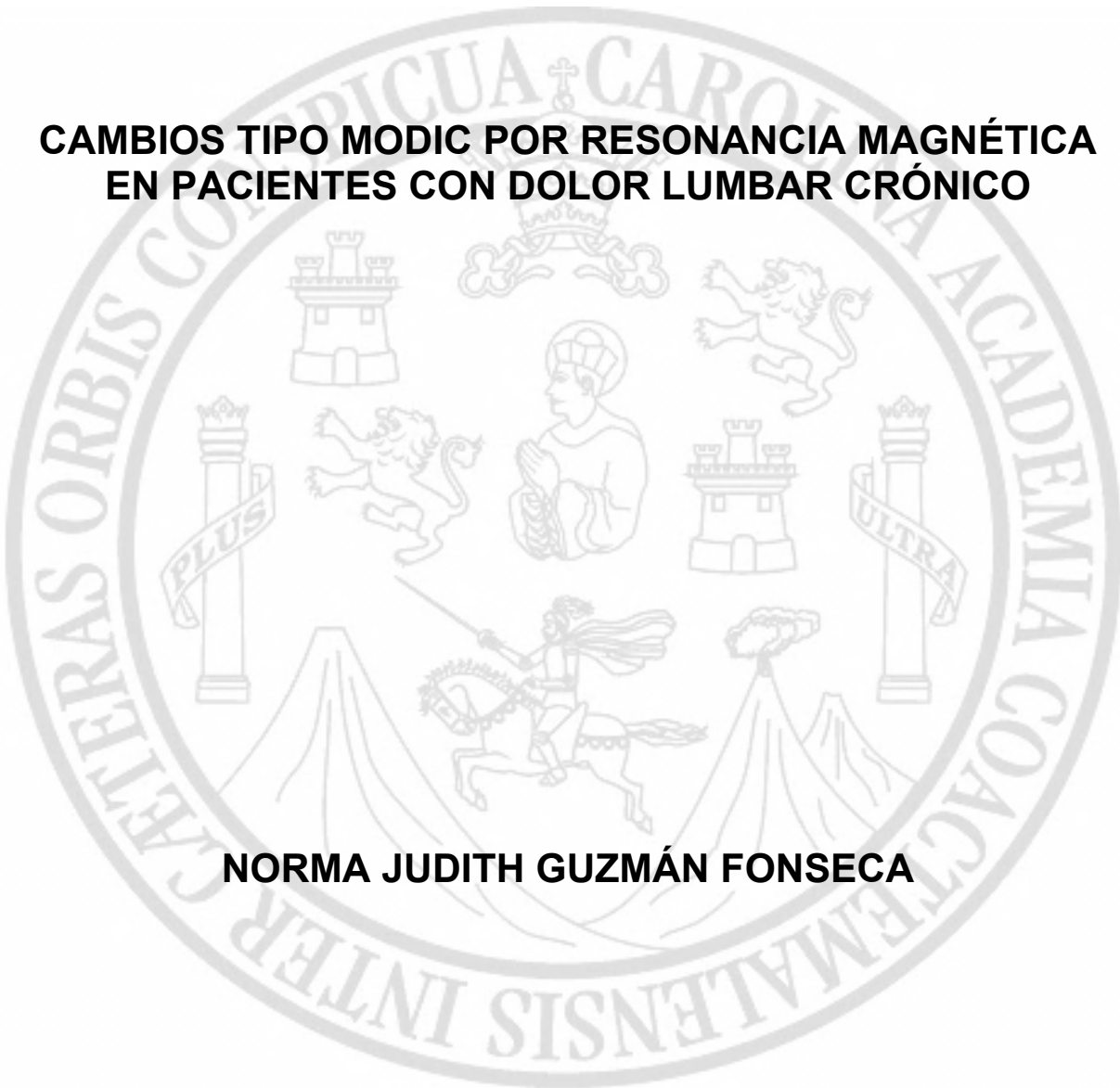


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**CAMBIOS TIPO MODIC POR RESONANCIA MAGNÉTICA
EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CRÓNICO**



NORMA JUDITH GUZMÁN FONSECA

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología e Imágenes Diagnósticas
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología e Imágenes Diagnósticas**

Marzo 2019



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.PME.OI.001.2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Norma Judith Guzmán Fonseca

Registro Académico No.: 200530572

No. de CUI: 1837263591001

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Radiología e Imágenes Diagnósticas**, el trabajo de TESIS **CAMBIOS TIPO MODIC POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CRÓNICO**


Que fue asesorado por: Dr. Eric Eduardo Maldonado Muñoz, MSc.

Y revisado por: Dr. Julio César Fuentes Mérida, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **marzo 2019**

Guatemala, 23 de enero de 2019


Dr. Alvaro Giovany Franco Santisteban MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinación General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

Quetzaltenango, 17 de julio de 2018

Doctor
Julio Cesar Fuentes Mérida
Coordinador Específico
Escuela Estudios de Postgrado
Hospital Regional de Occidente
Presente

Respetable Dr. Fuentes:

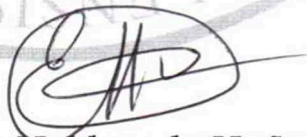
Por este medio le informo que he asesorado a fondo el informe final de Graduación que presenta la Doctora **NORMA JUDITH GUZMÁN FONSECA** Carne 200530572 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología e Imágenes Diagnósticas el cual se titula: **“CAMBIOS TIPO MODIC POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CRÓNICO”**

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. Guzmán Fonseca, ha incluido sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la facultad de Ciencias Médicas

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.

EN BUSCA DE LA EXCELENCIA ACADEMICA

“Id y Enseñad a Todos”



Dr. Eric Eduardo Maldonado Muñoz MSc.
Asesor de Tesis
Escuela de Estudios de Post Grado
Hospital Regional de Occidente

Dr. Eric Maldonado
MSC. RADIOLOGÍA
MSC. EDUCACIÓN

Quetzaltenango, 17 de julio de 2018

Doctor
Eric Eduardo Maldonado Muñoz
Docente Responsable
Maestría En Radiología e Imágenes Diagnosticas
Hospital Regional de Occidente
Presente

Respetable Dr. Maldonado:

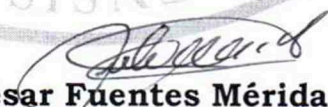
Por este medio le informo que he revisado a fondo el informe final de Graduación que presenta la Doctora **NORMA JUDITH GUZMÁN FONSECA** Carne 200530572 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Radiología e Imágenes Diagnósticas el cual se titula: **“CAMBIOS TIPO MODIC POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CRÓNICO”**

Luego de la revisión, hago constar *que* la Dra. Guzmán Fonseca, ha incluido sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la facultad de Ciencias Médicas

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.

EN BUSCA DE LA EXCELENCIA ACADEMICA

“Id y Enseñad a Todos”


Dr. Julio César Fuentes Mérida MSc.
Revisor de Tesis
Escuela de Estudios de Post Grado
Hospital Regional de Occidente





ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dr. Eric Eduardo Maldonado Muñoz**
Docente Responsable
Radiología e Imágenes Diagnósticas
Hospital Regional de Occidente, San Juan de Dios

De: **Dra. María Victoria Pimentel Moreno**
Unidad de Tesis

Fecha Recepción: 24 de julio 2018

Fecha de dictamen: 11 de octubre 2018

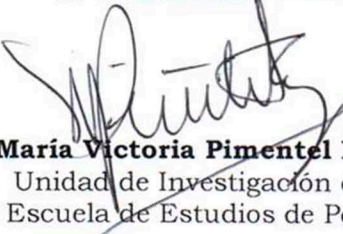
NORMA JUDITH GUZMÁN FONSECA

Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

“CAMBIOS TIPO MODIC POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CRÓNICO”

Sugerencias de la Revisión: **Autorizar examen privado.**

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Dra. María Victoria Pimentel Moreno, MSc
Unidad de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc. Archivo

MVPM/karin

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
RESUMEN.....	i
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
III. OBJETIVOS.....	14
IV. MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
V. RESULTADOS.....	20
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	23
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
VIII. ANEXOS.....	32

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
TABLA 1.....	20
TABLA 2.....	20
TABLA 3.....	20
TABLA 4.....	21
TABLA 5.....	21
TABLA 6.....	21
TABLA 7.....	22
TABLA 8.....	22
TABLA 9.....	22

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Escuela de Estudios de Postgrado
Maestría en Radiología e Imágenes Diagnósticas

RESUMEN

CAMBIOS TIPO MODIC POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CRÓNICO

Dra. Norma Judith Guzmán Fonseca

Palabras Claves: Dolor lumbar crónico, platillos vertebrales, cambios tipo Modic, resonancia magnética.

La columna lumbar es una combinación de huesos fuertes, ligamentos y tendones flexibles, músculos grandes y nervios muy sensibles. Con más movilidad que la columna dorsal y también soporta el peso del torso, por lo que se lesiona con mayor frecuencia. Como parte del proceso degenerativo discal se observan los cambios tipo Modic, que son alteraciones óseas vecinas las cuales representan cambios de inflamación (tipo I), de sustitución grasa (tipo II) y de esclerosis (tipo III) en los platillos vertebrales. Constituyen una causa frecuente de dolor. Se ha determinado una prevalencia de la lumbalgia de hasta 70% en países industrializados, con pico de edad entre 35 y 55 años. El estudio de resonancia magnética de la columna lumbar es el método de imagen de mejor caracterización, sin embargo no es posible su uso en toda la población de Guatemala debido a su alto costo. **Objetivo:** Determinar los cambios tipo Modic, por medio de resonancia magnética, en pacientes con dolor lumbar crónico. **Metodología:** estudio descriptivo transversal en 30 pacientes entre 20 y 70 años, durante el año 2016, a quienes se les realizó resonancia magnética. **Resultados:** Se incluyó un total de 30 pacientes en el estudio. El 30% de los casos se encontraba en el rango de edad de 41- 50 años, 10 pacientes (33%) de sexo femenino y 12 pacientes (40%) de sexo masculino presentaron cambios tipo Modic. En el sexo femenino la localización anatómica más afectada, fue a nivel de L2 y L4, en sexo masculino L3 y L4. El cambio Modic más frecuentemente encontrado en sexo femenino y masculino fue el tipo Modic II, con 43%. La manifestación clínica asociada a dolor lumbar más frecuente fue parestesia en miembros inferiores, con 23%. El hallazgo imagenológico asociado más frecuente fue hernia discal presente en un 53% de

los pacientes. **Conclusiones:** El cambio Modic más frecuente diagnosticado por resonancia magnética tanto en hombres como en mujeres es tipo II, que equivale a 43%. Se determina que el grupo de edad más afectado por dolor lumbar crónico es entre 41 - 50 años (30%). Siendo el grupo de población de sexo masculino el más frecuentemente afectado por dolor lumbar crónico, el cual equivale con 40%. El platillo vertebral mayormente afectado en sexo femenino es L2 y L4, con 25% para ambos; en pacientes de sexo masculino es en L3 y L4, con 22% para ambos parámetros.

University of San Carlos of Guatemala
Faculty of Medical Sciences
School of Postgraduate Studies
Master's Degree in Radiology and Diagnostic Imaging

ABSTRACT

MRI'S MODIC CHANGES IN PATIENTS WITH CHRONIC LOW BACK PAIN

Guzmán Fonseca Norma Judith; MD

Key words: Chronic low back pain, vertebral plates, Modic type changes, magnetic resonance.

The lumbar spine is a combination of strong bones, flexible ligaments and tendons, large muscles and very sensitive nerves. With more mobility than the dorsal column and also supports the weight of the torso, so it is injured more often. As part of the disc degenerative process, Modic changes are observed, which are neighboring bone alterations which represent changes of inflammation (type I), fat substitution (type II) and sclerosis (type III) in the vertebral plates. They are a frequent cause of pain. A prevalence of low back pain of up to 70% has been determined in industrialized countries, with peak age between 35 and 55 years. The magnetic resonance study of the lumbar spine is the best characterization image method, however its use in the whole population of Guatemala is not possible due to its high cost. Objective: To determine Modic type changes, by means of magnetic resonance, in patients with chronic low back pain. **Methodology:** cross-sectional descriptive study in 30 patients between 20 and 70 years, during 2016, who underwent magnetic resonance imaging. **Results:** A total of 30 patients were included in the study. 30% of the cases were in the age range of 41-50 years, 10 patients (33%) of females and 12 patients (40%) of males had Modic type changes. In the female sex, the most affected anatomical location was at the level of L2 and L4, in male sex L3 and L4. The Modic change most frequently found in the female and male sex was the Modic II type, with 43%. The clinical manifestation associated with more frequent low back pain was paresthesia in the lower limbs, with 23%. The most frequent associated imaging finding was disc herniation present in 53% of patients. **Conclusions:** The most frequent Modic change diagnosed by magnetic resonance in both men and women is type II, which is equivalent to 43%. It is determined that the age group most affected by chronic low back pain is between 41 - 50 years (30%). The male population group is the most frequently affected by chronic low

back pain, which is equivalent to 40%. The vertebral plate mostly affected in females is L2 and L4, with 25% for both; in male patients it is in L3 and L4, with 22% for both parameters.

I. INTRODUCCIÓN

La columna lumbar es una combinación de huesos fuertes, ligamentos y tendones flexibles, músculos grandes y nervios muy sensibles. Las vértebras son separadas entre sí por los discos intervertebrales. La columna vertebral es una estructura compleja y multisegmentaria que desempeña numerosas funciones, mencionando entre ellas que ofrece apoyo a la cabeza, los miembros superiores y la caja torácica, protege a los órganos vitales, durante la realización de los movimientos fisiológicos y de las actividades de carga de peso, permite el movimiento en toda su longitud y potencia los movimientos de las extremidades, actúa como un dispositivo para la absorción de fuerzas de choque.(1)

La columna lumbar presenta más movilidad que la columna dorsal y también soporta el peso del torso, por lo que se lesiona con mayor frecuencia. Constituye una causa frecuente de dolor.(2) El dolor crónico es un motivo de consulta frecuente el cual se incrementa cada vez más, siendo también una causa principal de discapacidad entre las edades de 19 a 45 años de edad, y causa más común de pérdida de días laborales. El proceso degenerativo discal es una de las causas de dolor, y como parte de este proceso se observan también alteraciones óseas vecinas que representan cambios de inflamación, de sustitución grasa y de esclerosis en los platillos vertebrales, llamados cambios Modic.(3)

Los cambios tipo Modic son parte del proceso degenerativo discal en el cual se observan alteraciones óseas vecinas que representan cambios de inflamación, de sustitución grasa y de esclerosis en los platillos vertebrales. Los cuales se representan como diferencias de señal en los platillos vertebrales detectados en la Resonancia Magnética, según la literatura consultada la prevalencia oscila entre 19 y 59%, siendo más frecuentes los tipos I y II. Se originan por incremento en la carga con fuerzas de cizallamiento; la mayor parte de las ocasiones se localizan de L4 a S1, extendiéndose dentro del cuerpo vertebral abarcando todo el platillo, los localizados entre L1-L3 son generalmente pequeños; cuando se encuentran en L5-S1, principalmente los de tipo I, son asociados a dolor lumbar importante.(4) Convirtiéndose el dolor lumbar crónico un motivo de consulta frecuente, en los países industrializados el dolor lumbar es considerado un problema de salud pública. Es conocido que esta entidad se presenta en algún momento de la vida en el 80% de la población.(5) Tomando en cuenta que el dolor lumbar crónico se presenta en la actualidad no solamente como un problema de salud, a nivel nacional se ha evidenciado la implicación económica que genera esta problemática

para el país; puesto que el dolor lumbar posee diversas etiologías y la determinación de un diagnóstico preciso requiere múltiples estudios.

La presente investigación fue realizada con el fin de identificar la prevalencia de los cambios tipo Modic evidenciados por Resonancia Magnética en personas con dolor lumbar crónico. El estudio incluyó un total de 30 pacientes, hombres y mujeres que cumplieran con las características clínicas de dicha patología. El trabajo de campo comprendió una entrevista detallada y una evaluación completa de la columna lumbar por medio de resonancia magnética, la cual fue evaluada a detalle por un médico radiólogo. El análisis de datos reveló que el cambio Modic de mayor prevalencia fue el tipo Modic II. El sexo masculino fue el más afectado; y las áreas anatómicas más afectadas según sexo fueron: L2 y L4 en mujeres y L3 y L4 en varones.

II. ANTECEDENTES

2.1 Anatomía columna lumbar

La columna vertebral está construida a base de alternar vértebras óseas y discos fibrocartilaginosos que están íntimamente conectados por fuertes ligamentos y apoyados por masas musculotendinosas poderosas.(6)

Es la estructura básica del tronco, consta de 33-34 vértebras y discos intervertebrales. Las vértebras se dividen en 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4-5 coccígeas.(1)

Una vértebra típica está formada por un cuerpo anterior, más o menos cilíndrico, y un arco posterior compuesto de dos pedículos y dos láminas, estas últimas unidas posteriormente para formar una apófisis espinosa. En cada lado, el arco también da soporte a una apófisis transversa y a unas apófisis articulares superior e inferior; estas últimas forman articulaciones sinoviales con las apófisis correspondientes de las vértebras adyacentes. Las apófisis espinosas y transversas proporcionan puntos de fijación para los diferentes músculos que se insertan en ellas. Los discos intervertebrales actúan como amortiguadores elásticos para absorber los múltiples efectos mecánicos que padece la columna vertebral. Es posible efectuar flexión, extensión, flexión lateral, rotación y circunducción, siendo estas acciones más libres en las regiones cervical y lumbar que en la torácica. (6)

La longitud de la columna vertebral tiene 72 cm de promedio en el hombre adulto y de 7 a 10 cm menos en la mujer. El conducto vertebral se extiende a todo lo largo de la columna y proporciona una excelente protección a la médula espinal, la cola de caballo y sus envolturas. Los vasos y nervios pasan a través de los agujeros intervertebrales formados por escotaduras en los bordes superior e inferior de los pedículos de vértebras adyacentes, limitados anteriormente por los discos intervertebrales correspondientes y posteriormente por las articulaciones entre las apófisis articulares de las vértebras adyacentes. (6)

Las cinco vértebras lumbares son las vértebras individuales mayores y se distinguen por la ausencia de agujeros transversos y carillas costales. Los cuerpos vertebrales son más anchos de lado a lado que de delante a atrás. La V vértebra lumbar (L5) es atípica. Es la mayor, su cuerpo es más profundo anteriormente, sus carillas articulares inferiores miran casi hacia delante y están más separadas.(figura 1)(6)

Cada segmento lumbar tiene un cuerpo vertebral grande y de forma aproximadamente cuadrangular. El cuerpo vertebral está a su vez integrado por la cortical ósea, los platillos

terminales cartilagosos y el hueso esponjoso. Los platillos, en íntima relación anatómica con el disco, constituyen la única vía nutricia de éste y estabilizan su anclaje al cuerpo vertebral. Además, reciben la carga procedente del disco, que se distribuye por la vértebra gracias a la disposición entrelazada del hueso esponjoso o trabecular. Para contener la carga, la cortical vertebral tiene una distribución estratégica: es más gruesa en la región anterior, lo que permite soportar la potente fuerza compresiva durante la flexión del tronco, y en la región posterior gracias al refuerzo de la inserción pedicular. Las placas terminales superior e inferior de los cuerpos vertebrales están cubiertas por un cartílago fenestrado en el que se insertan los discos intervertebrales.(2)

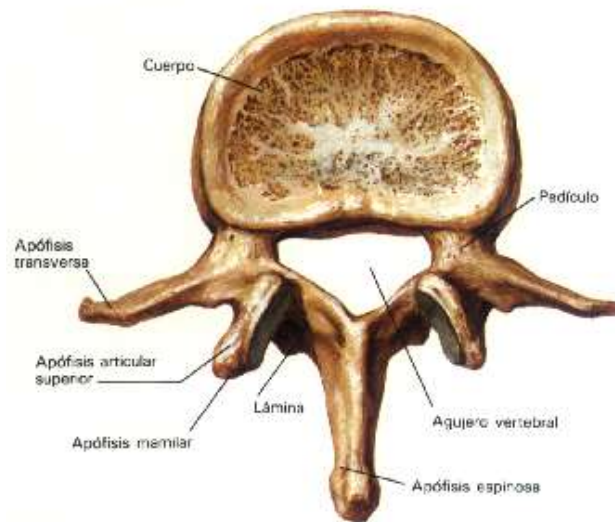


Fig. 1 Anatomía de vértebra lumbar.(6)

Cada cuerpo vertebral tiene una capa externa de hueso cortical compacto y denso que rodea una parte medular interna compuesta por trabéculas óseas y medula ósea. Los dos tipos de medula ósea, con actividad hemopoyética (roja o celular) o sin ella (amarilla o grasa), son fáciles de distinguir en RM.

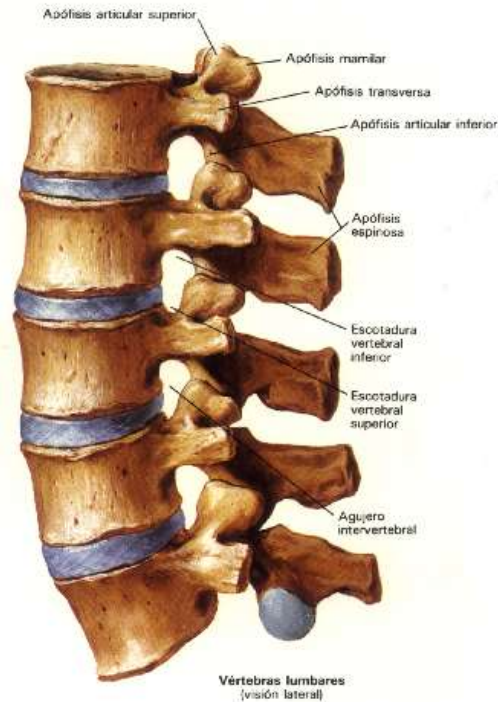


Fig. 2 Anatomía de vértebras lumbares en vista sagital. (6)

2.1.1 Discos intervertebrales

Los discos intervertebrales están compuestos por un núcleo gelatinoso central (el núcleo pulposo) rodeado por fibrocartilago denso y tejido fibroconjuntivo (el anillo fibroso). Los cambios debidos a desecación y degeneración del disco en relación con la edad comienzan a mediados de la veintena y continúan durante el resto de la vida.(7)

En los primeros años de vida presenta vascularización, sin embargo, en la etapa adulta constituye la estructura avascular más grande del cuerpo, cuya nutrición depende de mecanismos de difusión. Entre el núcleo y el anillo existe una zona de transición.(2)

2.1.2 Ligamentos

Los ligamentos longitudinales anterior(LLA) y posterior (LLP) son gruesas bandas de tejido fibroso denso que se extienden a lo largo de la superficie anterior y posterior de cada cuerpo vertebral, desde la base del cráneo hasta el sacro. Sirven para unir los cuerpos vertebrales entre sí y se insertan en los discos intervertebrales.(7)

2.2 Funciones de la columna vertebral

La columna vertebral es una estructura compleja y multisegmentaria que desempeña numerosas funciones. La columna funciona como una unidad a través de diferentes mecanismos. (1)

- Apoyo a la cabeza, miembros superiores y la caja torácica durante la realización de movimientos y de actividades de carga de peso.
- Protección a los órganos vitales, como el corazón y los pulmones, también a tejidos blandos, como la médula espinal.
- Ofrece una estructura para la inserción de los músculos del abdomen y el tórax, y para algunos músculos de los miembros superior e inferior.
- Permite el movimiento en toda su longitud y potencia los movimientos de las extremidades superior e inferior.
- Configura el cuerpo humano en las posturas estática y dinámicas.
- Actúa como un dispositivo para la absorción de fuerzas de choque.(1)

La columna lumbar presenta más movilidad que la columna dorsal y también soporta el peso del torso, por lo que se lesiona con mayor frecuencia. (1)

2.3 Función del disco intervertebral

El núcleo pulposo es el principal absorbente y transmisor de la carga; ésta es recibida directamente en él y distribuida homogéneamente por la matriz discal hasta el anillo fibroso, que actúa como elemento estabilizador. Gracias a la disposición de las lamelas, se comporta como un cuerpo elástico. Estas propiedades elásticas le permiten un rango de movilidad ante la aplicación de una fuerza de compresión axial, de manera que el desplazamiento de las fibras del anillo es mínimo cuando la columna se encuentra en extensión, y máximo cuando está en flexión. La meseta de la curva es la llamada zona neutral, de máxima capacidad elástica en la cual la aplicación de pequeñas cargas genera grandes desplazamientos. En el disco normal, la zona neutral permite un rango de movilidad dentro de un intervalo libre de dolor. Si la movilidad se incrementa por la aplicación de cargas anormales, excede el intervalo libre de dolor y aparece la lumbalgia. Finalmente la capacidad elástica del disco se agota, con la consecuente deformación y aparición de roturas.(2)

2.4 Dolor lumbar crónico

2.4.1 Definición

Es el dolor localizado entre la 12 costilla y la región glútea inferior, con o sin irradiación a extremidades inferiores. Se considera agudo cuando dura menos de 6 semanas, subagudo cuando dura entre 6 semanas y 3 meses; y crónico cuando dura más de 3 meses.(2)

2.4.2 Etiología

El dolor lumbar crónico ocurre por lo general entre los 30 y 50 años de edad, y el dolor se vuelve más común conforme la edad avanza. (8) Múltiples factores ocasionan la aparición de dolor lumbar. Aunque la causa exacta sólo es posible encontrarla entre un 12 y un 15% de los pacientes (hasta un 20% en alguna literatura).(9,10,11)

Frymoyer et al encontraron que aquellos que expresaban tener dolor lumbar severo, tenían trabajos como levantamiento repetitivo de cargas pesadas, uso de taladros hidráulicos y herramientas mecánicas y operadores de vehículos a motor. También notaron en su estudio que el síntoma era más frecuente y severo dentro de fumadores, especialmente en pacientes menores de 45 años.(9,11)

En estudios más recientes de Frymoyer y su equipo se ha demostrado que los pacientes con dolor lumbar presentaban más episodios de depresión y ansiedad que el control, y que éstos tenían trabajos más estresantes. Las mujeres con dolor de espalda tenían en su historial médico más embarazos que aquellas que no presentaban dolor. (9)

Algunos estudios sugieren cierta relación entre la presencia de dolor lumbar y obesidad mórbida pero no hay consenso con respecto a esto. (9)

2.4.3 Causas de dolor lumbar

Las principales causas de dolor lumbar son(12,9,10,11,13)

- Musculares: desgarro agudo, espasmo, dolor miofascial
- Degenerativas: osteoartritis, espondilosis lumbar, síndrome facetario etc.
- Inflamatorias: artritis reumatoidea, espondilitis anquilosante, etc.
- Neurológicas: radiculopatías
- Metabólicas: osteoporosis, osteomalacia, etc.
- Neoplasias: tumores benignos y malignos, metástasis.
- Infecciosas: abscesos, celulitis, mal de pott

- Traumáticas: fracturas, esguinces, luxaciones etc.
- Congénitas: escoliosis, espondilolistesis
- Dolor referido: originado en el riñón y uréter, en el útero y anexos, en el colon descendente, aneurisma de la aorta etc.
- Dolor psicógeno

2.4.4 Mecanismos potenciales

Los mecanismos patogénicos que causan MC no son muy claros. De acuerdo con la literatura actual, hay dos posibilidades: causas biomecánicas y bioquímicas. (14)

2.4.5 Biomecánica

Las placas terminales desempeñan un papel muy importante en las funciones biomecánicas de la columna vertebral. Durante la degeneración del disco humano, las placas terminales experimentan calcificación con envejecimiento y reemplazo por hueso, y presentan una estructura alterada, microfracturas.(14)

Dichos cambios pueden conducir a una distribución desigual de las cargas en todo el disco y, por lo tanto, pueden contribuir a las fisuras de la placa terminal.(15) Las placas terminales y el cuerpo vertebral son un "eslabón débil" de la columna vertebral, porque las microfracturas y las trabéculas cicatrizantes se observan con frecuencia en la mayoría de los cuerpos vertebrales de cadáveres.(16) Además, la evidencia proporcionada por Adams et al. (16,17) mostró que la pérdida del núcleo pulposo, por la razón de abombamiento en la vértebra adyacente, hernia o desecación y deshidratación por degeneración severa, podría aumentar las fuerzas de cizalla en las placas terminales y las trabéculas y dar lugar a la aparición de las microfracturas. (16,17)

2.4.6 Degeneración discal

Según varios autores, (15,18) la degeneración discal representa distintos estados histológicos de la médula ósea subcondral con degeneración de los platillos vertebrales, únicamente observado en la resonancia magnética. Provocando lo que se conocen los cambios tipo Modic, estos cambios oscilan de unos autores a otros, siendo más frecuente la presentación de los grupos I y II. (19,20)

2.4.7 Diagnóstico Clínico

Una historia clínica detallada y un examen físico generalmente pueden identificar cualquier afección grave que pueda estar causando el dolor. Durante el examen, se interroga sobre el inicio, el lugar y la intensidad del dolor, la duración de los síntomas y cualquier limitación en el movimiento; y sobre antecedentes de episodios previos o cualquier afección médica que podría estar relacionada con el dolor. Además del examen detallado de la espalda, se harán pruebas neurológicas para determinar la causa del dolor. La causa del dolor lumbar crónico es a menudo difícil de determinar aun después de un examen exhaustivo. (21)

En la mayoría de los casos, no es necesario realizar pruebas por imágenes. Sin embargo, bajo ciertas circunstancias, se solicita que se haga alguna prueba por imágenes para descartar causas específicas del dolor.(21)

2.4.5 Diagnóstico radiológico

2.4.5.1 Radiografía

Radiografías, tanto estáticas como dinámicas. Son muy útiles para diagnosticar patologías degenerativas del aparato locomotor, así como inestabilidad intervertebral. (5)

2.4.5.2 TAC (Tomografía axial computarizada).

Sirve para poder diferenciar patologías en partes blandas, aunque ha demostrado su mayor eficacia en el diagnóstico de patología ósea.(5)

2.4.5.3 Resonancia magnética

Los estudios imagenológicos modernos, entre ellos los proporcionados por la resonancia magnética de imágenes (RMI), han traído como consecuencia nuevas interrogantes y desafíos en el estudio de la enfermedad disco-vertebral. Antes, el disco y el cuerpo vertebral se consideraban estructuras anatómicas independientes, pero actualmente se sabe de su integridad anatomofuncional y en los procesos patológicos. (22)

De hecho, la RMI ofrece una mejor caracterización de las estructuras de partes blandas con respecto a la tomografía computarizada. Un protocolo estándar de columna debe incluir secuencias T₁ y T₂ tanto axiales como sagitales y, al menos, una secuencia de potenciación T₂ con supresión grasa. (22)

Manifestaciones y Clasificación de los Cambios Modic

Los cambios tipo Modic son diferencias de señal en los platillos vertebrales detectados en la Resonancia Magnética; fueron descritos por Roos en 1987 y clasificados por Modic (15) en 1988. Son hallazgos frecuentes y representan distintos estadios histológicos de la médula ósea subcondral (*Cuadro 1*)(figura 3). (3)

Los cambios Modic tipo I representan edema medular y están asociados con procesos agudos. Los estudios histológicos demuestran disrupción y fisuras de las plataformas y tejido fibroso vascularizado dentro de la médula adyacente. Evolucionan con el tiempo a tipo II. Los tipos II representan degeneración grasa medular subcondral y están asociados a procesos crónicos. Los estudios histológicos demuestran disrupción de las plataformas con reemplazo de médula ósea amarilla en los cuerpos vertebrales adyacentes. Los cambios tipo II parecen ser estables en el tiempo. Los cambios de tipo III se correlacionan con esclerosis en las radiografías. Los estudios histológicos demuestran hueso denso sin médula. Según bibliografía consultada Modic encontró 20 pacientes (4%) con cambios tipo I y 77 (16%) tipo II. En todos los casos había evidencia de degeneración discal asociada en el nivel involucrado. Cinco de 6 pacientes con cambios tipo I progresaron a tipo II de los 14 meses a 3 años. Los cambios tipo II permanecieron estables en un período de 2 a 3 años. La incidencia estudiada por diversos autores varía de 19 a 59%, siendo los tipos I y II los más frecuentes. Modic reporta una mayor frecuencia de los cambios tipo II, pero estudios de Braithwaite, Weishaupt y Kjaer más recientes indican que los de tipo I pudieran ser más comunes.(23)

Su presencia se correlaciona con cambios bioquímicos en la degeneración discal.(24) Se originan por incremento en la carga con fuerzas de cizallamiento; el 67% de las ocasiones se localizan de L4 a S1, extendiéndose dentro del cuerpo vertebral abarcando todo el platillo; los localizados entre L1-L3 son generalmente pequeños, ubicados en la parte anterior del platillo; cuando se encuentran en L5-S1, principalmente los de tipo I, son asociados a dolor lumbar importante.(25) El diagnóstico diferencial debe realizarse con procesos infecciosos focales o espondilitis y, raramente, con metástasis.(4)

Estas lesiones pueden convertirse de un tipo a otros con el tiempo; además, existen cambios mixtos entre tipos que representan probablemente las etapas intermedias en esta conversión.(26)

Ahora bien, en la clasificación de los cambios en la intensidad de señales de las plataformas vertebrales asociados a discopatías, según Modic se describen 4 categorías(15)

- Modic 0, interpretación normal: T 1 y T 2 normales
- Modic 1, interpretación edema: T 1 hipointensa y T 2 hiperintensa
- Modic 2, interpretación grasa: T 1 y T 2 hiperintensas
- Modic 3, interpretación esclerosis: T 1 y T 2 hipointensas (15)

Se considera normal o Modic 0 cuando la intensidad de señales de las placas terminales vertebrales es similar al resto de la estructura del cuerpo vertebral, o sea, no sufre ningún tipo de cambio según la secuencia de la cual se trate.(26)

Las microfracturas y fisuras en las placas terminales a través del mecanismo biomecánico pueden ser una fuente importante de cambios tipo Modic. Modic et al.(15) demostraron que cambio Modic tipo I era disrupción y fisuras de las placas terminales. Si las microfracturas son agudas, mostrarán la señal hipointensa en T1WI y la señal hiperintensa en T2WI, equivalente a cambios Modic tipo I.(27) Por lo tanto, este fenómeno podría reflejar íntimamente el edema y la vascularización después de un trauma acumulativo y una respuesta inflamatoria después de la microfractura en las placas terminales. Estas alteraciones son reversibles o pueden progresar a los estados II y III.(26)

El estudio de Schmid et al. (28) mostró que el cartílago hialino en el material del disco extruido de los pacientes con cambios Modic era más que en pacientes sin cambios Modic. (28)

Aunque las causas exactas de MC no están claras, su aparición puede estar estrechamente relacionada con algún estrés mecánico.(29) La carga y el estrés anormales afectarán las placas terminales vertebrales y el microambiente de la médula ósea vertebral adyacente, dando como resultado cambios histológicos que muestran un cambio en la intensidad de la señal en la RM, es decir, cambios tipo Modic.(15)

Por otra parte, los cambios Modic 2 se correlacionan con cambios infiltrativos grasos subagudos de tipo degenerativo y desmineralización ósea del hueso esponjoso subcondral. Como consecuencia, hay un aumento de señal en secuencias potenciadas en T₁ y T₂.(26)

Las degeneraciones óseas vertebrales tipo Modic 3 significan fibrosis por cambios crónicos, llamados también esclerosis discogénica, observada igualmente en radiografía simple en las plataformas vertebrales y se debe a regeneración con remodelación del hueso subcondral, que determina una hiposeñal en secuencias potenciadas en T₁ y T₂.(20,30)

Cuadro 1. Cambios tipo Modic en imágenes de RMN y su correlación histopatológica(4)

TIPO	IMAGEN EN T1 DE RMN	IMAGEN EN T2 DE RMN	CORRELACIÓN IMAGEN/HISTOPATOLOGÍA
I	Hipointenso	Hiperintenso	Microfracturas, edema y tejido fibro-granuloso vascularizado
II	Hiperintenso	Hiperintenso	Infiltración grasa y desmineralización ósea del hueso esponjoso subcondral
III	Hipointenso	Hipointenso	Esclerosis ósea, regeneración con remodelación del hueso subcondral



Fig. 3 Resonancia Magnética en T1 (fila superior) y T2 (fila inferior). A-B) Cambios Modic tipo I. C-D) Cambios Modic tipo II. E-F) Cambios Modic tipo III.(3)

En pacientes asintomáticos, los cambios suelen ser focales y localizados en las plataformas anterosuperiores de la columna lumbar media con el disco adyacente preservado. En aquellos que presentan síntomas se afecta con mayor frecuencia la columna lumbar inferior y son cambios confluentes en las plataformas lindantes a un disco degenerado.(22,31)

Diagnóstico diferencial en Resonancia Magnética

Aunque la infección espinal y el tumor pueden manifestarse como MC en la RM(32), el diagnóstico correcto se logra generalmente mediante la distinción de sus características únicas. Con el edema paravertebral de partes blandas circundante o el efecto de masa epidural, las espondilodiscitis se presentan como lesiones con señal típicamente hiperintensa en T2WI, en comparación con la señal normal o hipointensa en T2WI en disco degenerado y con señal hipointensa confluyente en T1WI de los cuerpos vertebrales y el espacio discal intervertebral(32,33). Además, la erosión del cuerpo vertebral y las placas terminales siempre se observan en la infección del espacio intervertebral del disco, mientras que la MC puede ser focal o difusa a lo largo de las placas terminales, pero tiende a ser lineal y siempre paralela a las placas terminales.(34) Además, siempre se debe tener en cuenta la posibilidad del nodo de Schmorl. Los ganglios de Schmorl se caracterizan por un defecto localizado (hipointenso en T1WI e hiperintenso en T2WI) en placas terminales con un hoyo de hernia bien definido y una pared circundante de señal hipointensa (en T1WI y T2WI) en el cuerpo vertebral (35) . Aunque el edema de la médula ósea y la esclerosis en la RMN también pueden identificarse en pacientes con espondiloartropatía(36), los síntomas sistemáticos y las radiografías simples pueden ayudar a diferenciarlos de la MC. (36)

De hecho, la metástasis es el tipo más común de lesión neoplásica encontrada en la columna vertebral. Se han observado casos raros de afectación metastásica del disco (37). Por lo tanto, la enfermedad metastásica se distingue fácilmente de MC por la ausencia de afectación del espacio discal. (37)

III. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

- 3.1.1 Determinar los cambios tipo Modic, por medio de resonancia magnética, en pacientes con dolor lumbar crónico.

3.2 ESPECÍFICOS

- 3.2.1 Identificar el tipo de cambio Modic más frecuente.
- 3.2.2 Determinar el nivel anatómico más afectado por cambios tipo Modic.
- 3.2.3 Enumerar las características epidemiológicas de los pacientes con dolor lumbar crónico.
- 3.2.4 Describir las manifestaciones clínicas que presentan los pacientes con dolor lumbar crónico.
- 3.2.5 Nombrar hallazgos degenerativos adicionales, en pacientes con cambios tipo Modic.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO

- Estudio descriptivo puesto que se analizará a una población específica sin manipular variables, y transversal porque se realizó en un periodo de tiempo específico se tiene como objetivo determinar la frecuencia de tipo de cambios Modic en columna lumbar diagnosticado a través del estudio por imágenes resonancia magnética en pacientes del Hospital Regional de Occidente.

4.2 UNIVERSO

- Pacientes con dolor lumbar crónico.

4.3 POBLACIÓN

- Pacientes con dolor lumbar crónico que acuden a la consulta externa del Hospital Regional de occidente.

4.4 MUESTRA

- Se tomará como muestra al total de pacientes con dolor lumbar crónico que accedan realizarse resonancia magnética y que cumplan con los criterios de inclusión.

4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes que cumplan con la definición de dolor lumbar crónico, esto es; dolor localizado entre la 12 costilla y la región glútea inferior, con o sin irradiación a extremidades inferiores y que tiene una duración de más de 3 meses.
- Pacientes en el rango de edad de 20 a 70 años.

4.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con contraindicación de realizarse estudios de Resonancia magnética
 - a. Marcapasos
 - b. Material médico quirúrgico metálico
 - c. Clips cerebrales, aórticos o carotídeos
 - d. Válvulas cardíacas
 - e. Prótesis
 - f. Tatuajes

- g. Sospecha de virutas metálicas, especialmente en ojos o cerca
- h. Bomba de insulina
- i. Prótesis de oído, oculares
- j. Dentadura postiza
- k. Suturas metálicas
- l. Claustrofobia

4.7 DELIMITACIONES

- **Temporal:** Dicho estudio se realizó durante el año 2016.
- **Espacial:** Se realizó en pacientes identificados en consulta externa del Hospital Regional de occidente que presentan dolor lumbar crónico.
- **Institucional:** Hospital Regional de Occidente.
- **Teórica:** Se realizó con la finalidad de determinar los cambios degenerativos o tipo Modic que presentan las personas con dolor lumbar crónico sin diagnóstico previamente establecido de alguna patología causante de dicho dolor.

4.8 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

- El proceso inicia con la elaboración de una boleta de recolección de datos debidamente diseñada para identificar características epidemiológicas, manifestaciones clínicas y hallazgos en resonancia magnética en pacientes con dolor lumbar crónico. Con dicho instrumento, el investigador procede a recopilar los datos de los pacientes que cumplen con los criterios de investigación para el presente estudio.
- El estudio de resonancia magnética de columna lumbar se realizó con equipo de resonancia magnética 1.5 Tesla, marca General Electric, ubicado en el Hospital Privado la Democracia, el protocolo a utilizar fue: secuencias T₁ y T₂ tanto axiales como sagitales y una secuencia de potenciación T₂ con supresión grasa.
- Las imágenes fueron interpretadas por un médico radiólogo experimentado.

4.9 PROCEDIMIENTO PARA GARANTIZAR ASPECTOS ÉTICOS

- Se tomarán en cuenta los aspectos éticos para cumplir el respeto hacia la persona humana que entre en el estudio de investigación.
- Es una investigación en el cual todas las personas a las que se les realice resonancia magnética aceptan voluntariamente y de una manera adecuadamente informada de la razón del mismo.
- A todo participante se le dio a conocer el consentimiento informado de procedimiento.

4.10 PLAN DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

- Los datos se tabularon utilizando el programa EpiInfo versión 7.2.2.6.
- Los resultados de la investigación se presentaron en gráficos y tablas.

4.11 DEFINICIÓN DE VARIABLES

- Diagnóstico por clínica
- Diagnóstico por resonancia magnética

4.12 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Dolor lumbar crónico.	Dolor localizado entre la 12 costilla y la región glútea inferior, con o sin irradiación a extremidades inferiores y que tiene una duración de más de 3 meses.	Cualitativo	Nominal	Boleta de recolección de datos.

Edad	Una de las partes de la vida de una persona, un período en la historia.	Cuantitativa	Intervalo	Boleta de recolección de datos
Sexo	Es un proceso de combinación y mezcla de rasgos genéticos a menudo dando por resultado la especialización de organismos.	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos.
Cambios tipo Modic	Son diferencias de señal en los platillos vertebrales detectados en la Resonancia Magnética.	Cualitativa	Nominal	Resonancia magnética
Manifestaciones clínicas	Son las manifestaciones objetivas, clínicamente fiables y observadas en la exploración médica.	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos
Platillo óseo lumbar	Es la porción ósea del cuerpo vertebral cubierta por un cartílago fenestrado en el que se insertan los	Cualitativa	Nominal	Resonancia magnética

	discos intervertebrales			
Hallazgos degenerativos en región lumbar en resonancia magnética	Patrones de degeneración lumbar diagnosticado en resonancia magnética	Cualitativa	Nominal	Resonancia magnética

V. RESULTADOS

Tabla No. 1

Pacientes por grupo etario		
Edad	Frecuencia	Porcentaje
20-30 años	07	23%
31-40 años	05	17%
41-50 años	09	30%
51-60 años	03	10%
61-70 años	06	20%
Total	30	100%

Tabla No. 2

Pacientes por sexo		
Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	15	50%
Masculino	15	50%
Total	30	100%

Tabla No. 3

N=30	Cambios Modic por género			
	Si	Porcentaje	No	Porcentaje
Femenino	10	33%	5	16%
Masculino	12	40%	3	10%
Total	22	73%	8	26%

Tabla No. 4

Cambios Modic por localización				
Cuerpo vertebral	Modic I	Modic II	Modic III	Total
L1	3	3	2	8
L2	4	3	3	10
L3	1	7	1	9
L4	3	5	3	11
L5	5	2	2	9
Total	16	20	11	

Tabla No. 5

Cambios Modic por género femenino				
Cuerpo vertebral	Modic I	Modic II	Modic III	Total
L1	1	1	1	3
L2	1	1	3	5
L3	0	2	1	3
L4	2	2	1	5
L5	3	1	0	4
Total	7	7	6	

Tabla No. 6

Cambios Modic por género masculino				
Cuerpo vertebral	Modic I	Modic II	Modic III	Total
L1	2	2	1	5
L2	3	2	0	5
L3	1	5	0	6
L4	1	3	2	6
L5	2	1	2	5
Total	9	13	5	

Tabla No. 7

Frecuencia de cambios Modic en ambos sexos		
	Frecuencia	Porcentaje
Modic I	16	34%
Modic II	20	43%
Modic III	11	23%

Tabla No. 8

Pacientes por manifestaciones clínicas		
	Frecuencia	Porcentaje
Dolor lumbar	29	96%
Parestesias	07	23%
Debilidad generalizada	05	17%
Marcha inestable	02	1%

Tabla No. 9

Hallazgos degenerativos adicionales		
	Frecuencia	Porcentaje
Hernias discales	16	53%
Osteoartritis degenerativa	8	26%
Nódulos de Schmorls	6	20%
Escoliosis	5	16%
Fracturas	5	16%

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

El dolor lumbar es un problema de salud pública a nivel mundial, este estudio se realizó con 30 pacientes los cuales referían dolor lumbar crónico. Según la Organización Mundial de la Salud el dolor lumbar es la causa más frecuente de consulta al médico general, lo que conlleva un impacto económico considerable debido a los costos asociados con la salud y la incapacidad para el trabajo.(38) Debido a que el dolor lumbar tiene diversas etiologías, es necesario realizar diagnósticos certeros lográndolo por medio de estudios de imagen tomando en cuenta primordialmente resonancia magnética. Presentando este método diagnóstico para este estudio una sensibilidad de 91.7% y una especificidad de 83.3%.

Según la bibliografía consultada, el dolor lumbar crónico ocurre por lo general entre los 30 y 50 años de edad, y el dolor se vuelve más común conforme la edad avanza,(8). Los resultados obtenidos en este estudio concuerdan con la literatura pues revelan que el 30% de los casos corresponde al intervalo de edad entre 41- 50 años, analizando este resultado probablemente puede ser consecuencia de los años de actividad laboral del paciente, asociándose a la edad el proceso degenerativo a nivel de las estructuras de la columna, es oportuno realizar el diagnóstico lo más rápido posible para iniciar el proceso de reintegro laboral ya que se conoce que el dolor lumbar crónico presenta un elevado impacto psicosocial que deriva en altos costes sanitarios.

El dolor lumbar crónico puede afectar a un gran grupo de población, no habiendo grandes diferencias entre edades y sexos. Braithwaite, Weishaupt y Kjaer realizaron un total de 240 resonancias de columna lumbar a personas con dolor lumbar crónico, el 68% fueron mujeres y 32% hombres, de los cuales el género más afectado fue el femenino.(23) En este estudio llama la atención que el mismo porcentaje de pacientes se presentó de sexo femenino y masculino que referían dolor lumbar crónico, pero de ellos no todos presentaron cambios Modic por resonancia magnética, 10 pacientes (33%) de sexo femenino presentaron cambios tipo Modic y con mayor prevalencia en sexo masculino correspondiendo a 12 pacientes (40%), lo cual no concuerda con la literatura consultada ya que en este estudio el más afectado es el sexo masculino. Este hallazgo podría estar en relación a la actividad laboral que el género masculino realiza.

Los cambios Modic tipo I representan edema medular y están asociados con procesos agudos. Los estudios histológicos demuestran disrupción y fisuras de las plataformas y tejido fibroso vascularizado dentro de la médula adyacente. Evolucionan con el tiempo a tipo II. Los tipos II

representan degeneración grasa medular subcondral y están asociados a procesos crónicos. Los estudios histológicos demuestran disrupción de las plataformas con reemplazo de médula ósea amarilla en los cuerpos vertebrales adyacentes. Los cambios tipo II parecen ser estables en el tiempo. Los cambios de tipo III se correlacionan con esclerosis en las radiografías. Los estudios histológicos demuestran hueso denso sin médula. Según bibliografía consultada Modic encontró 20 pacientes (4%) con cambios tipo I y 77 (16%) tipo II (15). En todos los casos había evidencia de degeneración discal asociada en el nivel involucrado. Cinco de 6 pacientes con cambios tipo I progresaron a tipo II de los 14 meses a 3 años. Los cambios tipo II permanecieron estables en un período de 2 a 3 años. La incidencia estudiada por diversos autores varía de 19 a 59%, siendo los tipos I y II los más frecuentes. Modic reporta una mayor frecuencia de los cambios tipo II, pero estudios de Braithwaite, Weishaupt y Kjaer más recientes indican que los tipo I pudieran ser más comunes (23). Los resultados obtenidos en este estudio revelan que los cambios Modic de mayor frecuencia fueron tipo II (43%) y tipo I (34 %), dichos resultados concuerdan con los hallazgos de Modic en 1988, probablemente porque la población incluida en este estudio tiene características epidemiológicas similares.

La presencia de cambios tipo Modic se correlaciona con cambios bioquímicos en la degeneración discal (24). Se originan por incremento en la carga con fuerzas de cizallamiento; el 67% de las ocasiones se localizan en el cuerpo vertebral L4 a S1, mientras que los localizados entre L1-L3 son generalmente pequeños; cuando se encuentran en L5-S1, principalmente los de tipo I, son asociados a dolor lumbar importante.(25) En este estudio la localización anatómica de columna lumbar mayormente afectada es en cuerpos vertebrales más superiores, únicamente coincidiendo a nivel del cuerpo vertebral L4, en sexo femenino los más afectados son a nivel de L2 y L4, que corresponde a 25% para ambos parámetros; y en sexo masculino es L3 y L4, que equivale a 22% para ambos.

De los cambios Modic observados a nivel de L1, el 37% corresponde a cambio Modic tipo I, mencionando el mismo porcentaje para Modic tipo II. En L2 el cambio tipo Modic de mayor prevalencia es Modic I correspondiendo al 40% de la totalidad de los cambios Modic observados a nivel de este cuerpo vertebral. El tipo II es el más frecuente a nivel de L3, representándose éste con 78%. De igual manera el tipo Modic II es el que tiene más frecuencia a nivel de L4 con 45%. Por último, el cuerpo vertebral L5 se vio más afectado por cambio Modic I correspondiendo con 56%.

Tomando en cuenta que el dolor lumbar crónico puede asociarse con dolor en los miembros inferiores u otros síntomas, generalmente unilateral, aunque puede ser bilateral y puede presentarse con periodos de reagudización altamente discapacitante, con frecuencia y duración variable. La manifestación clínica que seguía de mayor frecuencia al dolor lumbar en el estudio, es parestesia con 23%.

Tafur realizó una serie de estudios demostrando que la hernia de disco ocupó el quinto lugar en el 2002 con el 3% de los casos diagnosticados y subió al tercer puesto con el 9% en el 2004 (11) . Además de los cambios tipo Modic diagnosticados en esta investigación, se evidencia la presencia de otros procesos patológicos que podrían ser de igual manera causa de dolor lumbar crónico, mencionando el de mayor frecuencia hernias discales con 53%, este resultado podría ser ya que el disco intervertebral es el principal absorbente y transmisor de la carga en la columna, formando parte del proceso degenerativo.

El dolor lumbar genera un elevado costo social y económico en términos de incapacidades, pérdida de jornada de trabajo y gasto resultante de prestaciones asistenciales, pruebas complementarias y tratamientos (5). De lo mencionado anteriormente, vemos la importancia de dar diagnóstico precoz y adecuado a pacientes que se ven afectados con dolor lumbar.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 El cambio Modic más frecuente diagnosticado por resonancia magnética tanto en hombres como en mujeres es tipo II, que equivale a 43%.
- 6.1.2 El platillo vertebral mayormente afectado en sexo femenino es a nivel de L2 y L4, con 25% para ambos; mientras que en pacientes de sexo masculino es en L3 y L4, con 22% para ambos parámetros.
- 6.1.3 Se determina que el grupo de edad más afectado por dolor lumbar crónico es entre 41 - 50 años (30%).
- 6.1.4 Se identifica que el grupo de población de sexo masculino es el más frecuente afectado por dolor lumbar crónico, el cual equivale con 40%.
- 6.1.5 La manifestación clínica asociada a pacientes con dolor lumbar crónico identificada en el estudio es parestesia con 23%.
- 6.1.6 El hallazgo degenerativo adicional más frecuente a cambios tipo Modic observado por resonancia magnética es hernia discal con 53%.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 Realizar diagnósticos certeros para iniciar el proceso de reintegro laboral del paciente, debido a que se conoce que el dolor lumbar crónico llega a incapacitar la actividad laboral del individuo.

6.2.2 Realizar resonancia magnética como herramienta diagnóstica principal en pacientes con dolor lumbar crónico.

6.2.3 Los pacientes de sexo masculino, deben de tener un seguimiento clínico e imagenológico más riguroso, por ser los más afectados.

6.2.4 Se recomienda a los pacientes con factores de riesgo de daño degenerativo que se encuentran en el rango de edad de 41-50 años, realizar resonancia magnética de columna lumbar como parte de una evaluación médica preventiva.

6.2.5 Tomar en cuenta los distintos tipos de patologías causantes de dolor lumbar crónico, y realizar las acciones médicas necesarias para realizar el diagnóstico pertinente.

6.2.6 Tomar acciones preventivas para disminuir los riesgos de desarrollar hernia discal principalmente en varones de entre 41-50 años de edad.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Sevilla. Anatomía de la columna vertebral [Internet]. [citado 14 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/4640/fichero/Volumen+1%252FCap%C3%ADtulo+2.+Anatom%C3%ADa+de+la+columna+vertebral.pdf>.
2. García Casado D, Santos Sánchez J Á, Montesinos O, Vicente Mérida D, Santos Montón C, González de la Huebra Labrador T. SERAM. Dolor lumbar de causa degenerativa: el cómo y el por qué [Internet]. [citado 15 de marzo de 2018]. Disponible en: http://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=viewsection&pi=124466&ti=413053&searchkey=.
3. Burbano Burbano HD, Belalcázar Bolaños EG, Fernández Tapia S. Resonancia magnética de la columna lumbar: lo que el radiólogo debe conocer antes de elaborar un reporte. An Radiol Mex [Internet]. 2014 [citado 15 Mar 2018]; 13 (3): 292-305. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2014/arm143l.pdf>
4. Domínguez-Gasca LG, Carrillo D, Gerardo L. Cambios tipo Modic en la resonancia magnética de columna lumbosacra. Acta Médica Grupo Ángeles. 2012; 10(3):146-7.
5. Alvarez G M. SURATEP. Guía de atención de dolor lumbar [Internet]. [citado 8 de mayo de 2018]. Disponible en: https://www.arsura.com/boletin/distribuidores/prestadores/documentos/guia_de_atencion_dolor_lumbar.pdf.
6. García ELJ. Anatomía de columna vertebral [Internet]. [citado 14 de marzo de 2018]. Disponible en: http://www.traumazaragoza.com/traumazaragoza.com/Documentacion_files/Anatomia%20Columna%20vertebral.pdf.
7. Osborn AG. Anatomía normal y anomalías congénitas de la columna vertebral y médular espinal. En: Neurorradiología Diagnóstica. 4 ed. Michigan: Mosby; 1993. p. 785-815.
8. Dolor Lumbar: National Institute of Neurological Disorders and Stroke. National Institutes of Health. [Internet]. [citado 16 de julio de 2018]. Disponible en: https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/dolor_lumbar.htm.
9. Arango S. Guía de atención de dolor lumbar [Internet]. [citado 9 de mayo de 2018]. Disponible en: https://www.arsura.com/boletin/distribuidores/prestadores/documentos/guia_de_atencion_dolor_lumbar.pdf.
10. Arias JA. Dolor lumbar. 2 ed. Antioquia [Colombia]: Universidad de Antioquia; 1995. Capítulo 11. Rehabilitación en salud; p. 372-85.

11. Colombia. Ministerio de la Protección Social. Guía de Atención Integral basada en la evidencia para dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo [Internet]. [citado 9 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/GATISO-DOLOR%20LUMBAR%20INESPEC%C3%8DFICO.pdf>
12. Álvarez M, Ramirez L. Guía de Atención de dolor lumbar. [Internet]. [citado 9 de mayo de 2018]. Disponible en: https://www.arlsura.com/boletin/distribuidores/prestadores/documentos/guia_de_atencion_dolor_lumbar.pdf.
13. Mokri B. Dolor lumbar y desordenes de la columna lumbar. En: Medicina física y de rehabilitación. [s.l.] W.B. Saunders; 1996. p. 813-50.
14. Gruber HE, Ingram JA, Norton HJ, Hanley Jr EN. Senescencia en células del disco intervertebral que está envejeciendo: inmunolocalización de la B-galactosidasa asociada a senescencia en discos de humanos y ratones. Espina. 2007; 321-7.
15. Modic M, Steinberg P, Ross JS, Masaryk TJ, Carter JR. Enfermedad degenerativa del disco: evaluación de los cambios en la médula espinal del cuerpo con imágenes de RM. [Internet]. [citado 22 de marzo de 2018] Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3336678>
16. Adams MA. Biomecánica del dolor de espalda. [Internet]. [citado 22 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15628775>
17. McNally D, Dolan P. Distribuciones de "estrés" dentro de los discos intervertebrales. Los efectos de la edad y la degeneración. [Internet]. [citado 22 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8951017>
18. Estremera Rodrigo A, Amengual Alemany G, Arana Fernandez de Moya E, Galarraga Gay I, Sarasíbar Ezcurra H. Red Española de Investigadores en Dolencias de la Espalda. [Internet]. [citado 28 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.seram2008.com/modules.php?name=posters&file=viewpaper&idpaper=1683>.
19. García E. SERAM. El defecto Modic es una etapa de la artrosis vertebral. [Internet]. [citado 04 de abril de 2018]. Disponible en: <http://medicablogs.diariomedico.com/erubiogarcia/2018/12/15/el-defecto-de-modic-es-una-etapa-de-la-artrosis-vertebral/>.
20. Durán F. Unión disco-vertebral. Qué es lo patológico? [Internet] [citado 4 de abril de 2018] Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082003000200004.

21. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Dolor lumbar. [Internet]. [citado 23 de marzo de 2018]. Disponible en: https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/dolor_lumbar.htm.
22. Arana E, Kovacs F. Enfermedades dolorosas del raquis: precaución y oportunidades con las técnicas de imagen [Internet]. [citado 4 de abril de 2018]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-articulo-enfermedades-dolorosas-del-raquis-precaucion-S0033833811002372>
23. Villarreal-Arroyo M, Mejía-Herrera JC, Larios-Forte MC. Incidencia de cambios degenerativos tipo Modic en pacientes con dolor lumbar crónico en el Hospital Regional ISSSTE Monterrey. *Acta Ortopédica Mex.* 2012; 26 (3): 180-4
24. Zhi-Jun H, Feng-Dong Z, Xiang-Qian F, Shun-Wu F. Precisión de las mediciones de la relación de intensidad de la señal de resonancia magnética en la evaluación de la lesión y atrofia del músculo multifídico en relación con la de los exámenes histológicos. [Internet]. [citado 27 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24583730>
25. Jensen T, Kjaer P, Korsholm L, Bendix T, Sorensen J, Manniche C. Predictores de nuevos cambios en la señal de la placa vertebral vertebral (Modic) en la población general. [Internet]. [citado 27 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2899747/>
26. Martínez López JÁ. Cambios óseos asociados a discopatías. [Internet]. [citado 27 de marzo de 2018]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192016000300015
27. Hansson T T, Roos B. Microcalluses de las trabéculas en las vértebras lumbares y su relación con el contenido mineral óseo. [Internet]. [citado 23 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7280826>
28. Schmid G, Witteler A, Willburger R, Kuhnen C, Jergas M, Koester O. Hernia de disco lumbar: correlación de hallazgos histológicos con cambios en la intensidad de la señal medular en placas vertebrales en la RM. [Internet]. [citado 23 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15064391>
29. Modic MT. Cambios tipo 1 y tipo 2. [Internet]. [citado 23 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17330582/>
30. Matus C, Galilea E, San Martín A. Imagenología del dolor lumbar. [Internet]. [citado 11 de abril 2018]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082003000200005.

31. Gauser W. Los signos Modic ya no se asocian al dolor lumbar. [Internet]. [citado 11 de abril de 2018]. Disponible en: <http://herenciageneticayenfermedad.blogspot.com/2012/09/los-signos-modic-ya-no-se-asocian-al.html>.
32. Boden S, Davis D, Dina T, Sunner J, Wiesel S. Disquitis postoperatoria: distinguiendo hallazgos tempranos en MR de cambios postoperatorios en el espacio discal. [Internet]. [Citado 4 de abril de 2018] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1509065>
33. Modic M, Feiglin D, Piraino D, Boumphrey F, Weinstein M, Duchesneau P. Osteomielitis vertebral: evaluación utilizando MR. [Internet]. [Citado 4 de abril de 2018] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3875878>
34. Kuisma M, Karppinen J, Niinimäki J, Kurunlahti M, Haapea M, Vanharanta H. Un seguimiento de tres años de cambios en la placa terminal de la columna lumbar (Modic). [Internet]. [citado 23 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16816768>.
35. Williams F, Manek N, Sambrook P, Spector T, Macgregor A. Nódulos de Schmorl: comunes, altamente hereditarios y relacionados con la enfermedad del disco lumbar [Internet]. [citado 23 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17530687>.
36. Hoenen-Clavert V, Rata A, Loeuille D, Bettembourg-Brault I, Michel-Batot C, Blum A. Evaluación inflamatoria y estructural en espondiloartritis: análisis por resonancia magnética de la afectación axial y periférica. [Internet]. [citado 23 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17343321>.
37. Resnick D, Niwayama G. Anomalías del disco intervertebral asociadas con metástasis vertebrales: observaciones en pacientes y cadáveres con cáncer de próstata. [Internet]. [citado 23 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/711392>.
38. Morken T, Riise T, Moen B, Hauge S, Holien S, Langedrag A. La lumbalgia y el dolor generalizado predicen la ausencia de enfermedad entre los trabajadores industriales. [Internet]. [citado 23 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12956891>



VIII. ANEXOS

8.1 BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POST-GRADO

HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE

MAESTRÍA EN RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNÓSTICAS

CAMBIOS TIPO MODIC POR RESONANCIA MAGNÈTICA EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CRÒNICO

Nombre de paciente: _____ No. de boleta: _____

1. Edad:

20-30 años	
31-40 años	
41-50 años	
51-60 años	
61-70 años	

2. Sexo:

Femenino	
Masculino	

3. Cambios Modic por localización anatómica:

Cuerpo vertebral	Modic I	Modic II	Modic III
L1			
L2			
L3			
L4			
L5			

4. Manifestaciones clínicas:

Dolor lumbar	
Debilidad generalizada	
Parestesia	
Marcha inestable	

5. Hallazgos degenerativos adicionales:

Hernias discales	
Osteoartritis degenerativa	
Nódulos de Schmorls	
Escoliosis	
Fracturas	

CAMBIOS TIPO MODIC



T1

T2

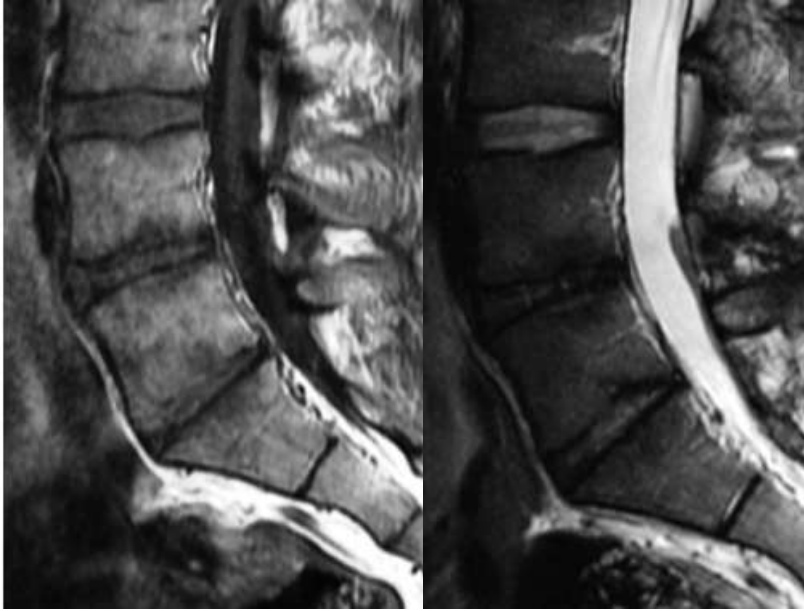
Caso 1: Paciente masculino de 36 años de edad, con dolor lumbar aproximadamente de 6 meses de evolución, refiere trabajar en levantar cargas pesadas. Se observa imágenes de resonancia magnética en plano sagital, evidenciando un cambio en la parte inferior del cuerpo lumbar L5, dicho cambio se observa hipointenso en T1 e hiperintenso en T2, hallazgo que corresponde a cambio Modic tipo I.



T1

T2

Caso 2: Paciente femenino de 49 años de edad, con dolor lumbar crónico, quien refiere trabajar en oficios domésticos. Se observa hiperintensidad en T1 y T2 a nivel de la placa terminal en L3 y L4, es consistente con el cambio Modic tipo II.



T1

T2

Caso 3: Paciente de sexo masculino, de 47 años de edad, quien refiere dolor a nivel de región lumbar de 4 meses de evolución. Se evidencia hipointensidad En T1 y T2 a nivel de los platillos vertebrales de L5 y S1, por cambios Modic tipo III.

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "CAMBIOS TIPO MODIC POR RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CRÓNICO" para pronósticos de consulta académica, sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala, lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.