

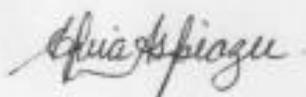
Guayaquil, 4 de febrero del 2021

Sr. Dr. Manuel Balladares.
Coordinador de Posgrado
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de Guayaquil
Ciudad

De mis consideraciones:

El suscrito **CERTIFICA** haber revisado y analizado el **PROYECTO FINAL DE INVESTIGACIÓN** presentado por el **MD. CLAUDIO PATRICIO BONETE NAULA** como requisito previo para optar por el Título de Especialista en **IMAGENOLOGÍA**, cuyo título es: **CORRELACIÓN RADIOGRÁFICA Y RESONANCIA MAGNÉTICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE DISCOPATÍA DEGENERATIVA EN LUMBALGIA CRÓNICA** y puedo dar fe que cumple con los lineamientos establecidos en las normas vigentes de la Universidad para su aprobación.

Saludos cordiales



MSc Elvia Aspiazu Miranda

Revisor Metodológico

Dña. Elvia Aspiazu M.
MAESTRO EN CIENCIAS MOLECULARES
E INGENIERIA GENÉTICA



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
COORDINACIÓN DE POSGRADO



Of. CPFCMUG-064-A/TEP

Julio 27 del 2020

Médico

Claudio Patricio Bonete Naula

RESIDENTE ESPECIALIZACIÓN IMAGENOLÓGIA

HOSPITAL IESS DR. TEODORO MALDONADO CARBO

Ciudad

Por medio del presente oficio comunico a usted, que aplicando lo que consta en la Unidad Curricular de Titulación vigente en esta Escuela su Ateproyecto de Investigación con el tema:

"CORRELACIÓN RADIOGRÁFICA Y RESONANCIA MAGNÉTICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE DISCOPATIA DEGENERATIVA EN LUMBALGIA CRÓNICA.

Tutor: Md. Johana Alexandra Arriaciaga Vásquez

Ha sido revisado y aprobado por la Coordinación de Posgrado el día **24 de julio del 2020**, por lo tanto, puede continuar con la ejecución del **Proyecto final de titulación**.
Revisor asignado: Biol. Elvia Aspiazu Miranda

Atentamente,

Dr. Manuel Balladares Mazzini MSc.
COORDINADOR

C. archivo

Revisado y Aprobado:	Dr. Manuel Balladares Mazzini
Fecha:	24 de Julio del 2020



UNIDAD CURRICULAR DE TITULACIÓN
FORMULARIO DE REGISTRO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

FECHA: Día: Mes: Año:

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN
IMAGENOLOGÍA

UNIDAD ASISTENCIAL DOCENTE (UAD)
HOSPITAL TEODORO MALDONADO CARBO

Fecha Inicio Programa:
Día: Mes: Año:

Fecha Culminación Programa:
Día: Mes: Año:

DATOS DEL POSGRADISTA			
NOMBRES:	CLAUDIO PATRICIO	APELLIDOS:	BONETE NAULA
Cédula No:	0301580866	Dirección:	AV 16 DE ABRIL
E-mail Institucional:	Cbonete@htmc.gob.ec	E-mail personal:	drcpbn@hotmail.com
Teléfono convencional:	072248863	Teléfono móvil:	0987288740

TRABAJO DE TITULACIÓN
CORRELACIÓN RADIOGRÁFICA Y RESONANCIA MAGNÉTICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE DISCOPATÍA DEGENERATIVA EN LUMBALGIA CRÓNICA

MODALIDAD/OPCIÓN DE TITULACIÓN:
1. TRABAJO DE INVESTIGACION () 2. EXAMEN COMPLEXIVO () 3. ARTICULO CIENTIFICO ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.	
UNIDAD DE POSGRADO, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO – UG.	
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:	SALUD HUMANA, ANIMAL Y DEL AMBIENTE
SUBLÍNEA:	METODOLOGÍAS DIAGNOSTICAS, TERAPÉUTICAS, BIOLÓGICAS, BIOQUÍMICAS Y MOLECULARES.
MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA.	
ÁREA/LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:	LESIONES NO INTENCIONALES, NI POR TRANSPORTE.
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL	
SUBLÍNEA	PERFIL EPIDEMIOLÓGICO

PALABRAS CLAVE: Disco intervertebral, Fisiopatología, Diagnóstico por imágenes.

TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:
TIPO: Observacional, descriptivo, correlacional.
DISEÑO: Retrospectivo de corte transversal.

TUTOR:	DRA JOHANA ARRICIAGA
REVISOR METODOLÓGICO:	MSc ELVIA ASPIAZU
COORDINADOR DEL PROGRAMA:	DR. ALLAN DAVILA TERREROS

No. DE REGISTRO: No. CLASIFICACIÓN:

VALIDACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN. DIRECTOR / COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN.
F) F) F)

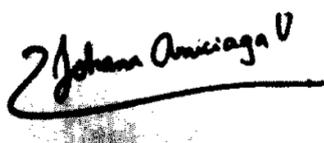
Guayaquil, 4 de febrero del 2021

Sr. Dr. Manuel Balladares.
Coordinador de Posgrado
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de Guayaquil
Ciudad

De mis consideraciones:

El suscrito **CERTIFICA** haber revisado y analizado el **PROYECTO FINAL DE INVESTIGACIÓN** presentado por el **MD. CLAUDIO PATRICIO BONETE NAULA** como requisito previo para optar por el Título de Especialista en **IMAGENOLOGÍA**, cuyo título es: **CORRELACIÓN RADIOGRÁFICA Y RESONANCIA MAGNÉTICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE DISCOPATÍA DEGENERATIVA EN LUMBALGIA CRÓNICA** y puedo dar fé que cumple con los lineamientos establecidos en las normas vigentes de la Universidad para su aprobación.

Saludos cordiales



Espc. Dra. Johana Arriciaga Vásquez

Libro 1 " I " Folio 9 N °26

Senecyt: 1006-14-86051418

Cedula de Identidad: 0916681810

TUTOR DE TESIS

MÉDICO TRATANTE ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGÍA

HOSPITAL TEODORO MALDONADO CARBO

Guayaquil, 9 de febrero del 2021

Sr. Dr. Manuel Balladares.
Coordinador de Posgrado
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de Guayaquil
Ciudad

De mis consideraciones:

El suscrito **CERTIFICA** haber revisado y analizado el **PROYECTO FINAL DE INVESTIGACIÓN** presentado por el **MD. CLAUDIO PATRICIO BONETE NAULA** como requisito previo para optar por el Título de Especialista en **IMAGENOLOGÍA**, cuyo título es: **CORRELACIÓN RADIOGRÁFICA Y RESONANCIA MAGNÉTICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE DISCOPATÍA DEGENERATIVA EN LUMBALGIA CRÓNICA** y puedo dar fé que cumple con los lineamientos establecidos en las normas vigentes de la Universidad para su aprobación.

Saludos cordiales

Dr. Allan Davila Terreros
MEDICO IMAGENOLOGO
MAESTRO EN EMERGENCIAS
E SPECIALISTA EN 2016-16/000
C.I. 0012562406

Dr. Allan Dávila Terreros.

Médico Especialista en Imagenología
COORDINADOR DEL POSGRADO DE IMAGENOLOGÍA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES TEODORO MALDONADO CARBO

Memorando Nro. IESS-HTMC-CGI-2021-0047-FDQ
Guayaquil, 24 de Febrero de 20201

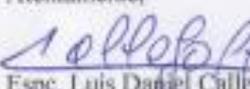
PARA: CLAUDIO BONETE NAULA
Estudiante de la Universidad Estatal de Guayaquil
Postgrado de Imagenología

De mi consideración:

Yo, Esp. Luis Daniel Calle Loffredo, con cedula de identidad Nro. 1710532480 en calidad de Coordinador General de Investigación del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, certifico que he **revisado y aprobado** el proyecto final de tesis realizado por CLAUDIO PATRICIO BONETE NAULA, estudiante de la Universidad de Guayaquil, carrera de Postgrado de Imagenología sobre el tema: **"CORRELACION RADIOGRAFICA Y RESONANCIA MAGNETICA PARA EL DIAGNOSTICO DE DISCOPATIA DEGENERATIVA EN LUMBALGIA CRONICA"**.

Particular que comunico para que continúe el proceso pertinente.

Atentamente,


Esp. Daniel Calle Loffredo
COORDINADOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES T.M.C.
ENCARGADO HOSPITAL DE ESPECIALIDADES - TEÓDORO MALDONADO CARBO

Referencias:

Solicitud

mm

Memorando Nro. IESS-HTMC-CGI-2021-0030-FDQ
Guayaquil, 10 de Febrero de 2021

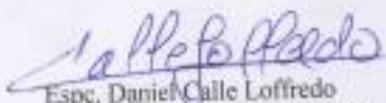
PARA: CLAUDIO BONETE NAULA
Estudiante de la Universidad de Guayaquil

De mi consideración:

Yo, Esp. Daniel Calle Loffredo, con cedula de identidad Nro. 1710532480 en calidad de Coordinador General de Investigación del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, certifico que el Dr. Claudio Bonete Naula, estudiante de la Universidad de Guayaquil, en la carrera de Postgrado de Imagenología ha realizado el trabajo sobre el tema: **"CORRELACION RADIOGRAFICA Y RESONANCIA MAGNETICA PARA EL DIAGNOSTICO DE DISCOPATIA DEGENERATIVA EN LUMBALGIA CRONICA"** usando la base de datos CIE 10 de pacientes atendidos en este Centro Hospitalario.

Particular que comunico para que continúe el proceso pertinente.

Atentamente,



Esp. Daniel Calle Loffredo
COORDINADOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN, ENCARGADO HOSPITAL DE ESPECIALIDADES – TEODORO MALDONADO CARBO

Referencias:

- Solicitud

mm



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
GESTORÍA GENERAL DE POSGRADO**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO
REQUISITO PREVIO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN IMAGENOLÓGÍA**

TEMA

**CORRELACIÓN RADIOGRÁFICA Y RESONANCIA MAGNÉTICA PARA
EL DIAGNÓSTICO DE DISCO PATÍA DEGENERATIVA EN LUMBALGIA
CRÓNICA**

AUTOR

MD. CLAUDIO PATRICIO BONETE NAULA

TUTORA

DRA. JOHANA ARRICIAGA VÁSQUEZ

AÑO

2021

GUAYAQUIL - ECUADOR



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
COORDINACIÓN DE POSGRADO**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, CLAUDIO PATRICIO BONETE NAULA

DECLARO QUE:

La tesis "CORRELACIÓN RADIOGRÁFICA Y RESONANCIA MAGNÉTICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE DISCOPATÍA DEGENERATIVA EN LUMBALGIA CRÓNICA" como parte de requisito, previo a la obtención del título de ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGÍA ha sido desarrollada en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el texto del trabajo, y cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de este escrito.

AUTOR

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials and a surname, is written over a horizontal line.

Md. Claudio Patricio Bonete Naula

CC: 030158086

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación lo dedico a mi familia, mis padres, mi esposa y mis amados hijos que son el pilar fundamental que me ha permitido cumplir con este objetivo crucial en mi vida personal y profesional, ya que gracias a su sacrificio me han dado las facilidades para que lo pueda realizar.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios que me ha brindado la vida y la salud para seguir cada día adelante, además agradezco al personal del área de imagenología del Hospital Teodoro Maldonado Carbo, que me han brindado su apoyo y compartido sus conocimientos para culminar con éxito este posgrado.

RESUMEN

Antecedentes: la lumbalgia crónica es un síntoma de gran frecuencia y la discopatía degenerativa es la causa más frecuente. La Resonancia Magnética (RM) es el estudio de referencia, sin embargo, se solicita frecuentemente una radiografía (RX) **Objetivo:** Determinar la existencia de asociación entre hallazgos imagenológicos de discopatía degenerativa obtenidos mediante rayos x y por resonancia magnética en pacientes con lumbalgia crónica. **Metodología:** Se desarrolló un estudio transversal en el que se incluyeron pacientes de 30 a 60 años en atendidos en el hospital de Especialidades Teodoro Maldonado en Guayaquil-Ecuador, en quienes se solicitó diagnóstico por imágenes para descarte de DD por lumbalgia crónica. Se incluyeron estudios imagenológicos realizados en la institución, con su respectivo informe reportado por médico especialista tratante. Se excluyeron pacientes con trauma raquimedular o con cirugía previa o expuestos a radioterapia. Se incluyeron 100 pacientes elegidos por aleatorización sistemática. El grado de concordancia se midió calculando el índice de Kappa de Cohen y se consideró significativo valor de $p < 0.05$. **Resultados:** la prevalencia de DD en RM fue del 92%. Los discos intervertebrales y la hernia discal no se observaron en RX. La Concordancia fue: Espacios intervertebrales Disminuidos (κ 0.356; p 0.000), cambios escleróticos en platillos vertebrales (κ 0.366; p 0.000), Desalineación Vertebral (κ 0.483; p 0.000), picos espondilicos (κ 0.083; p 0.362), alteración de la articulación facetaria (κ 0.009; p 0.867), identificación del nivel afectado (κ -0.111; p 0.044), hallazgos patológicos totales (κ 0.327; p 0.00). **Conclusión:** No existe una adecuada asociación entre los hallazgos de los RX y los de la RM. **Palabras Claves:** Disco intervertebral. Fisiopatología. Diagnóstico por imágenes.

ABSTRACT

Background: chronic low back pain is a very frequent symptom and degenerative disc disease is the most frequent cause. Magnetic Resonance Imaging (MRI) is the reference study; however, an X-ray (X-ray) is frequently requested. **Objective:** To determine the existence of an association between imaging findings of degenerative disc disease obtained by x-ray and by magnetic resonance imaging in patients with chronic low back pain. **Methodology:** A cross-sectional study was carried out in which patients aged 30 to 60 years were included in the hospital of Teodoro Maldonado Specialties in Guayaquil - Ecuador, in whom imaging diagnosis was requested to rule out DD due to chronic low back pain. Imaging studies performed at the institution were included, with their respective report reported by the treating specialist physician. Patients with spinal cord trauma or with previous surgery or exposed to radiotherapy were excluded. 100 patients chosen by systematic randomization were included. The degree of concordance of the means by calculating Cohen's Kappa index and was considered a significant value of $p < 0.05$. **Results:** the prevalence of DD in MRI was 92%. The intervertebral discs and herniated disc were not seen on X-ray. Concordance was: Decreased intervertebral spaces (κ 0.356; p 0.000), sclerotic changes in vertebral endplates (κ 0.366; p 0.000), Vertebral Misalignment (κ 0.483; p 0.000), spondylic peaks (κ 0.083; p 0.362), alteration of the facet joint (κ 0.009; p 0.867), identification of the affected level (κ -0.111; p 0.044), total pathological findings (κ 0.327; p 0.00). **Conclusion:** There is no adequate association between X-ray findings and MRI findings.

Key Words: Intervertebral disc. Pathophysiology. Imaging diagnosis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Determinación del problema	1
1.2 Formulación del problema	2
1.3 Pregunta de investigación.....	3
1.4 Justificación.....	3
1.5 Formulación de Objetivos	3
1.5.1 General.....	3
1.6 Hipótesis.....	4
1.6.1 Enunciado	4
1.6.2 Variables.....	4
CAPITULO II	5
MARCO TEORICO.....	5
2.1 Teorías generales.....	5
2.1.1 Recuento de la anatomía lumbar	5
2.1.2 Discopatía degenerativa lumbar	10
2.2 Teorías Sustantivas.....	14
2.2.1 Métodos de diagnóstico	14
2.2.2 Radiografía de columna lumbar	14
2.2.3 Resonancia Magnética de columna lumbar	18
2.3 Referentes Empíricos.....	21
CAPITULO III.....	26
MATERIALES Y METODOS	26
3.1 Materiales	26
3.1.1 Lugar de la Investigación	26
3.1.2 Periodo de la Investigación.....	26
3.1.3 Recursos Utilizados	26
3.1.4 Universo y Muestra	27
3.2 Método	27
3.2.1 Tipo y Diseño de la Investigación	27

3.2.2 Procedimientos de la Investigación	28
3.2.3 Operacionalización de Variables	28
3.2.4 Estrategias del análisis Estadístico.....	30
3.2.5 Aspectos Éticos y Legales	30
3.2.6 Cronograma.....	30
3.2.7 Presupuesto	31
CAPÍTULO IV	33
RESULTADOS	33
4.1 Presentación de Resultados	33
4.1.1 Describir las características de los pacientes incluidos en la investigación....	33
4.1.2 Identificar los hallazgos imagenológicos de discopatía degenerativa obtenidos mediante rayos X y Resonancia Magnética en pacientes con lumbalgia crónica. ...	36
4.1.3 Estimar la fuerza de asociación entre los hallazgos imagenológicos de discopatía degenerativa obtenidos mediante rayos x y por resonancia magnética en pacientes con lumbalgia crónica	39
4.2 Discusión	42
CAPÍTULO V	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
5.1 Conclusiones.....	44
5.2 Recomendaciones	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
ANEXOS	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de operacionalización de variables.....	28
Tabla 2: Matriz de Gant para la planificación de las actividades del estudio de investigación.....	30
Tabla 3: Costo del personal de Investigación.....	31
Tabla 4: Costo del Material de investigación.....	31
Tabla 3-5: Costo de Servicios.....	31
Tabla 6: Costo Total de la Investigación.....	31
Tabla 7: Características de los pacientes incluidos en el estudio.....	33
Tabla 8: Hallazgos imagenológicos en pacientes con lumbalgia crónica evidenciado en los rayos X por sospecha de discopatía degenerativa.....	36
Tabla 9: Hallazgos imagenológicos en pacientes con lumbalgia crónica evidenciado en los rayos X por sospecha de discopatía degenerativa.....	37
Tabla 10: Concordancia entre los signos de discopatía degenerativa entre los rayos X y la Resonancia magnética.....	39
Tabla 11: Concordancia de totalidad de hallazgos Patológicos relacionados con discopatía entre rayos X y Resonancia Magnética.....	41

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Izquierda: Ligamento vertebral anterior y posterior (flechas verdes). Cola de Caballo (flecha azul). Disco intervertebral (flecha roja) Derecha: Articulación facetaria (flecha verde) Ligamento Amarillo (Flecha Roja).....	7
Ilustración 2: Esquema propuesto de los cambios degenerativos de los discos intervertebrales.....	16
Ilustración 3: Signos radiográficos de espondiloartrosis lumbar.....	17
Ilustración 4: Cambios Degenerativos lumbares que provocan dolor crónico.....	18
Ilustración 5: Cambios de la médula espinal degenerativa (Modic) (a-c) Cambios Tipo 1 (d-f) Cambios de Tipo 2 y (g-i) cambios de Tipo 3.....	19
Ilustración 6: Sistema de Clasificación de Pfirmann y cols. Para establecer el grado de degeneración del disco intervertebral.....	20
Ilustración 7: Numero de estudios imagenológicos por persona según el tipo de examen.....	34
Ilustración 8: Intervenciones quirúrgicas de columna vertebral entre los integrantes de la muestra.....	35
Ilustración 9: Totalidad de Hallazgos compatibles con discopatía degenerativa según el tipo de examen imagenológico.....	38

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Formulario de Recolección de Información.....	55
Anexo 2: Base de datos.....	56

INTRODUCCIÓN

El dolor lumbar es una de las causas más comunes de discapacidad para las personas en edad laboral en los países industrializados afectando hasta dos tercios de los adultos en algún momento de su vida, una situación que constituye gran preocupación para los sistemas de salud, debido a que su padecimiento está asociado con altos costos de atención médica, además de producir consecuencias económicas sustanciales debido a la pérdida de productividad por la discapacidad asociada con este síntoma (Benneker, Heini, Anderson, Alini y Ito, 2004; Brinjkji et al., 2014; Haaga, 2011).

Hay muchas causas de lumbalgia, pero la Discopatía Degenerativa (DD) es generalmente la causa más probable. Aunque los mecanismos por los cuales esta enfermedad puede causar dolor lumbar no están claros, si lo está el hecho de que la gravedad de la DD tiene relación con la intensidad de este síntoma. Esta gravedad a su vez se asocia con el grado de degeneración del disco intervertebral (DDI) y este a su vez se relaciona con cambios progresivos de las estructuras vertebrales, tanto en la composición de la matriz como en la morfología. Por este motivo se ha aceptado que el diagnóstico de la DD es patomorfológico a partir de muestra de tejidos, sobre todo porque es un método fiable y repetible y esta identificación es mucho más precisa si se combina con métodos bioquímicos (Benneker et al., 2004).

Sin embargo, debido a que estas características hacen que este método de diagnóstico tenga una utilidad clínica limitada, se ha buscado métodos no invasivos para clasificar la gravedad de la DD como el diagnóstico por imágenes ya que los cambios en la morfología del DDI y la composición de la matriz se pueden observar con diversas modalidades de imagen. Particularmente la Resonancia Magnética (RM) se considera actualmente el método estándar de oro para el diagnóstico, precisamente por la precisión con la que puede identificar estos cambios, pero su uso no siempre está disponible y su realización incrementa los costos en salud. Desde años atrás, se ha sugerido (Benneker et al., 2004) que incluso algunos de los parámetros utilizados por la RM podrían

evidenciarse con la radiografía simple (RX) inclusive aquellos cambios presentes desde antes de la degeneración del disco, lo que podría contribuir de manera importante a la identificación de la DD, lo que representaría sin duda una gran contribución al manejo de esta enfermedad si se considera el ahorro de costos asociado al empleo de este método.

Debido a que en el hospital de Especialidades, la lumbalgia es uno de los síntomas que produce la mayor cantidad de consultas tanto de emergencia como de especialidad (Gavilanes-Crespo, 2013), era preciso establecer la concordancia de los hallazgos de la RX frente a la RM en el diagnóstico de DD con el propósito de contar con una estimación de la precisión de este método que permita ahorrar costos en el proceso diagnóstico. Por este motivo a continuación se presentan los resultados de una investigación que muestra que por ahora la RX no tiene la concordancia adecuada con la RM para el diagnóstico de esta patología.

A continuación, se presenta un trabajo que en su Capítulo I plantea la problemática del elevado costo del diagnóstico de la DD y la necesidad de que exámenes como la RX puedan ser opciones para la identificación de esta patología. Luego en el Capítulo II se hace una breve descripción de los principales aspectos anatómicos de la columna vertebral lumbar, la fisiopatología de la DD y los aspectos más relevantes para su diagnóstico; se presentan además las experiencias más relevantes, disponibles al respecto en la literatura mundial y local. En el Capítulo III se definen los lineamientos metodológicos que rigieron el desarrollo de este estudio. En el Capítulo IV se presentan los resultados y se los contrastan estos hallazgos para finalmente en el Capítulo V concluir y recomendar varios puntos en relación a los resultados encontrados

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Determinación del problema

Según la Organización Mundial de la Salud entre el 70 al 80% de las personas adultas durante cualquier etapa de su vida presentan un cuadro de dolor lumbar, asociado a distintos factores de riesgo que varían dependiendo de la población, por lo que se postula entre las principales causas de limitación física, pasando de una condición aguda a crónica, si no se tienen en cuenta los factores relacionados con la enfermedad. En países desarrollados la lumbalgia representa grandes costos para el campo laboral, ubicándose así entre las patologías más frecuentes en consulta (Pérez-Domínguez, 2018).

En los Estados Unidos se estima que la incidencia anual de incapacidad por esta causa de 10 millones de casos. Esta entidad produce además una gran incapacidad física, en especial en los individuos en edad económicamente activa, en los que la prevalencia puede llegar hasta el 50% y representa casi el 40% de los días de trabajo perdidos por enfermedades (Soto-Padilla, Espinosa-Mendoza, Sandoval-García y Gómez-García, 2015).

En México es la segunda causa de consulta médica en el primer nivel de atención; presentándose hasta en el 80% de la población, lo que condiciona el 40% de todas las ausencias de trabajo, disminuyendo la productividad de los afectados. La prevalencia de este problema de salud va aumentando un 11.4% por año, por lo que es una patología que se presenta muy a menudo en los servicios de salud. Analizando el panorama nacional y su emisión de incapacidades, en algunas instituciones de atención médica pública, las cuales abarcan el 93% de la población atendida, en conjunto proporcionaron 27.8 millones de días de incapacidad laboral en el año 2007, lo que representa un costo de 5.8

miles de millones de pesos mexicanos (Jiménez-Ávila, Rubio-Flores, González-Cisneros, Guzmán-Pantoja y Gutierrez-Román, 2018).

En América latina como en otras partes del mundo, la frecuencia en la consulta médica por lumbalgia es alta, por un incremento en el número de personas en los grupos de riesgo, siendo estos: los empleados de oficinas, mujeres gestantes, personas obesas, personal de salud e incluso amas de casa, con una incidencia superior al 60%, teniendo como ejemplo al Perú en donde la lumbalgia es considerada la enfermedad más costosa en las personas económicamente activas, debido tanto a los gasto médicos como a las compensaciones por enfermedad (García-Honorio et al., 2016).

Se estima que, en el Ecuador del 60 al 70% de la población en la edad adulta presentan un cuadro de dolor lumbar a lo largo de su vida, el cual en la mayoría de los casos se resuelve espontáneamente o mediante la administración de un tratamiento oportuno, como antiinflamatorios o combinándolo con fisioterapia, en periodos cortos como días o semanas, mientras que un número menor de casos puede evolucionar a la cronicidad (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2015).

En el hospital de Especialidades Dr. Teodoro Maldonado Carbo la DD la lumbalgia crónica es una patología de alta frecuencia, como la discopatía degenerativa es la causa más frecuente con una incidencia de aproximadamente 276 casos anuales en esta casa de salud (Gavilanes-Crespo, 2013), el diagnóstico por imágenes es fundamental y se ha reportado un elevado uso de rayos X con el propósito de confirmar la sospecha diagnóstica.

1.2 Formulación del problema

En el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, no existe una estimación del grado de concordancia entre los hallazgos imagenológicos obtenidos por los RX y los conseguidos por RM. Esto determina que los RX se empleen de manera sistemática en pacientes con lumbalgia crónica atendidos en esta institución cuando se sospecha de DD, a pesar de que en esta patología la RM es el estándar de oro en el diagnóstico imagenológico. La situación descrita determina que se incremente el costo económico del manejo de esta patología.

1.3 Pregunta de investigación

¿En el diagnóstico imagenológico de la discopatía degenerativa asociada a lumbalgia crónica, existe concordancia entre los hallazgos radiográficos y los de la resonancia magnética?

1.4 Justificación

La estimación de la asociación de los hallazgos en RX con los de la RM permitirá a los médicos del hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, responsables de la atención de pacientes con lumbalgia crónica, establecer si el primer método diagnóstico debe seguir siendo utilizado de manera sistemática en estos pacientes con el fin de determinar si esta sintomatología se relaciona con el padecimiento de un cuadro de DD o si debe optarse por solicitar exclusivamente la segunda tecnología, lo que permitirá optimizar los gastos

Los datos obtenidos en esta investigación podrán ser empleados como insumo para la evaluación de otros métodos diagnósticos utilizados en la identificación de la DD en pacientes con lumbalgia crónica.

La estructura de la base de datos diseñada para este estudio deberá servir de referencia para la continuidad de la recolección de información en torno de pacientes con DD.

1.5 Formulación de Objetivos

1.5.1 General

Determinar la correlación entre los hallazgos radiográficos y los de resonancia magnética para el diagnóstico de discopatía degenerativa en paciente con lumbalgia crónica.

1.5.2 Específicos:

1. Describir las características de los pacientes incluidos en la investigación.

2. Identificar los hallazgos imagenológicos de discopatía degenerativa lumbar obtenidos mediante rayos X y Resonancia Magnética en pacientes con lumbalgia crónica.
3. Estimar la fuerza de asociación entre los hallazgos imagenológicos de discopatía degenerativa lumbar obtenidos mediante rayos x y por resonancia magnética en pacientes con lumbalgia crónica

1.6 Hipótesis

1.6.1 Enunciado

Los hallazgos imagenológicos de los rayos x en discopatía degenerativa se asocian con los de la resonancia magnética en pacientes con lumbalgia crónica

1.6.2 Variables

- Variable de Supervisión 1
 - Hallazgos en rayos X de columna vertebral lumbar que muestran discopatía degenerativa
- Variables de Supervisión 2
 - Hallazgos en Resonancia Magnética de columna vertebral lumbar que muestran discopatía degenerativa

CAPITULO II

MARCO TEORCO

2.1 Teorías generales

2.1.1 Recuento de la anatomía lumbar

La columna lumbar se extiende desde L1 a L5 y está formada por estructuras óseas, cartilaginosas, ligamentos y discos intervertebrales, los cuales en su conjunto proporcionan el soporte del segmento superior del cuerpo humano, cada cuerpo vertebral en forma descendente, es más grande y amplio que el de arriba, lo cual proporciona una gran base de apoyo para soportar el peso corporal, están separados entre sí por los discos intervertebrales, que actúan como amortiguadores e impiden que los cuerpos vertebrales entren en contacto durante el movimiento, también está formada por varios ligamentos, que junto a las articulaciones facetarias y los músculos, son los encargados de mantener a la columna en su posición normal (Juan-Sierra et al., 2018).

Las vértebras lumbares son estructuras óseas que están formadas por tejido esponjoso en la parte central del cuerpo vertebral, rodeado por tejido compacto, se dividen en una porción anterior que está formada por el cuerpo propiamente dicho, y una parte posterior que está constituida por los pedículos, apófisis transversas, apófisis articulares superiores e inferiores y láminas, entre las cuales se forma la apófisis espinosa, que constituyen la parte más posterior de la vértebra (Ortíz-Maldonado, 2016).

Todas estas estructuras le confieren cierta movilidad a la columna lumbar, predominantemente en sentido anterior y posterior, con cierta limitación en los movimientos de rotación, estableciéndose como una estructura triarticular, constituida por las articulaciones intervertebrales y facetarias tanto superiores como inferiores.

Entre los cuerpos vertebrales por delante, los pedículos, las láminas y apófisis espinosas hacia los lados y posteriormente, se forma el canal medular, por donde pasa la medula espinal, hasta el nivel L1-L2, mientras que entre las articulaciones facetarias, los pedículos y los cuerpos vertebrales, se forma el foramen intervertebral, por donde emergen las raíces nerviosas.

Los discos intervertebrales constituyen una parte fundamentales de la columna lumbar, siendo la mayor estructura avascular del organismo, cuya función principal es la de amortiguar los golpes y proveer cierta motilidad a esta parte del cuerpo, está compuesto fundamentalmente por agua hasta en un 90%, en las primeras etapas de la vida, recibiendo su aporte nutricional mediante difusión y se encuentra entre los cuerpos vertebrales, carecen prácticamente de inervación, la cual se da por nervios periféricos que son, el núcleo de seno vertebral y el ramo comunicante gris derivado del nervio raquídeo (González-Rodríguez, 2013), en el disco se pueden identificar 3 estructuras, que son:

- **Núcleo Pulposo:** constituye la parte central del disco, compuesto por colágeno tipo 2 y proteoglicanos, es la estructura que protruye en caso de hernias discales.
- **Anillo Fibroso:** está formado por 16 a 20 anillos concéntricos, que envuelven por completo al núcleo pulposo, se mantienen firmes y unidos a través de las fibras de Sharpey, su principal componente es colágeno tipo 1.
- **Platillos Cartilagosos:** conocidos como cartílago de la placa terminal, constituido por cartílago hialino, con un espesor menor a 1 mm, formando una interfase entre el disco y el cuerpo vertebral, este segmento tiene una función metabólica importante, permitiendo la difusión de nutrientes desde el cuerpo vertebral al disco.

Los ligamentos que forma parte de la columna vertebral, están formados por tejido conectivo que unen y mantienen firmes las estructuras vertebrales, su principal función es proveer estabilidad a la columna vertebral, con cierto grado de movilidad, la cual al ser excedida o repetitiva provocan un proceso inflamatorio, que es una causa frecuente de lumbalgia crónica, estos ligamentos son: el longitudinal anterior y posterior que se extienden desde la base del cráneo hasta el sacro encontrándose firmemente adheridos a la cara anterior y posterior de los cuerpos vertebrales respectivamente, el ligamento longitudinal anterior le confiere cierta movilidad a la columna hacia atrás, mientras el ligamento longitudinal posterior limita los movimientos de la columna hacia adelante (Juan-Sierra et al., 2018)

El ligamento amarillo o Flabum, es el más fuerte de los ligamentos estabilizadores de la columna, se encuentran uniendo los arcos vertebrales entre sí y junto con estos forman el límite posterior del canal medular, se encuentran uno a cada lado de los arcos vertebrales y se dirigen hacia adelante hasta las articulaciones facetarias, mientras que hacia atrás se continúan con el ligamento interespinoso, que como su nombre lo indica se encuentran entre las apófisis espinosas, uniendo estas estructuras, estos dos ligamentos, al igual que el ligamento longitudinal anterior permiten el movimiento de la columna hacia adelante (Cortés-González, 2014), los ligamentos transversos se extienden entre las apófisis transversas contiguas y limitan el movimiento de la columna hacia los lados (Ilustración 1 Ilustración 1).

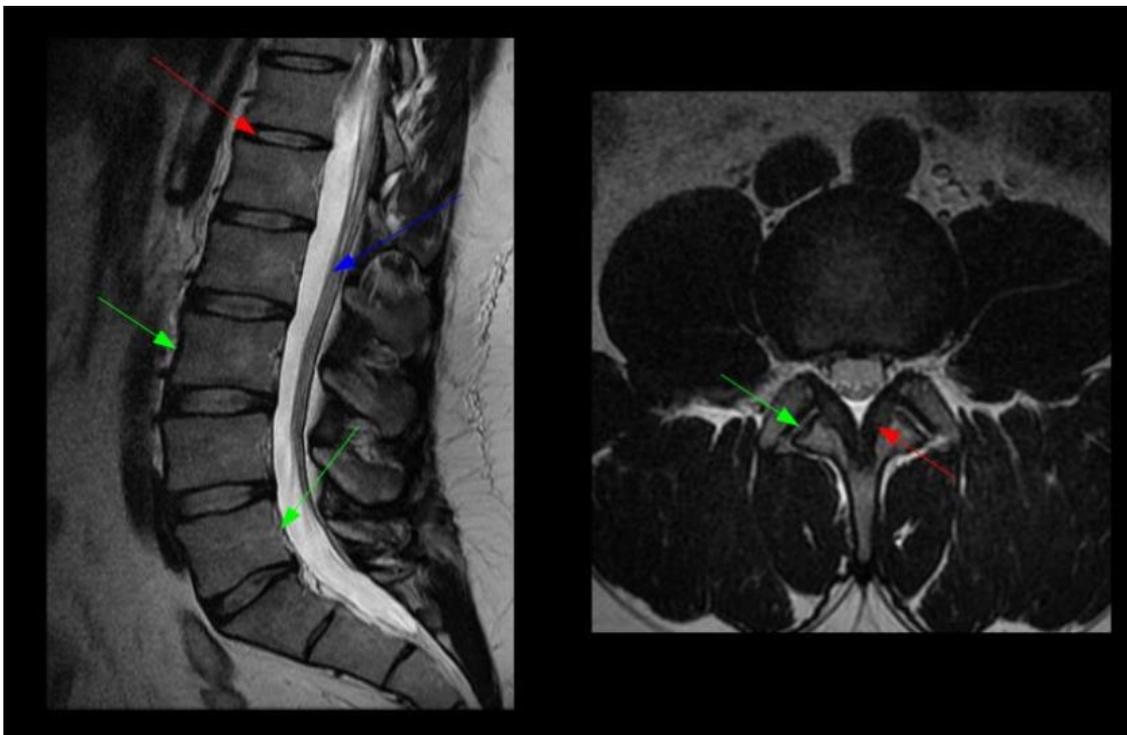


Ilustración 1: Izquierda: Ligamento vertebral anterior y posterior (flechas verdes). Cola de Caballo (flecha azul). Disco intervertebral (flecha roja) Derecha: Articulación facetaria (flecha verde) Ligamento Amarillo (Flecha Roja). Tomado de Estructuras anatómicas de la columna Lumbar; EPOS, 2014

Otro elemento importante en la biomecánica de la columna lumbar son las estructuras musculares que ayudan a conservar la estabilidad de la mismas y se contraen para realizar movimiento tales como la extensión que es realizada por los músculos extensores, con ayuda de los músculos glúteos y mantiene la columna erguida, también proporcionan la resistencia necesaria para levantar objetos pesados, mientras que los

movimientos de flexión son realizados por los músculos abdominales, mientras que los movimientos de rotación los realizan los músculos oblicuos, que además ayudan a mantener la postura.

Los músculos más relevantes de la región lumbar se los puede clasificar en superficiales: músculo iliocostal (su función es de inclinación lateral y extensión), músculo dorsal largo (su función es la extensión, rotación e inclinación lateral) y músculos espinales (cuya función es fundamentalmente la extensión). En el plano profundo se encuentran los músculos: cuadrado lumbar, psoas mayor y menor cuya función principal es la flexión del tronco (Cárdenas-Ramírez, 2017).

Las articulaciones de la columna lumbar al igual que la mayor parte de la columna vertebral, se encuentra formado por varias articulaciones, entre las que se encuentran las articulaciones de los cuerpos vertebrales que se forman entre la cara inferior de la vértebra superior y la cara superior de la vértebra inferior, separadas por un disco intervertebral, el cual mantiene su posición gracias al ligamento longitudinal anterior, que se extiende desde la segunda vértebra cervical hasta el sacro, y el ligamento longitudinal posterior con un trayecto similar al anterior (Alomoto-Fernández, 2018).

Además de las articulaciones intervertebrales tenemos las articulaciones facetarias, en número de 2 a cada lado, formadas por la unión entre las carillas articulares superiores e inferiores de las facetas articulares, la superficie articular se encuentra recubiertas de cartílago hialino, envueltas en una capsula articular y rodeadas por ligamentos que son una extensión del ligamento amarillo. Las articulaciones interapofisarias se encuentran dadas entre las apófisis espinosas contiguas, las cuales no contactan directamente, sino que son unidas a través del ligamento interespinoso y supraespinoso. Las articulaciones intertransversas al igual que las antes descritas, no entran en contacto entre sí, sino que se unen mediante los ligamentos intertransversos, encontrando una a cada lado de la columna (Cortés-González, 2014).

La forma del canal medular es algo redondeada en la mayoría de los pacientes sanos, con una extensión aproximada de 77 +/- 13 mm y un diámetro anteroposterior de 12 mm en promedio, considerándose estrecho un valor inferior a 7 mm, se encuentra cubierta por tres capas finas que se prolongan desde el encéfalo, estas son: Duramadre,

Aracnoides y Piamadre, entre las cuales se forman el espacio subdural y subaracnoideo. La medula espinal se extiende hasta el nivel L1 en los adultos y L3 en los niños, terminando en el saco tecal o cola de caballo, desde donde se extienden las raíces nerviosas a los segmentos inferiores (Molina, 2020).

La medula está formada por la sustancia gris ubicada en la parte central del cordón, en forma de una H, con 2 proyecciones anteriores y 2 posteriores, estructura rodeada de sustancia blanca, con una configuración inversa a la del encéfalo, las proyecciones anteriores denominadas astas por donde emergen fibras nerviosas motoras y astas posteriores por donde emergen fibras nerviosas sensitivas, las cuales en su segmento distal previo a la unión con las astas anteriores presentan una dilatación que se denomina ganglio de la raíz posterior, de la unión de estas astas se forma el asta lateral, la cual sale del canal medular por el canal foraminal, que es el lugar más frecuente de compresión de las raíces nerviosas (Tornero Molina y Fernández Prada, 2015) .

El canal medular se encuentra limitado anteriormente, por la cara posterior del cuerpo y el disco intervertebral, posteriormente por las láminas, ligamentos amarillos y articulaciones facetarias, mientras que a los lados están los pedículos, todas estas estructuras conforman el canal raquídeo por donde discurre la medula espinal hasta L1-L2, protegiéndola contra traumatismos principalmente (Del Cura Rodríguez, Pedraza Gutiérrez, Gayete Cara y Rovira Cañellas, 2018).

El sacro se encuentra formado por la fusión de varias vértebras, sirviendo de apoyo para la parte superior del cuerpo, es una estructura importante en cuanto a la fisiopatología del dolor lumbar, ya que el segmento L5-S1 es uno de los más afectados en cuanto a la generación de hernias discales y procesos degenerativos, al ser la última de las articulaciones móviles de la columna a la que se transfiere el peso del segmento superior, en ocasiones se puede identificar lumbarización de la primera vértebra sacra y en otros casos sacralización de la última vértebra lumbar, sin que esto signifique que la presencia de estas variantes anatómicas sean causantes de lumbalgia o procesos degenerativos (Del Cura, 2018).

En cuanto a la anatomía del sacro, es una estructura en forma de escudo, constituyendo el límite posterior de la cavidad pélvica, se formado por la unión de las 5

vertebras sacras, con una cara articular en la cara superior, la cual se articula con la última vértebra lumbar, que como ya se mencionó anteriormente es uno de los sitios mayormente afectados, por los procesos degenerativos discales, las estructuras laterales a este nivel se fusionan formando los agujeros sacros, que constituyen los canales laterales de la columna vertebral, por donde emergen raíces nerviosas, las cuales se unen con las últimas raíces lumbares y forman el nervio ciático (Del Cura, 2018).

2.1.2 Discopatía degenerativa lumbar

El origen de la lumbalgia puede ser determinado por diferentes causas, teniendo entre las principales a los procesos degenerativos y traumáticos, siendo estos últimos, en muchas ocasiones debido a accidentes laborales, los mismos que en un considerable número de pacientes producen discapacidades tanto temporales como permanentes; además de estas causales, otro factor predisponente, son las posturas inadecuadas adoptadas o los movimientos repetitivos, que realizan los pacientes durante su jornada laboral o fuera de ella, convirtiéndose en un gran causal de ausentismo laboral (Abarca-Delgado y Calle-Coronel, 2018).

Es necesario recordar, que los procesos degenerativos de la columna, como deshidratación discal, y por ende disminución del espacio intervertebral, son cambios que se van produciendo con el transcurso de la edad, y no son sinónimo de dolor lumbar, ya que la mayoría de las personas en la edad adulta, presentan algún grado de discopatía degenerativa, por lo que es fundamental, una adecuada historia clínica, así como los estudios de imagen, para identificar la verdadera causa del dolor (Llumiquinga-Pazuña, 2018).

Determinar la etiología del dolor lumbar es en muchos casos extremadamente difícil, ya que según algunos autores hasta en el 85% de los pacientes con lumbalgia no se puede definir un origen anatomopatológico, atribuyendo el mismo a lesiones musculoligamentarias, degeneración del disco o cambios escleróticos, debido a que cada paciente tiene un umbral distinto para percibir el dolor, a más de eso pacientes con cambios mínimos o sin alteraciones morfológicas identificables por los estudios de imagen, manifiestan dolores intensos, mientras que otros pacientes con afecciones serias y complejas no muestran la misma intensidad de dolor, por lo que no se puede atribuir

exclusivamente a las lesiones identificadas como causantes del dolor lumbar (Delgado-Conforme, Abarca-López, Boada-Rodríguez y Salazar-Trujillo, 2019).

A partir de la segunda década de la vida los discos intervertebrales, se van adelgazando por pérdida paulatina del contenido hídrico, hasta llegar a un porcentaje menor al 70 % en las últimas décadas de la vida, con lo cual pierden sus propiedades elásticas y su resistencia, cambiando además su proporción de colágeno y proteoglicanos, lo que favorece el desarrollo de problemas degenerativos de la columna lumbar, como la disminución del espacio intervertebral, lo que conlleva a un mayor contacto entre los platillos cartilagosos articulares, los cuales con el tiempo se adelgazan y generan cambios escleróticos, sobre todo en los niveles L4-L5 y L5-S1, siendo mucho menos frecuentes en los segmentos superiores (García-Chávez, Mogen-Reyes, Ramírez Tasé y Torres-Moreno, 2015).

Los cambios degenerativos por el envejecimiento, producen abombamiento de los discos intervertebrales, los mismo que en pacientes con un canal medular amplio no van a provocar compresión ni dolor, pero estos cambios pueden ser exacerbados por sobreesfuerzo, movimientos repetitivos, posturas inadecuadas o traumatismos, sobre todo en personas en su etapa de vida laboral, lo cual conllevara a que se establezca la lumbalgia, que en la mayoría de casos se vuelva crónica, considerando que esta patología va a representar un 10% de las incapacidades a nivel mundial, representando costos de hasta el 2.5% del PIB en países desarrollados (Quichimbo-Peñañiel, 2014).

Los cuerpos vertebrales van perdiendo altura como parte natural del proceso de envejecimiento, sin que este sea el causante directo del dolor lumbar crónico, sin embargo, puede convertirse en un factor predisponente para el mismo ya que permite un acercamiento más estrecho entre los platillos vertebrales, lo que provoca una sobrecarga sobre las estructuras articulares, que con el tiempo si no se corrige el factor desencadenante de estos cambios, va a producir un desgarramiento del disco intervertebral con una posterior herniación, la cual puede generar la compresión de la raíz nerviosa que va a ser la causa directa del dolor lumbar.

Todos estos cambios conlleva a vasoconstricción local, con producción de metabolitos que incrementan la inflamación local y por ende contracción muscular que

incrementa aún más el dolor lumbar, haciendo que los pacientes adopten posturas antiálgicas, que en vez de mejorar el cuadro lo empeoran, generando un círculo vicioso, y con el pasar del tiempo generan cambios estructurales, que en muchos casos no se resuelven incluso luego de una intervención quirúrgica.

Los cambios degenerativos consisten en alteraciones de la función celular de las diferentes estructuras corporales, que en la mayoría de los casos son propios de la edad, en el caso de los discos intervertebrales se observan alteraciones como pérdida de la hidratación discal que tiene como consecuencia la disminución del espacio intervertebral que ocasiona un mayor contacto entre las vértebras lo que conlleva a la formación de picos espondilóticos, estos cambios no provocan síntomas en la mayoría de los pacientes, sin embargo existe un grupo de pacientes en los que ocasiona dolor lumbar crónico debido a compresión de las estructuras nerviosas.

El proceso degenerativo suele iniciarse con la disminución en la producción de proteoglicanos y un aumento en su degradación dentro de la matriz extracelular, lo que lleva a la disminución de la capacidad de retención hídrica, también se altera la capacidad de producción del colágeno, siendo este de menor tamaño y con alteración en la distribución de sus fibras, lo que vuelve al tejido menos resistente, además se presenta un incremento de metaloproteasas, que son las encargadas de la degradación del colágeno, lo que favorece a que se produzcan las fisuras o desgarros del anillo fibroso, con la posterior formación de hernias discales, sobre todo en los niveles con mayor soporte de carga que en el segmento lumbar corresponde a L4-L5 y L5-S1 (García-Hortelano, 2016).

Una de las teorías propuestas, sobre el proceso evolutivo de la degeneración discal, lo divide en 3 periodos, siendo el primero el disfuncional (entre los 15 a 45 años) en el que se observa fisuras en el anillo fibroso, por donde si la sobrecarga es persistente, el núcleo pulposo rebasa los límites del anillo, formándose las hernias discales, aquí se pueden evidenciar disminución del espacio intervertebral y procesos artrósicos facetarios, la fase dos denominada de inestabilidad (entre los 35 a los 70 años), es el periodo más largo, en el que se presentan movimiento anormales, con redistribución de la carga a las estructuras articulares, las cuales en condiciones normales son de aproximadamente el 80% para el disco intervertebral y un 20 % para las articulaciones facetarias, invirtiendo estos valores de hasta casi el 70% hacia las articulaciones facetarias en casos severos,

aquí se pueden ver también engrosamiento del ligamento amarillo, subluxaciones y erosiones óseas, lo que conlleva a periodos intermitentes de lumbago, el tercer estadio o de estabilización (a partir de los 60 años), se forman osteofitos tanto en los cuerpos vertebrales como en las facetas articulares, lo que aumenta la superficie articular, sin embargo producen estrechamiento del canal espinal (González-Rebatú y González, Ramón-Ortega, Murguía-Casas, Vargas-Burgos y Vargas-Lugo, 2017).

La degeneración del disco intervertebral (osteocondrosis), presenta manifestaciones clínicas tales como: dolor o alteraciones en la sensibilidad, disminución en la fuerza muscular e irradiación hacia la región glútea o miembros inferiores, que limitan la actividad física y conlleva a adoptar posiciones antiálgicas, las cuales en la mayoría de los casos empeoran el cuadro clínico.

La degeneración discal puede evolucionar hacia una protrusión, extrusión o herniación del mismo, que van a condicionar cambios inflamatorios en las estructuras adyacentes, sobre todo en las facetas articulares, las cuales al hipertrofiarse producen estrechez del canal foraminal con la consiguiente compresión radicular. Todos estos cambios pueden ocasionar estrechez del canal medular, que en un gran número de casos es el causante de la lumbalgia crónica.

A más de los cambios en el disco intervertebral, el hueso subcondral también sufre cambios degenerativos, caracterizados por un defeco en la mineralización, con regeneración del hueso subcondral, el cual es patológico, ya que no se realiza una adecuada remodelación de las superficies óseas, formando picos óseos conocidos como osteofitos (Mas-Garriga, 2014).

Otro factor importante en el proceso degenerativo de la columna es la desviación del eje central, denominada escoliosis, la cual es valorada en los estudios radiográficos mediante la determinación del ángulo de Cobb en proyección anteroposterior, que en pacientes normales tiene un valor cuantitativo menor a 10° , sin embargo, hasta el 68% de pacientes presentan ángulos entre 20° y 65° , teniendo así paciente asintomáticos, sintomáticos leve o pacientes con discapacidad, dependiendo de la severidad de la deformidad, siendo fundamental la diferenciación entre los 3 subgrupos de esta patología para establecer un tratamiento clínico o quirúrgico, la escoliosis idiopática del adulto se

presenta desde la infancia, mientras que la escoliosis degenerativa del adulto se presenta a partir de los 50 años y el desbalance sagital fijo que es una alteración de la lordosis fisiológica, siendo conocida también como espalda plana (Cevallos-Andrade, A, Moyano-Aguilar, J, 2019).

El tratamiento en pacientes con patología degenerativa va a depender de la severidad del dolor y la existencia o no de compresión de las raíces nerviosas o el estrechamiento del canal espinal, así como también de la severidad de la deformidad de la columna lumbar, por lo que es fundamental los estudios de imagen para identificar estos hallazgos.

2.2 Teorías Sustantivas

2.2.1 Métodos de diagnóstico

La lumbalgia crónica es una patología multifactorial, los hallazgos que se pueden encontrar en un estudio imagenológico puede deberse a procesos degenerativos normales, producidos con la edad, por lo que no son patognomónicos de la lumbalgia, estando presentes en el 28 al 36% de pacientes asintomáticos (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2015). Los estudios radiológicos utilizados en nuestro medio y a nivel mundial son la radiografía simple de columna lumbar en proyecciones tanto anteroposterior como lateral y la resonancia magnética en cortes axiales, sagitales y coronales, que se describen a continuación.

2.2.2 Radiografía de columna lumbar

La radiografía simple es el estudio de elección en la mayoría de patologías osteoarticulares, por su bajo costo y relativa accesibilidad universal, se la utiliza de manera cotidiana en pacientes con lumbalgia crónica, sin embargo no se la puede establecer como diagnóstica en todos los casos, ya que existen diferentes factores que influyen en su interpretación, tales como la calidad de la imagen, el tiempo de evolución de la patología y la experiencia del médico en interpretar el estudio, por lo que una radiografía normal no debería ser tranquilizadora y se debe correlacionar con el cuadro clínico (Medina-Manuel).

Se estima que a más del 70% de los pacientes con dolor lumbar agudo, se les realiza un estudio radiográfico, incrementándose este valor a más del 80% en lumbalgia crónica, por lo que hay que tener en cuenta que este método de imagen utiliza radiación ionizante y que un estudio radiográfico lumbar, en proyección anteroposterior y lateral equivalen a 150 radiografías de tórax. En la radiografía se tratará de identificar: pérdida de la alineación, escoliosis, forma, tamaño y ubicación de los cuerpos vertebrales, listesis, fracturas, osteofitos y sobre todo los espacios intervertebrales y platillos vertebrales (Jiménez-Ávila et al., 2018).

Los estudios radiográficos sobre todo en la patología degenerativa de la columna en general, no se comporta de la manera típica como en la mayoría de las enfermedades, en las que la presencia o ausencia de cierto hallazgo patológico, determine ser el causante del padecimiento, ya que existen pacientes con estudios radiográficos aparentemente normales sin embargo el cuadro clínico es severo y crónico, mientras que otros pacientes asintomáticos, muestran alteraciones radiográficas que podrían ser causa de dolor intenso en otros pacientes (Mondragón-Guerrero, 2020).

Las proyecciones radiográficas empleadas para a valoración de la columna lumbar son la anteroposterior y lateral, sin embargo, se pueden usar proyecciones adicionales como las proyecciones oblicuas, las cuales permiten valorar los agujeros de conjunción y las proyecciones funcionales tanto en flexión como en extensión que permite valorar la estabilidad de la columna, que han sido relegadas por estudios como la resonancia magnética (Gallo & Ruiz, 2014).

A pesar de la limitación diagnóstica de la radiografía, ya que esta no permite la valoración del disco intervertebral ni la presencia de hernias o compresión radicular, se la emplea más para identificar casos de degeneración bien establecidos o bien para excluir otros trastornos como fracturas, espondilolistesis, escoliosis o inestabilidad en general, un estudio realizado estableció que la radiografía oblicua de columna lumbar tiene una sensibilidad del 55 % y una especificidad del 68%, para establecer patología artrósica de las articulaciones facetarias (Oliveros-Ribero, Delgado-Páez y Ramírez, 2018).

Lo primero que se valora en una radiografía simple de columna lumbar, es su alineación tanto en el eje central en proyección anteroposterior como la valoración de la

lordosis fisiológica en la proyección lateral, la cual permite también valorar los espacios intervertebrales que en condiciones normales es mayor a 7.7 mm, considerando como hallazgo indirecto de degeneración discal un espacio intervertebral posterior por debajo de 5.4 mm (Puerto-Vasquez, 2018).

Los osteofitos se desarrollan en los sitios de inserción de los discos intervertebrales hacia el cuerpo vertebral y en los sitios de unión de las capsulas hacia las facetas articulares, se desarrollan por un proceso inflamatorio que genera la producción de hueso, de forma inadecuada e irregular, la cual actúa aumentando la superficie articular, tratando de estabilizar la columna, sin embargo en muchos casos, estas estructuras pueden extenderse hacia el canal medular estrechándolo, pudiendo provocar procesos inflamatorios de la medula en casos severos, también puede estrechar los canales foraminales, ocasionando compresión radicular, siendo una causa importante de dolor lumbar, con irradiación a miembros inferiores (Tabares Neyra, Díaz Quesada, Tabares Sáez y Tabares Sáez, 2019) (Ilustración 2, Ilustración 3).

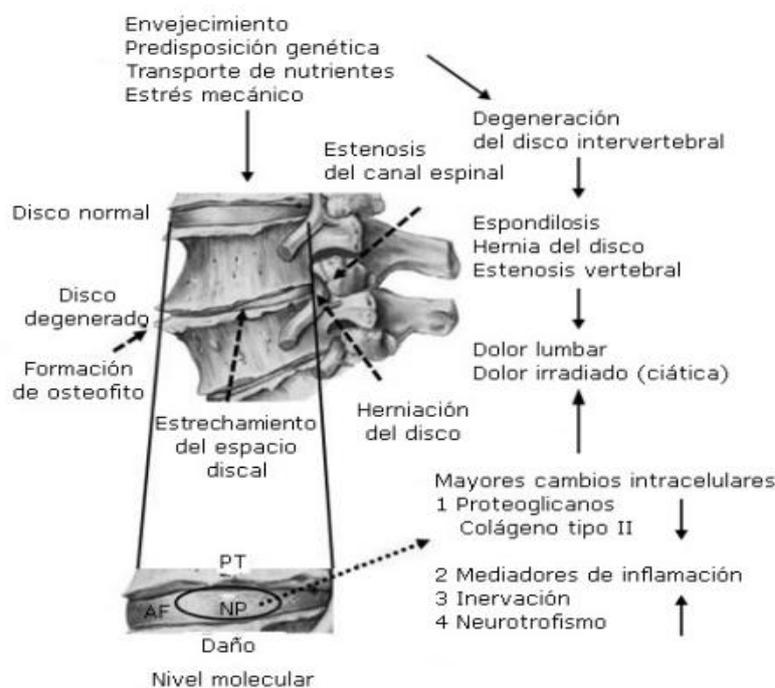


Ilustración 2: *Esquema propuesto de los cambios degenerativos de los discos intervertebrales.* Tomado de Relación entre la degeneración discal y la inestabilidad lumbar, en Tabares Neyra et al., 2019



Ilustración 3: *Signos radiográficos de espondiloartrosis lumbar*. Tomado de: Fiabilidad del método de Lane en la evaluación radiológica de la espondiloartrosis. en Pini-Valdivieso et al., 2017

Para la clasificación de la artrosis se utiliza la escala de Kellgren-Lawrence, que establece 5 grados, en la cual el grado 0 es la ausencia de lesiones óseas siendo esta reportada como normal, el grado 1 se la interpreta como hallazgo dudoso, en la cual se observan osteofitos incipiente y aparente estrechamiento del espacio articular, en el grado 2 se establece como artrosis leve, observando pequeños osteofitos y leve disminución del espacio articular, el grado 3 o artrosis moderada, se identifican a más de los osteofitos y el estrechamiento articular, la esclerosis subcondral y deformidad del reborde óseo, en el grado 4 ya se considera como artrosis severa teniendo como hallazgos radiográficos, un estrechamiento importante del espacio articular, osteofitos grandes y abundantes, esclerosis subcondral severa y marcada deformidad ósea (Mas-Garriga, 2014) (Ilustración 4).

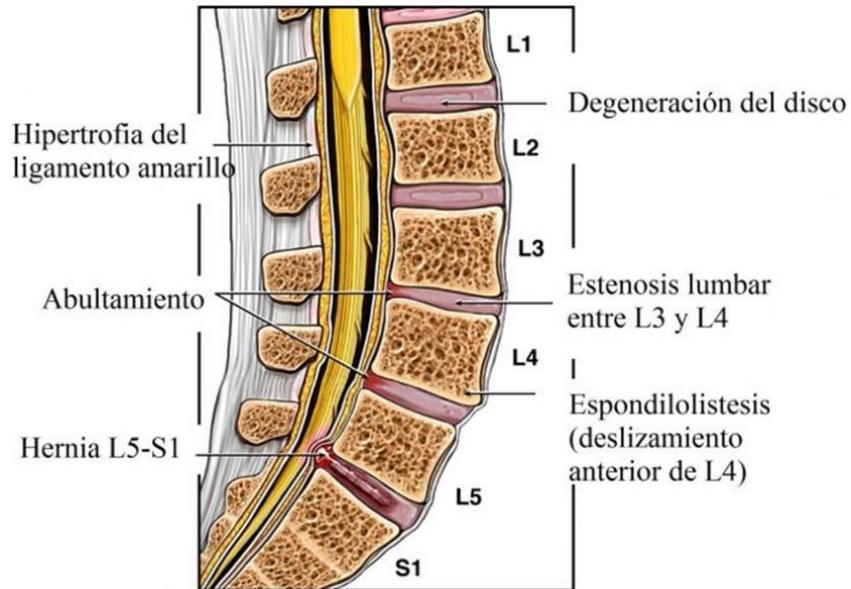


Ilustración 4: *Cambios Degenerativos lumbares que provocan dolor crónico*. Tomado de: Atlas of Human Anatomy Sabotta, Putz y Pabst, 2011

2.2.3 Resonancia Magnética de columna lumbar

La resonancia magnética se ha convertido en una herramienta útil a la hora de valorar procesos degenerativos de la columna vertebral, debido a su excelente resolución, sobre todo de estructuras blandas como: los discos intervertebrales, las raíces nerviosas, la medula espinal, las articulaciones facetarias, las estructuras ligamentarias como el ligamento amarillo y los músculos paravertebrales; otra ventaja que ofrece este estudio es la ausencia de radiación ionizante, pero al tener un alto costo no es de uso cotidiano, siendo requerida en la mayoría de las instituciones de salud, en pacientes en los cuales se sospecha de compresión radicular o en pacientes que no han respondido satisfactoriamente al tratamiento convencional (García-Espinoza, Martínez-Martínez y Pozo-Sánchez, 2019).

Las secuencias utilizadas en este estudio son diversas y dependen de lo que se espera encontrar, teniendo así proyecciones en cortes axiales, sagitales y coronales, con las secuencias básicas en T1, T2 y mielográfica, también se puede realizar secuencias en densidad protónica, saturación grasa, inversión-recuperación y secuencias en T1 con medio de contraste (Burbano-Burbano, Belalcázar-Bolaños y Fernández-Tapia, 2014).

Al igual que la radiografía, la resonancia magnética puede valorar la alineación del eje central, la lordosis fisiológica del segmento lumbar, la forma, posición y alineación de las vértebras y los espacios intervertebrales, pudiendo visualizar además los discos intervertebrales e identificar la presencia o no de hernias discales, también se pueden valorar las raíces nerviosas y su paso por los forámenes intervertebrales, las articulaciones facetarias y los tejidos blandos adyacentes, a más de los cambios inflamatorios de los platillos vertebrales.

El primer cambio degenerativo que se evidencia en la resonancia magnética, es la pérdida de señal de núcleo pulposo, que en condiciones normales es hiperintenso en T2, mientras que el anillo fibroso presenta dos intensidades de señal, la externa que es hipointenso en todas las secuencias y la interna que está en contacto con el núcleo pulposo y tiene una señal igual a este, sin embargo, la zona externa puede presentar áreas de hiperintensidad que corresponden a fisuras con acumulación de líquido, estas fisuras pueden ser circunferenciales, periféricas o radiales, por donde va a protruir el núcleo pulposo formando las hernias, que se pueden presentar como protrusión, extrusión o extrusión con secuestro; de acuerdo al sitio de formación pueden clasificarse en central, paracentral, foraminal y extraforaminal (Ilustración 5). Se ha desarrollado una clasificación basada en la intensidad de las estructuras discales y las distinciones entre el núcleo pulposo, la altura discal y el anillo fibroso (Ilustración 6). (Kushchayev et al., 2019)

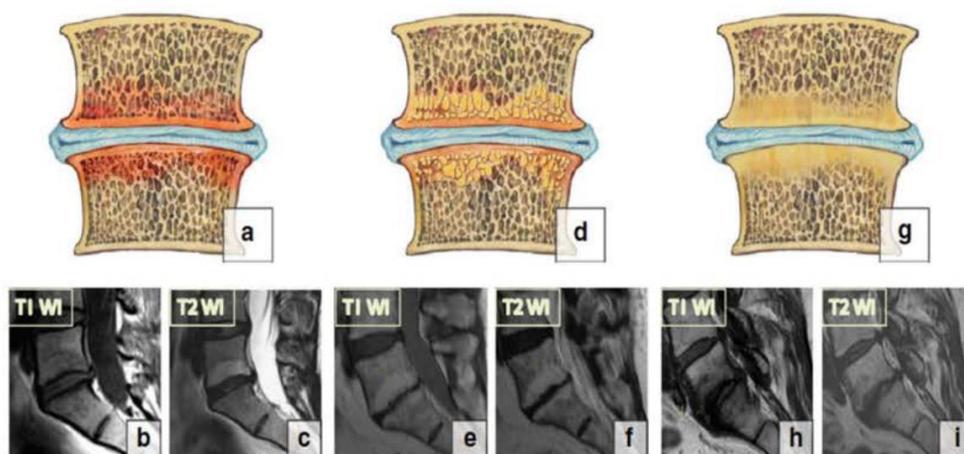


Ilustración 5: *Cambios de la médula espinal degenerativa (Modic) (a-c) Cambios Tipo 1 (d-f) Cambios de Tipo 2 y (g-i) cambios de Tipo 3.* Tomado de: ABC de la enfermedad degenerativa de la columna; en Kushchayev et al., 2019

Grado I	El disco tiene señal uniforme elevada del núcleo en T2	
Grado II	Baja señal de intensidad en la línea central horizontal	
Grado III	Alta intensidad en la parte central del núcleo con intensidad baja en las regiones periféricas del núcleo	
Grado IV	Baja intensidad de señal en el centro y distinción borrosa entre el núcleo y el anillo	
Grado V	Señal homogénea baja y no se distingue entre el núcleo y el anillo	

Ilustración 6: *Sistema de Clasificación de Pfirrmann y cols. Para establecer el grado de degeneración del disco intervertebral.* Tomado de: ABC de la enfermedad degenerativa de la columna; en Kushchayev et al., 2019

Los discos intervertebrales presentan 3 grados de degeneración, siendo estos: el grado I que corresponde a pérdida de la señal hídrica del disco con discreto abombamiento del mismo, sin pérdida del espacio intervertebral ni compromiso a estructuras nerviosas vecinas, el grado II en el que la pérdida de señal es más evidente y disminución del espacio intervertebral y un mayor abombamiento del disco, también se puede presentar compresión radicular, a más de fisuras anulares y cambios tipo Modic, en el grado III el disco está prácticamente comprimido con pérdida del espacio intervertebral, con cambios Modic en los patillos vertebrales y compresión de las raíces nerviosas o estenosis del canal medular (Govea-Suárez, Ludhani-Gómez, Estrada-Olvera y Arriciaga-Vásquez, 2012).

En cuanto a la formación de las hernias tenemos en primer lugar un abombamiento que suele ser difuso, sin embargo con el aumento de la presión intra discal se produce una protrusión del núcleo pulposo sin sobrepasar los límites del disco, formándose un cuello más ancho que el de la anomalía, sin embargo cuando este sobrepasa las fronteras del disco se denomina herniación, la cual puede ser focal cuando es menor al 25% o una hernia con base ancha cuando va del 25 al 50%, ocasionando cambios inflamatorios en las raíces nerviosas o en la medula espinal que son los causantes del dolor lumbar, en casos más severos el contenido herniario se extenderá hacia arriba o abajo del canal medular,

formando un cuello más delgado lo que se denomina extrusión, el cual e algunos casos se separa del resto del disco lo que se denomina secuestro (Lucero-Quezada, 2018).

Los cambios degenerativos de las placas terminales se han clasificado según la escala de Modic en 4 grados, dependiendo de la intensidad de señal que presentan en las secuencias T1 y T2, siendo el grado 0 un estadio normal, en el que no presentan cambio de señal, mientras que en el estadio 1 se observa hipointenso en T1 e hiperintenso en T2 relacionados con cambios inflamatorios con edema, el estadio 2 corresponde a infiltración grasa y se visualizan como hiperintensos tanto en T1 como en T2 y el estadio 3 corresponden a cambios escleróticos de la placa terminal que se los describe como hipointensos en T1 y T2, se han observado también cambios tipo Modic en pacientes asintomáticos, sobre todo en el segmento medio de la columna lumbar, pero sin alteración en la intensidad de señal de los discos intervertebrales (Martínez-López, 2016).

La resonancia magnética, permite valorar a más del disco intervertebral y los platillos intervertebrales, estructuras como las articulaciones facetarias, ligamento longitudinal anterior y posterior, ligamento amarillo y músculos paravertebrales, por lo que su sensibilidad a la hora de establecer un diagnóstico es muy superior a la radiografía, sin embargo su gran inconveniente sigue siendo su baja disponibilidad y alto costo, por lo que es crucial una buena anamnesis, un correcto examen físico y una adecuada interpretación de la radiografía antes de solicitar un estudio de resonancia.

2.3 Referentes Empíricos.

La enfermedad degenerativa del disco (DDD) es un hallazgo común en resonancias magnéticas y radiografías. Sin embargo, su correlación con los cambios morfológicos y bioquímicos no está bien establecida. En este estudio, se evaluaron los parámetros radiológicos y de resonancia magnética de la DDD y se compararon con los hallazgos morfológicos y bioquímicos de la degeneración del disco. Se recolectaron treinta y nueve discos lumbares humanos (L1-S1), de 19 a 86 años, de ocho cadáveres. En las 48 h posteriores a la muerte, se obtuvieron resonancias magnéticas en varias secuencias de eco de espín y radiografías biplanares de espinas intactas. Luego, los discos individuales con placas terminales se seccionaron en el plano medio sagital y se clasificaron según el aspecto morfológico. Se recolectaron muestras del núcleo de cada

disco para análisis bioquímico, incluido el contenido de agua y proteoglicanos. En resonancias magnéticas, intensidad de la señal T2, cambios de Modic, Se calificaron la extensión del disco más allá del interespacio (DEBIT), la forma del núcleo pulposo, los desgarros anulares, los osteofitos y la integridad de la placa terminal. En las radiografías, un observador independiente clasificó los parámetros altura del disco, esclerosis del platillo terminal, osteofitos, ganglios de Schmorl, calcificaciones intradiscales y forma del platillo terminal. Se utilizaron modelos generales de regresión lineal para el análisis estadístico. Se utilizó la eliminación hacia atrás con un nivel de corte de significancia del 10% para identificar los parámetros más significativos, que luego se sumaron para crear puntuaciones compuestas para radiografía, resonancia magnética y la combinación de ambos métodos. La calificación fue realizada por tres observadores, y se utilizó un análisis de confiabilidad utilizando el modelo alfa de Cronbach para controlar la concordancia entre observadores. Los tres parámetros radiográficos altura-pérdida, ($p < 0,001$, $R^2 = 642$). También se podrían diferenciar diferencias significativas de incluso un grado morfológico en la puntuación radiológica compuesta ($p < 0,05$), excepto en los extremos entre los grados 1 y 2 y los grados 4 y 5. Todos los parámetros de RM se correlacionaron significativamente con el grado morfológico ($p < 0,05$); sin embargo, los cambios de Modic, la intensidad de T2 y los osteofitos explicaron el 83% de la variación en los datos. La intensidad de la señal T2 se correlacionó significativamente con el contenido de H_2O y proteoglicanos ($p < 0,001$), y fue mejor para detectar discos muy degenerados. La regresión mostró que la puntuación combinada se correlacionó mejor con el grado morfológico ($p < 0,001$, $R^2 = 775$) que la radiografía compuesta ($p < 0,001$, $R^2 = 642$) o la resonancia magnética compuesta ($p < 0,001$, $R^2 = 696$) solo. A partir de la puntuación combinada, se realizó una eliminación hacia atrás de la regresión, en la que los parámetros Modic cambia y la pérdida de intensidad T2 (RM) así como las calcificaciones (rayos X) explicaron el 87% de la variabilidad. La validación interobservador mostró una alta correlación para las tres puntuaciones (los valores alfa de Cronbach oscilan entre 0,95 y 0,97). Conclusión: se encontró que los parámetros de imagen selectiva y un esquema de puntuación recién creado se correlacionan con la degeneración del disco, determinada de manera morfológica. Sorprendentemente, los parámetros radiográficos pudieron distinguir diferentes etapas de degeneración, mientras que la resonancia magnética solo pudo detectar etapas avanzadas de degeneración del disco. Concluimos que los rayos X pueden seguir siendo un método de clasificación in

vivo rentable y no invasivo para detectar la degeneración temprana del disco y, combinado con la resonancia magnética, (Benneker et al., 2004)

Kettler y colegas (2006) realizaron una revisión para presentar y evaluar todos los sistemas de clasificación para la degeneración de la articulación facetaria y del disco cervical y lumbar, que son accesibles desde la base de datos MEDLINE. Todos los sistemas fueron revisados para pruebas de confiabilidad y aquellos recomendados para su uso que tuvieran un coeficiente de correlación interobservador Kappa o intraclass > 0.60 si se calificó la degeneración del disco y > 0.40 si se calificó la degeneración de la articulación facetaria. La búsqueda de MEDLINE reveló 42 sistemas de clasificación diferentes. Treinta de estos se utilizaron para clasificar la degeneración de la columna lumbar. Según sus coeficientes de correlación Kappa o intraclass, nueve de estos podrían recomendarse para su uso y tres no. Todos los demás sistemas no pudieron recomendarse ni no recomendarse ya que faltaban las pruebas de confiabilidad. Por lo tanto, estos sistemas deben probarse primero antes de su uso.

Un estudio realizado en España en el 2017 por Francesca Pini y colaboradores, denominado "Fiabilidad del método de Lane en la evaluación radiológica de la espondiloartrosis", en el cual se valoraron 55 pacientes con estudios radiográficos de columna lumbar en proyecciones anteroposterior y lateral, evaluando 3 parámetros: osteofitos, disminución del espacio intervertebral y la esclerosis subcondral, con el que obtuvieron una concordancia interobservador del 70%, llegando a la conclusión de que la resonancia magnética es el método de elección para la evolución del disco intervertebral y los tejidos blandos adyacentes, pero la radiografía ha demostrado tener buena correlación para la valoración de la discopatía degenerativa intervertebral y al ser un estudio mucho más asequible y barato es el estudio inicial para la valoración de los pacientes con lumbalgia crónica (Pini-Valdivieso et al., 2017).

El colegio médico mexicano en el 2012 realizó un estudio, valorando 240 resonancias magnéticas, identificando una frecuencia de cambios Modic del 22 %, siendo la mayoría en los niveles L4-L5 y L5-S1 con el 85%, el tipo I se presentó en el 5%, el tipo II en el 30% y el tipo III en el 65%, también determinaron que el 30% de los pacientes entre 30 y 39 años presentaban degeneración discal en 1 o 2 niveles, mientras que el 50% de los pacientes mayores de 50 años tenían degeneración en 3 o más niveles, siendo el

L5-S1 el más afectado, seguido del L4-L5 y L3-L4 respectivamente (Martínez-López, 2016).

En Perú un estudio efectuado por Surichaqui (Surichaqui-Montalvo, 2018) , en el que evaluaron 140 resonancias magnéticas, se identificaron una frecuencia de discopatía degenerativa del 67% en pacientes de más de 50 años, la frecuencia de presentación en el sexo masculino fue del 55% y un 45% para el sexo femenino, las hernias discales se observaron en el 62% en los segmentos L4-L5 y el 47% en el segmento L5-S1, en cuanto a los cambios Modic se observó un 63% el tipo 1 y un 37% el tipo 2 y el 0% el tipo 3.

Palacios (2019) realizó un estudio retrospectivo en el hospital del IESS de la ciudad de Cuenca, con una muestra de 152 pacientes, con el fin de determinar la prevalencia de discopatía degenerativa lumbar diagnosticada por resonancia magnética, en pacientes con lumbalgia crónica observando una prevalencia del 90%, con un 53% en el sexo femenino y un 46% en el masculino, el incremento en la edad fue uno de los factores principales para identificar discopatía degenerativa, con 24 veces más frecuencia en pacientes mayores de 50 años, la edad comprendida entre 34 y 65 años fue en la que se idéntico el mayor porcentaje de discopatía con un 57% con una media de 51 años, otros factores asociados al incremento en la frecuencia de presentación fueron: el tabaquismo, la actividad física y el sobrepeso

En un estudio efectuado por Kang y colegas (2017) para dilucidar la asociación entre el dolor lumbar inespecífico (DLI) y los hallazgos de rayos X de la columna en agricultores coreanos se efectuó un estudio de cohorte en el que se reclutó a un total de 835 agricultores (391 hombres, 444 mujeres; edad media, $56,6 \pm 7,4$ años) sin signos de dolor lumbar específico. La presencia de dolor lumbar más de 1 semana o 1 vez al mes con un grado de intensidad del dolor más que moderado durante el último año se evaluó con un cuestionario binario (sí o no). Los cambios degenerativos de la columna vertebral se clasificaron en cambio de altura del disco de L4-5 y L5-S1 (grado 0-5) y formación de osteofitos de L5 (grado 0-5) por un radiólogo según los hallazgos imagenológicos. Además, se evaluaron la espondilolistesis, la escoliosis y la espondilólisis. Los resultados indicaron que la prevalencia general de DLI fue del 40,7%, revelando una mayor incidencia de DLI en mujeres y agricultores jóvenes en comparación con los agricultores masculinos y mayores ($\chi^2 = 23,3$, $p < 0,001$; $\chi^2 = 4,54$, $p < 0,05$,

respectivamente). Entre los hallazgos radiográficos, el grado 4 de DHC (L5-S1) reveló un riesgo relativo significativamente mayor de DLI en comparación con el grado 0 (odds ratio, 5,00; intervalo de confianza del 95%, 2,05-12,20) después de ajustar la edad y el sexo, mientras que otros Los hallazgos de rayos no se asociaron con DLI. Los autores concluyeron que el DLI de los agricultores coreanos se relacionó significativamente con los cambios degenerativos del disco lumbar, lo que sugiere la utilidad clínica de los hallazgos de rayos X para evaluar el dolor lumbar en los agricultores.

Govea y colaboradores (2012) realizaron un estudio en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil, analizando 98 resonancias magnéticas de pacientes entre 30 y 60 años con lumbalgia crónica, de los cuales el 41% fueron de sexo femenino y el 59% masculino, encontrando una incidencia de discopatía degenerativa del 93%, siendo esta más frecuente en el sexo masculino con el 60%, con un porcentaje del 50% el grado II, además se evidencio una incidencia del 15% de cambios Modic en los platillos intervertebrales con una frecuencia del 93% el grado 2.

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1 Materiales

3.1.1 Lugar de la Investigación

El estudio se llevó a cabo en el hospital de Especialidades Dr. Teodoro Maldonado Carbo, una casa asistencial de 3er nivel de complejidad que se encuentra perteneciente al Distrito 8 de la división zonal del Ministerio de Salud Pública, ubicado al suroeste, en la avenida 25 de Julio y Ernesto Albán. Esta institución tiene 400 camas censables.

3.1.2 Periodo de la Investigación

1 de enero a 31 de diciembre de 2019

3.1.3 Recursos Utilizados

- Recursos humanos:
 - Investigador.
- Recursos Físicos:
 - Hojas.
 - Esferos.
 - Internet.
 - Historias clínicas.
 - Computador.
 - Impresiones.

3.1.4 Universo y Muestra

Pacientes de 30 a 60 años en quienes se solicitó diagnóstico por imágenes por cuadro de lumbalgia crónica para identificar discopatía degenerativa. La población de estudio debió cumplir con los siguientes criterios de selección:

- Criterios de inclusión:
 - Estudios imagenológicos realizados en esta institución.
 - Informe de la resonancia magnética e informe radiográfico en el sistema.
 - Informe realizado por un médico especialista.
- Criterios de exclusión:
 - Trauma raquimedular.
 - Pacientes con cirugía previa o expuesto a radioterapia.

En total se identificaron 915 pacientes de universo, luego de realizar la prueba de Kolmogorov Smirnov y la verificación de una distribución normal de la población se incorporaron por aleatorización sistemática una muestra de 100 casos considerando el Teorema del valor central.

3.2 Método

3.2.1 Tipo y Diseño de la Investigación

Se efectuó un estudio cuantitativo ya que las conclusiones se realizaron a partir de los valores numéricos.

La investigación fue observacional ya que el investigador presencié los hechos sin tener control sobre las variables

El estudio fue descriptivo ya que el objetivo era establecer el grado de precisión de la valoración radiológica en comparación con la valoración de la resonancia magnética para establecer el diagnóstico de discopatía degenerativa entre pacientes con lumbalgia crónica.

La dirección de la investigación fue transversal ya que se tomaron los datos obtenidos en la valoración por imágenes de radiografía y resonancia magnética en un solo momento.

3.2.2 Procedimientos de la Investigación

Los instrumentos de recolección de información que se emplearon fueron:

- Módulo de Historia Clínica Sistema AS400.
- Formulario de recolección de información.
- Informe de Estudio Radiográfico.
- Informe de Estudio de Resonancia Magnética.
- Récord quirúrgico.

Los métodos por emplearse serán:

Observación dirigida.

3.2.3 Operacionalización de Variables

Tabla 1: *Matriz de operacionalización de variables*

Variable	Indicador	Valor final	Tipo de variable
Supervisión 1			
Hallazgos en rayos X de columna vertebral que muestran discopatía degenerativa	*Características radiográficas que permiten establecer hallazgos de discopatía degenerativa lumbar	*Sí *No	Cualitativa Nominal Dicotómica
Supervisión 2			
Hallazgos en resonancia magnética de columna vertebral que muestran discopatía degenerativa	*Características en la resonancia magnética que permiten establecer hallazgos de discopatía degenerativa lumbar	*Sí *No	Cualitativa Nominal Dicotómica
De Caracterización			

Edad	Intervalo temporal entre el nacimiento y el ingreso al estudio	30 – 60 años	Cuantitativa Numérica continua
Sexo	Características Fenotípicas	*Masculino *Femenino	
Tiempo de evolución del dolor lumbar	Intervalo temporal entre el inicio del dolor lumbar y el estudio reportado en el Sistema AS400	0 – 20 años	Cuantitativa continua
Número de estudios Radiológicos	Cantidad de estudios radiográficos reportados en el sistema AS400 en 1 año	1 – 5	Cuantitativa discreta
Disminución de los espacios intervertebrales en la radiografía	Condición patológica informada por el medico imagenólogo	*Si *No	Variable nominal dicotómica
Disminución de los espacios intervertebrales en la radiografía	Condición patológica informada por el medico imagenólogo	*Si *No	Variable nominal dicotómica
Cambios escleróticos en los platillos vertebrales en la radiografía	Condición patológica informada por el medico imagenólogo	*Si *No	Variable nominal dicotómica
Desalineación vertebral	Condición patológica informada por el medico imagenólogo	*Si *No	Variable nominal dicotómica
Picos Espondilóticos a la radiografía	Condición patológica informada por el medico imagenólogo	*Si *No	Variable nominal dicotómica
Nivel de afectación	Condición patológica informada por el medico imagenólogo	*Si *No	Variable nominal dicotómica
Hernia Discal	Condición patológica informada por el medico imagenólogo	*Si *No	Variable nominal dicotómica
Articulación facetaria alterada	Condición patológica informada por el medico imagenólogo	*Si *No	Variable nominal dicotómica
Intervención quirúrgica.	Descripción del procedimiento en el récord quirúrgico	*Si *No	Variable nominal dicotómica

3.2.4 Estrategias del análisis Estadístico

Método estadístico

Las variables numéricas fueron descritas mediante promedios, desviación estándar y las variables nominales con frecuencias simples y relativas. Para establecer la fuerza de la concordancia se utilizó el coeficiente Kappa de Cohen y la interpretación del coeficiente se realizó mediante los parámetros de Landis y Koch (Cerdeña-Lorca y Villarruel-Del Pozo, 2008). Para establecer la presencia de concordancia o discordancia se estimó con el estadístico d de Somers. Se consideraron significativos valores de $p < 0.05$

Programa estadístico

IBM SPSS Statistics 22

3.2.5 Aspectos Éticos y Legales

En el presente trabajo, el investigador ni el tutor tienen conflictos de interés para la realización de este. Es importante señalar que el proyecto fue enviado al comité de ética de la institución para su revisión y aprobación antes de su ejecución. Se tuvo especial cuidado con la recolección y manejo de los datos, sin que el paciente se vea afectado de alguna forma o se pierda la confidencialidad de sus datos.

3.2.6 Cronograma

Tabla 2: Matriz de Gant para la planificación de las actividades del estudio de investigación.

Actividades	2020						2021									
	julio		agosto		septiembre		octubre		noviembre		diciembre		enero		febrero	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Elaboración de Proyecto																
Entrega del proyecto preliminar																
Corrección																

Aprobación del Proyecto				
Permiso del hospital				
Recolección de datos				
Tabulación de datos				
Análisis e interpretación				
Revisión de material bibliográfico				
Informe final preliminar				
Corrección				
Informe final definitivo				

3.2.7 Presupuesto

Tabla 3: *Costo del personal de Investigación*

Código	Rubro	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (\$)
01 personal				
01.1	Asesoría Especializada	1	\$ 500,00	\$ 500,00
			Total	\$ 500,00

Tabla 4: *Costo del Material de investigación*

Código	Rubro	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (\$)
02 materiales y Suministros				
02.1	Hojas	1000	\$ 0.004	\$ 4.00
02.2	Esferográficos	2	\$ 0.18	\$ 0.36
			Total	\$ 4.36

Tabla 3-5: *Costo de Servicios*

Código	Rubro	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (\$)
03 servicios				
03.1	Anillado	5	\$ 7.00	\$ 35.00
03.2	Encuadernado	3	\$ 6.00	\$ 18.00
03.2	Copias	300	\$ 0.02	\$ 16.00
03.2	Impresión	300	\$ 0.03	\$ 9.00
03.2	Movilización	20	\$ 5.00	\$ 100.00
03.3	Gastos varios (10%)		\$ 58.23	\$ 58.23
			Total	\$ 236.23

Tabla 6: *Costo Total de la Investigación*

Código	Rubro	Costo Total
01.0	Personal	\$ 500.00
02.0	Materiales y suministros	\$ 4.36
03.0	Servicios	\$ 236.23
	Total	\$ 740.59

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Presentación de Resultados

4.1.1 Describir las características de los pacientes incluidos en la investigación

Tabla 7: Características de los pacientes incluidos en el estudio

Característica		Frecuencia (n= 100)	Porcentaje
Grupos de edad	31-40	24	24.0
	41-50	32	32.0
	51 -60	44	44.0
Género	Femenino	57	57.0
	Masculino	43	43.0
Años de evolución del dolor lumbar	Menos de 1 año	19	19.0
	1 a 3	41	41.0
	4 a 6	20	20.0
	7 a 10	16	16.0
	mayor a 10	4	4.0

Elaborado por: Claudio Bonete

Fuente: AS400 Institucional

La mayoría de los pacientes del estudio fueron incluidos en el grupo de 51 a 60 años seguido por el de 41 a 50 años. Algo más del 76% de los pacientes tenían más de 40 años. El promedio de edad en el grupo fue de 48 ± 9 años.

La proporción de pacientes femeninos fue ligeramente superior al de masculinos, con una razón mujer: hombre de 1.33 a 1.

Algo más de las dos quintas partes de los pacientes del grupo, tenían un padecimiento con una duración de 1 a 3 años, siendo el grupo que le seguía el de aquellos que tenían una patología de 4 a 6 años de evolución. El 61% de los pacientes tenían una evolución de 3 años o menos. El tiempo promedio de evolución de la lumbalgia fue de 4 ± 4 años.

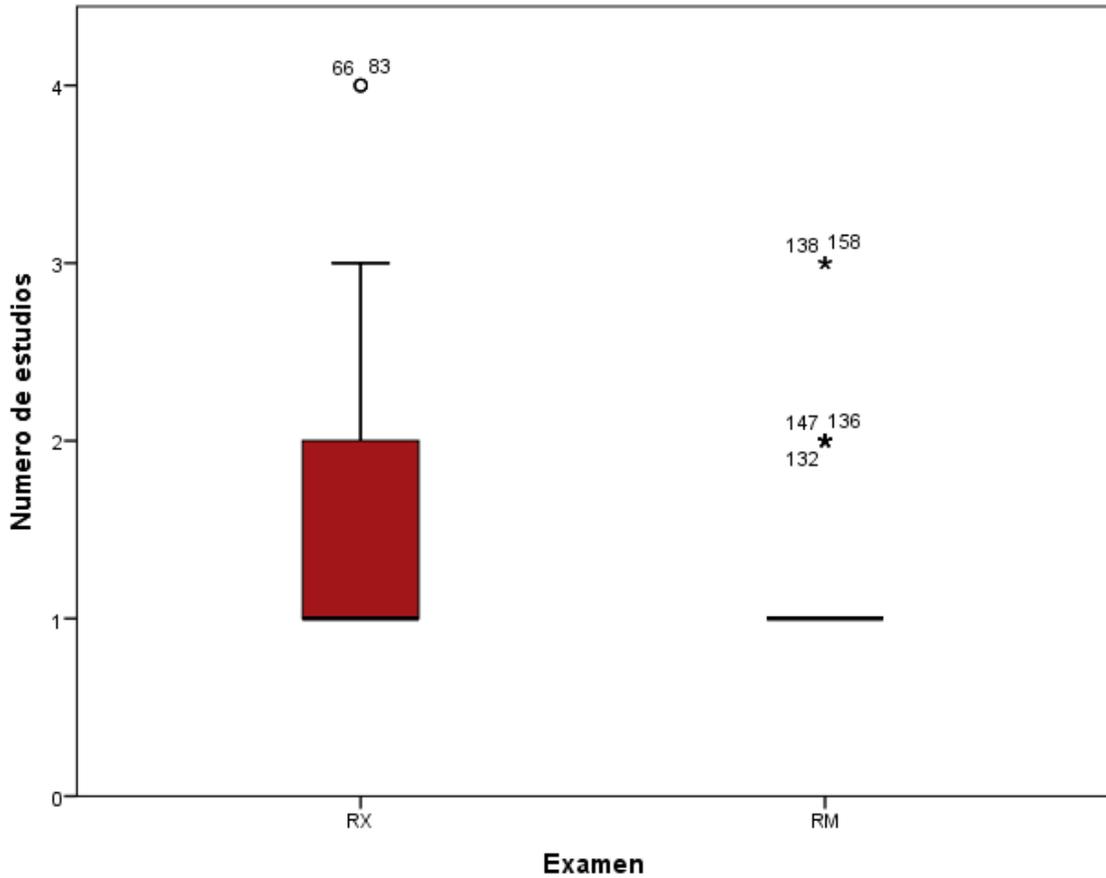


Ilustración 7: *Numero de estudios imagenológicos por persona según el tipo de examen.* Fuente AS400 Institucional. Elaborado por Claudio Bonete

El número de estudios de RX por persona en promedio fue de $1.42 \pm .781$ y la media de los estudios de RM de $1.21 \pm .478$, diferencia que fue estadísticamente significativa ($p 0.022$)

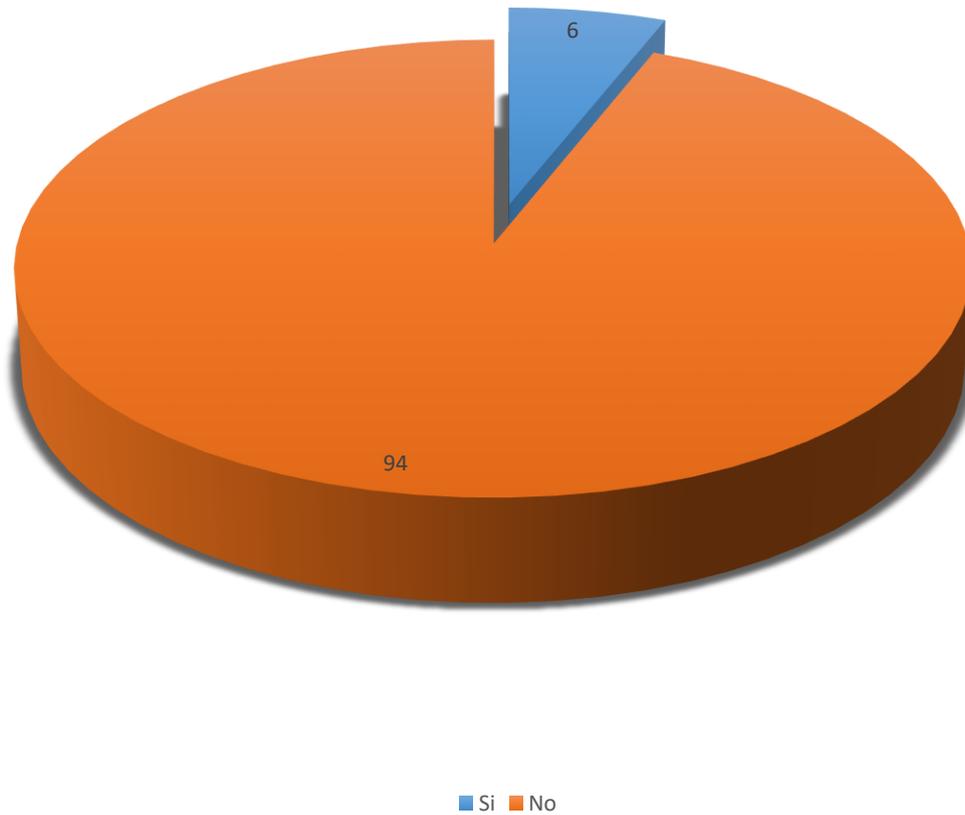


Ilustración 8: *Intervenciones quirúrgicas de columna vertebral entre los integrantes de la muestra.* Fuente AS400 Institucional. Elaborado por Claudio Bonete

Entre los pacientes que fueron incorporados al estudio solo 6 fueron intervenidos quirúrgicamente.

4.1.2 Identificar los hallazgos imagenológicos de discopatía degenerativa obtenidos mediante rayos X y Resonancia Magnética en pacientes con lumbalgia crónica.

Tabla 8: Hallazgos imagenológicos en pacientes con lumbalgia crónica evidenciado en los rayos X por sospecha de discopatía degenerativa

Hallazgos	Frecuencia (n= 100)	Porcentaje
Espacios Intervertebrales Disminuidos	66	66.0
Desalineación de los discos	51	51.0
Picos Espondilóticos	39	39.0
Platillos Vertebrales Degenerado	20	20.0
Articulaciones facetarias Alteradas	3	3.0
Hernia discal Visible	0	0.0
Discos Intervertebrales visibles	0	0.0
Nivel Afectado		
Ninguno	30	30.0
L2-L3	2	2.0
L3-L4	1	1.0
L4-L5	6	6.0
L5-S1	27	27.0
L4-S1	16	16.0
Varios niveles	18	18.0

Elaborado por: Claudio Bonete

Fuente: AS400 Institucional

En los RX los espacios intervertebrales disminuidos se informaron en algo más de las tres quintas partes de los casos. En ninguno de ellos fue posible observar el disco intervertebral. Los platillos vertebrales degenerados se evidenciaron en una quinta parte de los pacientes. Unos discos intervertebrales desalineados se observaron en algo más de la mitad de los integrantes de la muestra. Los picos espondilóticos se evidenciaron en casi las dos quintas partes de los pacientes. Mediante los RX algo más de las dos quintas partes de las lesiones se ubicaron entre L4 y S1; mediante este método de diagnóstico no se pudo detectar afectación en ningún nivel en algo menos de la tercera parte de los casos. Este método no pudo evidenciar ninguna hernia discal. Las articulaciones facetarias alteradas solo se observaron en 3 casos.

Tabla 9: Hallazgos imagenológicos en pacientes con lumbalgia crónica evidenciado en las resonancias magnéticas por sospecha de discopatía degenerativa

Hallazgos		Frecuencia	Porcentaje
Discos Intervertebrales Degenerados Visibles		89	89.0
Espacios Intervertebrales Disminuidos		80	80.0
Hernia discal Visible		78	78.0
Perdida de la Alineación		35	35.0
Articulaciones facetarias Alterada		29	29.0
Picos Espondilóticos Presentes		21	21.0
Platillos Vertebrales	MODIC tipo 1	4	4.0
	MODIC tipo 2	10	10.0
	Ninguno	12	12.0
Nivel Afectado	L3-L4	2	2.0
	L4-L5	12	12.0
	L5-S1	18	18.0
	L4-S1	26	26.0
	Varios niveles	30	30.0

Elaborado por: Claudio Bonete

Fuente: AS400 Institucional

En los RM los espacios intervertebrales disminuidos se informaron en cuatro quintas partes de los casos. En casi el 90% de los casos se pudo observar el disco intervertebral degenerado. Los platillos vertebrales degenerados se evidenciaron en más de la décima parte, dos tercios de estos se encontraban en MODIC tipo 2 y un tercio en MODIC tipo 1. La pérdida de la alineación se observó en algo más de una tercera parte de la muestra. Los picos espondilóticos se evidenciaron en algo más de la quinta parte de los pacientes. Mediante las RM algo más de las dos quintas partes de las lesiones se ubicaron entre L4 y S1; mediante este método de diagnóstico no se pudo detectar afectación en ningún nivel en algo más de una décima parte de los casos. Este método se pudo evidenciar hernia discal en el 78% de los casos. Las articulaciones facetarias alteradas se observaron en casi un tercio de los casos.

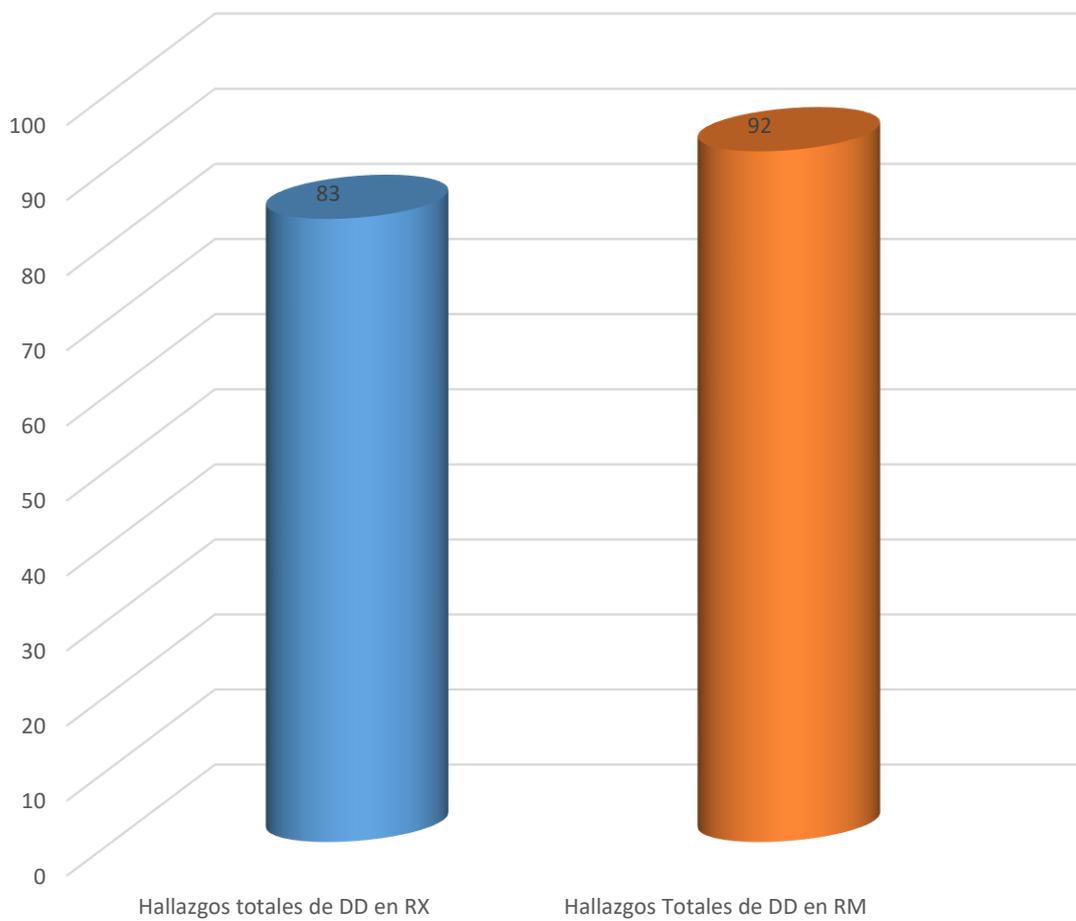


Ilustración 9: *Totalidad de Hallazgos compatibles con discopatía degenerativa según el tipo de examen imagenológico.* Fuente AS400 Institucional. Elaborado por Claudio Bonete

Cuando los pacientes fueron evaluados mediante RX se informaron hallazgos relacionados con DD en un 83% mientras que cuando se realizó la RM se informaron hallazgos totales en un 92%.

4.1.3 Estimar la fuerza de asociación entre los hallazgos imagenológicos de discopatía degenerativa obtenidos mediante rayos x y por resonancia magnética en pacientes con lumbalgia crónica

Tabla 10: Concordancia entre los signos de discopatía degenerativa entre los rayos X y la Resonancia magnética.

Estudio RX	Estudio RM		Total	κ	p
	Si	No			
Discos Intervertebrales Degenerados	0/89 0%	0/11 0%	0%	,000	1.00
Espacios Intervertebrales disminuidos	60/80 75%	6/20 30%	66%	.356	.000
Platillos Vertebrales Cambios escleróticos	8/14 57.14%	12/86 13.9%	20%	.366	.000
Desalineación de vertebra	30/35 85.7%	21/65 32.3%	51 100.0%	.483	.000
Picos Espondilóticos	10/21 47.6%	29/79 36.7%	39 100.0%	.083	.362
Identificación del nivel afectado	4/12 33.3%	56/88 63.6%	60 100.0%	-.111	.044
Hernia discal	0/78 0%	0/22 0%	100 100.0%	,000	1.00
Alteración de articulación facetaria	1/29 3.4%	2/71 2.8%	3 100.0%	.009	.867

Elaborado por: Claudio Bonete

Fuente: AS400 Institucional

Los discos intervertebrales degenerados no se observaron en el examen de RX por lo que no se observó concordancia.

La observación de los espacios intervertebrales disminuidos en los RX correspondieron con el 75% de los observados en la RM y se correspondió con el 30% de la ausencia del hallazgo en RM; esto determinó una fuerza de concordancia del 35.6% que es aceptable y que fue estadísticamente significativo ($p < 0.05$).

Los cambios escleróticos en los platillos vertebrales en los RX correspondieron con el 57.14% de los observados en la RM y se correspondió con el 13.9% de la ausencia del hallazgo en RM; esto determinó una fuerza de concordancia del 36.6% que es aceptable y que fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

La desalineación de las vértebras en los RX correspondió con el 85.7% de los observados en la RM y se correspondió con el 32.3% de la ausencia del hallazgo en RM; esto determinó una fuerza de concordancia del 48.3% que es moderada y que fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Los picos espondilóticos en los RX correspondió con el 47.6% de los observados en la RM y se correspondió con el 36.7% de la ausencia del hallazgo en RM; esto determinó una fuerza de concordancia del 8.3% que es leve, aunque esta concordancia no tuvo significancia estadística ($p > 0.05$).

La identificación del nivel afectado en los RX correspondió con el 33.3% de los observados en la RM y se correspondió con el 63.6% de la ausencia del hallazgo en RM; esto determinó una fuerza de concordancia del -11,1% que es leve, y esta concordancia fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Las hernias discales no se observaron en el examen de RX por lo que no se observó concordancia.

La alteración de la articulación facetaria en los RX correspondió con el 3.4% de los observados en la RM y se correspondió con el 2.8% de la ausencia del hallazgo en RM; esto determinó una fuerza de concordancia del 1% que es leve, y esta concordancia no fue estadísticamente significativa ($p > 0.05$).

Tabla 11: *Concordancia de totalidad de hallazgos Patológicos relacionados con discopatía entre rayos X y Resonancia Magnética.*

Hallazgos Patológicos totales RX	Hallazgos Patológicos totales RM		Total	κ	p
	Si	No			
Si	80 86.9%	3 37.5%	83 100.0%	.327	.000
No	12 13.1%	5 62.5%	17 100.0%		
Total	92 92.0%	8 8.0%	100 100.0%		

Elaborado por: Claudio Bonete

Fuente: AS400 Institucional

En relación a la totalidad de los hallazgos patológicos de DD se pudo evidenciar que en los RX existió una correspondencia en el 86.9% con los hallazgos totales de DD en RM, mientras que en los casos de no hallazgos patológicos se correspondió con el 37.5% de los casos. Esto representó una concordancia del 32.7% que es aceptable, lo cual fue estadísticamente significativo ($p < 0.05$).

4.2 Discusión

En el estudio fue posible observar que la mayoría de los pacientes que tenían dolor lumbar crónico estaban en edades entre 50 a 60 años, lo que concordó con lo informado por Surichaqui (Surichaqui-Montalvo, 2018) y Martínez (Martínez-López, 2016), sin embargo en nuestro estudio observamos que la proporción de varones fue ligeramente inferior que el de mujeres lo cual contrasta con los hallazgos de estos investigadores que informaron un mayor cantidad de pacientes masculino, pero que sin embargo es muy similar a lo que reportó Palacios (Palacios-Darquea, 2019) en un hospital del IESS en Cuenca aunque un estudio anterior realizado en el hospital Teodoro Maldonado encontró concordancia con los valores del estudio realizado en Cuenca. Al igual que este autor el segmento lumbar más afectado fue L4-L5 y L5-S1, en cuanto a los cambios Modic el estudio peruano mostró un 63% el tipo 1 y un 37% el tipo 2 pero en nuestro estudio esta proporción estuvo invertida.

Suichaqui (Surichaqui-Montalvo, 2018) entre 140 resonancias magnéticas encontraron una prevalencia de discopatía degenerativa del 67% en pacientes, mientras que en el estudio que acabamos de presentar la prevalencia fue mucho mayor (92%), que se corresponde con otro estudio realizado también en una casa de salud del IESS donde se reportó una prevalencia de 90%(Palacios-Darquea, 2019), aunque hay que tomar en cuenta que esto significaría una elevación de la cantidad de casos ya que un estudio efectuado en 2012 (Govea-Suárez et al., 2012) encontró una prevalencia menor

Como se puede observar en el estudio, la RX y la RM siguen siendo los exámenes radiológicos primarios realizados en pacientes con cualquier tipo de molestias en la columna, especialmente Lumbalgia. Si bien, la RX es el estudio inicial preferido para evaluar y diagnosticar patologías espinales según Rahyussalim colegas (2019) son los estudios de RM los que proporcionan información detallada de alta calidad sobre las estructuras anatómicas de los tejidos espinales. La RM sigue siendo la modalidad de imagen más sensible para evaluar el deterioro de los tejidos blandos de la columna, especialmente la degeneración del disco y también se utiliza en la clasificación de gravedad según el sistema de puntuación de Pfirrmann y la clasificación de Modic. Sin embargo, los estudios han demostrado que los hallazgos degenerativos en la RM como los cambios de MODIC, el estrechamiento del espacio discal, la hernia de disco y el HIZ

posterior, tienen una sensibilidad, especificidad y valor predictivo inciertos para los síntomas del dolor de espalda. En todo caso al igual que en la revisión de Peng (Peng, 2013) las imágenes de RX lumbares de pacientes con DD no muestran cambios característicos en las enfermedades degenerativas del disco, como el estrechamiento del espacio intervertebral, la formación de osteofitos, la esclerosis del platillo terminal y la formación de gas dentro del espacio discal.

Finalmente concordamos con el estudio de Kettler y colegas (2006) en que no se puede recomendar el uso de la RX para el estudio de la discopatía degenerativa lumbar ya que no se logró un coeficiente de correlación interobservador Kappa o intraclass > 0.60 si se calificó la degeneración del disco y > 0.40 si se calificó la degeneración de la articulación facetaria lo que es contrario a lo señalado por Benneker (Benneker et al., 2004), Pini (Pini-Valdivieso et al., 2017) y Kang (Kang et al., 2017) quienes sorprendentemente encontraron un gran desempeño de los RX con este propósito.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En relación a los resultados primarios, luego del análisis de los datos puede evidenciarse que se rechaza la hipótesis planteada al inicio de este estudio de que los hallazgos imagenológicos de los rayos x en discopatía degenerativa se asocian con los de la resonancia magnética en pacientes con lumbalgia crónica ya que solo se puede observar una asociación de leve a aceptable en la mayoría de los parámetros imagenológicos de los RX con los obtenidos por RM, mientras que solo el hallazgos de desalineación vertebral pudo demostrar una concordancia moderada, lo cual no es adecuado si se pretende utilizar a los RX como un método diagnóstico importante. Inclusive cuando se toman en cuenta la totalidad de los hallazgos de DD mostraron una baja concordancia.

Los hallazgos secundarios del estudio fueron:

- Los pacientes incorporados al estudio por lumbalgia fueron en su mayoría pacientes adultos medios, con una proporción ligeramente mayor de mujeres que al momento de su inclusión en el estudio tenían 3 años o menos de evolución de la enfermedad.
- Los hallazgos imagenológicos más importantes relacionados con DD que se evidenciaron con mayor frecuencia en el estudio de RX fueron los espacios intervertebrales disminuidos, la desalineación de la columna vertebral y los picos espondilóticos y una ubicación entre L5 y S1.
- Los hallazgos imagenológicos más importantes relacionados con DD que se evidenciaron con mayor frecuencia en el estudio de RM fue la identificación de los discos intervertebrales degenerados, la presencia de espacios intervertebrales disminuidos, la verificación de la hernia discal visible, así como establecer que la ubicación más frecuente fue entre L4 y S1.

- La totalidad de hallazgos de DD se observó en algo más de cuatro quintas partes, mientras que en la resonancia magnética solo en menos de una décima parte no se pudo evidenciar.
- Se realizan más estudios de RX que estudios de RM por persona.
- La intervención quirúrgica se efectuó solo en el 6% de los pacientes incluidos en la investigación

5.2 Recomendaciones

En relación a las conclusiones presentadas, puede recomendarse lo siguiente:

- La resonancia magnética debe ser el examen de primera elección para descarte diagnóstico de discopatía degenerativa en pacientes con lumbalgia crónica atendidos en el hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo
- El uso de los rayos X por ahora no debe indicarse en estos pacientes ya que no proporciona información adicional que pueda ayudar al diagnóstico de DD en pacientes con lumbalgia crónica y a pesar del bajo costo representa un gasto adicional.
- Es necesario la realización de un estudio que aplique sistematización de los hallazgos imagenológicos por RX para el diagnóstico de DD para establecer si esto puede incrementar la precisión del estudio radiológico en estos casos.
- Debe realizarse un estudio para establecer el grado de concordancia de los hallazgos imagenológicos de DD por TC con los de los hallazgos imagenológicos de la RM.
- Deberá establecerse la precisión de nuevas modalidades de diagnósticos por imágenes para identificar DD.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abarca-Delgado, S. y Calle-Coronel, J. (2018). Prevalencia de dolor lumbar en los pacientes atendidos en el área de fisioterapia del Hospital Básico IESS de Durán durante el año 2017 (Tesis). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil-Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/11267/1/T-UCSG-PRE-MED-TERA-120.pdf>

Alomoto-Fernández, M. (2018). Técnica de kaltenborn en la lumbalgia del adulto.: Centro de Salud, Calpi 2018 (Tesis). Universidad Nacional de Chimborazo, Chimborazo-Ecuador. Recuperado de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5280/1/UNACH-EC-FCS-TER-FISC-2019-0011.pdf>

Benneker, L. M., Heini, P. F., Anderson, S. E., Alini, M. y Ito, K. (2004). Correlation of radiographic and MRI parameters to morphological and biochemical assessment of intervertebral disc degeneration. *European Spine Journal*, 14(1), 27–35. <https://doi.org/10.1007/s00586-004-0759-4>

Brinjikji, W., Luetmer, P. H., Comstock, B., Bresnahan, B. W., Chen, L. E., Deyo, R. A., ... Jarvik, J. G. (2014). Systematic Literature Review of Imaging Features of Spinal Degeneration in Asymptomatic Populations. *AJNR. American journal of neuroradiology*, 36(4), 811–816. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A4173>

Burbano-Burbano, H., Belalcázar-Bolaños, E. y Fernández-Tapia, S. (2014). resonancia magnética de la columna lumbar: lo que el radiólogo debe conocer antes de elaborar un reporte. *Anales de Radiología México*, (13), 292–305. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2014/arm143l.pdf>

Cárdenas-Ramírez, C. (2017). Método McKenzie en pacientes con discopatía del disco intervertebral lumbar (Tesis). Universidad Inca Garcilaso De La Vega. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/230598729.pdf>

- Cerda-Lorca, J. y Villarruel-Del Pozo, L. (2008). Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Revista chilena de pediatría*, 79(1). <https://doi.org/10.4067/S0370-41062008000100008>
- Cevallos-Andrade, A, Moyano-Aguilar, J. (2019). Escoliosis degenerativa del adulto. *Revista Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología*, 8(1), 62–70. Recuperado de <http://revistacientificaseot.com/index.php/revseot/article/view/82/135>
- Cortés-González, P. (2014). Anatomía quirúrgica de los pedículos vertebrales en la región lumbar en la población mexicana: (Tesis). Universidad Complutense de Madrid, Madrid-España. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/24534/1/T35083.pdf>
- Del Cura, J. (2018). Radiología General. En J. L. Del Cura Rodríguez, S. Pedraza Gutiérrez, Á. Gayete Cara y Á. Rovira Cañellas (Eds.), *Radiología esencial* (2ª ed.). Madrid-España: Panamericana.
- Del Cura Rodríguez, J. L., Pedraza Gutiérrez, S., Gayete Cara, Á. y Rovira Cañellas, Á. (Eds.). (2018). *Radiología esencial* (2ª edición). Madrid-España: Panamericana. Recuperado de <https://www.medicapanamericana.com/epin/>
- Delgado-Conforme, W., Abarca-López, J., Boada-Rodríguez, L. y Salazar-Trujillo, S. (2019). Lumbalgia inespecífica. Dolencia más común de lo que se cree. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 3(2), 3–25. [https://doi.org/10.26820/recimundo/3.\(2\).abril.2019.3-25](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(2).abril.2019.3-25)
- EPOS. (2014). *Estructuras Anatómicas de la columna lumbar*. Recuperado de <https://epos.myesr.org/posterimage/esr/seram2014/124076/mediagallery/552256>
- García-Chávez, M., Mogená-Reyes, D., Ramírez Tasé, O. y Torres-Moreno, S. (2015). Comportamiento clínico-epidemiológico y quirúrgico de la discopatía lumbar en el adulto joven. *Multimed*, 19(2). Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/multimed/mul-2015/mul152d.pdf>
- García-Espinoza, J., Martínez-Martínez, A. y Pozo-Sánchez, J. (2019). Patología Degenerativa de la Columna Vertebral. En F. Ruiz-Santiago, J. García-Espinoza, M. Castellano-García, A. Martínez-Martínez, J. Pozo-Sánchez y L. Guzmán Álvarez

(Eds.), *Experto Universitario en Resonancia Magnética Musculoesquelética* (pp. 1–25). España. Recuperado de https://www.todostuslibros.com/libros/experto-universitario-en-resonancia-magnetica-musculoesqueletica_978-84-9110-418-6

García-Honorio, P., Fernández-Sosaya, J., Zelada-Lázaro, J., Ávalo-Alvarado, G., González-Obando, V., Wan-Valdera y Obando. (2016). Uso de terapias complementarias en el tratamiento de pacientes con lumbalgia crónica del Seguro Social de Salud. La Libertad. 2009. *Revista Peruana de Medicina Integrativa*, 2, 27–32. Recuperado de https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/12/876378/uso-de-terapias-complementarias-en-el-tratamiento-de-pacientes-_RrgiRyb.pdf

García-Hortelano, S. (2016). Patrón Lumbar Degenerativo: Características Epidemiológicas y Correlación Clínico-Radiológica (Tesis). Universidad de Murcia, Murcia-España. Recuperado de <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/50604/1/TESIS%20SALVADOR%20GARCIA%20HORTELANO.pdf>

Gavilanes-Crespo, E. (2013). Prevalencia de hernia discal lumbar secundaria a lumbalgia crónica acompañada o no de ciatalgia en el hospital Teodoro Maldonado Carbo de Guayaquil, en el periodo enero - diciembre del 2013 (Tesis). Universidad de Cuenca. Recuperado de <http://dspace.ucacue.edu.ec/handle/reducacue/5086>

González-Rebatú y González, A., Ramón-Ortega, P., Murguía-Casas, M., Vargas-Burgos, R. y Vargas-Lugo, R. (2017). Vertebrometría y discometría de la columna lumbar (Técnica Reatú-Murguía. *Columna*, 16(2), 113–115. <https://doi.org/10.1590/S1808-185120171602172305>

González-Rodríguez, E. (2013). Hallazgos degenerativos de columna lumbar en resonancia magnética de pacientes con dolor lumbar (Tesis). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá-Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/20907/598482.2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Govea-Suárez, C., Ludhani-Gómez, V., Estrada-Olvera, B. y Arriciaga-Vásquez, J. (2012). Incidencia de discopatía degenerativa en columna lumbar diagnosticada por

rmn en pacientes entre 30-60 años. *MedPre*, 2(1), 15–21. Recuperado de <https://docplayer.es/2315145-Incidencia-de-discopatia-degenerativa-en-columna-lumbar-diagnosticada-por-resonancia-magnetica-en-pacientes-entre-30-60-anos.html>

Haaga, J. R. (2011). *TC y RM, diagnóstico por imagen del cuerpo humano* (5ª ed.). Barcelona: Elsevier.

Jiménez-Ávila, J., Rubio-Flores, E., González-Cisneros, A., Guzmán-Pantoja, J. y Gutierrez-Román, E. (2018). Directrices en la aplicación de la guía de práctica clínica en la lumbalgia. *Cirugía y Cirujanos*, (86), 29–37. <https://doi.org/10.24875/CIRU.M18000013>

Juan-Sierra, Isaac, Lozano-Rincón, L., Dávila, P., Mora, J. y Tramontini-Jens, C. (2018). Anatomía de la Columna Vertebral en radiografía Convencional. *Revista Médica Sanitas*, 21(1), 39–46. Recuperado de https://www.unisanitas.edu.co/Revista/66/04Rev_Medica_Sanitas_21-1_IJASierra_et_al.pdf

Kang, E. K., Park, H., Kim, S. H. y Baek, S. (2017). Clinical Usefulness of X-Ray Findings for Non-specific Low Back Pain in Korean Farmers: FARM Study. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 41(5), 808–815. <https://doi.org/10.5535/arm.2017.41.5.808>

Kettler, A. y Wilke, H.-J. (2006). Review of existing grading systems for cervical or lumbar disc and facet joint degeneration. *European Spine Journal*, 15(6), 705–718. <https://doi.org/10.1007/s00586-005-0954-y>

Kushchayev, S., Glushko, T., Jarraya, M., Schuleri, K., Preul, M. y Brooks, Michael, Teytelboym, Oleg. (2019). ABC de la enfermedad degenerativa de la columna. *Revista Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología*, 8(2). Recuperado de <http://seotecuador.com/wp-content/uploads/9.ABC-de-la-enfermedad-degenerativa-de-la-columna-min.pdf>

Llumiquinga-Pazuña, E. (2018). Abordaje osteopático de lumbalgia crónica (Tesis). Universidad Central del Ecuador, Quito-Ecuador. Recuperado de

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16031/3/T-UCE-0020-CDI-0102-TF.pdf>

Lucero-Quezada, C. (2018). Prevalencia de discopatía degenerativa de columna lumbar, diagnosticada por resonancia magnética. Hospital "José Carrasco Arteaga" de la ciudad de Cuenca. Enero 2015 - enero 2017 (Tesis). Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador. Recuperado de

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/29605/3/proyecto%20de%20investigacion.pdf>

Martínez-López, J. A. (2016). Cambios óseos asociados a discopatías. *MEDISAN*, 20, 384–389. Recuperado de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192016000300015&nrm=iso

Mas-Garriga, X. (2014). Definición, etiopatogenia, Clasificación y formas de presentación. *Atención Primaria*, 46, 3–10. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(14\)70037-X](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(14)70037-X)

Medina-Manuel, M. Nueva Clasificación Numérica de las Alteraciones Degenerativas de la Columna Lumbar: Estudio interobservador. Universidad de Murcia, Murcia-España. Recuperado de

<https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/47746/1/Tesis%20Mercedes%20Medina.pdf>

Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2015). *Dolor Lumbar*, (Guía de Práctica Clínica). Quito-Ecuador.

Molina, M. (2020). Estenosis lumbar degenerativa x: Conceptos Básicos, Evaluación Clínica y manejo. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 31(5-6), 441–447. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2020.08.002>

Mondragón-Guerrero, E. (2020). Valoración de la incapacidad funcional por dolor en pacientes operados de patología lumbar en hospital Almanzor Aguinaga Asenjo. Enero – diciembre 2020 (tesis). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Perú.

- Oliveros-Ribero, Z., Delgado-Páez, R. y Ramírez, J. (2018). Signos radiológicos más frecuentes relacionados con dolor lumbar y su aplicabilidad en valoración pre-ocupacional. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 8(1), 1–5. Recuperado de https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/article/view/5049/4321
- Ortíz-Maldonado, J. (2016). Anatomía de la columna vertebral: Actualidades. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 39(S1), S178-S1799. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/emas161bh.pdf>
- Palacios-Darquea, L. (2019). Discopatía degenerativa lumbar diagnosticada por resonancia magnética nuclear en pacientes con dolor lumbar crónico y factores asociados. Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca 2017 (Tesis). Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/31986/1/TESIS.pdf>
- Peng, B.-G. (2013). Pathophysiology, diagnosis, and treatment of discogenic low back pain. *World Journal of Orthopedics*, 4(2), 42–52. <https://doi.org/10.5312/wjo.v4.i2.42>
- Pérez-Domínguez, J. (2018). Incidencia de Lumbalgia y Factores Asociados en pacientes adultos que acuden al centro de salud el valle durante los meses de julio 2017 a febrero de 2018 (Tesis). Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador. Recuperado de <https://onedrive.live.com/?authkey=%21AJFW7xTdqPCx32M&cid=4AC5FC2EA22C5D56&id=4AC5FC2EA22C5D56%212012&parId=4AC5FC2EA22C5D56%21111&o=OneUp>
- Pini-Valdivieso, S., Acosta-Ramón, V., Sragamella, G., Pariente-Rodrigo, E., Olmos-Martínez, J. y Hernández-Hernández, J. (2017). Fiabilidad del método de Lane en la evaluación radiológica de la espondiloartrosis. *Medicina General y de Familia*, 6(2), 62–68. Recuperado de http://mgyf.org/wp-content/uploads/2017/04/MGYF2017_023.pdf
- Puerto-Vasquez, M. (2018). Racionalización de recursos y desarrollo de una herramienta objetiva para establecer indicaciones de derivación a consulta de cirugía del raquis en patología degenerativa lumbar (Tesis). Universidad Complutense de Madrid, Madrid-España. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/46986/1/T39760.pdf>

- Putz, R. y Pabst, R. (Eds.). (2011). *Atlas of Human Anatomy Sobotta: Head, Neck and Neuroanatomy* (15th, Vol. 1). Munich-Alemania: Elsevier.
- Quichimbo-Peñañiel, C. (2014). La lumbalgia en el Ecuador: Causas y Efectos (Tesis). Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Samborondón-Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/1400/1/CARLOS%20QUICHIMBO%20PE%20C3%91AFIEL%20-%20PAPER.pdf>
- Rahyussalim, A. J., Zufar, M. L. L. y Kurniawati, T. (2019). Significance of the Association between Disc Degeneration Changes on Imaging and Low Back Pain: A Review Article. *Asian Spine Journal*, 14(2), 245–257. <https://doi.org/10.31616/asj.2019.0046>
- Soto-Padilla, M., Espinosa-Mendoza, R. L., Sandoval-García, J. P. y Gómez-García, F. (2015). Frecuencia de lumbalgia y su tratamiento en un hospital privado de la Ciudad de México. *Acta ortopédica mexicana*, 29, 40–45. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022015000100006&nrm=iso
- Surichaqui-Montalvo, M. (2018). Hallazgos característicos de hernia discal lumbar diagnosticado por resonancia magnética en pacientes con lumbalgia en el Hospital PNP Luis N. Saenz: Lima, Julio 2017 (Tesis). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/323346648.pdf>
- Tabares Neyra, H., Díaz Quesada, J. M., Tabares Sáez, H. y Tabares Sáez, L. (2019). Relación entre la degeneración discal y la inestabilidad lumbar. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 32(2). Recuperado de <http://www.revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/166/134>
- Tornero Molina, J. y Fernández Prada, M. (Eds.). (2015). *Pautas de actuación y seguimiento. Dolor lumbar*. Madrid: IM&C. Recuperado de <https://www.ffomc.org/sites/default/files/PAS%20DOLOR%20LUMBAR-MONOGRAFIA.pdf>

ANEXOS

Guayaquil, 08 de febrero del 2021

REPORTE DE ANTIPLAGIO

Yo, Dra. Johan Alexandra Arriciaga Vásquez con C.I. 0916681810, médico tratante en calidad de **TUTOR** del Proyecto de Investigación realizado por el **Md. Claudio Patricio Bonete Naula** con **C.I. 0301580866**, residente del posgrado en la Especialización de Imagenología, desarrollada en el Hospital Dr. Teodoro Maldonado Carbo (IESS), **Certifico** la veracidad del reporte **ANTIPLAGIO URKUND** del proyecto de investigación titulado: **“CORRELACIÓN RADIOGRÁFICA Y RESONANCIA MAGNÉTICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE DISCOPATÍA DEGENERATIVA EN LUMBALGIA CRÓNICA”**.

RESULTADO DEL ANÁLISIS – URKUND



Document Information

Analyzed document	REVISION FINAL 2021 Correlación radiográfica y resonancia magnética para el diagn óstico de discopatía degenerativa en lumbalgia crónica tes.docx (D94959091)
Submitted	2/8/2021 4:38:00 PM
Submitted by	
Submitter email	elvia.aspiazum@ug.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	elvia.aspiazum.ug@analysis.urkund.com

Sources included in the report

 URL: https://core.ac.uk/download/pdf/19716437.pdf		4
Fetches: 2/8/2021 5:58:00 PM		

Espc. Dra. Johana Arriciaga Vásquez

Libro 1 "I" Folio 9 N °26

Senecyt: 1006-14-86051418

Cedula de Identidad: 0916681810

TUTOR DE TESIS

MÉDICO TRATANTE ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGÍA

HOSPITAL TEODORO MALDONADO CARBO



Presidencia
de la República del
Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia y Tecnología



SENESCYT
SECRETARÍA NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR,
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO Y SUBTÍTULO: CORRELACIÓN RADIOGRÁFICA Y RESONANCIA MAGNÉTICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE DISCOPATÍA DEGENERATIVA EN LUMBALGIA CRÓNICA

AUTOR: Md. Claudio Patricio Bonete Naula
TUTORA: Dra. Johana Arriciaga Vásquez
REVISOR: MSc. Elvia Aspiazu Miranda

INSTITUCIÓN: Universidad De Guayaquil
FACULTAD: Ciencias Médicas

ESPECIALIDAD: Imagenología

FECHA DE PUBLICACIÓN: **No. DE PÁGS:** 66

ÁREAS TEMÁTICAS: Diagnóstico por imágenes en Discopatía Degenerativa.

PALABRAS CLAVE: Disco intervertebral. Fisiopatología. Diagnóstico por imágenes

RESUMEN: **Antecedentes:** la lumbalgia crónica es un síntoma de gran frecuencia y la discopatía degenerativa es la causa más frecuente. La Resonancia Magnética (RM) es el estudio de referencia, sin embargo, se solicita frecuentemente una radiografía (RX) **Objetivo:** Determinar la existencia de asociación entre hallazgos imagenológicos de discopatía degenerativa obtenidos mediante rayos x y por resonancia magnética en pacientes con lumbalgia crónica. **Metodología:** Se desarrolló un estudio transversal en el que se incluyeron pacientes de 30 a 60 años en atendidos en el hospital de Especialidades Teodoro Maldonado en Guayaquil-Ecuador, en quienes se solicitó diagnóstico por imágenes para descartar de DD por lumbalgia crónica. Se incluyeron estudios imagenológicos realizados en la institución, con su respectivo informe reportado por médico especialista tratante. Se excluyeron pacientes con trauma raquímedular o con cirugía previa o expuestos a radioterapia. Se incluyeron 100 pacientes elegidos por aleatorización sistemática. El grado de concordancia se midió calculando el índice de Kappa de Cohen y se consideró significativo valor de $p < 0.05$. **Resultados:** la prevalencia de DD en RM fue del 92%. Los discos intervertebrales y la hernia discal no se observaron en RX. La Concordancia fue: Espacios intervertebrales Disminuidos (κ 0.356; p 0.000), cambios escleróticos en platillos vertebrales (κ 0.366; p 0.000), Desalineación Vertebral (κ 0.483; p 0.000), picos espondílicos (κ 0.083; p 0.362), alteración de la articulación facetaria (κ 0.009; p 0.867), identificación del nivel afectado (κ -0.111; p 0.044), hallazgos patológicos totales (κ 0.327; p 0.00). **Conclusión:** No existe una adecuada asociación entre los hallazgos de los RX y los de la RM.

No. DE REGISTRO: **No. DE CLASIFICACIÓN:**

DIRECCIÓN URL:

ADJUNTO PDF: SI NO

CONTACTO DE AUTOR: Teléfono: 0987288740 E-mail: drcpbn@hotmail.com

CONTACTO INSTITUCIONAL: Nombre: COORDINACIÓN DE POSGRADO

Teléfono: 2288086

E-mail: postgrado-fcm@hotmail.com

Dirección: Av. Whymper E7-37 y Alpallana, edificio Delfos, teléfonos (593-2) 2505660/1; y en la Av. 9 de octubre 624 y Carrión, edificio Promete, teléfonos 2569898/9. **Fax:** (593 2) 2509054