

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Posgrados

Escoliosis como predictor de Artropatía Facetaria Lumbar en pacientes adultos ecuatorianos.

Pablo Ismael Cueva Medina, Md

Autor

**Fabricio González-Andrade, MD, PhD.
Director de Trabajo de Titulación**

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito
para la obtención del título de especialista en Imagenología

Quito, junio 2022

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO DE POSGRADOS

HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

**Escoliosis como predictor de Artropatía Facetaria Lumbar en pacientes adultos
ecuatorianos**

Pablo Ismael Cueva Medina

Nombre del Director del Programa: Verónica Espinosa, MD
Título académico: Médica Radióloga
Director del programa de: Especialización en Imagenología

Nombre del Decano del colegio Académico: Edison Ivan Cevallos Miranda, MD
Título académico: Director Académico de la Escuela
Decano del Colegio: de Especialidades Médicas, USFQ

Nombre del Decano del Colegio de Posgrados: Hugo Demetrio Burgos Yáñez, PhD
Título académico: Decano del Colegio de Posgrados, USFQ

Quito, 10 de junio de 2022

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombre del estudiante: Pablo Ismael Cueva Medina

Código de estudiante: 00213352

C.I.: 1104303092

Lugar y fecha: Quito, 10 de junio de 2022.

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following graduation project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>.

DEDICATORIA

Este trabajo es fruto de mucho esfuerzo y dedicación, encaminado a la búsqueda del cumplimiento de un sueño, ser especialista en Imagenólogo.

Este sueño lo comparto con mi esposa, a quien agradezco su apoyo día tras día, junto con toda mi familia política.

A mi hijo por ser mi estrella y mi norte, cada gesto y manifestación suyo han sido mi combustible.

A mis padres quienes me forjaron y motivaron para ser un hombre de lucha.

A mi hermano que ha hecho que crea en mí, es mi orgullo y mi falta donde esté.

Esto es por y para ustedes.

AGRADECIMIENTOS

Primero agradezco a Dios mi señor, agradezco la vida que me ha dado y la oportunidad de cumplir mi más grande sueño.

Agradezco a la Universidad San Francisco de Quito por haberme encaminado en la especialidad que quiero para mi vida.

Un agradecimiento especial al Doctor Fabricio González Andrade por el apoyo y guía constante para culminar este trabajo. Al Doctor Jorge Bolívar Silva Hidalgo Quienes que ha motivado mi aprovechamiento del posgrado, a quien considero mentor.

A los doctores del grupo AXXISCAN especialmente al Dr. Juan Carlos Guerra y Al Dr. Fernando Haro por abrirme las puertas para aprender y luego investigar.

Esperando algún día poder devolver en algo la ayuda que me brindaron para lograr mis objetivos.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la prevalencia de artropatía facetaria lumbar, asociando la edad, sexo y escoliosis, por RM de adultos en la unidad AXXISCAN, marzo a mayo 2022.

Métodos: es un estudio de tipo observacional, epidemiológico, descriptivo, transversal, ambispectivo, analizando estudios disponibles en la base de datos de AXXISCAN. El universo fueron todos los estudios de RM de columna lumbar que también dispongan de Rx AP de columna lumbar, total de 284 casos. Bajo análisis de regresión logística-multivariable.

Resultados: mediana de edad de 57 años. 142 presentaron escoliosis (mediana 63 años), 142 sin escoliosis, (mediana 50 años). Las mujeres predominaron con 63,37 % de los casos, la con escoliosis. El 71,13 % presentaron dolor lumbar crónico tipo lumbalgia y lumbociatalgia. La escoliosis leve predominó con 38,38%. La artropatía facetaria de L3-L4 fue principalmente leve con 42,61% y hubo escoliosis; en L4-L5 fue moderada con 47,89% también con escoliosis; en L5-S1 fue más frecuente el grado leve con el 39,08%, en este sin escoliosis. La artropatía facetaria afectó más a nivel L4-L5 con un 57,14% en escoliosis, afectando simétricamente las articulaciones facetarias. La concavidad derecha fue mayor con el 45,77%. *Los pacientes con escoliosis leve y moderada presentan mayor probabilidad de presentar artropatía facetaria severa en L3-S1.*

Conclusión: la artropatía facetaria lumbar afecta más a mujeres en la quinta y sexta décadas de vida, afectando más en L4-L5, hay mayor severidad a mayor edad, afectando simétricamente la concavidad o convexidad de la escoliosis, volviéndose un factor predictor para desarrollo de artropatía facetaria.

Palabras clave: Osteoarthritis (OA) of the Facet Joints, Facet Joint Osteoarthritis, Facet arthritis, Facet Joint Syndrome, Osteoarthritis of the Lumbar Facet Joints, Lumbar Facet Joint Degeneration, Intervertebral Disc Degeneration, Low Back Pain, Scoliosis.

ABSTRACT

Aim: To determine the prevalence of lumbar facet arthropathy, associating age, sex and scoliosis, by MRI of adults in the AXXISCAN unit, March to May 2022.

Methods: it is an observational, epidemiological, descriptive, cross-sectional, ambispective study, analyzing studies available in the AXXISCAN database. The universe was all the lumbar spine MRI studies that also have AP Rx of the lumbar spine, a total of 284 cases. Under logistic-multivariate regression analysis.

Results: median age of 57 years. 142 had scoliosis (median 63 years), 142 without scoliosis (median 50 years). The women predominated with 63.37% of the cases, the one with scoliosis. 71.13% presented chronic low back pain such as low back pain and lumbociatalgia. Mild scoliosis prevailed with 38.38%. L3-L4 facet arthropathy was mainly mild with 42.61% and there was scoliosis; in L4-L5 it was moderate with 47.89% also with scoliosis; in L5-S1 the mild degree was more frequent with 39.08%, in this one without scoliosis. Facet arthropathy affected more at the L4-L5 level with 57.14% in scoliosis, symmetrically affecting the facet joints. The right concavity was greater with 45.77%. Patients with mild and moderate scoliosis are more likely to have severe facet arthropathy at L3-S1.

Conclusion: lumbar facet arthropathy affects more women in the 5th and 6th decades of life, affecting more in L4-L5, there is greater severity at older ages, symmetrically affecting the concavity or convexity of the scoliosis, becoming a predictive factor for the development of facet arthropathy.

Keywords: Osteoarthritis (OA) of the Facet Joints, Facet Joint Osteoarthritis, Facet arthritis, Facet Joint Syndrome, Osteoarthritis of the Lumbar Facet Joints, Lumbar Facet Joint Degeneration, Intervertebral Disc Degeneration, Low Back Pain, Scoliosis.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	7
Abstract	8
Introducción	11
Metodología y diseño de la investigación	15
Resultados	18
Discusión	27
Conclusión.....	36
Referencias	37
ÍNDICE DE ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES POR PRESENCIA O AUSENCIA DE ESCOLIOSIS SEGÚN CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y HALLAZGOS IMAGENOLÓGICOS	18
TABLA 2. DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES POR GRADO DE ARTROPATÍA FACETARIA LUMBAR L3-L4 SEGÚN CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y HALLAZGOS IMAGENOLÓGICOS	20
TABLA 3. RELACIÓN MULTIVARIANTE PARA PREDECIR GRADO SEVERO DE ARTROPATÍA FACETARIA LUMBAR L3-L4 BASADO EN EL ÁNGULO DE COBB	22
TABLA 4. DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES POR GRADO DE ARTROPATÍA FACETARIA LUMBAR L4-L5 SEGÚN CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y HALLAZGOS IMAGENOLÓGICOS	22
TABLA 5. . RELACIÓN MULTIVARIANTE PARA PREDECIR GRADO SEVERO DE ARTROPATÍA FACETARIA LUMBAR L4-L5 BASADO EN EL ÁNGULO DE COBB...	23
TABLA 6. DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES POR GRADO DE ARTROPATÍA FACETARIA LUMBAR L5-S1 SEGÚN CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y HALLAZGOS IMAGENOLÓGICOS	24
TABLA 7. RELACIÓN MULTIVARIANTE PARA PREDECIR GRADO SEVERO DE ARTROPATÍA FACETARIA LUMBAR L5-S1 BASADO EN EL ÁNGULO DE COBB.....	25

INTRODUCCIÓN

El dolor lumbar crónico es uno de los síndromes de dolor más comunes, representa una carga y costo enorme para todo sistema de salud. La artropatía facetaria lumbar (AFL) constituyen una fuente común de dolor lumbar, pero es poco comprendida, mal diagnosticada y mal tratadas en algunos casos.

Las articulaciones facetarias lumbares son articulaciones sinoviales. De la columna lumbar son las únicas que se componen de cartílago hialino sobre el hueso subcondral, una cápsula articular y una membrana sinovial; junto al disco intervertebral conforman el complejo de tres articulaciones. Tiene gran influencia en la columna vertebral por que apoyan con el soporte de cargas que recae principalmente en el disco intervertebral y lo protegen de los movimientos de rotación excesiva [1].

En el plano axial presentan una orientación más coronal de forma simétrica, este ángulo de la articulación facetaria se conoce como la orientación facetaria, que es lo que permite que compartan cargas de compresión, extensión y torsión de la columna [2]. La asimetría entre las articulaciones facetarias es la orientación más sagital de una de ellas ya sea derecha o izquierda, lo cual es conocido como tropismo facetario, relacionado a incremento de riesgo de enfermedades degenerativas por desbalance de cargas en la columna [3]. El disco intervertebral es el primero de los componentes en sufrir los cambios degenerativos. Yang [4] concluye que a degeneración del disco aumenta la carga facetaria.

La osteoartritis o artrosis es la principal patología articular degenerativa más común, caracterizada por pérdida del cartílago hialino que inicia de forma focal, luego se asocia a hipertrofia y esclerosis de la lámina ósea subcondral, puede presentarse en muchos sitios del cuerpo, entre las articulaciones afectadas están las últimas vértebras lumbares [5].

La artrosis facetaria lumbar (AFL) es la patología que afecta con mayor frecuencia a las facetas articulares, Fujiwara en 1999 [6] ya reportó cambios degenerativos mínimos de las

articulaciones facetarias en pacientes menores de 40 años, siempre relacionados a la degeneración del disco intervertebral, sin embargo, la enfermedad facetaria es más evidente en mayores de 60 años.

Histologicamente los cambios degenerativos del cartílago articular facetario se caracterizan por descamación y fibrilación, pueden presentarse desde edades tempranas, encontrándolos incluso desde los 15 años según nos menciona Gellhorn [7]. Por lo cual algunas revisiones sugieren que la enfermedad facetaria es la principal causa de dolor lumbar crónico en adultos jóvenes [8].

El dolor lumbar crónico por afectación de las articulaciones cigapoficias lumbares es desafiante por su presentación insidiosa, para su diagnóstico se pueden emplear bloqueos intraarticulares que también sirven de tratamiento [9].

En la práctica clínica, gran parte de los estudios de imagen de la columna lumbar que son realizados por lumbalgia o lumbociatalgia, se relacionan a hernias discales, compresión radicular, espondilosis o espondilolistesis, por lo tanto, se olvida la evaluación de las articulaciones facetarias. No debemos olvidar que, en pacientes con dolor lumbar sin alguna de las causas principales mencionadas, puede estar relacionada a enfermedad facetaria. Cada articulación facetaria contiene una cápsula fibrosa delgada muy inervada por las ramas dorsales de las raíces nerviosas espinales emergentes de los niveles adyacentes, lo que hace tan difícil determinar el sitio específico del origen dolor [10].

La AFL puede ser evaluada por Tomografía Computarizada y por Resonancia Magnética, los hallazgos radiológicos relacionados a enfermedad facetaria son el estrechamiento del espacio articular, esclerosis subcondral, adelgazamiento del cartílago, calcificación de la cápsula articular, osteofitos e hipertrofia de las facetas articulares, en grados mayores también existe erosión del cartílago articular, quistes subcondrales y finalmente el fenómeno de vacío articular [11].

Una curvatura anómala de la columna vertebral puede conllevar al desarrollo de

cambios degenerativos de los componentes vertebrales, incluyendo las facetas articulares. El principal método para cuantificar la curvatura espinal es el método descrito en 1948 por cirujano ortopédico estadounidense John Robert Cobb (1903–1967) [12], en el cual se miden solo las vértebras más inclinadas en el plano coronal, es conocido como el Ángulo de Cobb, también se lo utiliza para la medición de las curvaturas vertebrales en el plano sagital.

La escoliosis es una deformidad tridimensional con desviación lateral de la columna en el plano coronal, el método de cuantificación y seguimiento es el “ángulo de Cobb” considerado como el estándar de oro al medirlo en radiografías de la columna en proyección anteroposterior o posteroanterior [13]. La escoliosis idiopática juvenil tiene implicaciones y comportamiento clínico distinto a la escoliosis degenerativa del adulto, la incidencia de esta última aumentando con el envejecimiento de la población [14].

La escoliosis degenerativa del adulto (EDA) se define como una deformidad de la columna en un paciente esqueléticamente maduro, con un ángulo de Cobb de más de 10 grados en el plano coronal, se divide en cuatro grupos principales:

Tipo 1: escoliosis degenerativa primaria, artritis asimétrica del disco y/o de la articulación facetaria.

Tipo 2: escoliosis idiopática del adolescente de la columna torácica y/o lumbar que progresa en la vida adulta, puede desarrollar degeneración secundaria y progresión de la curva adyacente; correspondiendo al tipo 3a.

Tipo 3: Curvas adultas secundarias: 3a, por una pelvis oblicua como en la discrepancia de extremidades inferiores, patología de la cadera o de la unión lumbo-sacra, o secundaria en escoliosis idiopática, neuromuscular y congénita; *3b*, por una enfermedad ósea metabólica (osteoporosis) combinada con enfermedad artrítica asimétrica y/o fracturas vertebrales [15].

Es difícil establecer con exactitud cuál fue la causa principal de la curva, una vez que

ha progresado significativamente. Cuando ocurre una carga asimétrica o una degeneración en la columna lumbar o toracolumbar, los mecanismos patológicos son bastante predecibles. La destrucción de las articulaciones facetarias, las cápsulas articulares, discos y ligamentos crean inestabilidad mono o multisegmentaria entre sí, con un círculo vicioso conformado por asimetría, desbalance, deformidad y degeneración articular, lo que lleva a EDA [16].

Considerando que hasta 10 es una curvatura normal, también mencionada como actitud escoliótica. La curva de escoliosis se subdivide en tres categorías: leve en 10-24 grados, moderada entre 25-45 grados y severa en más de 45 grados [17].

La relación de AFL con la escoliosis no ha sido muy esclarecida, se piensa que la deformidad de la columna incrementa las cargas, provocando una degeneración asimétrica tanto del disco intervertebral como de las articulaciones facetarias, con la hipótesis que el lado cóncavo de la curvatura sea el más afectado.

De momento no se han planteado valores estadísticos específicos sobre la relación escoliosis – artropatía facetaria, lo que me motiva para determinar la prevalencia de la artropatía facetaria lumbar asociado a la edad, sexo y la relación a la presencia o ausencia de escoliosis en la ciudad de Quito, analizando pacientes que no sean intervenidos quirúrgicamente en la columna lumbar por otros motivos. Ecuador es un país relativamente pequeño, Quito es la ciudad más poblada también por inmigración, considero que los datos obtenidos en esta investigación serán confiables y representativos para el país.

El objetivo de este paper es analizar la prevalencia de la AFL, su relación con el sexo, la edad y su relación ante la presencia o ausencia de escoliosis.

METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño del estudio: estudio observacional epidemiológico, descriptivo, “ambispectivo” con dos cohortes de pacientes.

Número de participantes: n= 284

Escenarios: AXXISCAN, AXXISHOSPITAL, Quito, Ecuador. Entre marzo y mayo de 2022 se recopiló estudios radiológicos realizados con fechas anteriores al mes de inicio de la investigación y también estudios de RM realizados durante los meses de la investigación, con un universo y muestra seleccionados a conveniencia de estudios de RM de columna lumbar realizados a adultos de entre 30 a 80 años, cumpliendo los criterios de inclusión y exclusión.

Participantes: adultos de ambos sexos de entre 30 a 80 años, de cualquier grupo étnico, residentes en Ecuador, 142 pacientes sin escoliosis y 142 con escoliosis diagnosticada en RX AP de columna lumbar y que se realicen RM de columna lumbar. Excluyendo pacientes sometidos a cirugías de columna.

Variables: las variables primarias es el ángulo de Cobb, calificando como normal o actitud escoliótica ángulos menores de 10°, escoliosis leve de 11 a 24 °, escoliosis moderada de 25 a 44 °, y escoliosis severa de 45° o más. La otra es la AFL con todos sus grados. Las características demográficas incorporaron la edad y el sexo.

Fuentes de datos: tras un convenio de confidencialidad y anonimato para el manejo y análisis de estudios radiológicos, se accede a la base de datos de AXXISCAN en la ciudad de Quito, Ecuador. Ellos disponen de un sistema de Comunicación y Archivo de Imágenes (PACS), del cual se obtiene la información requerida, consta de datos personales como la edad y sexo, información básica sobre el cuadro clínico, y las imágenes de cada estudio que el paciente se haya realizado en la unidad, de esa forma se puede analizar los estudios tanto de RX como de RM de columna lumbar de forma personalizada, con el llenado de la hoja de recolección de datos.

Mediciones: Se realizó la clasificación de la alineación de la columna lumbar midiendo el ángulo de Cobb en radiografías de columna lumbar en proyección anteroposterior. La evaluación de los grados de AFL por imágenes de resonancia magnética.

Control del sesgo: La información se recopiló de forma personal, analizando las imágenes de RX y de RM de columna lumbar, con ello se recolectó la información y se llenó la hoja de recolección de datos.

Tamaño del estudio: El presente estudio incluye un total de 284 pacientes que se realizaron tanto RM como RX de columna lumbar o lumbo-sacra, 142 pacientes que presentan escoliosis y 142 pacientes sin rango de escoliosis.

Variables cuantitativas: Las variables cuantitativas incluidas fueron edad, la clasificación de la presencia o ausencia de escoliosis midiendo el ángulo de Cobb en radiografías AP de columna lumbar; la clasificación grados de AFL por resonancia magnética, niveles lumbares que estuvieron comprometidos.

Métodos estadísticos: Los análisis se realizaron con el paquete estadístico IBM SPSS versión 28, se utilizaron estadísticas descriptivas, utilizando tablas, representando los variables absolutos y relativos de las variables cualitativas, así como medidas de tendencia central y de variabilidad para las variables cuantitativas. Para las variables cuantitativas se verificó el supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro Willis, donde se verificó la no normalidad de la edad. Al comparar la edad por presencia o no de escoliosis se empleó la prueba de Mann Whitney; mientras al compararla por grado de AFL se utilizó la prueba de Krushal Wallis. Por otra parte, para las variables cualitativas se aplicó la prueba Chi-cuadrado o estadístico exacto Fisher. Se empleó el análisis multivariado de regresión logística para predecir grado severo de AFL. La significancia estadística para comparar proporciones, medianas y variables predictoras se estableció para p-valor <0,05.

Aspectos éticos: Toda la información obtenida se llena en la hoja de recolección de datos de forma completamente anónima, no se archivan datos que puedan revelar la identidad

del paciente de forma directa o indirectamente.

Recibimos la aprobación del Comité de Ética en Investigación con Seres Humanos de la Universidad San Francisco de Quito (CEISH-USFQ), con la aprobación **No. IE02-E223-2021-CEISH-USFQ.**

RESULTADOS

Tabla1. Distribución de los pacientes por presencia o ausencia de escoliosis según características clínicas y hallazgos imagenológicos

Características clínicas y hallazgos imagenológicos	Total	Escoliosis		p-valor
		Presente	Ausente	
Edad (mediana (IQR)) ^{1/}	57 (45-67)	63 (54-69)	50 (42-64)	<0,001*
Sexo (n (%)) ^{2/}				
Masculino	103 (36,27)	42 (29,58) ^a	61 (42,96) ^b	0,019*
Femenino	181 (63,73)	100 (70,42) ^a	81 (57,04) ^b	
Dolor lumbar (n (%)) ^{2/}	202 (71,13)	101 (71,13)	101 (71,13)	1,000
Localización del dolor (n (%)) ^{2/}				
Lumbalgia	82 (36,12)	44 (34,65)	38 (38)	0,104
Lumbociatalgia	84 (37)	42 (33,07)	42 (42)	
Otro	61 (26,87)	41 (32,28)	20 (20)	
Cronicidad del dolor (n (%)) ^{2/}				
Subagudo	24 (12,37)	7 (7,07)	17 (17,89)	0,073
Agudo	9 (4,64)	5 (5,05)	4 (4,21)	
Crónico	161 (82,99)	87 (87,88)	74 (77,89)	
Ángulo de Cobb (n (%)) ^{2/}				
Normal / Actitud escoliótica	142 (50)	0 (0)	142 (100)	<0,001*
Escoliosis leve	109 (38,38)	109 (76,76)	0 (0)	
Escoliosis moderada	32 (11,27)	32 (22,54)	0 (0)	
Escoliosis severa	1 (0,35)	1 (0,7)	0 (0)	
Artropatía facetaria lumbar L3-L4 (n (%)) ^{2/}				
Normal	65 (22,89)	22 (15,49) ^a	43 (30,28) ^b	0,012*
Leve	121 (42,61)	62 (43,66) ^a	59 (41,55) ^a	
Moderada	71 (25)	40 (28,17) ^a	31 (21,83) ^a	
Severa	27 (9,51)	18 (12,68) ^a	9 (6,34) ^a	
Artropatía facetaria lumbar L4-L5 (n (%)) ^{2/}				
Normal	12 (4,23)	0 (0) ^a	12 (8,45) ^b	<0,001*
Leve	59 (20,77)	18 (12,68) ^a	41 (28,87) ^b	
Moderada	136 (47,89)	69 (48,59) ^a	67 (47,18) ^a	
Severa	77 (27,11)	55 (38,73) ^a	22 (15,49) ^b	
Artropatía facetaria lumbar L5-S1 (n (%)) ^{2/}				
Normal	29 (10,21)	5 (3,52) ^a	24 (16,9) ^b	<0,001*
Leve	111 (39,08)	45 (31,69) ^a	66 (46,48) ^b	
Moderada	71 (25)	43 (30,28) ^a	28 (19,72) ^b	
Severa	73 (25,7)	49 (34,51) ^a	24 (16,9) ^b	
Mayor severidad de artropatía facetaria (n (%)) ^{2/}				
L3-L4	23 (8,65)	10 (7,35)	13 (10)	0,728
L4-L5	152 (57,14)	78 (57,35)	74 (56,92)	
L5-S1	91 (34,21)	48 (35,29)	43 (33,08)	
Lado concavidad (n (%)) ^{2/}				
Derecha	130 (45,77)	75 (52,82) ^a	55 (38,73) ^b	<0,001*
Izquierda	104 (36,62)	63 (44,37) ^a	41 (28,87) ^b	

Ninguno	50 (17,61)	4 (2,82) ^a	46 (32,39) ^b	
Mayor severidad concavidad (n (%)) ^{2/}				
Cóncavo	74 (26,06)	46 (32,39) ^a	28 (19,72) ^b	
Convexo	62 (21,83)	46 (32,39) ^a	16 (11,27) ^b	<0,001*
Indistinto	148 (52,11)	50 (35,21) ^a	98 (69,01) ^b	

Nota: IQR=Rango intercuartílico; * diferencias significativas, superíndices distintos indican categorías que difieren, 1/Mann Whitney, 2/ prueba Chi-cuadrado

En la **tabla 1** se presenta la relación de las características clínicas y hallazgos imagenológicos con la presencia o ausencia de escoliosis.

La mediana de edad de los pacientes se ubicó en 57 años, observándose diferencias significativas al comparar por diagnóstico de escoliosis con p-valor <0,001, donde la mediana de la edad fue 63 años para la presencia escoliosis vs 50 años para la ausencia de escoliosis.

En la muestra se observó predominio del sexo femenino 63,73%, se observó diferencias significativas por diagnóstico de escoliosis con p-valor 0,019, donde la proporción de hombres fue 29,58% para presencia de escoliosis vs 42,96% para ausencia de escoliosis; la proporción de mujeres fue 70,42% para presencia de escoliosis vs 57,04% para ausencia de escoliosis.

En cuanto a los síntomas se observó 71,13% de los pacientes con presencia de dolor, la localización del dolor fue principalmente lumbociatalgia 37,01% seguido de lumbalgia 36,12%, otra localización 26,87%; de los pacientes con dolor 82,99% fue crónico.

Según el ángulo Cobb se observó resultado normal / actitud escoliótica 50%, escoliosis leve 38,38%, escoliosis moderada 11,27% y escoliosis severa 0,35%.

Al relacionar los hallazgos de RM sobre el grado de artropatía facetaria lumbar L3-L4 y el diagnóstico de escoliosis se observó significancia estadística con p-valor 0,012, siendo las diferencias para el grado normal con porcentaje de 15,49% para presencia de escoliosis vs 30,28% para ausencia de escoliosis. Para la lumbar L4-L5 se observó diferencias significativas con p-valor <0,001, siendo las diferencias para las categorías grado normal con porcentaje de 0% para presencia de escoliosis vs 8,45% para ausencia de escoliosis; grado leve con porcentaje de 12,68% para presencia de escoliosis vs 28,87% para ausencia de escoliosis; grado severo 38,73% para presencia de escoliosis vs 15,49% para ausencia de

escoliosis. Por último la lumbar L5-S1 presento diferencias significativas con p-valor <0,001, siendo las diferencias para las categorías grado normal con porcentaje de 3,52% para presencia de escoliosis vs 16,90% para ausencia de escoliosis; grado leve con porcentaje de 31,69% para presencia de escoliosis vs 46,48% para ausencia de escoliosis; grado moderado con porcentaje de 30,28% para presencia de escoliosis vs 19,72% para ausencia de escoliosis; grado severo 34,51% para presencia de escoliosis vs 16,90% para ausencia de escoliosis. La mayor severidad de artropatía se observó en L4-L5 57,14%, seguido de L5-S1 34,21% y L3-L4 8,65%.

EL lado de concavidad presentó relación con el diagnóstico de escoliosis con p-valor<0,001, siendo las diferencias para el lado derecho con proporciones de 52,82% para presencia de escoliosis vs 38,73% para ausencia de escoliosis; lado izquierdo con proporciones de 44,37% para presencia de escoliosis vs 28,87% para ausencia de escoliosis asimismo para la categoría ninguna con proporciones de 2,32% para presencia de escoliosis vs 32,39% para ausencia de escoliosis.

La mayor severidad de la concavidad presentó relación con el diagnóstico de escoliosis con p-valor <0,001, siendo las diferencias para cóncavo con proporciones de 32,39% para presencia de escoliosis vs 19,72% para ausencia de escoliosis; convexo con proporciones de 32,39% para presencia de escoliosis vs 11,27% para ausencia de escoliosis; asimismo para la categoría indistinta con proporciones de 35,21% para presencia de escoliosis vs 69,01% para ausencia de escoliosis

Tabla 2. Distribución de los pacientes por grado de artropatía facetaria lumbar L3-L4 según características clínicas y hallazgos imagenológicos

Características clínicas y hallazgos imagenológicos	Grado artropatía facetaria lumbar L3-L4				p-valor
	Normal	Leve	Moderada	Severa	
Edad (mediana (IQR)) ^{1/}	47 (37-56) ^a	51 (43-65) ^a	65 (60-72) ^b	67 (56-76) ^b	<0,001*
Sexo (n (%)) ^{2/}					
Masculino	25 (38,46)	47 (38,84)	26 (36,62)	5 (18,52)	0,244
Femenino	40 (61,54)	74 (61,16)	45 (63,38)	22 (81,48)	
Dolor lumbar (n (%)) ^{2/}	46 (70,77)	83 (68,6)	52 (73,24)	21 (77,78)	0,773
Localización del dolor (n (%)) ^{2/}					
Lumbalgia	24 (50) ^a	31, (34,07) ^{a,b}	16 (25) ^b	11, (45,83) ^{a,b}	0,033*

Lumbociatalgia	15 (31,25) ^a	39 (42,86) ^a	26 (40,63) ^a	4 (16,67) ^a	
Otro	9 (18,75) ^a	21 (23,08) ^a	22 (34,38) ^a	9 (37,5) ^a	
Cronicidad del dolor (n (%)) ^{2/}					
Subagudo	5 (11,36)	7 (8,97)	8 (15,69)	4 (19,05)	
Agudo	5 (11,36)	2 (2,56)	2 (3,92)	0 (0)	0,202
Crónico	34 (77,27)	69 (88,46)	41 (80,39)	17 (80,95)	
Ángulo de Cobb (n (%)) ^{2/}					
Normal / Actitud escoliótica	43 (66,15) ^a	59, (48,76) ^{a,b}	31, (43,66) ^{a,b}	9 (33,33) ^b	
Escoliosis leve	21 (32,31) ^a	48 (39,67) ^a	33 (46,48) ^a	7 (25,93) ^a	<0,001*
Escoliosis moderada	1 (1,54) ^a	14 (11,57) ^a	7 (9,86) ^a	10 (37,04) ^b	
Escoliosis severa	0 (0) ^a	0 (0) ^a	0 (0) ^a	1 (3,7) ^a	
Lado concavidad (n (%)) ^{2/}					
Derecha	26 (40) ^a	60 (49,59) ^a	32 (45,07) ^a	12 (44,44) ^a	
Izquierda	16 (24,62) ^a	51 (42,15) ^a	25 (35,21) ^a	12 (44,44) ^a	0,001*
Ninguno	23 (35,38) ^a	10 (8,26) ^b	14, (19,72) ^{a,b}	3, (11,11) ^{a,b}	
Mayor severidad concavidad (n (%)) ^{2/}					
Cóncavo	10 (15,38)	38 (31,4)	21 (29,58)	5 (18,52)	
Convexo	15 (23,08)	21 (17,36)	17 (23,94)	9 (33,33)	0,139
Indistinto	40 (61,54)	62 (51,24)	33 (46,48)	13 (48,15)	

Nota: IQR=Rango intercuartílico; * diferencias significativas, superíndices distintos indican grado de artropatía que difieren, 1/Kruskal Wallis, 2/ prueba Chi-cuadrado

Fuente: Base de datos del estudio, elaboración propia por los autores.

En la **tabla 2** se presenta la relación de las características clínicas y hallazgos imagenológicos por grado de artropatía facetaria lumbar L3-L4.

La edad de los pacientes presentó diferencias significativas por grado de artropatía facetaria lumbar L3-L4 con p-valor <0,001, donde la mediana de la edad fue 47 y 51 años para grado normal y leve vs 65 y 67 años para grado moderada y severa.

El ángulo Cobb y el grado de artropatía facetaria lumbar L3-L4 presentaron significancia con p-valor de <0,001, la proporción de escoliosis normal/actitud escoliótica presentó diferencias entre grado de artropatía normal 66,15% y grado de artropatía severa 33,33%; para escoliosis moderada las diferencias de proporciones fueron entre grado de artropatía normal 1,54%, leve 11,57% y moderada 9,86% vs grado de artropatía severa 37,04%.

El lado de concavidad presentó relación con el grado de artropatía facetaria lumbar L3-L4 con p-valor 0,001, siendo el grado normal 35,38% y leve 8,26 los que presentaron porcentajes diferentes de la categoría ninguno.

Tabla 3. Relación multivariante para predecir grado severo de artropatía facetaria lumbar L3-L4 basado en el ángulo de Cobb.

Variables	B	Wald	p-valor	OR	IC-OR 95%	
					Inferior	Superior
Ángulo de Cobb						
Escoliosis leve	0,014	0,001	0,978	1,010	0,37	2,81
Escoliosis moderada	1,905	13,737	<0,001*	6,72**	2,45	18,39

Nota: * variable significativa p-valor<0,05, ** OR=odds ratio significativo; basada en Regresión Logística.

Fuente: Base de datos del estudio, elaboración propia por los autores.

En la **tabla 3** se presenta la relación multivariante para predecir grado severo de artropatía facetaria lumbar L3-L4 basado en el ángulo de Cobb, donde se observó que la escoliosis moderada fue significativa para predecir el grado severo de artropatía facetaria lumbar L3-L4 con p-valor <0,001, donde pacientes con este nivel de escoliosis presentaron 6,72 veces más probabilidad de presentar severidad artropatía facetaria lumbar L3-L4.

Tabla 4. Distribución de los pacientes por grado de artropatía facetaria lumbar L4-L5 según características clínicas y hallazgos imagenológicos

Características clínicas y hallazgos imagenológicos	Grado artropatía facetaria lumbar L4-L5				p-valor
	Normal	Leve	Moderada	Severa	
Edad (mediana (IQR)) ^{1/}	42 (36-45) ^a	47 (37-55) ^a	58 (47-65) ^b	66 (60-75) ^b	<0,001*
Sexo (n (%)) ^{2/}					
Masculino	6 (50)	25 (42,37)	43 (31,62)	29 (37,66)	0,352
Femenino	6 (50)	34 (57,63)	93 (68,38)	48 (62,34)	
Dolor lumbar (n (%)) ^{2/}	6 (50)	41 (69,49)	97 (71,32)	58 (75,32)	0,341
Localización del dolor (n (%)) ^{2/}					
Lumbalgia	5 (83,33)	15, b (34,09)	43, b (39,45)	19b (27,94)	0,121
Lumbociatalgia	1 (16,67)	17 (38,64)	41 (37,61)	25 (36,76)	
Otro	0 (0)	12 (27,27)	25 (22,94)	24 (35,29)	
Cronicidad del dolor (n (%)) ^{2/}					
Subagudo	1 (16,67)	5 (13,16)	11 (11,83)	7 (12,28)	0,345
Agudo	1 (16,67)	4 (10,53)	2 (2,15)	2 (3,51)	
Crónico	4 (66,67)	29 (76,32)	80 (86,02)	48 (84,21)	
Ángulo de Cobb (n (%)) ^{2/}					
Normal / Actitud escoliótica	12 (100) ^a	41, (69,49) ^a	67 (49,26) ^b	22(28,57) ^b	<0,001*
Escoliosis leve	0 (0) ^a	17 (28,81) ^a	51, (37,5) ^{a,b}	41 (53,25) ^b	
Escoliosis moderada	0, (0) ^a	1 (1,69) ^a	18, (13,24) ^b	13 (16,88) ^b	
Escoliosis severa	0 (0) ^a	0 (0) ^a	0 (0) ^a	1 (1,3) ^a	
Lado concavidad (n (%)) ^{2/}					
Derecha	7 (58,33)	22 (37,29)	62 (45,59)	39 (50,65)	0,052
Izquierda	2 (16,67)	18 (30,51)	55 (40,44)	29 (37,66)	
Ninguno	3, (25)	19 (32,2)	19 (13,97)	9 (11,69)	

Mayor severidad concavidad (n (%))^{2/}

Cóncavo	0 (0) ^{a,b}	8 (13,56) ^a	45 (33,09) ^b	21, (27,27) ^{a,b}	
Convexo	1 (8,33) ^a	12 (20,34) ^a	31 (22,79) ^a	18 (23,38) ^a	0,006*
Indistinto	11 (91,67) ^a	39, (66,1) ^{a,b}	60 (44,12) ^b	38, (49,35) ^b	

Nota: IQR=Rango intercuartílico; * diferencias significativas, superíndices distintos indican grado de artropatía que difieren, 1/Kruskal Wallis, 2/ prueba Chi-cuadrado

Fuente: Base de datos del estudio, elaboración propia por los autores.

En la **tabla 4** se presenta la relación de las características clínicas y hallazgos imagenológicos por grado de artropatía facetaria lumbar L4-L5.

La edad de los pacientes presentó diferencias significativas por grado de artropatía facetaria lumbar L4-L5 con p-valor <0,001, donde la mediana de la edad fue 42 y 47 años para grado normal o leve vs 58 y 66 años para grado moderado o severa.

El ángulo Cobb y el grado de artropatía facetaria lumbar L4-L5 presentaron relación significativa con p-valor de <0,001, para el nivel de escoliosis normal / actitud escoliótica las proporciones con diferencia fueron entre los grado normal 100% y leve 69,49% vs grado moderado 48,26% y severo 28,57%; nivel de escoliosis leve las proporciones con diferencia fueron entre los grado normal 0% y leve 28,81% vs grado severo 53,25%; nivel de escoliosis moderada las proporciones con diferencia fueron entre los grado normal 0% y leve 1,69% vs grado moderado 13,24% y severo 16,88%.

La mayor severidad de la concavidad y el grado de artropatía facetaria lumbar L4-L5 presentaron relación significativa con p-valor de 0,006, donde para el porcentaje de severidad cóncava las diferencias fueron entre grado leve 13,56% vs grado moderado 33,09%. Mientras el porcentaje para indistinto las diferencias fueron entre grado leve 91,67% vs grado moderado 44,12% o severo 49,35%.

Tabla 5. Relación multivariante para predecir grado severo de artropatía facetaria lumbar L4-L5 basado en el ángulo de Cobb.

Variables	B	Wald	p-valor	OR	IC-OR 95%	
					Inferior	Superior
Ángulo de Cobb						
Escoliosis leve	0,014	0,001	0,978	1,010	0,37	2,81
Escoliosis moderada	1,905	13,737	<0,001*	6,72**	2,45	18,39

Nota: * variable significativa p-valor<0,05, ** OR=odds ratio significativo; basada en Regresión Logística.

Fuente: Base de datos del estudio, elaboración propia por los autores.

En la **tabla 5** se presenta la relación multivariante para predecir grado severo de artropatía facetaria lumbar L4-L5 basado en el ángulo de Cobb, donde se observó que la escoliosis leve y moderada fue significativa para predecir el grado severo de artropatía facetaria lumbar L4-L5 con p-valores <0,001 y 0,002 respectivamente. Pacientes con escoliosis leve presentaron 3,29 veces más probabilidad de presentar grado severo de artropatía L4-L5, mientras que los pacientes con escoliosis moderada presentaron 3,73 veces más probabilidad de presentar grado severo de artropatía L4-L5 al compararlos con los pacientes con valores normales o actitud escoliótica.

Tabla 6. Distribución de los pacientes por grado de artropatía facetaria lumbar L5-S1 según características clínicas y hallazgos imagenológicos

Características clínicas y hallazgos imagenológicos	Grado artropatía facetaria lumbar L5-S1				p-valor
	Normal	Leve	Moderada	Severa	
Edad (mediana (IQR)) ^{1/}	40 (35-50) ^a	51 (43-64) ^a	60 (50-68) ^b	64 (59-71) ^b	<0,001*
Sexo (n (%)) ^{2/}					
Masculino	14 (48,28)	38 (34,23)	28 (39,44)	23 (31,51)	0,387
Femenino	15 (51,72)	73 (65,77)	43 (60,56)	50 (68,49)	
Dolor lumbar (n (%)) ^{2/}	13 (44,83) ^a	82 (73,87) ^b	50, (70,42) ^b	57 (78,08) ^b	0,008*
Localización del dolor (n (%)) ^{2/}					
Lumbalgia	6 (42,86)	32 (36,36)	17 (27,87)	27 (42,19)	0,197
Lumbociatalgia	5 (35,71)	38 (43,18)	20 (32,79)	21 (32,81)	
Otro	3 (21,43)	18 (20,45)	24 (39,34)	16 (25)	
Cronicidad del dolor (n (%)) ^{2/}					
Subagudo	2 (16,67)	9 (11,54)	8 (16,67)	5 (8,93)	0,342
Agudo	1 (8,33)	4 (5,13)	4 (8,33)	0 (0)	
Crónico	9 (75)	65 (83,33)	36 (75)	51 (91,07)	
Ángulo de Cobb (n (%)) ^{2/}					
Normal / Actitud escoliótica	24 (82,76) ^a	66, (59,46) ^{a,b}	28 (39,44) ^{a,b}	24 (32,88) ^b	<0,001*
Escoliosis leve	5 (17,24) ^a	37, (33,33) ^{a,b}	35 (49,3) ^b	32, (43,84) ^b	
Escoliosis moderada	0 (0) ^a	8 (7,21) ^a	7 (9,86) ^{a,b}	17 (23,29) ^b	
Escoliosis severa	0 (0)	0 (0)	1 (1,41)	0 (0)	
Lado concavidad (n (%)) ^{2/}					
Derecha	13 (44,83)	48 (43,24)	33 (46,48)	36 (49,32)	0,513
Izquierda	8 (27,59)	40 (36,04)	29 (40,85)	27 (36,99)	
Ninguno	8 (27,59)	23 (20,72)	9 (12,68)	10 (13,7)	
Mayor severidad concavidad (n (%)) ^{2/}					
Cóncavo	5 (17,24) ^a	24 (21,62) ^a	22 (30,99) ^a	23 (31,51) ^a	<0,001*
Convexo	2 (6,9) ^a	16 (14,41) ^a	20 (28,17) ^{a,b}	24 (32,88) ^b	
Indistinto	22 (75,86) ^a	71 (63,96) ^a	29 (40,85) ^b	26 (35,62) ^b	

Nota: IQR=Rango intercuartílico; * diferencias significativas, superíndices distintos indican grado de artropatía que difieren, 1/Kruskal Wallis, 2/ prueba Chi-cuadrado

Fuente: Base de datos del estudio, elaboración propia por los autores.

En la **tabla 6** se presenta la relación de las características clínicas y hallazgos imagenológicos por grado de artropatía facetaria lumbar L5-S1.

La edad de los pacientes presentó diferencias significativas por grado de artropatía facetaria lumbar L5-S1 con p-valor $<0,001$, donde la mediana de la edad fue 40 y 51 años para grado normal y leve vs 60 y 64 años para grado moderada y severa.

La presencia de dolor presentó diferencias significativas por grado de artropatía facetaria lumbar L5-S1 con p-valor 0,008, las diferencias de la proporción de dolor fueron entre el grado normal 44,83% vs grado leve 73,87%, moderado 70,42% y severo 78,0835%.

El ángulo Cobb y el grado de artropatía facetaria lumbar L5-S1 presentaron relación significativa con p-valor de $<0,001$, para el nivel de escoliosis normal / actitud escoliótica las proporciones con diferencia fueron entre los grado normal 82,76% vs grado severo 32,88%; nivel de escoliosis leve las proporciones con diferencia fueron entre los grado normal 17,24% vs grado moderado 49,30% y severo 43,84%; nivel de escoliosis moderada las proporciones con diferencia fueron entre los grado normal 0% y leve 7,21% vs grado severo 23,29%.

La mayor severidad de concavidad y el grado de artropatía facetaria lumbar L5-S1 presentaron relación significativa con p-valor de $<0,001$, donde para el porcentaje de severidad convexo las diferencias fueron entre grado normal 6,9% y leve 14,41% vs grado severo 32,88%. Mientras el porcentaje para indistinto las diferencias fueron entre grado normal 75,86% y leve 63,96% vs grado moderado 40,85% o severo 35,62%.

Tabla 7. Relación multivariante para predecir grado severo de artropatía facetaria lumbar L5-S1 basado en el ángulo de Cobb.

Variables	B	Wald	p-valor	OR	IC-OR 95%	
					Inferior	Superior
Ángulo de Cobb						
Escoliosis leve	0,71	5,41	0,020*	2,04**	1,12	3,73
Escoliosis moderada	1,72	16,80	$<0,001$ *	5,57**	2,45	12,67

Nota: * variable significativa p-valor $<0,05$, ** OR=odds ratio significativo; basada en Regresión Logística.

Fuente: Base de datos del estudio, elaboración propia por los autores.

En la **tabla 7** se presenta la relación multivariante para predecir grado severo de artropatía facetaria lumbar L5-S1 basado en el ángulo de Cobb, donde se observó que la escoliosis leve y moderada fue significativa para predecir el grado severo de artropatía facetaria

lumbar L5-S1 con p-valores 0,020 y <0,001 respectivamente. Pacientes con escoliosis leve presentaron 2,04 veces más probabilidad de presentar grado severo de artropatía L5-S1, mientras que los pacientes con escoliosis moderada presentaron 5,57 veces más probabilidad de presentar grado severo de artropatía L5-S1 al compararlos con los pacientes con valores normales o actitud escoliótica.

DISCUSION

Esta investigación aporta datos para aclarar la hipótesis inicial, sobre si la AFL es más frecuente en pacientes con escoliosis, en mayores de 65 años y con escasa diferencia a favor del sexo femenino.

Tabla 1.

En este estudio los pacientes presentaron una mediana de edad de 57 años. La escoliosis estuvo presente en pacientes con promedio 63 años, hubo ausencia de escoliosis en pacientes con edad promedio de 50 años. Esto se debe fundamentalmente al envejecimiento a partir de los 50 años, caracterizado por un proceso proinflamatorio permanente, pérdida de la masa muscular y cambios en la administración y estabilización de las cargas para mantener el cuerpo en equilibrio. En el envejecimiento existe calcificación celular provocando menor movilidad en los tejidos, las células producidas por las células madre son defectuosas, a esto se añade que las superficies articulares recubiertas de cartílago empiezan a deteriorarse cerca de la tercera década de vida.

El mayor número de pacientes fueron del sexo femenino, de las cuales la mayoría presentaron escoliosis. El predominio de mujeres de mediana edad con escoliosis se debe a la pérdida de masa ósea y muscular influenciada por el envejecimiento y por la disminución de esteroides sexuales durante la menopausia. En esta etapa de la vida predomina la estrona, al ser el estrógeno más débil, su función no abastece para mantener la matriz ósea. Además, se debe a la falta de ejercicio, lo cual dificulta la recuperación de las fibras musculares, que son sustituidas por células grasas y conectivas, acelerando el envejecimiento y con ello se altera el sistema biomecánico de la columna que desencadena la degeneración de las facetas articulares.

El dolor lumbar estuvo presente en la mayoría de pacientes, no presentó diferencia significativa respecto a la presencia o ausencia de escoliosis. La presencia de dolor lumbar tiene múltiples causas a partir de los 50 años, tal como son las personas de nuestro estudio. En

contraste, las patologías que afectan la columna lumbar cursan cuadros diversos de dolor.

La lumbalgia y la lumbociatalgia son los tipos de dolor más frecuente relacionados a causas mecánicas o neuropáticas de la columna lumbar. En el dolor lumbar de origen mecánico, las articulaciones facetarias se hipertrofian afectando las ramificaciones nerviosas dorsales. Además, la fibrilación articular libera mediadores inflamatorios, principalmente IL-6 y TNF-alfa, que actúan dentro de la cápsula e impulsan la destrucción del tejido articular.

El dolor lumbar crónico predominó ampliamente sobre el dolor agudo o subagudo. Las causas de dolor lumbar son muy amplias y variadas, en pacientes adultos inicia la osteoartritis afectando también a la columna vertebral, esta tiene una evolución larga y es de difícil control por que empeora con los años. Los cambios degenerativos de la adultez agravan todas las causas de dolor lumbar, esencialmente por debilitamiento de la espalda para el sostén de las cargas biomecánicas.

Luego de evaluar los grados de escoliosis mediante el ángulo de Cobb, la escoliosis leve fue la más frecuente. En la adultez empieza el debilitamiento de los tejidos, se activa el daño del disco intervertebral y de las facetas articulares, esto genera asimetría y alteración de cargas en la columna, lo que permite la rotación o desplazamiento anormal de una vértebra, esto empeora paulatinamente volviéndose el punto más saliente de la curvatura. Se considera como un círculo vicioso que dará progresión mayores grados de escoliosis.

En nuestro estudio es más frecuente la AFL leve en el nivel L3-L4, la misma es más común en presencia de escoliosis. El nivel L3-L4 es el punto central de la columna lumbar, presenta mayor rango de flexión, soportando 7,5 Newton metro (Nm) de magnitud de fuerzas de torción o de 11 a 16 Newtons (Newtons) de fuerza hacia las facetas articulares, incrementando el compromiso por fricción y fibrilación del cartílago articular. Todas estas articulaciones poseen cartílago hialino y una cápsula fibrosa por lo tanto son vulnerables a la destrucción articular por mediadores inflamatorios. Pero las articulaciones facetarias en este nivel presentan mayor grado de contacto de la superficie de cartílago, por tal motivo están más

protegidas que los niveles inferiores.

El grado de AFL en el nivel L4-L5 más frecuente fue el moderado, sin observarse modificación significativa en relación a la escoliosis. En el nivel L4-L5 recae el 16 % de la carga total de la columna vertebral, además, en este nivel existe mayor capacidad para movimientos de rotación axial e inclinación lateral del cuerpo, lo que incrementa las cargas en las facetas articulares y en consecuencia se activa un proceso inflamatorio por el contacto articular que empeora al existir cargas alteradas.

El principal grado de AFL de L5-S1 fue el leve, con mayor frecuencia en pacientes sin escoliosis. La articulación L5-S1 presenta menor capacidad de movimientos de extensión, flexión lateral y rotación axial, por lo cual no sufren los mayores incrementos de cargas hacia las articulaciones facetarias. Sigue siendo susceptible a la destrucción facetaria, pero el grado de AFL es menor que en L4-L5.

Encontramos que la mayor severidad de AFL se presenta en el nivel L4-L5. La presencia o ausencia de escoliosis no marca diferencia significativa respecto a la severidad de la enfermedad facetaria. Las cargas biomecánicas de la columna vertebral y del cuerpo tienen su punto de apoyo principal en el nivel L4-L5, por ende, es el lugar más propenso a cambios degenerativos a consecuencia del proceso inflamatorio que inducen.

No existen datos que determinen hacia qué lado es predominante la curva escoliótica, en nuestro estudio identificamos que la convexidad de la curvatura predomina hacia el lado izquierdo, correspondiendo a una concavidad derecha.

La AFL presenta mayor severidad en el lado cóncavo de la curvatura, y es más evidente de forma proporcional a mayores grados de escoliosis. Esto se debe a que en el lado cóncavo de la curvatura hay más cercanía y contacto entre las articulaciones facetarias, la fricción entre ellas estimula el proceso inflamatorio intraarticular, conllevando a mayores grados de enfermedad degenerativa facetaria.

Tabla 2.

Al evaluar la relación de grados de AFL L3-L4 con otras variables se aprecia que:

La edad tiene una relación directamente proporcional con los grados de AFL en el nivel L3-L4, por lo cual, a partir de los 60 años de edad se presentan grado moderado y severo de enfermedad facetaria. Esto responde nuevamente a cambios fisiológicos del envejecimiento y a enfermedades degenerativas que se presentan desde la sexta década de vida como se describe anteriormente.

La presencia de enfermedad facetaria se da más en el sexo femenino. Como se mencionó antes, en las mujeres se acelera el desgaste de la masa ósea durante la menopausia por la baja función estrogénica de las estronas, con ello disminuye la fuerza y la resistencia de las vértebras, causando un desequilibrio en las cargas que recaen sobre las articulaciones facetarias, desencadenando la destrucción articular.

En nuestros pacientes no hubo una relación estadísticamente significativa entre la presencia de dolor lumbar con la severidad de la enfermedad facetaria. La AFL tiene un curso indolente en muchas ocasiones. Las causas de dolor lumbar son muy variadas, no siempre va a estar causado por enfermedad de las facetas articulares.

La lumbociatalgia es el tipo de dolor que más se relacionan a la AFL. La hipertrofia de las facetas articulares se da por formación de excrecencias o protuberancias óseas, sumado a la hiperemia de la cápsula que conlleva a la acción de mediadores inflamatorios, estos activan a las fibras nociceptores del mismo hueso y de las articulaciones facetarias con su respectiva cápsula, ya que estos están inervados por las ramas mediales de las ramas primarias dorsales de los nervios espinales, terminan provocando un dolor de tipo radicular y mecánico por enfermedad facetaria.

La AFL es una enfermedad degenerativa, por ello es generalmente crónica. El dolor lumbar de larga data está condicionado por un componente mecánico y/o radicular. El

componente mecánico se da principalmente por el impacto y fibrilación de las superficies articulares, que conlleva a la liberación y acción de la IL-6 y el TNF-alfa. El componente radicular se da por la activación de las fibras nociceptores como se menciona en el párrafo anterior.

En el nivel L3-L4 la AFL fue leve tanto en actitud escoliótica como en escoliosis leve. La articulación facetaria en el nivel L3-L4 es el nivel lumbar que presenta mayor área de contacto cartilaginoso entre las superficies articulares, lo cual funciona como factor protector, por ello existe menor afectación facetaria que en los niveles L4-L5 o L5-S1.

La AFL del nivel L3-L4 predomina en grado leve y tiene mayor prevalencia en curvaturas lumbares de concavidad derecha (convexidad izquierda). La lateralidad predominante de las curvaturas vertebrales no está esclarecida, pero, en nuestros pacientes hubo mayor tendencia a que el lado cóncavo sea el derecho.

Además de que el grado leve de AFL en L3-L4 es más prevalente, afectando por igual al lado cóncavo o convexo de la curvatura lumbar. Tanto en casos de escoliosis como en ausencia de la misma, el desbalance de cargas que empieza por la degeneración del disco intervertebral, descompensará las cargas hacia las facetas articulares, provocando un daño reiterativo entre todos los componentes, por lo tanto, existe daño articular paulatino y simétrico en ambas articulaciones facetarias.

Tabla 3.

La escoliosis en rango moderado según el ángulo de Cobb presenta riesgo estadísticamente significativo para desarrollar AFL severa en el segmento L3-L4. La descompensación de las cargas biomecánicas de la columna son un factor de riesgo para desencadenar la artropatía de las facetas articulares. Este riesgo incrementa proporcionalmente con el envejecimiento.

Tabla 4.

Al evaluar la relación de grados de AFL L4-L5 con otras variables se aprecia que:

Las medianas de edad para la presencia de los distintos grados de AFL en nivel L4-L5 fueron menores a las presentadas en el nivel L3-L4. Se mantuvo la tendencia a que sea proporcional la presencia mayores grados de enfermedad facetaria en pacientes de mayor edad. El área de contacto cartilaginosa en la superficie articular facetaria es menor que en L3-L4, en cambio, la capacidad para movimientos es mayor, esto lo vuelve más vulnerable a los cambios por daño y envejecimiento articular ya indicados.

La AFL del nivel L4-L5 es más frecuente en el sexo femenino en grado moderado. Los procesos de afectación articular facetario son similares a los que se explican en el nivel L3-L4.

Similar a lo sucedido en L3-L4, no hubo una relación estadísticamente significativa entre la presencia de dolor lumbar con la enfermedad facetaria moderada del nivel L4-L5. Lo que se justifica de igual forma por intermitencia y la etiología variada del dolor lumbar.

En la AFL lumbar en nivel L4-L5 predomina en grado moderado y este se relaciona tanto a lumbalgia como a lumbociatalgia. En este caso, a más de existir la activación de las fibras nociceptores de las articulaciones facetarias que se habla en el nivel L3-L4, existe compresión a las raíces nerviosas dorsales.

El dolor lumbar crónico es el más prevalente en pacientes con AFL a moderada de L4-L5. Esto responde a que las facetas articulares se ven afectadas por varios factores, primordialmente por el daño celular articular, la descompensación de cargas vertebrales y al estado proinflamatorio que se presenta en el envejecimiento. Todos estos procesos tienen un curso lento y larga evolución.

La AFL moderada de L4-L5 tiene una relación estadísticamente significativa con el rango normal del ángulo de Cobb. Tal y como hemos mencionado, la enfermedad facetaria se da por el debilitamiento progresivo de la espalda, desequilibrio de cargas biomecánicas, que

desarrolla escoliosis degenerativa en el adulto mayor. No obstante, nuestro estudio demuestra que incluso en ausencia de escoliosis se desarrollara la AFL, teniendo procesos de origen similares.

Al igual que lo sucedido en L3-L4, en el nivel L4-L5 predominan las curvaturas de concavidad derecha (convexidad izquierda) de la columna, pero en este nivel predomina el grado moderado de AFL. Si bien no está esclarecido la lateralidad prevalente de la columna, el lado cóncavo de la escoliosis si presenta relación estadísticamente significativa con el grado moderado de AFL, esto se da por factores mencionados como los cambios de la adultez y del sexo femenino en relación a la columna lumbar; pero también a que este es el punto de mayor rango de movilidad para la rotación axial, lo que da mayor contacto y la fricción de las facetas.

En el nivel L4-L5, predomina el grado moderado de AFL, sin embargo, no presenta predominio respecto a ningún lado de la columna lumbar. Como ya conocemos los cambios degenerativos de la adultez son los que conllevan al desbalance de cargas de las articulaciones facetarias. En el nivel L4-L5 las presiones y cargas en flexión lateral de la columna lumbar tanto para el lado ipsi como el contralateral son similares, por lo tanto, el daño facetario es simétrico para ambos lados.

Tabla 5.

La escoliosis en rango moderado y leve presenta un riesgo estadísticamente significativo para desarrollar AFL severa en el segmento L4-L5. La alteración de cargas biomecánicas que se da en la escoliosis de la columna lumbar también afectará a las facetas articulares, considerándose un riesgo real para el desarrollo de AFL.

Tabla 6.

Al evaluar la relación de grados de AFL L5-S1 con otras variables se aprecia que:

La edad mediana para presentar mayores grados de AFL en el nivel L5-S1 es de 64 años, manteniendo la proporcionalidad de mayores grados de enfermedad facetaria en la

adultez. El nivel L5-S1 no cuenta con el factor protector que le da la mayor área de contacto de cartílago articular que sucede en L3-L4, por lo que las facetas articulares son más vulnerables a los cambios degenerativos de la edad conocidos, además, en el nivel lumbo-sacro hay un incremento leve de las cargas a las facetas articulares en movimientos de flexión lateral.

La AFL del nivel L5-S1 es más frecuente en el sexo femenino en grado leve. Si bien la severidad de la AFL en este segmento es menor que en L4-L5, los motivos para la presencia de enfermedad facetaria en mujeres son los mismos.

La presencia de dolor lumbar por AFL de L5-S1 es más frecuente en el grado leve de la enfermedad. En el nivel lumbo-sacro, la AFL es más rara que sea el origen del dolor lumbar, ya que en este no existe raíz nerviosa dorsal a diferencia de los niveles superiores. Tampoco cuenta con el factor protector de L3-L4 y es el punto de apoyo de los movimientos de toda la columna lumbar. El disco intervertebral L5-S1 es el primer componente de la columna que se afecta por los cambios degenerativos, lo que lo vuelve el punto más relacionado con dolor lumbar de origen discogénico y también radicular producto de hernias discales.

La lumbociatalgia fue el tipo de dolor lumbar que más se asocia a la AFL del nivel L5-S1 especialmente en grados leves. El nivel L5-S1 tiene menos movilidad que los superiores por tanto el daño facetario llega hasta el grado leve. Por las razones explicadas previamente, la degeneración del disco intervertebral tiene un rol fundamental para desarrollar lumbociatalgia.

El dolor crónico y la AFL leve fueron predominantes en el nivel L5-S1. Al tratarse de una enfermedad degenerativa de origen multifactorial, la activación de los nociceptores propios del hueso por el daño articular se presentan de forma paulatina, produciendo cuadros clínicos de dolor con evolución prolongada.

El rango normal del ángulo de Cobb tiene una relación estadísticamente significativa con la AFL leve del nivel L5-S1, al existir menor movilidad en este nivel, sumado al apoyo que da las articulaciones sacro-iliacas, el desbalance de cargas y por ende el contacto y la fricción hacia las facetas articulares es menor, lo que hace prevalecer grados leves de AFL.

La concavidad derecha sigue predominando, siendo más relacionada con grados leves de AFL del nivel L5-S1. No se dispone de información comparativa respecto a la prevalencia del lado de la curvatura en casos de escoliosis. En nuestro estudio permite demostrar la prevalencia a la concavidad derecha y convexidad izquierda de la curva escoliótica, independiente de la presencia o no de escoliosis, es menos afectado por la compresión o rotación en comparación a los niveles superiores.

En el nivel L5-S1 es más frecuente el grado leve de AFL, sin existir predominio sobre el lado cóncavo o convexo de la escoliosis. Como paso en los niveles L3-L4 y L4-L5, el daño facetario se presenta de forma simétrica en ambas facetas articulares, lo cual se justifica por qué se apoya directamente sobre el sacro y este sobre ambas articulaciones sacro-iliacas, compensando las cargas hacia ambas articulaciones facetarias. Hay que añadir que la vértebra L5 tiene menor rango de movimientos y es menor la rotación o desplazamiento que sufre en casos de rotoescoliosis.

Tabla 7.

La escoliosis moderada presenta un riesgo estadísticamente significativo para desarrollar AFL severa en el segmento L5-S1. La escoliosis implica un desbalance de cargas sobre la columna y finalmente sobre las facetas articulares, por lo cual, grados mayores de escoliosis, sumado a factores como la edad avanzada y el sexo femenino, predisponen al desarrollo de grados más avanzados de AFL.

CONCLUSION

Las mujeres adultas de entre la quinta y sexta década de vida son quienes presentan mayores grados artropatía facetaria lumbar, siendo el nivel L4-L5 el más afectado y será proporcional a los grados de escoliosis, sin predominio al lado cóncavo, afectando de forma simétrica a ambos lados de la escoliosis. Pacientes sin rango de escoliosis en la columna lumbar también presentaron signos leves de AFL. La escoliosis leve y moderada representa un factor predictor para desarrollar AFL severa en niveles lumbares bajos. *Los pacientes con escoliosis moderada presentan 6,72 veces mayor la probabilidad de presentar AFL severa en el nivel L3-L4. Los pacientes con escoliosis moderada y leve presentan 3,73 y 3,29 veces mayor probabilidad de presentar AFL severa en el nivel L4-L5 respectivamente. Los pacientes con escoliosis moderada y leve presentan 5,57 y 2,04 veces mayor probabilidad de presentar AFL severa en el nivel L4-L5 respectivamente.*

REFERENCIAS

- Ke, S., He, X., Yang, M., Wang, S., Song, X., & Li, Z. (2021). The biomechanical influence of facet joint parameters on corresponding segment in the lumbar spine: a new visualization method. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*, 21(12), 2112–2121. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2021.05.024>.
- Kim, H. J., Chun, H. J., Lee, H. M., Kang, K. T., Lee, C. K., Chang, B. S., & Yeom, J. S. (2013). The biomechanical influence of the facet joint orientation and the facet tropism in the lumbar spine. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*, 13(10), 1301–1308.
- Zheng, Z., Wang, Y., Wang, T., Wu, Y., & Li, Y. (2022). A Systematic Review and Meta-Analysis of the Facet Joint Orientation and Its Effect on the Lumbar. *Journal of healthcare engineering*, 2022, 2486745. <https://doi.org/10.1155/2022/2486745>.
- Yang, K. H., & King, A. I. (1984). Mechanism of facet load transmission as a hypothesis for low-back pain. *Spine*, 9(6), 557–565. <https://doi.org/10.1097/00007632-198409000-00005>.
- Felson D, Kasper D, Fauci A, Hauser S, Longo D, Jameson J, Loscalzo J. Harrison. Principios de Medicina Interna, (2019) Osteoarthritis, Harrison. Principios de Medicina Interna, 19e. Book, Section. Cap 22 y 394. Revisión: 2022/06/10.
- Fujiwara, A., Tamai, K., Yamato, M., An, H. S., Yoshida, H., Saotome, K., & Kurihashi, A. (1999). The relationship between facet joint osteoarthritis and disc degeneration of the lumbar spine: an MRI study. *European spine journal : official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 8(5), 396–401. <https://doi.org/10.1007/s005860050193>.
- Gellhorn, A. C., Katz, J. N., & Suri, P. (2013). Osteoarthritis of the spine: the facet joints. *Nature reviews. Rheumatology*, 9(4), 216–224. <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2012.199>.
- Perolat, R., Kastler, A., Nicot, B., Pellat, J. M., Tahon, F., Attye, A., Heck, O., Boubagra, K., Grand, S., & Krainik, A. (2018). Facet joint syndrome: from diagnosis to interventional management. *Insights into imaging*, 9(5), 773–789. <https://doi.org/10.1007/s13244-018-0638-x>.
- Cohen, S. P., & Raja, S. N. (2007). Pathogenesis, diagnosis, and treatment of lumbar zygapophysial (facet) joint pain. *Anesthesiology*, 106(3), 591–614. <https://doi.org/10.1097/00000542-200703000-00024>.
- Pathria, M., Sartoris, D. J., & Resnick, D. (1987). Osteoarthritis of the facet joints: accuracy of oblique radiographic assessment. *Radiology*, 164(1), 227–230. <https://doi.org/10.1148/radiology.164.1.3588910>.
- Stieber, J., Quirno, M., Cunningham, M., Errico, T. J., & Bendo, J. A. (2009). The reliability of computed tomography and magnetic resonance imaging grading of lumbar facet arthropathy in total disc replacement patients. *Spine*, 34(23), E833–E840. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181bda50>.
- Cobb JR (1948). Esquema para el estudio de la escoliosis. *Am Acad Orthop Surg Instr Curso Lect*, 5 :261–275.
- Langensiepen, S., Semler, O., Sobottke, R., Fricke, O., Franklin, J., Schönau, E., & Eysel, P. (2013). Measuring procedures to determine the Cobb angle in idiopathic scoliosis: a systematic review. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 22(11), 2360–2371. <https://doi.org/10.1007/s00586-013-2693-9>.

- Wong, E., Altaf, F., Oh, L. J., & Gray, R. J. (2017). Adult Degenerative Lumbar Scoliosis. *Orthopedics*, *40*(6), e930–e939. <https://doi.org/10.3928/01477447-20170606-02>.
- Schwab, F., el-Fegoun, A. B., Gamez, L., Goodman, H., & Farcy, J. P. (2005). A lumbar classification of scoliosis in the adult patient: preliminary approach. *Spine*, *30*(14), 1670–1673. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000170293.81234.f0>.
- Aebi M. (2005). The adult scoliosis. *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, *14*(10), 925–948. <https://doi.org/10.1007/s00586-005-1053-9>.
- Kostuik, J. P., & Bentivoglio, J. (1981). The incidence of low-back pain in adult scoliosis. *Spine*, *6*(3), 268–273. <https://doi.org/10.1097/00007632-198105000-00009>.

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A.....	40
ANEXO B.....	42.
ANEXO C.....	46.

ANEXO A: CARTA DE APROBACIÓN DE CEISH USFQ



UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ



Certificado de exención

N°. CE007-2022-P21-150TPG-CEISH-USFQ
Quito, 18 de marzo de 2022

Doctor
Pablo Ismael Cueva Medina
Investigador Principal
Universidad San Francisco de Quito USFQ
Ciudad

Referencia: Protocolo 2021-150TPG
Informe de evaluación: IE02-E223-2021-CEISH-USFQ
Asunto: Aprobación nuevo estudio

De nuestra consideración:

El Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad San Francisco de Quito (CEISH-USFQ), notifica a usted que analizó la investigación que se describe a continuación:

Título de la Investigación	Estudio comparativo de pacientes adultos de 30 a 80 años de la unidad de Radiodiagnóstico AXNISCAN en Quito-Ecuador, con y sin escoliosis, sometidos a estudios de RM de columna lumbar de marzo a mayo de 2022, relacionando hallazgos radiológicos compatibles con Artropatía Facetaria Lumbar y factores sociodemográficos.		
Tipo de estudio	Comparativo de prevalencia, con datos secundarios y retrospectivos-prospectivos		
Equipo investigador	Investigador	Institución	Rol en la investigación
	1_Pablo Ismael Cueva Medina	Universidad San Francisco de Quito USFQ	Investigador principal
	2 Jorge Bolívar Silva Hidalgo	AXXOS Hospital	Coinvestigador
	3 Fabricio González	USFQ	Tutor de titulación
Lugar de implementación	Zona	Provincia	Ciudad
	09	Pichincha	DMQ
Duración	Tres (3) meses desde la aprobación del estudio		
	Centro de investigación	AXNISCAN-Hospital AXNIS	

Este estudio se cataloga como "evento", de acuerdo con las regulaciones internacionales que rigen las investigaciones en seres humanos.

El CEISH-USFQ otorga este certificado, toda vez que la investigación cumple con uno o más criterios elegibles para una exención:

Investigación con recopilación y/o análisis de datos anonimizados, obtenidos de registros existentes.	<input type="checkbox"/>
Investigación in-vitro, con piezas dentarias extraídas previamente, donadas voluntariamente y anonimizadas.	<input type="checkbox"/>
Investigación con recopilación y/o análisis de datos disponibles públicamente.	<input type="checkbox"/>
Investigación con recolección de datos de manera anonimizada.	<input checked="" type="checkbox"/>
Investigación que evalúe anónimamente programas públicos o prácticas educativas.	<input type="checkbox"/>
Investigación que evalúe anónimamente el sabor y/o calidad de alimentos, o estudios de aceptación del consumidor.	<input type="checkbox"/>



UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ



	Documentos que sustentan y que se utilizarán en la investigación	Idioma Versión	Fecha	# pgs
1	Protocolo de investigación	E02	01 mar 2022	06
2	Justificación de no aplicación del formulario de consentimiento	E02	01 mar 2022	01
3	Instrumentos a ser utilizados para el desarrollo de la investigación: Hoja de recolección de datos	E02	01 mar 2022	01

Este certificado tiene una vigencia de tres meses, desde el 18 de marzo de 2022 hasta el 18 jun 2022, tomando en cuenta el periodo de duración del estudio especificado en la versión del protocolo de investigación que se aprueba con este certificado (versión E02).

Esta certificación aplica solo para las actividades descritas en los documentos revisados según el informe de evaluación No. IE02-E223-2021-CEISH-USFQ. Cualquier modificación a los documentos antes aprobados debe ser notificada a este Comité, para un nuevo análisis y determinación del nivel de riesgo.

El CEISH-USFQ deslinda cualquier responsabilidad en cuanto a la veracidad de la información presentada.

Iván Sisa, MD, MPH, MS
Presidente CEISH-USFQ

Correo electrónico: comitebioetica@usfq.edu.ec



Adjunto: Informe de evaluación del estudio

cc: Archivo digital del estudio
Ej/0001

ANEXO B: CONVENIO DE CONFIDENCIALIDAD QUE AUTORIZA EL USO DE DATOS

CONVENIO DE CONFIDENCIALIDAD

Comparecen a la suscripción del presente Convenio de Confidencialidad, por una parte la compañía AXXISCAN S.A. con número de RUC 1792106524001, debidamente representada por el doctor Fernando Haro Ortuño, en calidad de Gerente General y como tal Representante Legal, parte a la cual en adelante y para efectos del presente documento se denominará como "AXXISCAN S.A.", y por otra parte el doctor Pablo Ismael Cueva Medina, con C.C. 1104303092, por sus propios y personales derechos, parte a la cual se denominará INVESTIGADOR.

Los intervinientes declaran que son legalmente capaces para contratar, obligarse y obligar a sus representadas, quienes libre y voluntariamente acuerdan celebrar el presente Convenio de Confidencialidad circunscrito dentro de las siguientes cláusulas:

PRIMERA: ANTECEDENTES

AXXISCAN S.A es una compañía dedicada a brindar servicios médicos de imagen. Está constituida legalmente en el Ecuador, mediante escritura pública celebrada el veinte y seis (26) de octubre del dos mil siete (2007), inscrita en el Registro Mercantil el diez (10) de julio del dos mil veinte (2020), su número de RUC es 1792106524001, domiciliada en la ciudad de Quito.

El Investigador requiere realizar una investigación Determinar la prevalencia de artropatía facetaria lumbar y su asociación con variables sociodemográficas en pacientes que tienen escoliosis evidenciado en estudios de RM realizados a pacientes adultos en las unidades de Radiólogos Asociados, durante el periodo septiembre 2021 a marzo 2022.

SEGUNDA: OBJETO:

El presente convenio tiene por objeto establecer los términos que rigen el uso y la protección de la información que las partes intercambiarán y tendrán acceso, así como garantizar la no divulgación de dicha información, de conformidad a lo establecido en el Art. 66, numeral 19 de la Constitución de la República, que establece como derecho ciudadano "la protección de datos de carácter personal, que incluye el acceso y la decisión sobre información y datos de este carácter, así como su correspondiente protección. La recolección, archivo, procesamiento, distribución o difusión de estos datos o información requerirán la autorización del titular o el mandato de la ley".

Aplicando expresamente lo dispuesto en el Art. 30 de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, en adelante LOPDP que señala textualmente lo siguiente: "Datos relativos a la salud.- Las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Salud y los profesionales de la salud pueden recolectar y tratar los datos relativos a la salud de sus pacientes que estén o hubiesen estado bajo tratamiento de aquellos, de acuerdo a lo previsto en la presente Ley, en la legislación especializada sobre la materia y demás normativa dictada por la Autoridad de Protección de Datos Personales en coordinación con la autoridad sanitaria nacional.

Los responsables y encargados del tratamiento de datos así como **todas las personas que intervengan en cualquier fase de este, estarán sujetas al deber de confidencialidad, de tal manera que se garantice una seguridad adecuada de los datos personales**, incluida la protección contra el tratamiento no autorizado o ilícito y contra su pérdida, destrucción o daño accidental, mediante la aplicación de medidas técnicas organizativas apropiadas. Esta obligación será complementaria del secreto profesional de conformidad con cada caso.

Las obligaciones establecidas en los apartados anteriores se mantendrán aun cuando hubiese finalizado la relación del obligado con el responsable o encargado del tratamiento..." (énfasis nos corresponde)

TERCERA: OBLIGACIONES DE CONFIDENCIALIDAD

En virtud del presente Convenio el INVESTIGADOR por sus propios derechos, se obliga a no: exhibir, revelar, divulgar, mostrar, comunicar, utilizar la información que por cualquier medio este relacionada con la información protegida por la Constitución y la Ley; y, en consecuencia se obliga a mantenerla de manera confidencial y privada, y a proteger dicha información para evitar su divulgación, ejerciendo sobre esta los mismos principios de diligencia que utiliza para sí misma al proteger su propia información confidencial.

La información solo podrá ser utilizada para su revisión y para el propósito expresado en los antecedentes de este Convenio, por los profesionales de la salud que intervengan en los estudios realizados, quienes deben ser conscientes de la confidencialidad de la mencionada información, para mantenerla de esa forma. Así mismo, la parte que reciba la información confidencial se obliga para con la otra parte a cumplir con los siguientes parámetros mínimos:

1. Los datos relativos a la salud generados serán tratados cumpliendo los principios de confidencialidad y secreto profesional. El titular de la información deberá brindar su consentimiento previo conforme lo determina la **LOPD**.
2. Los datos relativos a la salud que se traten, siempre que sea posible, deberán ser previamente anonimizados o seudonimizados, evitando la posibilidad de identificar a los titulares de los mismos, en cumplimiento del artículo 31 y 32 de la **LOPD**.
3. Las partes velarán y tomarán todas las medidas necesarias para que la información confidencial recibida sea manejada por ellas, en forma prudente y diligente adoptando las medidas necesarias para evitar su divulgación, excepto que sea requerido por autoridad competente en virtud de la Ley, proceso judicial u otro proceso regulatorio, caso en el cual deberán comunicar de inmediato dicho requerimiento a la otra parte, además de hacer su mejor esfuerzo para que la autoridad judicial o administrativa le dé un tratamiento de confidencialidad a la información requerida. En consecuencia, en caso de incumplimiento de los términos y condiciones de este Convenio por una parte, éste será responsable frente a la otra por los perjuicios correspondientes.
4. Las partes se someterán a las siguientes reglas en relación con el manejo y utilización de la Información Confidencial que se entreguen una a la otra:
 - a. En ningún caso podrán divulgarla, utilizarla para fines distintos a los aquí previstos, transferirla, ni reproducirla, ni tampoco enajenarla, sino con autorización previa por escrito de la otra parte.
 - b. La información no pública que se suministren las partes será usada solamente para los fines mencionados en la parte inicial de la presente cláusula y será tratada de manera confidencial.
 - c. Las partes custodiarán la información confidencial que reciban la una de la otra con las medidas necesarias para impedir su pérdida y que terceros diferentes a los que manejan esta información tengan acceso a ella.

5. Por último, y al tratarse de una investigación médico científica, el INVESTIGADOR, se compromete a cumplir con todas las obligaciones de tipo Legal existentes para el ámbito del tratamiento de los datos de salud con estos fines, en especial a lo estipulado en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, Ley Orgánica de la Salud, Ley de Derechos y Amparo al Paciente y la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Registro de Datos Públicos; incluyendo la de tramitar cualquier autorización que sea necesaria ante la Autoridad de Protección de Datos Personales y/o la Autoridad Sanitaria Nacional.

CUARTA: CONSENTIMIENTO EXPRESO DE LOS PACIENTES:

En el caso de necesitar, dada la naturaleza de la investigación, utilizar, tratar, comunicar e investigar datos personales de los pacientes, y por lo tanto incluirlos en la Investigación, se requerirá necesariamente la manifestación de la voluntad del titular para hacerlo. El consentimiento será válido, cuando se cumpla con los requisitos establecidos en la ley y la manifestación de la voluntad sea:

1. Libre, es decir, cuando se encuentre exenta de vicios del consentimiento;
2. Específica, en cuanto a la determinación concreta de los medios y fines del tratamiento;
3. Informada, de modo que cumpla con el principio de transparencia y efectivice el derecho a la transparencia,
4. Inequívoca, de manera que no presente dudas sobre el alcance de la autorización otorgada por el titular.

El consentimiento podrá revocarse en cualquier momento sin que sea necesaria una justificación, para lo cual el responsable del tratamiento de datos personales establecerá mecanismos que garanticen celeridad, eficiencia, eficacia y gratuidad, así como un procedimiento sencillo, similar al proceder con el cual recabó el consentimiento.

QUINTA: VIGENCIA:

Las partes acuerdan que este Convenio de Confidencialidad, tendrá vigencia hasta el término de la investigación.

SEXTA: CESIÓN:

Las obligaciones surgidas en el presente Convenio de Confidencialidad no podrán ser cedidas por ninguna de las partes.

SÉPTIMA.- CONTROVERSIAS:

Para la solución de cualquier tipo de controversias que pudieran surgir con relación al presente Convenio, las partes intentarán llegar a un acuerdo entre ellas, de no lograrlo, se someten a Mediación en cualquiera de los centros de mediación acreditados en el país a elección del

solicitante y si no se llegare a ningún acuerdo por ese medio, las partes, renunciando fuero y domicilio, se someten a la resolución de un Tribunal de Arbitraje de la Cámara de Comercio de Quito y a la Ley de Arbitraje y Mediación, al Reglamento del Centro de Mediación de la Cámara de Comercio de Quito y las siguientes normas:

- a. El Tribunal arbitral estará integrado por tres árbitros.
- b. El arbitraje será administrado, confidencial y se realizará derecho.
- c. Los árbitros serán seleccionados uno por cada parte y el tercero conforme a lo establecido en la Ley de Arbitraje y Mediación.
- d. El Tribunal arbitral estará facultado para la ejecución de medidas cautelares, solicitando de los funcionarios públicos, judiciales, policiales y administrativos su cumplimiento, sin que sea necesario recurrir a juez ordinario alguno.
- e. El procedimiento arbitral tendrá lugar en las instalaciones del Centro de Arbitraje y Mediación de la Cámara de Comercio de Quito.

Las Partes aceptan expresamente el presente convenio y firman como aparece, en dos (2) ejemplares del mismo tenor, uno (1) para cada una de ellas.

En constancia se firma, el día 18 de enero del 2022



Dr. Fernando Haro
Gerente Axxiscan S.A.



Dr. Pablo Cueva
Posgradista de Imagen

**ANEXO C: CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA
TITULACIÓN**