaje de 51.80%. (24)

El grupo etario con mayor predominio que presento escoliosis fue de 64 pacientes entre 31 a 40 años con un 17,4% seguido de 61 pacientes entre 41 a 50 años con un 16,6%. Este resultado difiere de un estudio previo de escoliosis lumbar realizado en la ciudad de Cuenca en el año 2017, el cual evidencia que el grupo con mayor predominio para dicha deformidad es el de 60 años o más con un porcentaje de 40,5%. (22) En otro estudio de escoliosis idiopática enfocada en adolescentes de la Sociedad Argentina de Pediatría se indica que alrededor de un 2-4% de los casos se presentan en jóvenes de 10 a 16 años (7), dicha prevalencia se puede contrastar con el presente estudio en el cual el grupo etario de 10 a 20 años presenta un porcentaje significativo de 14,7% con un total de 54 pacientes.

En relación al Ángulo de Cobb, de los 368 pacientes, 211 con un porcentaje de 57.3% presentan actitud escoliótica, es decir un ángulo de Cobb menor a  $10^{\circ}$ , seguido de 87 pacientes con un porcentaje de 23.6% que presentan un grado leve, siendo este el grupo con mayor predominio en relación a los 3 principales que pertenecen a la clasificación de escoliosis según el Ángulo de Cobb. En los resultados de la investigación de Lisintuña (1)

también se presenta al grado leve como el grupo con mayor predominio con un porcentaje de 65% que representa 63 pacientes de una muestra total de 97 y de igual manera en un estudio realizado en la Universidad de San Marcos de Perú en el 2018 el porcentaje de pacientes que presenta grado leve es de 81.4%, siendo 86 pacientes la muestra total. (25)

Respecto a la dirección de la convexidad de la curva, de los 368 pacientes que presentaron escoliosis existe mayor prevalencia en la convexidad hacia la izquierda con un porcentaje de 47.3% que pertenece a 174 pacientes. Este resultado muestra similitud con un estudio realizado por la Sociedad Chilena de Pediatría en el año 2023 que indica que predomina la curva de convexidad izquierda con un porcentaje de 34,78%. (26) Sin embargo, difiere con el estudio de escoliosis lumbar en pacientes de 45-70 años realizado en la ciudad de Quito del año 2014 (1), en el cual se evidencia que la curva de convexidad derecha es la que predomina con un porcentaje del 42%.

La región que mayor afección presenta es la dorsolumbar con un total de 184 pacientes que corresponde al 50%. Estos resultados se pueden correlacionar con una investigación realizada en la ciudad de Riobamba con una muestra de 150 pacientes, en la cual se indica que la región afectada que predomina es la dorsolumbar con la cantidad de 77 pacientes que representan un 51% de la muestra total. (27)

## Capítulo VII

### 7.1 Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en la investigación realizada en el Hospital del Rio Cuenca – Ecuador referente a la prevalencia de escoliosis diagnosticada mediante radiografía anteroposterior y lateral de columna total en pacientes de 10 a 80 años en el periodo entre enero 2021- diciembre 2022 se concluye que:

- De 386 informes radiológicos analizados, se obtuvo un porcentaje de prevalencia de escoliosis del 95.3% que representaron un total de 368 pacientes.
- De los pacientes que indicaron dicha alteración estructural de la columna vertebral, el sexo femenino es el que mayor prevalencia presenta con un total de 187 pacientes, representando 51% del porcentaje total.
- La escoliosis se presenta mayormente en pacientes que están entre los 31 a 40 años que representan un 17.4%, seguido del grupo etario entre 41 a 50 años con un porcentaje de 16.6%.
- En relación al Angulo de Cobb, la actitud escoliótica presento un porcentaje del 57.3% siendo este el de mayor predominio de la clasificación general, sin embargo, de la clasificación de escoliosis, el grado leve es el que presento mayor prevalencia con un porcentaje de 23.6%.
- La dirección de la curva escoliótica que mayor predominio presento en la investigación es la de convexidad izquierda con un porcentaje de 47.3%.
- La región más afectada por escoliosis es la dorsolumbar presentando un porcentaje de 50%.

## 7.2 Recomendaciones

En base al estudio realizado se recomienda que:

- Al realizar los estudios radiológicos, los factores de exposición sean aplicados dependiendo la edad y contextura de cada paciente, con el objeto de obtener imágenes de calidad que apoyen al médico para el diagnóstico eficaz y evitar repetir la exposición al paciente.
- Pacientes con escoliosis se realicen evaluaciones regulares con el fin de detectar de manera temprana la evolución de la curvatura tanto en niños y adolescentes como adultos mayores para determinar el tratamiento adecuado.
- Este estudio sea fuente de información relevante para el área médica y población en general, dando a conocer a la radiografía de columna total como método diagnóstico de la alteración antes mencionada.
- Realizar investigaciones futuras basadas en el presente estudio con el objetivo de mantener datos estadísticos actualizados y conocer la evolución de la radiografía de columna total como método diagnóstico.

## Referencias

1. Arregui J, Lisintuña J. Repositorio Universidad Central del Ecuador. [Online].; 2015 [cited 2023 Abril 12. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6830>.
2. Márquez P. SERME. [Online].; 2017 [cited 2023 Abril 4. Available from: [https://www.serme.es/wp-content/uploads/2017/01/analisis\\_radiologico\\_escoliograma1.pdf](https://www.serme.es/wp-content/uploads/2017/01/analisis_radiologico_escoliograma1.pdf).
3. Sierra J, Lozano L, Davila C, Mora J, Tramontini C. Anatomía de Columna Vertebral en Radiología Convencional. Revista Médica Sanitas. 2018 Enero; XXI(1).
4. Alvarez L, Nuñez A. Escoliosis Idiopática. Scielo. 2011 Enero; XIII(49).
5. Perera S. Revista médica. [Online].; 2021 [cited 2023 Abril 20. Available from: <https://revistamedica.com/estudio-radiologico-escoliosis/>.
6. Sanchez J. Escoliosis, deformidad de la columna. [Online].; 2021 [cited 2023 Abril 14. Available from: <https://prensa.css.gob.pa/2021/11/12/escoliosis-deformidad-de-la-columna/>.
7. Sociedad Argentina de Pediatría. Consenso de escoliosis idiopática del adolescente. [Online].; 2016 [cited 2023 Abril 14. Available from: <https://www.sap.org.ar/uploads/consensos/consenso-de-escoliosis-idiop-aacutetica-del-adolescent.pdf>.
8. Ryan S, McNicholas M, Eustase S. Anatomía para el diagnóstico radiológico. In Ryan S, McNicholas M, Eustase S. Columna vertebral y estructuras contenidas. Madrid : MARVAN; 2007. p. 85-101.
9. Muñoz C. Slide Share. [Online].; 2013 [cited 2023 Abril 14. Available from: <https://es.slideshare.net/hunterxcmp/posicionamiento-de-columna-vertebral-total-y-lumbar-30425881>.
10. Pantoja S, Chamorro M. Elsevier. [Online].; 2023. Available from: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152012000200009](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152012000200009).
11. Brontrager K, Lampignano J. Proyecciones radiológicas con correlación anatómica; 2014.
12. Díaz J, Schröter C, Schulz R. ACTUALIZACION DE LA EVALUACION RADIOLOGICA DE LA ESCOLIOSIS. [Online].; 2009 [cited 2023 Abril 14. Available from: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-93082009000300007](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082009000300007).
13. García M, López I, Solis G, Rdriguez G GM. SERAM. [Online].; 2012 [cited 2023 Abril 19. Available from: <https://dx.doi.org/10.1594/seram2012/S-1054>.
14. Jiménez J. Diagnostico de escoliosis. Medigraphic. 2011 Abril; 7(2).

15. Ortopedia plantia. [Online]. [cited 2023 Abril 20. Available from: <https://plantiaortopedia.com/angulo-de-cobb-y-escoliosis/>].
16. Sánchez A, Méndez R. Medidas radiográficas habituales en columna vertebral. In Sánchez A, Méndez R. Manual del Residente de C.O.T de la SECOT.; 2014.
17. Villelabeitia K, Arjona I, Fernández G, Rodríguez J, Fernández A. Factores de progresión en escoliosis ideopáticas. ELSIEVER. 2010 Abril; 8(2).
18. Cegarra M, Avenza L, Redondo M, Alcatara M, Fernández M, Ojeda C. SERAM. [Online].; 2018 [cited 2023 Abril 4. Available from: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/178/162>].
19. Escalza A. TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO DE LA ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA MEDIANTE EJERCICIO TERAPÉUTICO. NPunto. 2020 Octubre; 3(31).
20. Bupa. ESCOLIOSIS. [Online].; 2020 [cited 2023 Septiembre 26. Available from: <https://www.bupasalud.com.ec/salud/escoliosis>].
21. Azpeitia J, Puig J, Soler R. Manual para Tecnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear. Primera ed. Madrid: MÉDICA PANAMERICANA; 2016.
22. Escalante V, Diana M. Repositorio Universidad de Cuenca. [Online].; 2017 [cited 2023 Octubre 17. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28681/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION.pdf>].
23. Castro L, Gómez V, Landivar R. Prevalencia de alteraciones posturales de la columna vertebral, asociada al caremınte hábito deportivo, en jvenes de 17 a 22 años de edad de Abril - Junio de 2017. Scielo. 2017 Octubre.
24. Fernández M, Fernández R, Zurita F, Jiménez C, Almagià A, Yuing T, et al. Relación Entre Escoliosis, Sexo y Lateralidad Manual en una Muestra de Escolares. Scielo. 2015 Marzo; 33(1).
25. Quispicondor A. Repositorio de la Universidad de San Marcos. [Online].; 2019 [cited 2023 octubre 16. Available from: [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10515/Quispicondor\\_aa.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10515/Quispicondor_aa.pdf?sequence=3&isAllowed=y)].
26. Cárcamo M, Espinoza P, Rodas M, Urrejola Ó, Bettany-Saltikov J. Prevalencia, riesgo de progresión y calidad de vida en estudiantes tamizados para escoliosis idiopática adolescente. Scielo. 2023 Enero; 94(1).
27. Pérez M, Arteaga R, Contreras L. Prevalencia de desviaciones de la columna vertebral en escolares desde 6 - 12 años de edad, Riobamba. ISSN. 2022; 2(3).

## Anexos

### Anexo A: Declaración de confidencialidad



#### Formato para declaración de confidencialidad del manejo de información

Cuenca, 08 de mayo del 2023.

Señor Doctor  
 Ismael Morocho Malla  
 PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA DE INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS DE  
 LA UNIVERSIDAD DE CUENCA (CEISH-UC)  
 Presente. -

Asunto: Declaración juramentada de confidencialidad de manejo de la información y Carta de compromiso de los investigadores principales del proyecto de investigación: **PREVALENCIA DE ESCOLIOSIS DIAGNOSTICADA POR RADIOGRAFÍA ANTEROPOSTERIOR Y LATERAL DE COLUMNA TOTAL EN PACIENTES DE 10 A 80 AÑOS EN EL HOSPITAL DEL RÍO CUENCA - ECUADOR, ENERO 2021- DICIEMBRE 2022.**

De mi consideración:

Nosotras, ALVARADO ULLOA VALERIA ESTEFANÍA con CI 0107207763 y VEGA TENECELA LISSETH ESTEFANÍA con CI 0350083143 en calidad de investigadores principales del proyecto de investigación **PREVALENCIA DE ESCOLIOSIS DIAGNOSTICADA POR RADIOGRAFÍA ANTEROPOSTERIOR Y LATERAL DE COLUMNA TOTAL EN PACIENTES DE 10 A 80 AÑOS EN EL HOSPITAL DEL RÍO CUENCA - ECUADOR, ENERO 2021- DICIEMBRE 2022**, expresamos nuestro compromiso de guardar la confidencialidad del manejo de la información, y responsabilidad de cumplir y hacer cumplir con las normas bioéticas nacionales e internacionales durante todo el proceso del desarrollo de la investigación, en caso de contar con la aprobación del CEISH-UC. Nos comprometemos también en comunicar al CEISH-UC cualquier modificación al protocolo y realizar la solicitud de renovación en caso de que el tiempo de realización del estudio se prolongue más allá del tiempo de la aprobación.

Atentamente,

.....  
 Alvarado Ulloa Valeria Estefanía  
 Nombre de la institución: Universidad de Cuenca  
 Correo electrónico: valeria.alvarado@ucuenca.edu.ec  
 Telf.: 0993893306

.....  
 Vega Tenecela Lisseth Estefanía  
 Nombre de la institución: Universidad de Cuenca  
 Correo electrónico: lisseth.vegat@ucuenca.edu.ec  
 Telf.: 0979151909

Dirección: Av. El Paraíso s/n. junto al Hospital Vicente Corral Moscoso. Telf: 593-7-4051000 Ext.: 3165  
 Correo: ceish@ucuenca.edu.ec  
 Cuenca - Ecuador

## Anexo B: Carta de interés institucional

**Carta de interés institucional para estudios observacionales, estudios de intervención y ensayos clínicos en seres humanos****A QUIEN PUEDA INTERESAR**

Por medio de la presente manifiesto que el proyecto titulado: *PREVALENCIA DE ESCOLIOSIS DIAGNOSTICADA POR RADIOGRAFÍA ANTEROPOSTERIOR Y LATERAL DE COLUMNA TOTAL EN PACIENTES DE 10 A 80 AÑOS EN EL HOSPITAL DEL RÍO CUENCA - ECUADOR, ENERO 2021- DICIEMBRE 2022*, es de interés institucional por los resultados que se pueden generar de este proyecto para el Hospital del Río, tomando en cuenta que este proyecto de investigación contribuirá con información importante que será entregada al Hospital del Río como un dato estadístico que dará a conocer la gran utilidad de este estudio radiológico en este centro y también como agradecimiento por la apertura brindada.

Informo también que la participación del Hospital del Río es libre y voluntaria; y, que en caso de solicitar datos anonimizados o seudonimizados el Hospital del Río cuenta con la capacidad de entregar los datos de manera anonimizada o seudonimizada según lo establecido en la Ley Orgánica De Protección De Datos Personales.

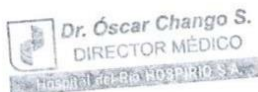
Además, los investigadores han manifestado que cuentan con los insumos necesarios para la ejecución del proyecto de Investigación. Por tanto, el Hospital del Río no contempla algún tipo de financiamiento para el desarrollo de este estudio.

Se aclara que este documento no constituye la autorización, ni la aprobación del proyecto, o del uso de insumos o recursos humanos de la institución. Además, se informa que una vez que la investigación sea aprobada por un Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos autorizado por el Ministerio de Salud Pública, el Investigador principal podrá solicitar los datos de los sujetos de estudio o datos de salud anonimizados o seudonimizado, debiendo adjuntar el protocolo de investigación aprobado y la carta de aprobación emitida por el CEISH.

En caso de que el investigador requiera de talento humano o insumos de un establecimiento público sanitario para la ejecución de un proyecto de investigación, debe suscribir un convenio según como lo determine establecimiento público sanitario, en base a lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 00011 -2020, "Reglamento de suscripción y ejecución de convenios del MSP", publicado en Registro oficial – Edición especial No. 590 de 20 de mayo de 2020. Cabe señalar que el proyecto de investigación previo a la suscripción del convenio deberá contar con la aprobación de un CEISH aprobado por MSP.

Cuenca, 08 de mayo del 2023

Dr. Oscar Chango  
Director médico del Hospital del Río



Dirección: Av. El Paraíso s/n. junto al Hospital Vicente Corral Moscoso. Telf: 593-7-4051000 Ext.: 3165

Web: [www.ceish.ucuenca.edu.ec](http://www.ceish.ucuenca.edu.ec)

Correo: [ceish@ucuenca.edu.ec](mailto:ceish@ucuenca.edu.ec)

Cuenca - Ecuador



## Anexo C: Formulario de recolección de datos

### UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de imagenología y radiología

Formulario de recolección de datos para el trabajo de titulación "PREVALENCIA DE ESCOLIOSIS DIAGNOSTICADA MEDIANTE RADIOGRAFÍA ANTEROPOSTERIOR Y LATERAL DE COLUMNA TOTAL EN PACIENTES DE 10 A 80 AÑOS EN EL HOSPITAL DEL RÍO CUENCA-ECUADOR, ENERO 2021- DICIEMBRE 2022"

FECHA: 10-08-2023

FORMULARIO N°:

#### 1. DATOS DEL PACIENTE

##### HISTORIA CLÍNICA:

##### EDAD:

- De 10-20 años
- De 21-30 años
- De 31-40 años
- De 41-50 años
- De 51-60 años
- De 61-70 años
- De 71-80 años

##### SEXO:

- Masculino
- Femenino

#### 2. INFORME RADIOLÓGICO

##### ESCOLIOSIS

- Sin escoliosis
- Escoliosis

##### ÁNGULO DE COBB

- Actitud escoliótica
- Leve
- Moderada
- Grave
- A. Escoliótica + leve
- A. Escoliótica + moderado
- A. Escoliótica + grave
- Leve + moderada
- Moderada + grave


##### DIRECCIÓN DE INCLINACIÓN

- Derecha
- Izquierda
- Biconvexa

##### REGIÓN AFECTADA

- Cervical
- Dorsal
- Lumbar
- Cervicodorsal
- Dorsolumbar
- Forma de S

## Anexo D: Ejemplares de recolección de datos



**UCUENCA**  
 Universidad de Cuenca  
 Facultad de Ciencias Médicas  
 Carrera de imagenología y radiología

Formulario de recolección de datos para el trabajo de titulación "PREVALENCIA DE ESCOLIOSIS DIAGNOSTICADA MEDIANTE RADIOGRAFÍA ANTEROPOSTERIOR Y LATERAL DE COLUMNA TOTAL EN PACIENTES DE 10 A 80 AÑOS EN EL HOSPITAL DEL RÍO CUENCA-ECUADOR, ENERO 2021- DICIEMBRE 2022"

FECHA: 10-08-2023  
 FORMULARIO N°: 194

### 1. DATOS DEL PACIENTE

HISTORIA CLÍNICA: 152795

EDAD:

- De 10-20 años
- De 21-30 años
- De 31-40 años
- De 41-50 años
- De 51-60 años
- De 61-70 años
- De 71-80 años

SEXO:

- Masculino
- Femenino

### 2. INFORME RADIOLÓGICO

ESCOLIOSIS

- Sin escoliosis
- Escoliosis

ÁNGULO DE COBB

- Actitud escoliótica
- Leve
- Moderada
- Grave
- A. Escoliótica + leve
- A. Escoliótica + moderado
- A. Escoliótica + grave
- Leve + moderada
- Moderada + grave

DIRECCIÓN DE INCLINACIÓN

- Derecha
- Izquierda
- Biconvexa

REGIÓN AFECTADA

- Cervical
- Dorsal
- Lumbar
- Cervicodorsal
- Dorsolumbar
- Forma de S

## UCUENCA

Universidad de Cuenca  
 Facultad de Ciencias Médicas  
 Carrera de imagenología y radiología

Formulario de recolección de datos para el trabajo de titulación "PREVALENCIA DE ESCOLIOSIS DIAGNOSTICADA MEDIANTE RADIOGRAFÍA ANTEROPOSTERIOR Y LATERAL DE COLUMNA TOTAL EN PACIENTES DE 10 A 80 AÑOS EN EL HOSPITAL DEL RÍO CUENCA-ECUADOR, ENERO 2021- DICIEMBRE 2022"

FECHA: 10-08-2023

FORMULARIO N°: 269

### 1. DATOS DEL PACIENTE

HISTORIA CLÍNICA: 157460

EDAD:

- De 10-20 años
- De 21-30 años
- De 31-40 años
- De 41-50 años
- De 51-60 años
- De 61-70 años
- De 71-80 años

SEXO:

- Masculino
- Femenino

### 2. INFORME RADIOLÓGICO

ESCOLIOSIS

- Sin escoliosis
- Escoliosis

ÁNGULO DE COBB

- Actitud escoliótica
- Leve
- Moderada
- Grave
- A. Escoliótica + leve
- A. Escoliótica + moderado
- A. Escoliótica + grave
- Leve + moderada
- Moderada + grave

DIRECCIÓN DE INCLINACIÓN

- Derecha
- Izquierda
- Biconvexa

REGIÓN AFECTADA

- Cervical
- Dorsal
- Lumbar
- Cervicodorsal
- Dorsolumbar
- Forma de S



Universidad de Cuenca  
Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de imagenología y radiología

Formulario de recolección de datos para el trabajo de titulación "PREVALENCIA DE ESCOLIOSIS DIAGNOSTICADA MEDIANTE RADIOGRAFÍA ANTEROPOSTERIOR Y LATERAL DE COLUMNA TOTAL EN PACIENTES DE 10 A 80 AÑOS EN EL HOSPITAL DEL RÍO CUENCA-ECUADOR, ENERO 2021- DICIEMBRE 2022"

FECHA: 10-08-2023

FORMULARIO N°: 313

### 1. DATOS DEL PACIENTE

HISTORIA CLÍNICA: 160657

EDAD:

- De 10-20 años
- De 21-30 años
- De 31-40 años
- De 41-50 años
- De 51-60 años
- De 61-70 años
- De 71-80 años

SEXO:

- Masculino
- Femenino

### 2. INFORME RADIOLÓGICO

ESCOLIOSIS

- Sin escoliosis
- Escoliosis

ÁNGULO DE COBB

- Actitud escoliótica
- Leve
- Moderada
- Grave
- A. Escoliótica + leve
- A. Escoliótica + moderado
- A. Escoliótica + grave
- Leve + moderada
- Moderada + grave

DIRECCIÓN DE INCLINACIÓN

- Derecha
- Izquierda
- Biconvexa


REGIÓN AFECTADA

- Cervical
- Dorsal
- Lumbar
- Cervicodorsal
- Dorsolumbar
- Forma de S

## Anexo E: Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	ESCALA	Tipo de variable
<b>Edad</b>	Periodo de tiempo de vida de una persona desde su nacimiento hasta el día de realización del estudio	Cédula de identidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De 10-20 años</li> <li>• De 21-30 años</li> <li>• De 31-40 años</li> <li>• De 41-50 años</li> <li>• De 51-60 años</li> <li>• De 61-70 años</li> <li>• De 71-80 años</li> </ul>	Ordinal
<b>Sexo</b>	Características anatómicas que un ser vivo adquiere en el momento de su desarrollo embrionario.	Cédula de identidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>	Nominal
<b>Escoliosis</b>	Desviación lateral de la columna vertebral, ocasionando pérdida en la alineación de la misma principalmente en el plano coronal, con un ángulo de Cobb > 10°	Historias clínicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de escoliosis</li> <li>• Actitud escoliótica</li> <li>• Presencia de escoliosis</li> </ul>	Ordinal
<b>Angulo de Cobb</b>	Es el ángulo que se forma al trazar dos líneas paralelas; una al platillo superior de la vértebra límite, y otra al platillo inferior de la vértebra límite	Informe médico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve: 10°- 20°</li> <li>• Moderada: 20°- 40°</li> <li>• Grave: mayor a 40°</li> </ul>	Ordinal
<b>Dirección de inclinación</b>	Dirección hacia la que está orientada la desviación de la columna vertebral	Informe médico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derecha</li> <li>• Izquierda</li> <li>• Biconvexa</li> </ul>	Nominal

## Anexo F: Certificación de Abstract



UNIVERSIDAD  
DE CUENCA

(TRANSLATION)

Page 1 of 1

-----Beginning of translation-----

Abstract

**Nº 0038521**

Background: Scoliosis is a disorder characterized by spine misalignment in the three planes of the body, with intense involvement in the coronal plane. This structural alteration significantly affects people at different ages. In Ecuador, the prevalence of scoliosis is approximately 2-3% of the population. In addition to clinical evaluation, it is necessary to carry out imaging studies like anteroposterior and lateral spine X-rays. (1) (2)

Objective: To determine the prevalence of scoliosis diagnosed by spine X-rays in patients aged 10 to 80 years at Hospital del Río in Cuenca, Ecuador, January 2021-December 2022.

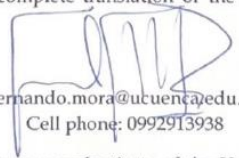
Methodology: Descriptive, retrospective cross-sectional study based on radiological reports of the anteroposterior and lateral spine X-rays studies in patients aged 10 to 80 years carried out at the Hospital del Río Department of Imaging in Cuenca, Ecuador.

Results: This study determined that the prevalence of scoliosis diagnosed by anteroposterior and lateral spine X rays is 95.3%. In regard to sex, scoliosis occurs in 50.8% of females. According to age, the prevailing group is 31-40 years old (17.4%). Regarding direction, the most prevailing curve is that of left lumbar convex scoliosis (47.3%). Finally, in regard to the Cobb angle, patients suffering from scoliotic attitude prevail (57.3%).

Keywords: Spine, X-rays, scoliosis, prevalence.


-----End of translation-----

I, Fernando Mora, hereby attest that I am a translator appointed by the Language Institute of the University of Cuenca, and I have translated this document. To the best of my knowledge, ability, and belief, this is a true, accurate, and complete translation of the original Spanish document that was provided to me.



fernando.mora@ucuenca.edu.ec  
Cell phone: 0992913938

I, Verónica Gárate, Registrar of the Language Institute of the University of Cuenca, hereby attest that the above signature is authentic and belongs to Fernando Mora, teacher and translator currently working in this institution.



veronica.garate@ucuenca.edu.ec

Cuenca, November 17, 2023

Processed by Alejandro Carrasco  
Fee No. 1699988390805

**UCUENCA**  
IDIOMAS  
SECRETARIA

## Anexo G: Aprobación de la comisión académica

### Guía para evaluación de protocolos PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN CARRERAS DE GRADO Y PROGRAMAS DE POSGRADO

Datos generales:				
Título de la Investigación:		Prevalencia de escoliosis diagnosticada por radiografía anteroposterior y lateral de columna total en pacientes de 10 a 80 años en el Hospital del Río Cuenca - Ecuador, enero 2021- diciembre 2022.		
Tipo de Investigación:		Descriptiva		
Investigadores:		Valeria Estefanía Alvarado Ulloa. Lisseth Estefanía Vega Tenecela.		
Fecha de entrega:		15-05-2023		
Fecha de evaluación:		16-05-2023		
COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
TITULO DEL PROYECTO	Refleja el contenido del trabajo	X		
	Son visibles los conceptos más importantes	X		
	Expresa lugar de realización	X		
	Expresa tiempo de realización	X		
	Hace referencia a la población	X		
INTRODUCCIÓN	Detalla en forma clara la estructura general del proyecto.	X		
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	Define los conceptos más importantes	X		
	La definición va de lo general a lo específico	X		
	Delimita tiempo, espacio y persona	X		
	Los conceptos vertidos son de actualidad	X		
	Los datos estadísticos son actualizados	X		
JUSTIFICACION	Se realiza la Pregunta de Investigación.	X		
	Señala claramente la importancia y transparencia del problema	X		
	Consta en las prioridades de investigación del MSP 2013-2017 y/o de la Universidad de Cuenca	X		
	Valor social (importancia para la sociedad en general)	X		
FUNDAMENTACION TEÓRICA	Los datos estadísticos son actualizados	X		
	¿Es específica del problema? ¿se basa en pregunta de investigación?	X		
	Hace referencia a las variables de estudio	X		
	Está actualizada (últimos 5 años) con excepciones fundamentadas que no deben pasar del 20%), cobertura suficiente (por lo menos 30)	X		
	Incluye citas bibliográficas	X		
HIPOTESIS (si es pertinente)	Incluye publicaciones periódicas	X		
	Relaciona 2 o más variables			N/A
	Las variables se relacionan de causa a efecto			N/A
	Está fundamentada en el estado actual del conocimiento			N/A



	<i>¿Es empíricamente contestable?</i>			N/A
	<i>Es específica y operacional</i>			N/A
<b>OBJETIVOS</b>	<i>Son claros y precisos y de acuerdo al problema de investigación</i>	X		
	<i>Únicamente un verbo por cada objetivo y en infinitivo</i>	X		
	<i>Consistentes con la intención de las metas identificadas</i>	X		
	<i>Están dirigidos a elementos básicos del problema</i>	X		
	<i>Son susceptibles de alcanzar en el estudio</i>	X		
	<i>Son susceptibles de medición</i>	X		
	<i>Siguen un orden metodológico</i>	X		
<b>METODOLOGIA</b>	<i>Señala el tipo de estudio</i>	X		
	<i>Universo y muestra son adecuados</i>	X		
	<i>Tiene criterios de inclusión y exclusión</i>	X		
	<i>Las variables son susceptibles de medición</i>	X		
	<i>En las variables se identifican definición, indicador, escala</i>	X		
	<i>Está claro el procedimiento de recolección de datos</i>	X		
	<i>Se incluye las herramientas para la recolección de datos</i>	X		
	<i>Explica cómo se tabulará la información</i>	X		
	<i>Recursos y cronograma adecuados</i>	X		

<b>CONSIDERACIONES ÉTICAS</b>	<i>Confidencialidad</i>	Cumple
	<i>Balance riesgo beneficio</i>	Cumple
	<i>Protección de población vulnerable, si aplica</i>	Cumple
	<i>Descripción del proceso de obtención del consentimiento informado, si aplica</i>	Cumple
	<i>Documento consentimiento informado, ¿adecuado, según la lista de chequeo interno del comité?</i>	Cumple
	<i>Declaración de conflicto de intereses</i>	Cumple
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<i>Organizadas en orden de aparición</i>	Cumple
	<i>Cumplen los requisitos formales (normas ISO 690 o VANCOUVER)</i>	Cumple
	<i>Incluyen publicaciones actualizadas (últimos 5 años)</i>	Cumple
<b>PRESENTACION</b>	<i>De acuerdo al formato solicitado</i>	Cumple
	<i>Paginación</i>	Cumple
	<i>Citas en la revisión bibliográfica</i>	Cumple
	<i>Ortografía y redacción</i>	Cumple
<b>EVALUADORES</b>		
<b>CONCLUSIONES:</b>	APROBADO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO CON OBSERVACIONES NO APROBADO <input type="checkbox"/>	







Mgst. Sandra Aguilar Riera

Directora Carrera Imagenología y Radiología



Mgst. Adriana Astudillo Reyes

Comisión Académica



Mgst. Pablo Solano Brito.

Comisión Académica



Mgst. Xavier Salazar Alvarado.

Comisión Académica



Mgst. Christian Lucero Quezada.

Comisión Académica



Lcda. Estefanía Galán Arias.

Comisión Académica

# UCUENCA



## Anexo H: Aprobación del CEISH



Carta de Exención Nro. CEISH-UC-2023-53      2023-006EO-IR  
Cuenca, 5 de julio de 2023

Señores/as  
VALERIA ESTEFANÍA ALVARADO ULLOA / LISSETH ESTEFANÍA VEGA TENECELA  
Investigadoras  
Nombre de la Institución: Universidad de Cuenca  
Presentes. -

De mi consideración,

El Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Cuenca (CEISH-UC), una vez que revisó el protocolo de investigación titulado PREVALENCIA DE ESCOLIOSIS DIAGNOSTICADA POR RADIOGRAFÍA ANTEROPOSTERIOR Y LATERAL DE COLUMNA TOTAL EN PACIENTES DE 10 A 80 AÑOS EN EL HOSPITAL DEL RÍO CUENCA - ECUADOR, ENERO 2021-DICIEMBRE 2022, codificado como 2023-006EO-IR, notifica a Ustedes que este proyecto es una investigación exenta de evaluación por parte del CEISH-UC, de acuerdo con lo establecido en la normativa legal vigente.

**Descripción de la Investigación:**

- Tipo de estudio: DESCRIPTIVO
- Duración del estudio (meses): 5 MESES
- Instituciones participantes: HOSPITAL DEL RÍO - CUENCA
- Investigadores del estudio: VALERIA ESTEFANÍA ALVARADO ULLOA / LISSETH ESTEFANÍA VEGA TENECELA

**Documentación de la investigación:**

Nombre de Documentos	Número de páginas	Fecha
Protocolo	14	24-05-23

Esta carta de exención tiene una vigencia de un año, contado desde la fecha de recepción de esta documentación. La investigación deberá ejecutarse de conformidad a lo descrito en el protocolo de investigación presentado al CEISH-UC. Cualquier modificación a la documentación antes descrita, deberá ser presentada a este Comité para su revisión y aprobación.

Atentamente,



Firma electrónica por:  
JUANITA CATALINA  
MENDOZA ESKOLA

Dña. Catalina Mendoza Eskola  
Presidenta (e) DEL CEISH-UC  
Institución: Universidad de Cuenca  
Teléfono: 4015000, ext. 3165  
Correo electrónico: ceish@ucuenca.edu.ec

Dirección: Av. El Paraíso s/n. junto al Hospital Vicente Corral Moscoso. Telf: 593-7-4051000 Ext.: 3165  
Web: <https://www.ucuenca.edu.ec/ceish>  
Correo: ceish@ucuenca.edu.ec  
Cuenca - Ecuador