



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA  
HOSPITAL REGIONAL GENERAL IGNACIO ZARAGOZA, ISSSTE

Relación de los cambios degenerativos tipo Modic, en paciente con normo-peso, sobrepeso, obesidad grado 1 y 2, valorados por resonancia magnética de columna lumbar, atendidos por lumbalgia crónica, en el Hospital General Regional Ignacio Zaragoza del ISSSTE, durante el periodo comprendido de junio 2017 a enero 2018.

**TESIS**  
PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

PRESENTA:  
VICTOR MANUEL CORDOVA ALVARADO

DIRECTOR DE TESIS:  
DRA. KARLA BERTHA SÁNCHEZ VARGAS  
JEFATURA DE IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA DEL HOSPITAL REGIONAL GENERAL IGNACIO  
ZARAGOZA

IZTAPALAPA, CIUDAD DE MÉXICO, JULIO 2018



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1.</b>	<b>Planteamiento del problema .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Antecedentes.....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Justificación.....</b>	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>Hipótesis.....</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>Objetivo general.....</b>	<b>9</b>
<b>6.</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>10</b>
<b>7.</b>	<b>Diseño.....</b>	<b>10</b>
<b>7.1.</b>	<b>Tamaño de la muestra.....</b>	<b>10</b>
<b>7.2.</b>	<b>Definición de las unidades de observación.....</b>	<b>10</b>
<b>7.3.</b>	<b>Criterios de inclusión.....</b>	<b>11</b>
<b>7.4.</b>	<b>Criterios de exclusión.....</b>	<b>11</b>
<b>7.5.</b>	<b>Definición de variables y unidades de medida.....</b>	<b>11</b>
<b>7.6.</b>	<b>Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.....</b>	<b>12</b>
<b>7.7.</b>	<b>Definición del plan de procesamiento y presentación de la información.....</b>	<b>13</b>
<b>7.8.</b>	<b>Consideraciones éticas.....</b>	<b>22</b>
<b>8.</b>	<b>Programa de trabajo.....</b>	<b>23</b>
<b>9.</b>	<b>Recursos materiales.....</b>	<b>24</b>
<b>10.</b>	<b>Recursos humanos.....</b>	<b>24</b>
<b>11.</b>	<b>Recursos financieros.....</b>	<b>25</b>

# INFORMACIÓN DEL PROYECTO

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la relación de los cambios degenerativos tipo Modic, en paciente con normo-peso, sobrepeso, obesidad grado 1 y 2, valorados por resonancia magnética de columna lumbar, atendidos por lumbalgia crónica, en el Hospital General Regional Ignacio Zaragoza del ISSSTE?.

## 2. ANTECEDENTES. Breve exposición del desarrollo histórico del problema y del estado actual del conocimiento empírico y científico en la materia, así como de otros datos que apoyen y fundamenten la investigación, debiéndose anexar las referencias bibliográficas

La lumbalgia es una patología de alta prevalencia en la población actual y tiene repercusiones socioeconómicas y laborales de enorme alcance. Esta incidencia peculiar de la patología es especialmente relevante, no sólo para el individuo enfermo sino también para su familia y toda la sociedad, cuando consideramos enfermedades de alta o altísima morbilidad y baja mortalidad, con alta cronicidad y perdurabilidad en el tiempo. Estas características son propias de las enfermedades médicas del aparato locomotor, y en concreto, la región lumbar que es la localización dolorosa más frecuente. Prácticamente todos los individuos sufrirán un episodio de lumbalgia en algún momento de la vida. Está considerada la principal causa de limitación de la actividad en personas menores de 45 años, y las terceras mayores de 45 años, así como la patología músculo esquelética, más prevalente en mayores de 65 años.

El dolor lumbar es uno de los padecimientos más antiguos y frecuentes de la humanidad, prueba de ello es que es la segunda causa de requerimiento de atención médica en los países industrializados, se calcula que entre un 3% y un 4% de las consultas atendidas en atención primaria son debidas a las lumbalgia. Únicamente el resfriado común origina mayor demanda. Además es la tercera causa de intervención quirúrgica, la quinta en frecuencia de hospitalización y la tercera de incapacidad funcional crónica después de las afecciones respiratorias y traumatismos. En la lumbalgia ocupacional intervienen factores físicos y psicosociales que contribuyen a la presencia del síndrome lumbar en el ámbito laboral. En los últimos 30 años, en las sociedades occidentales, la incapacidad asociada con dolor lumbar se ha convertido en un problema de gran importancia, debido a sus intrincados aspectos individuales, sanitarios, laborales, económicos y sociales.

La patología lumbar tiene una influencia considerable en la salud pública. La verdadera trascendencia de las lumbalgia no radica en su prevalencia, sino en las recurrencia, su relación con la calidad de vida, la repercusión laboral y los costos de las incapacidades originadas.

### **MANIFESTACIONES Y CLASIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS DEGENERATIVOS TIPO MODIC EN PLATILLOS VERTEBRALES DE COLUMNA LUMBAR.**

Los cambios de intensidad que afectan las placas terminales de los cuerpos vertebrales denominados Modic, son marcadores dinámicos de un proceso degenerativo normal relacionado con la edad, que afecta fundamentalmente a la columna lumbar. Estas lesiones pueden convertirse de un tipo a otros con el tiempo; además, existen cambios mixtos entre tipos que representan probablemente las etapas intermedias.

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:

- Modic 0, interpretación normal: T 1 y T 2 normales

- Modic 1, interpretación edema: T 1 hipointensa y T 2 hiperintensa

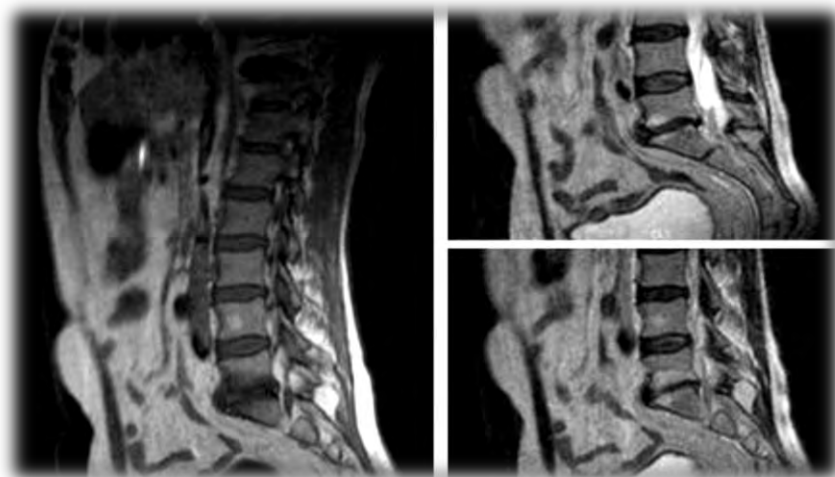
- Modic 2, interpretación grasa: T 1 y T 2 hiperintensas

- Modic 3, interpretación esclerosis: T 1 y T 2 hipointensas

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.

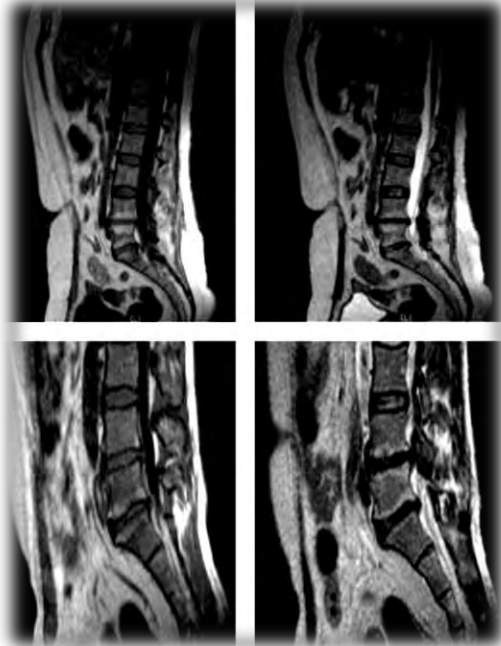
Los cambios Modic 1 traducen cambios inflamatorios agudos con neovascularización, que determinan disminución de señal en T1 e hiperseñal en T2.

Histológicamente se correlaciona con microfracturas y edema en las plataformas vertebrales, además de tejido fibroso granulatorio vascularizado, de manera que pueden demostrarse cambios en la intensidad con el uso de gadolinio. Estas alteraciones son reversibles o pueden progresar a los estados II y III.



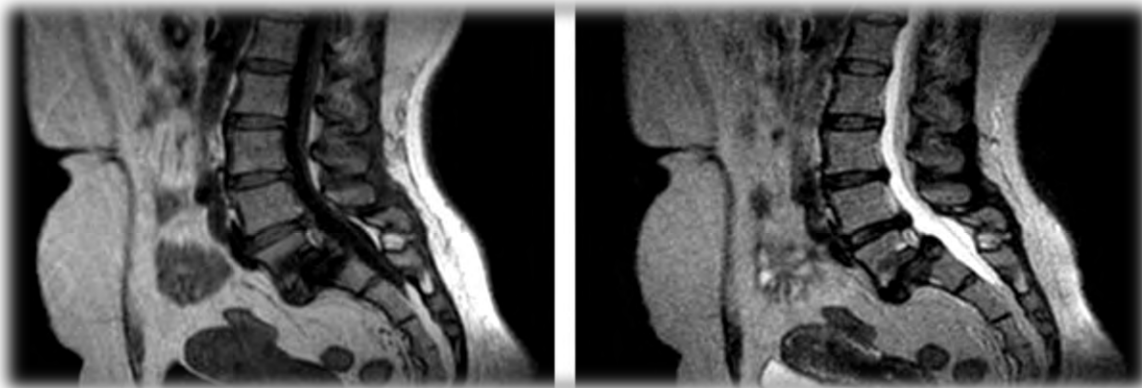
**Fig. 1.** Resonancia magnética en corte sagital en donde se observa en secuencia T1 (izquierda) imagen hipointensa en placas terminales vertebrales en L5-S1 e hiperintensa en T2 (cambios Modic tipo 1). En L4, hemangioma hiperintenso en ambas secuencias. Fuente: . Acta Ortop Mex. 2012; 26 (3):180-4.

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.



**Fig. 2.** En secuencias T1 y T2 se visualizan irregularidades de las placas terminales en L4, L5 y S1 con cambios óseos de tipo Modic 2 (hiperseñal en ambas secuencias) asociados a discopatías. Fuente: Acta Ortop Mex. 2012; 26 (3):180-4.

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.



**Fig. 3.** Espondilolistesis en el quinto espacio, hernias discales anterior y posterior e irregularidad de las placas terminales con cambios óseos, asociados a discopatías que se manifiestan hipointenso en T1 y T2 con aspecto de Modic tipo 3, relacionado con esclerosis discogénica. Fuente: Acta Ortop Mex. 2012; 26 (3):180-4.

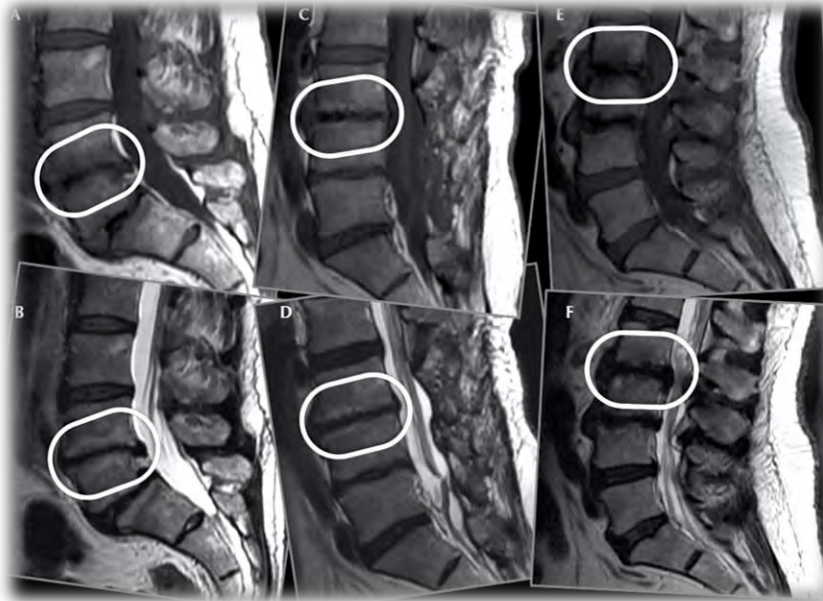


Fig 4. Resonancia potenciada en T1 (fila superior) y T2 (fila inferior). A-B Cambios Modic tipo I. C-D). Cambios Modic tipo II. E-F) Cambios Modic tipo III. Fuente : Acta Ortop Mex. 2012; 26 (3):180-4.

Classification	BMI(kg/m <sup>2</sup> )	
	Principal cut-off points	Additional cut-off points
<b>Underweight</b>	<18.50	<18.50
Severe thinness	<16.00	<16.00
Moderate thinness	16.00 - 16.99	16.00 - 16.99
Mild thinness	17.00 - 18.49	17.00 - 18.49
<b>Normal range</b>	18.50 - 24.99	18.50 - 22.99
		23.00 - 24.99
<b>Overweight</b>	≥25.00	≥25.00
Pre-obese	25.00 - 29.99	25.00 - 27.49
		27.50 - 29.99
<b>Obese</b>	≥30.00	≥30.00
		30.00 - 32.49
Obese class I	30.00 - 34.99	32.50 - 34.99
		35.00 - 37.49
Obese class II	35.00 - 39.99	37.50 - 39.99
		≥40.00
Obese class III	≥40.00	≥40.00

Source: Adapted from WHO, 1995, WHO, 2000 and WHO 2004.

#### BIBLIOGRAFIA:

- 1.-Durán F. Unión disco-vertebral. ¿Qué es lo patológico? Rev chil radiol. 2015[citado 2 jun 2015]; 9(2).
- 2.-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 Ortop Mex. 2016; 26 (3):180-4.



- 3.-Arana E, Kovacs FM. Enfermedades dolorosas del raquis: precaución y oportunidades con las técnicas de imagen. Radiología. 2016; 54(3):287-8
- 4.- F. Guerra Gutierrez, F. Baudraxler, V.M. Suarez Vega y cols. La Columna Lumbar, Paso A Paso. Poster no: S-0229, 31 Congreso Nacional SERAM, granada España, mayo 2017.
- 5.- M. Sánchez Pérez, A. Gil Sierra, A. Sánchez Martín y cols. Nomenclatura estandarizada de la patología discal. Radiología 2015;54(6):503-512.
- 6.-Gaurav Jindal, MD, Bryan pukenas, MD. Normal Spinal Anatomy on Magnetic Resonance Imaging. Magn Reson Clin N Am 2017;475-488.
- 7.-Acevedo González J. Nuevo concepto de unidad funcional lumbo-sacro-coccígea-pélvica: bases teóricas y repercusión en el análisis clínico y terapéutico de los pacientes con dolor lumbar. RSED. 2016; 23; 260-268.
- 8.-Govea C, Gomez Ludhany B,Estrada Olvera B, Arriciaga Vasquez J. Incidencia de discopatía degenerativa en columna lumbar diagnosticada por resonancia magentica en pacientes entre 30-60 años MEDPRE . Guayaquil; 2016.

### 3. JUSTIFICACIÓN.

La lumbalgia representa un importante problema de salud pública en las sociedades occidentales por su alta prevalencia, impacto y repercusión socioeconómicas, afecta a población edad laboral y genera un incremento en el uso de recursos y pérdidas de días de trabajo. La patología lumbar tiene una influencia considerable en la salud pública y se ha convertido en una de las primeras causas de ausentismo laboral.

El incremento progresivo de la población derechohabiente y la esperanza de vida, aunado a los cambios epidemiológicos y demográficos, entre otros han contribuido a la existencia de enfermedades musculoesqueléticas y crónico-degenerativas y más necesidades y demanda de atención. Esta situación tiene un gran impacto financiero importante para el instituto, se han elevado los costos de la atención y los recursos económicos. En el ISSSTE los servicios de atención se otorgan por mayor a menor frecuencia y por su mayor complejidad del primer nivel al tercer nivel de atención. Los tres niveles tienen un sistema de referencia y contra-referencia, para la atención coordinada y continua de los pacientes. Lo anterior genera un diferimiento de seis a ocho semanas para recibir atención de segundo nivel lo que genera un impacto negativo en la recuperación funcional, en la reincorporación y la prevención de secuelas, lo que incrementa el gasto en incapacidades, retardando la incorporación temprana del paciente a su entorno social y laboral. Incrementando las discapacidades, daño de las lesiones y la de secuelas irreversibles.

Reconocer las necesidades de movilizar recursos y/o invertir en políticas, programas y servicios que mantengan y protejan a la salud mediante la programación y desarrollo de estilos de vida y ambientes saludables. Con base a la problemática expuesta, así como en el esfuerzo institucional por mejorar la calidad de los servicios, otorgar con mayor oportunidad la atención y obtener mejores resultados en la salud de la población derechohabiente a menor costo.

Resulta importante la asociación de lumbalgia con índice de masa corporal debido al alto riesgo de enfermedades degenerativas con repercusión en la calidad de vida, que mejor que poder ser estudiado el daño de los platillos vertebrales a través de la Resonancia Magnética para orientar al clínico sobre el grado de degeneración y utilizar un sistema estandarizado como lo es la clasificación Modic, para de esta manera ofrecer las medidas higiénico dietéticas y quirúrgicas adecuadas para la oportuna detección y tratamiento del paciente con lumbalgia crónica.

### 4. HIPÓTESIS.

#### **HIPOTESIS ALTERNA:**

A mayor índice de masa corporal existe mayor grado de degeneración de los platillos vertebrales (valorados por los cambios degenerativos tipo Modic), de pacientes estudiados en resonancia magnética de columna lumbar.

### 5. OBJETIVO GENERAL.

1.- Determinar la asociación del normo-peso, sobrepeso y obesidad grado 1 y 2, en el desarrollo y gravedad de los cambios degenerativos tipo Modic, en pacientes estudiados por lumbalgia crónica en resonancia magnética.

## 6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- 1.-Analizar el tipo de cambio degenerativo Modic más frecuente de acuerdo al índice de masa corporal
- 2.-Determinar cuál es el cambio Modic más frecuente en hombres y en mujeres.
- 3.-Identificar cuál es el cambio Modic más prevalente en la población estudiada.
- 4.-Valorar el cambio Modic más frecuente según los distintos grupos de edad.

## 7. DISEÑO

### 7.1 Tamaño de la muestra.

El tamaño total de la muestra del estudio fue de 140 pacientes, todos aceptaron su participación en el estudio, mediante la firma el día de la entrega del estudio, del consentimiento informado.

Se seleccionaron aproximadamente 140 pacientes atendidos en el hospital regional ISSSTE Zaragoza durante el periodo de junio 2017 a enero 2018, a los cuales se les realizó una resonancia magnética de columna lumbar por lumbalgia crónica, de estos 140 pacientes, para su estudio estadístico se seleccionaron muestras por grupos según el índice de masa corporal de la siguiente manera: GRUPO I: IMC DE 18.5 A 24.9 (normo-peso), GRUPO II 25 A 29.9 (sobrepeso), GRUPO III DE 30 A 34.9 (OBESIDAD GRADO I), GRUPO IV DE 35 A 39.9 (OBESIDAD GRADO II).

**7.2 Definición de las unidades de observación.** Especificación del elemento típico del que se obtendrá la información sobre cada una de las variables que se están estudiando y sus características

- Del total de pacientes estudiados (140), se obtuvieron subgrupos identificados por su género:

Masculino: 35 pacientes que representan el 25% de la muestra total.

Femenino: 105 pacientes, que representan el 75% de la muestra total.

**Subgrupo 1:** Categorizado como “normopeso” según el Índice de masa corporal

18 pacientes de los cuales, 12 fueron mujeres y 6 hombres.

**Subgrupo 2:** Categorizado como “sobrepeso”

45 pacientes, de los cuales 30 fueron mujeres y 15 hombres.

**Subgrupo 3:** Categorizado como “obesidad grado 1”

67 pacientes, de los cuales 56 fueron mujeres y 11 hombres.

**Subgrupo 4:** Categorizado como “obesidad grado 2”

10 pacientes, de los cuales 7 mujeres y 3 hombres.

- También considerando la variable “edad”, obtuvimos:

40 A 60 AÑOS: 128 pacientes

61 A 75 AÑOS: 12 pacientes

### 7.3 Criterios de inclusión.

- Pacientes con expedientes completos
- Edad de 40 a 75 años
- Lumbalgia crónica ( más de 3 meses)
- Cambios degenerativos tipo Modic I, II y III visualizados en resonancia magnética de columna lumbar.
- Pacientes alfabetas

### 7.4 Criterios de exclusión.

- Incapacidad física (incapacidad para deambular, pacientes que utilizan muletas o silla de ruedas).
- Pacientes con antecedente de cirugía de columna lumbar.
- Pacientes con lumbalgias de tipo agudo ( menor de tres meses) incluyendo etiología infecciosa, o traumática.
- Pacientes analfabetas.
- Pacientes con bajo-peso (IMC menor de 18.5) y pacientes con obesidad mórbida ( más de 40 de IMC):

#### Criterios de eliminación:

- Pacientes que durante la elaboración del estudio no contaban con expediente completo
- Pacientes no derechohabientes

### 7.5 Definición de variables y unidades de medida.

#### VARIABLE INDEPENDIENTE:

1. Edad
2. Sexo
3. Índice de masa corporal (normo-peso, sobrepeso y obesidad)

#### VARIABLES DEPENDIENTES

1. Grado de degeneración tipo Modic del platillo vertebral ( tipo I, II y III).

#### OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.

#### VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Edad	Cuantitativa	Periodo transcurrido	Años cumplidos al	Discreta	años

	discreta	desde el momento de aplicación del nacimiento hasta el estudio			
<b>Sexo</b>	Cualitativa nominal	Condición fenotípica que distingue al masculino del femenino	Se obtendrá de las características fenotípicas del individuo al momento de la entrevista.	Nominal	1. Masculino 2. Femenino
<b>Índice de Masa Corporal</b>	Cuantitativa continua	Ordinal Es un índice del peso de una persona en relación con su altura	Cifra resultado del cálculo de la división del peso (kilos) por el cuadrado de la talla (metros). Los datos establecidos por el paciente y registradosla solicitud de resonancia magnetica	Continua.	1.-GRUPO I: IMC DE 18.5 A 24.9 (normo-peso), 2.-GRUPO II 25 A 29.9 (sobrepeso), 3.-GRUPO III DE 30 A 34.9 (OBESIDAD GRADO I), 4.-GRUPO IV DE 35 A 39.9 (OBESIDAD GRADO II).
<b>Cambios degenerativos tipo Modic</b>	Cualitativa	Ordinal. Indica el grado de degeneración del platillo vertebral discal observado por resonancia magnetica	TIPO 1: traducen cambios inflamatorios agudos con neovascularización. TIPO 2: Cambios infiltrativos grasos subagudos de tipo degenerativo y desmineralización ósea del hueso esponjoso subcondral. TIPO 3: Fibrosis por cambios crónicos, llamados también esclerosis discogénica.	Continua	Tipo 1: hipointensidad en T1, hiperintensidad en T2 Tipo2: Hiperintensidad en T1 y T2 Tipo 3: Hipointensidad en T1 y T2.

### 7.6 Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.

Determinación de dónde y cómo se obtendrá la información y diseño de los formularios que se utilizarán para anotar los datos, debiéndose anexar dichos instrumentos de recolección de datos. En los casos que corresponda, deben especificarse los procedimientos e instrumentos que se utilizarán en la medición, señalando los criterios de validez y controles de calidad

#### TIPO DE ESTUDIO:

Observacional ( según el propósito), retrospectivo (según cronología), transversal ( medición en un periodo de tiempo único ), retrolectivo (según direccionalidad ), descriptivo ( en relación con las variables).

#### ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Para el análisis de los datos, se creó una base en el programa estadístico **SPSS versión 23** para Windows.

El análisis **univariado** se realizó por distribución de Frecuencias y medidas de tendencia central; en tanto que el análisis **bivariado se hizo por tablas de contingencia**.

Se utilizará estadística descriptiva, razón de momios OR, X2 para diferencia,  $p < 0.05$  e intervalo de confianza 95%.

Nivel de significancia de 0,01, grado de libertad de 6, obteniendo un chi cuadrado calculado de ( 18,548) mayor que el chi cuadrado crítico de ( 16.812).

**7.7 Definición del plan de procesamiento y presentación de la información.** Especificación de las técnicas y procedimientos para el procesamiento de datos (manual, mecánico o electrónico) y de la forma en que se relacionarán las variables en estudio, seleccionando y diseñando los cuadros y las gráficas que se utilizarán para mostrar la información recolectada, así como especificación de las técnicas para el tratamiento estadístico de los datos

EL procesamiento de recolección de datos se realizó a través del sistema SPSS 23 versión para Windows, mediante recolección electrónica en relación con las variables propuestas en el estudio y en el diseño del mismo. Se realizó además el procesamiento de datos mediante tablas de contingencia entre variables ( cambios Modic e índice de masa corporal), para valorar su comportamiento, las cuales se graficaron en programa de procesamiento de tipo Excel.

### **Resultados:**

**Cambios modic:** Valorados en resonancia magnética en secuencias establecidas por el servicio:

**Tipo 1 :** hipointensidad en T1, hiperintensidad en T2

Se obtuvieron un total de 30 pacientes con cambios modic tipo 1 de los cuales:

Normopeso: 2

Sobrepeso: 12

Obesidad grado 1: 15

Obesidad grado 2 : 1

**Tipo 2:** Hiperintensidad en T1 y T2

Se obtuvieron un total de 70 pacientes con cambios modic tipo 2 de los cuales:

Normopeso: 15

Sobrepeso: 30

Obesidad grado 1: 22

Obesidad grado 2 : 3

**Tipo 3:** Hipointensidad en T1 y T2.

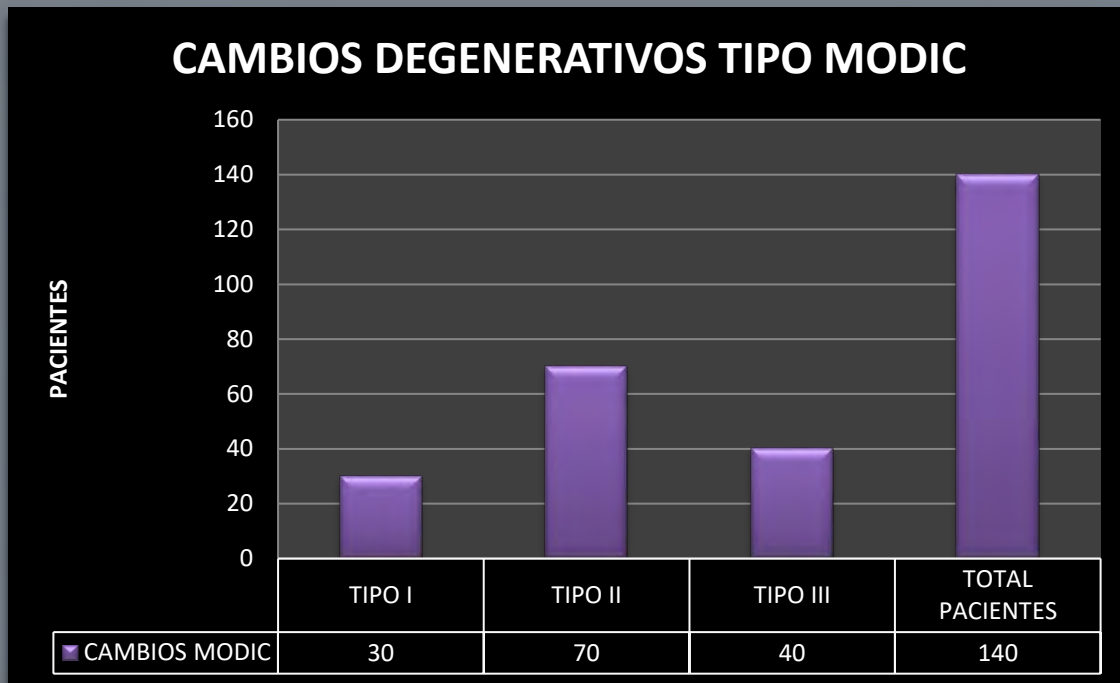
Se obtuvieron un total de 40 pacientes con cambios modic tipo 3 de los cuales:

Normopeso: 1

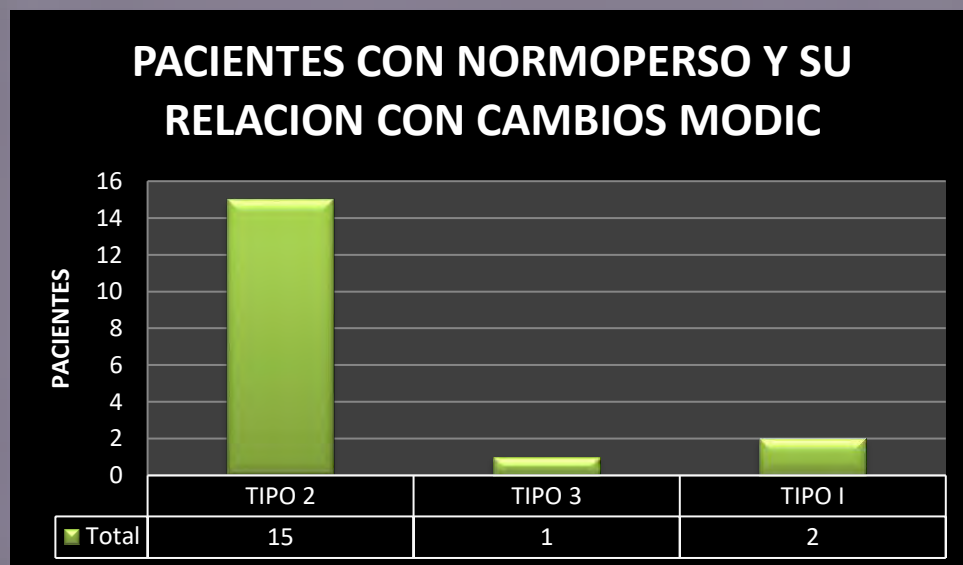
Sobrepeso: 3

Obesidad grado 1: 30

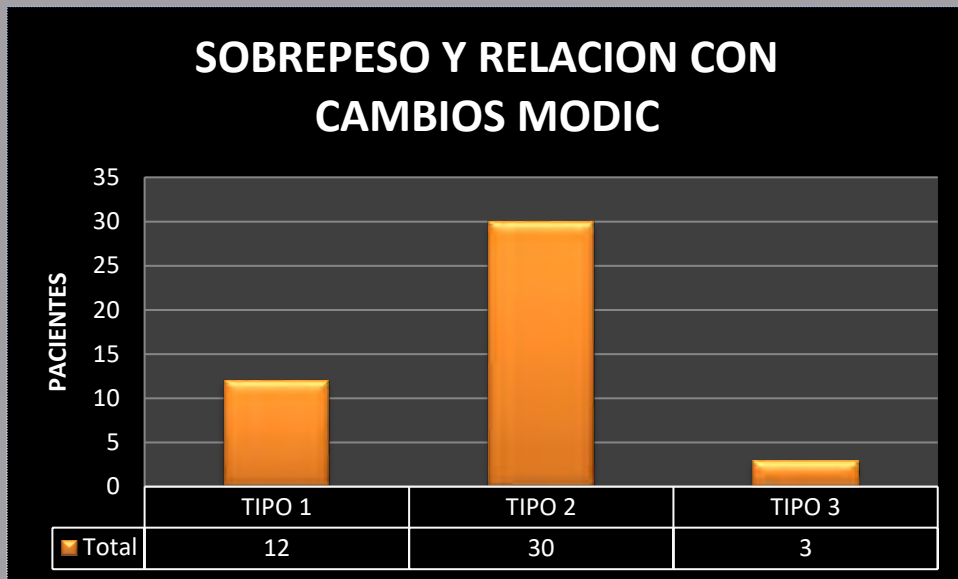
Obesidad grado 2 : 6



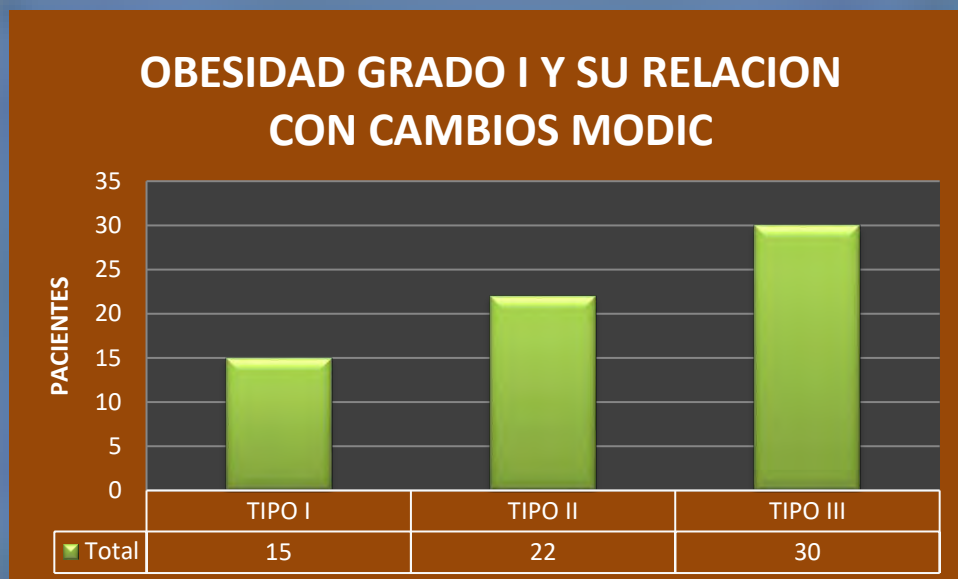
Gráfica 1. Distribución de los cambios degenerativos de tipo Modic en el universo poblacional del estudio.



Gráfica 2. Cambios degenerativos de tipo Modic y su relación en paciente con normopeso.

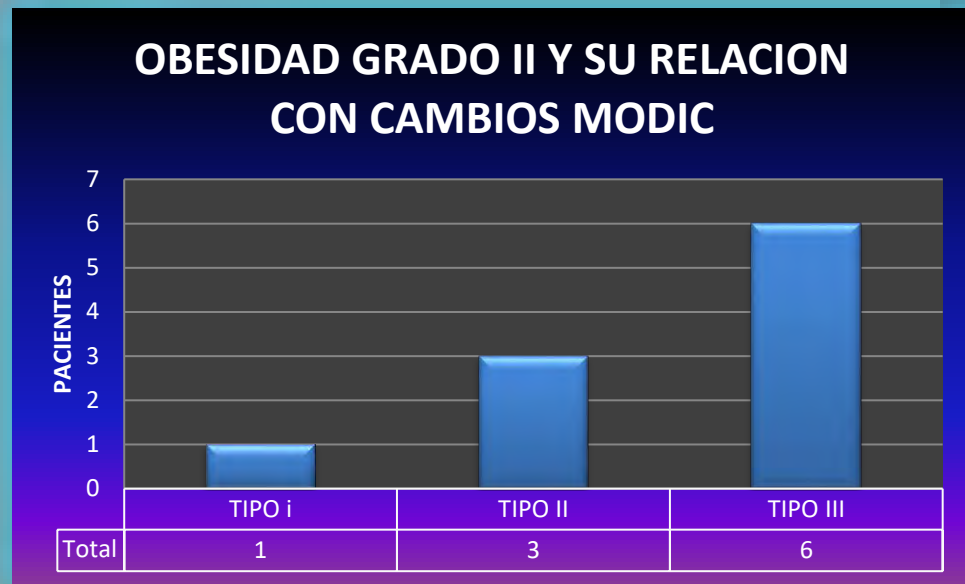


Gráfica 3. Cambios degenerativos del tipo Modic y su relación con pacientes en sobrepeso.

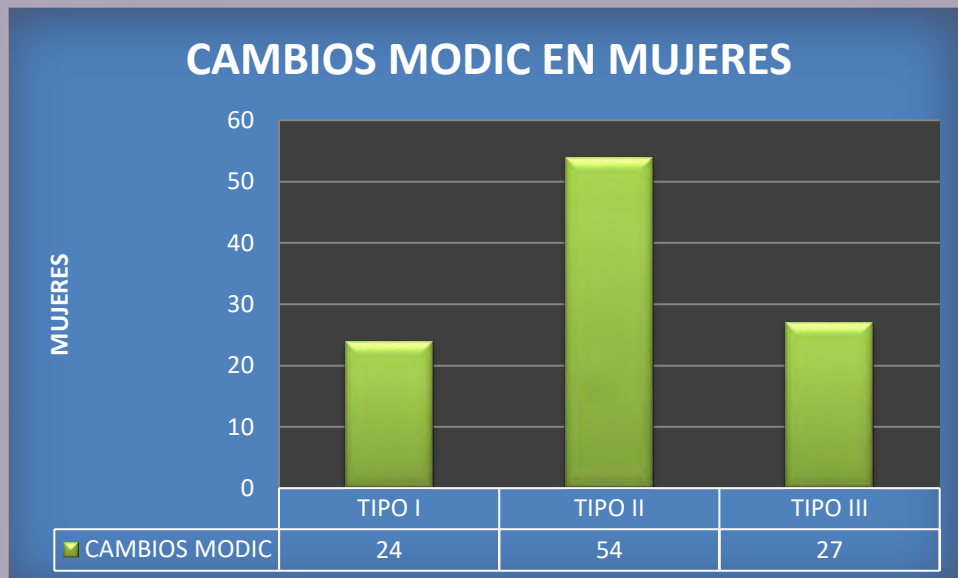


Gráfica 4. Cambios degenerativos del tipo Modic y su relación con pacientes en obesidad grado 1.

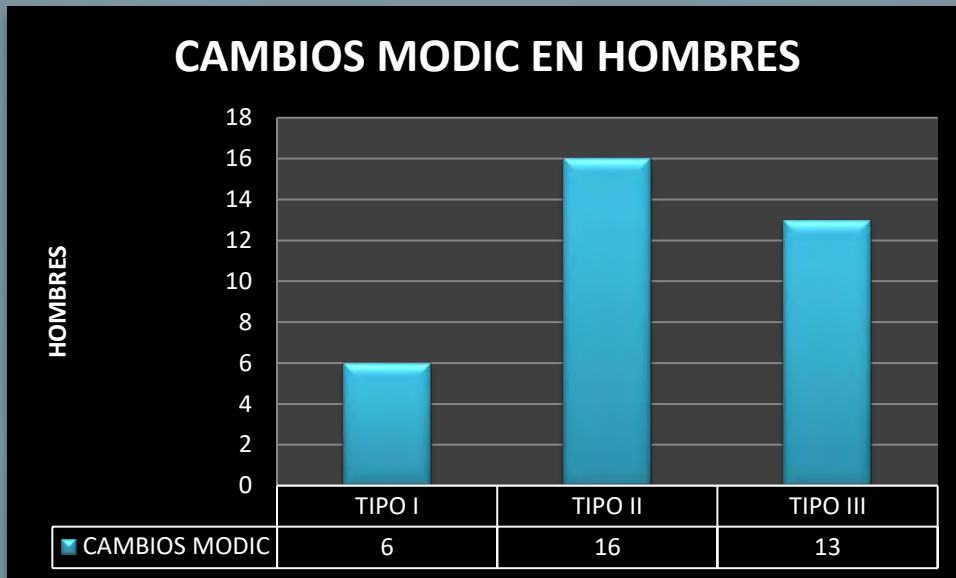




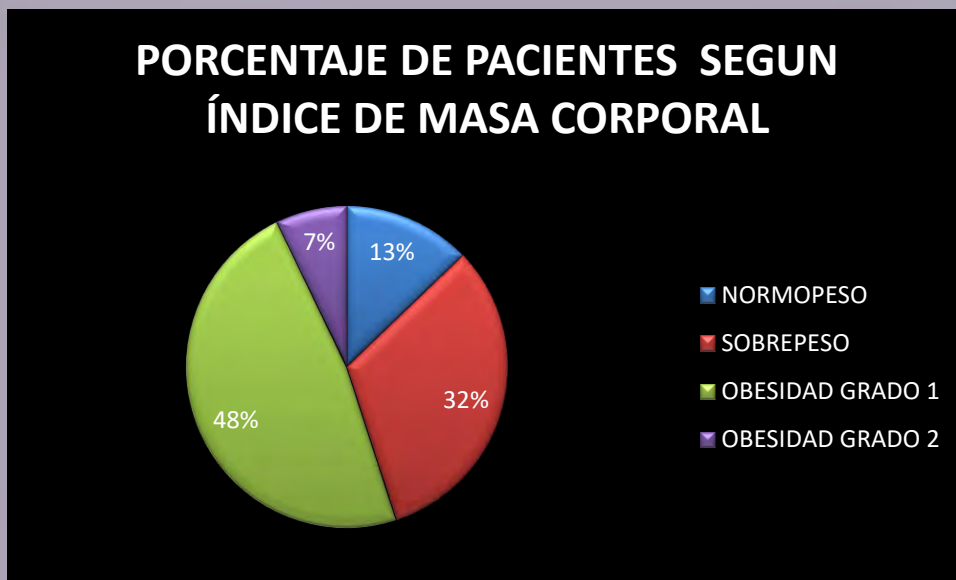
Gráfica 5. Cambios degenerativos del tipo Modic y su relación con pacientes en obesidad grado 2.



Gráfica 6. Cambios degenerativos del tipo Modic y su frecuencia en pacientes mujeres.

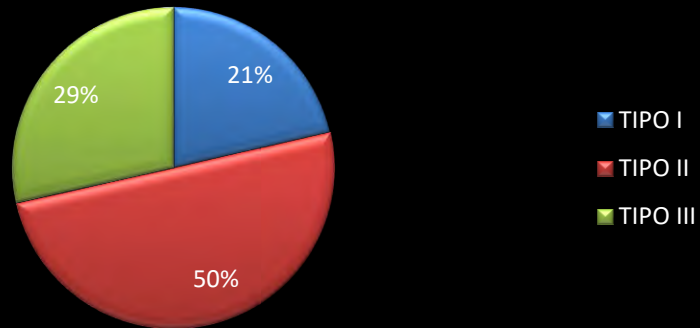


Gráfica 7. Cambios degenerativos del tipo Modic y frecuencia en pacientes hombres.



Gráfica 8. Porcentaje de pacientes del universo estudiado según el índice de masa corporal.

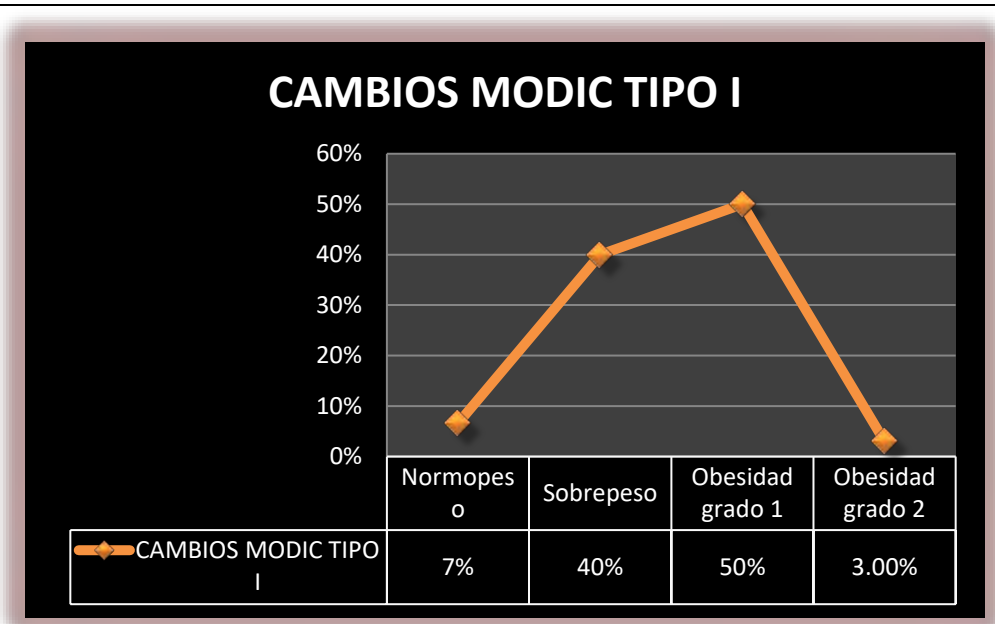
## CAMBIO DEGENERATIVO TIPO MODIC MÁS FRECUENTE



Gráfica 9. Cambio degenerativo tipo Modic más frecuente en la muestra estudiada.



Fig.5. Cambios degenerativos tipo I de Modic. Hipointensidad en platillos vertebrales inferior de L5 y superior de S1 (imagen izquierda), e hiperintensidad en platillos vertebrales inferior de L5 y superior de S1 (imagen derecha).



Gráfica 10. Cambios degenerativos tipo I de Modic y su relación en porcentajes.

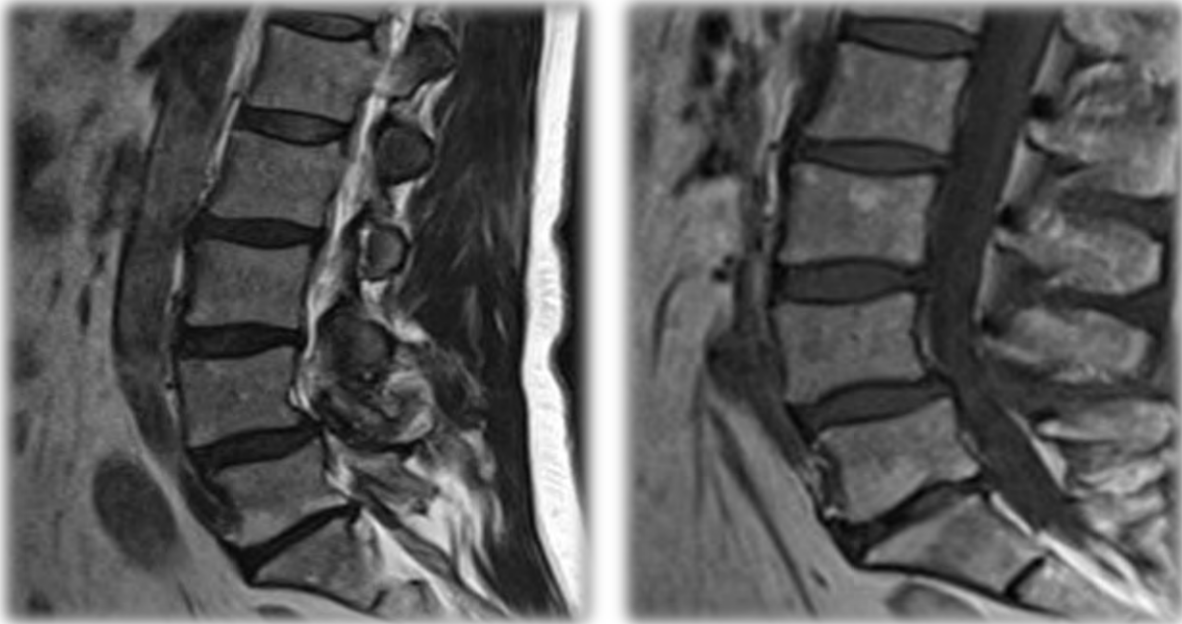
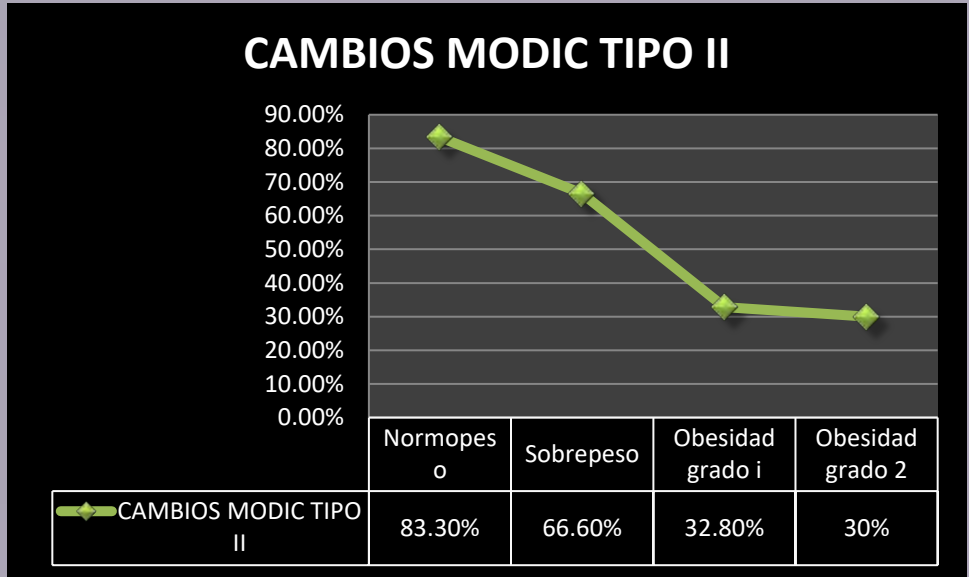


Fig. 6. Cambios degenerativos tipo II de Modic. Resonancia de columna lumbar en corte sagital secuencia T2 (izquierda) y T1 (derecha). Hiperintensidades en platillos vertebrales inferior de L5 y superior de S1. Como hallazgo se observa anterolistesis grado 1 de la clasificación de Meyerding de L4 sobre L5.



Gráfica 11. Cambios Modic tipo II y su relación en porcentajes

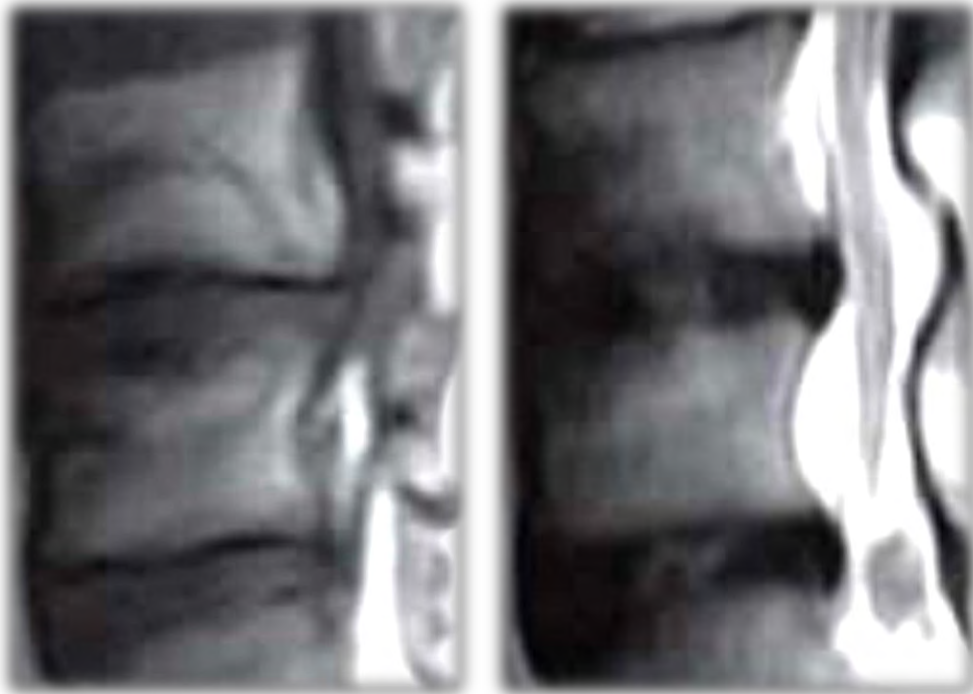
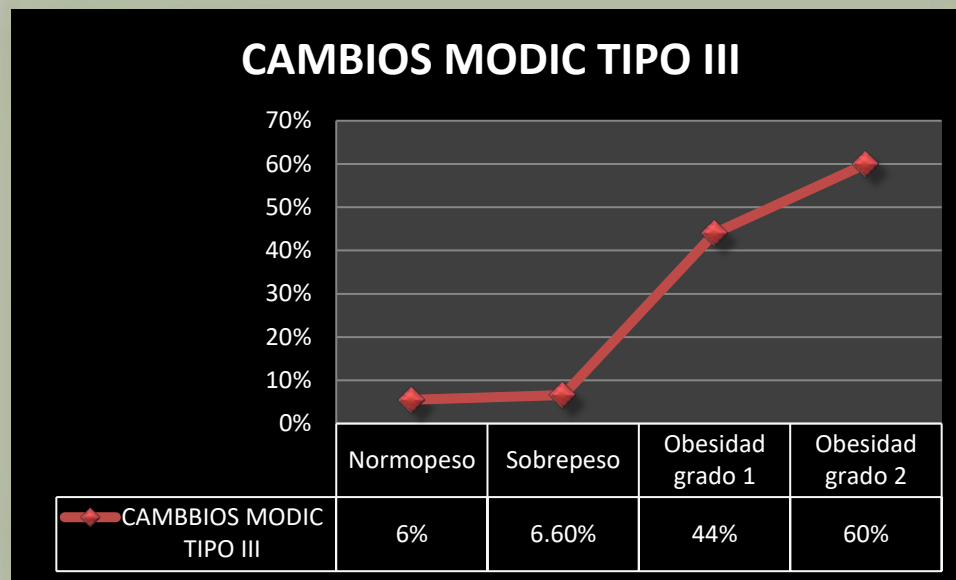


Fig. 7. Cambios degenerativos de platillos vertebrales superior de L4 y L5. Hipointensidad en T1 (imagen izquierda) e hiperintensidad en T2 (imagen derecha):



Gráfica 12. Cambios Modic tipo III y su relación en porcentajes

#### ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN DE RESULTADOS:

- Tipo Modic más frecuente en la población estudiada fue el tipo II, el cual ocupó el 50% del total del universo estudiado, el cual concuerda con bibliografía internacional y nacional consultada para la realización del presente estudio. Al decir cambio degenerativo Modic tipo II nos referimos a que los platillos vertebrales son sustituidos por grasa y existe datos incipientes a nivel histológico de esclerosis.
- El cambio Modic más frecuentes en pacientes con normo-peso fue el tipo II, independientemente de la edad con un total de 83%.
- En pacientes con sobrepeso el cambio Modic más frecuente fue el tipo II con un 66%.
- En pacientes con obesidad grado 1, el cambio Modic más frecuente fue el tipo III, con un 44% del total de pacientes con éste índice de masa corporal, lo que significa fibrosis por cambios crónicos, llamados también esclerosis discogénica.
- En pacientes con obesidad grado 2 el cambio Modic más frecuente fue el tipo III con un 60% de la población estudiada con éste índice de masa corporal.
- 

#### MEDIDAS DE ASOCIACIÓN UTILIZANDO Odds y Odds ratio

Odds: normo-peso.... 18 pacientes / 1 paciente con cambios Modic tipo III.....  $1/18 = 0.05$

Odds: sobrepeso ... 45 pacientes / 3 pacientes con cambios Modic tipo III.....  $3/45 = 0.06$

Odds: obesidad grado 1 67 pacientes / cambios Modic tipo III 30 pacientes  $30/67 = 0.44$ .

Odds: obesidad grado 2 10 pacientes / cambio tipo III 6 ...  $6/10 = 0.6$

Razón de momios (Odds ratio): **Obesidad grado 2 / Obesidad grado 1** en su relación con cambios Modic tipo III  $0.6/0.44 = 1.3$ , que se traduce como que existe *1.3 veces más riesgo* de presentar cambios Modic tipo 3 en pacientes con obesidad grado 2 en relación, con pacientes con obesidad grado 1.

Razón de momios (Odds ratio): **obesidad grado 2/ Sobrepeso** en su relación con cambios Modic tipo III.  $0.6/0.06 = 10$ , *existe diez veces más* de riesgo de presentar cambios Modic tipo III en pacientes con obesidad grado 2 en relación con pacientes con sobrepeso.

Razón de momios (Odds ratio): **obesidad grado 2/ normopeso** en su relación con cambios Modic tipo III.

0.6/0.05= 12, existe *doce veces más probabilidad* de presentar cambios degenerativos tipo III de Modic teniendo obesidad grado 2 en relación con pacientes que se mantienen en su peso.

### **IMPORTANCIA DE LOS CAMBIOS DEGENERATIVOS TIPO MODIC Y SU RELACIÓN CON LUMBALGIA CRÓNICA.**

El dolor lumbar y su relación con hallazgos degenerativos en la evaluación con imágenes por RM es un tema de gran complejidad. Diversas estructuras de la región lumbar pueden ser fuente de dolor e incluso en muchos casos la etiología del dolor lumbar no es fácilmente esclarecida. Alteraciones en cualquiera de estas estructuras pueden afectar la unidad funcional espinal resultando en la generación de dolor lumbar. Bajo este contexto, en un gran número de pacientes es difícil obtener un diagnóstico preciso y la significancia clínica de los hallazgos puede ser debatible ya que algunos estudios han demostrado que ciertas anormalidades son comunes en pacientes asintomáticos . Estos hallazgos denominados Modic, corresponden a cambios de intensidad de la señal de las plataformas vertebrales. Son lesiones de la medula ósea visibles en la RM asociados al proceso degenerativo y se acompañan de grados variables de degeneración discal. Diversos autores han estudiado su presencia y correlación con dolor pero los estudios continúan siendo controversiales. Esta investigación estableció como punto de corte la edad de 40 a 75 años para el análisis de algunas variables.

Basados en esto, han postulado que la presencia de dichas alteraciones no es necesariamente la causa del dolor y deben ser consideradas como parte del proceso de envejecimiento normal y por esta razón, se debe hacer una correlación objetiva entre los datos clínicos y los hallazgos imagenológicos de la RM .

#### *Fortalezas y limitaciones de la presente investigación*

Los estudios descriptivos tienen características que deben ser consideradas al evaluar los resultados de investigaciones con dicho diseño metodológico. No permiten realizar asociaciones causales ni permiten establecer un cálculo real de incidencia así como tampoco estimar el riesgo. Sin embargo, a pesar de limitaciones innatas a este tipo de estudios, existen una serie de ventajas que hacen de los estudios descriptivos los ideales en situaciones particulares. El posible planteamiento de hipótesis que respondan a preguntas específicas con futuros estudios de tipo analítico le aporta valor a diseños de tipo descriptivo . Aunque los muestreos por conveniencia son una manera de poder llevar a cabo algunas investigaciones, también es importante tener en cuenta los posibles riesgos de selección en los que se puede incurrir. De igual manera, es esencial analizar los resultados con objetividad especialmente cuando de estudios descriptivos se trata. Se debe considerar las diferentes variables del contexto clínico en donde fue llevado a cabo el estudio, antes de inferir y extrapolar las conclusiones.

El presente estudio coincide con la bibliografía nacional e internacional en que el cambio Modic más común es el tipo II en la población general y en pacientes adultos cuarta a séptima década, refiriendo la importante relación con la edad entendiéndose como un proceso degenerativo, además la importancia de la obesidad grado 1 y 2 para presentar mayor grado de degeneración en comparación con pacientes en normopeso y sobrepeso de las mismas edades.

**7.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS.** En el diseño de toda investigación que se realice en seres humanos, deberá especificarse la manera en que serán observados los preceptos éticos, incluyendo los elementos adicionales que señalen otras normas técnicas que sobre la materia emita la Secretaría de Salud y disposiciones que establezca el ISSSTE

La declaración de Ginebra es: Velar solícitamente por la salud del paciente y la del Colegio Internacional de Ética Médica es: El Médico debe actuar solamente en el interés del paciente evitando cualquier efecto que debilite mental y físicamente paciente.

Los Principios básicos para la investigación, es el respeto a las personas, beneficencia, justicia y confidencialidad. En este estudio primero es para beneficio del paciente, se le toma al paciente en cuenta y el decide si quiere participar o no, otorgándole una carta de consentimiento informado, donde se le describe cómo va a participar y con qué propósito.

Se aplicará una encuesta, con preguntas sobre edad, sexo, ocupación, antigüedad, jornada de trabajo, actividades con riesgo.

De justicia este estudio ayudara a mejorar el estilo de vida del personal que sea analizado.

Confidencialidad en este caso no se anotará ni se dará a conocer el nombre de los participantes en el estudio.

Este estudio estará basado en estos tres principios; y en la declaración de Helsinki; la cual aclara que la investigación médica en seres humanos debe tener supremacía sobre los intereses de la ciencia y de la sociedad y cuyo propósito debe ser el mejorar el procedimiento preventivo, diagnóstico y terapéutico dando protección a la vida bajo conocimientos científicos.

Ley General de Salud en su artículo 4. Sé someterá al Comité de ética y de ética en investigación.

Estos propósitos se cumplirán mediante la firma del consentimiento informado por cada uno de los participantes en el estudio.

**8 PROGRAMA DE TRABAJO.** Especificación del calendario y flujo de actividades (cronograma), las metas y los responsables en cada una de las etapas de la investigación: recolección de la información o ejecución del experimento, procesamiento de datos, descripción y análisis de datos y elaboración del informe técnico final

**CRONOGRAMA DE GANTT**

ACTIVIDAD/ MES	MAR ZO	ABRI L	MAY	JUN	JUL	AG OS TO	SE PTI E M BR E	OC TU BR E	N OV IE M BR E	DICIE M B R E	EN ER O 18	FEBR ERO	MAR ZO	ABRI L	MAYO
Recopilación de bibliografía															
Diseño piloto de protocolo de investigación															
Recolección y selección de pacientes.															
Elaboración de protocolo															
Análisis de datos obtenidos															
Elaboración de tablas de contingencia t elaboración de gráficas															
Revisión y asesoría de protocolo.															



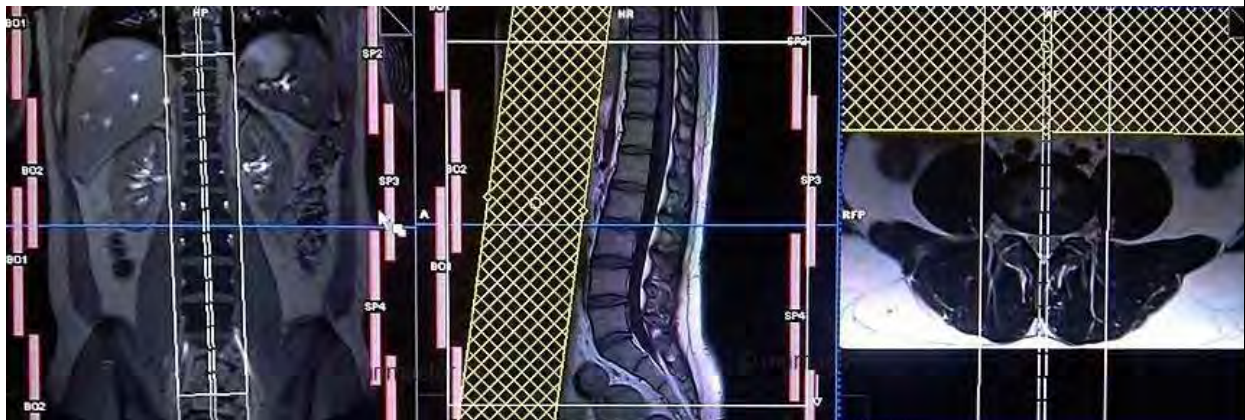
**9 RECURSOS HUMANOS.** Especificación de los nombres, cargos y funciones de cada uno de los recursos humanos que participarán en la investigación, así como el tiempo que dedicarán a las actividades de investigación

**Investigador:** Dr. Córdova Alvarado Víctor Manuel Residente de 4° año del curso de Especialización en Imagenología diagnóstica y terapéutica del ISSSTE Zaragoza. Tiempo dedicado a la semana de 10 horas, que hace un total de 600 horas en el periodo comprendido de 15 meses.

**Investigadores asociados y coordinadora del estudio :** Dra. Karla Bertha Sánchez Vargas: Jefe del Servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del ISSSTE Zaragoza. Tiempo dedicado de 4 horas por semana, que hace un total de 60 horas, en el periodo de la elaboración del presente estudio.

**10 RECURSOS MATERIALES.** Descripción de los materiales, aparatos y equipos a utilizarse en la investigación

- Se utilizó resonador Magnetom Avanto, Siemens® de 1.5 Tesla con imágenes T1 y T2 axial y T1, T2 y STIR sagital En ningún estudio se administró medio de contraste endovenoso. Las imágenes fueron analizadas siguiendo la nomenclatura estandarizada, registrados en una base de datos para su posterior análisis.
- Computadora (1)
- Fotocopiadora (1)
- Impresora (1)
- Memoria USB (1)
- Software SPSS 23 para Windows (1) y Excel 2016.



*Fig. 8. Planificación en cortes axiales, coronales y sagitales de estudios de resonancia magnética de columna lumbar.*

**T1 Sagital:** En el localizador coronal se ubica el FOV paralelo a las apófisis espinosas, en el plano axial perpendicular al cuerpo vertebral, en el caso de escoliosis se utiliza un FOV amplio para abarcar todo el cuerpo vertebral incluido las facetas articulares y observar los agujeros de conjunción. Se obtiene imágenes de izquierda a derecha.

Se utilizan los siguientes parámetros.

- Tiempo de repetición (TR) 665p.
- Tiempo de eco (TE) 13
- Matriz 512
- Grosor de corte 4mm
- Factor de distancia 12 a 20 %
- FOV de base 320 a 350
- Dirección de fase cabeza- pie (H-F)
- Banda de saturación paralelo al FOV delante de los 4cm x delante de los cuerpos vertebrales.

**T2 Sagital:** la orientación y los límites son iguales a la Sag T1 mencionada anteriormente.

Se utilizan los siguientes parámetros.

- Tiempo de repetición (TR) 3880p.

- Tiempo de eco (TE) 109
- Matriz 512
- Grosor de corte 4mm
- Factor de distancia 12 a 20 %
- FOV de base 320 a 350
- Dirección de fase cabeza- pie (H-F)
- ☒ Banda de saturación paralelo al FOV delante de los 4cm x delante de los cuerpos vertebrales.

**11. RECURSOS FINANCIEROS.** Estimación de los recursos financieros internos y externos requeridos para la investigación, desglosados según las normas internas de presupuestación de cada Institución

- Básicamente los recursos internos se encuentran dentro de la institución y se cuenta con la mayoría de ellos en el ISSSTE Zaragoza. Sin embargo, existieron gastos mínimos externos solventados por el investigador , en lo referente a el uso de material electrónico para la proceso de los datos, así como el uso de dispositivos electrónicos para la obtención de imágenes de calidad diagnóstica.