



**BUAP**

Facultad de Medicina

Unidad Médica de Alta Especialidad  
Hospital de Traumatología y Ortopedia  
"Manuel Ávila Camacho"

**"Asociación de los cambios en los parámetros espinopélvicos en pacientes con obesidad que presentan dolor lumbar evaluados con la escala de OSWESTRY atendidos en el Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla en el periodo 2020-2021"**

Tesis para obtener el Diploma de  
Especialidades en Ortopedia

Presenta:

**Dr. Cesar López Guerrero**

Director

**Dr. Jorge Quiroz Williams**

Investigador principal:

**Dr. José Luis García Navarro**

Asesor:

**Dr. Rodolfo Gregorio Barragan Hervella**

N° de registro: R-2021-2105-011

Enmiendas: FE-2022-2105-1 y FE-2022-2105-2

Puebla de Zaragoza, Puebla, México. Enero 2023





## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS.**

Principalmente le agradezco a Dios y a la vida la oportunidad de estudiar esta noble profesión.

Agradecer a mis doctores que han fungido como maestros, amigos y acompañantes en estos 4 años, de ellos he aprendido a ser un mejor profesionista y un buen médico ortopedista, gracias al apoyo y la confianza para poder operar con ellos.

Deseo agradecer a mis padres quienes han sido amigos, cómplices y excelentes padres durante toda mi vida, siempre apoyándome, siempre motivándome, levantándome ante cada caída, siempre con una frase de aliento haciendo frente junto a las noches de desvelo, guardias, días cansados, días felices y días tristes. Dios los bendiga siempre, los amo.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



### Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **2105**.  
HOSP TRAUMA Y ORTOPEDIA PUEBLA

Registro COFEPRIS **17 CI 21 114 025**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 21 CEI 008 2017121**

FECHA **Lunes, 26 de abril de 2021**

**Dr. José Luis García Navarro**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Relación entre la alteración de los parámetros espino-pélvicos y los dolores crónicos lumbo-pélvicos en pacientes con obesidad atendidos en el HTOP en el periodo 2020-2021** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2021-2105-011

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un Informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

  
**Dr. Carlos Francisco Morales Flores**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2105

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



## "Dictamen de Enmienda Aprobada"

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD No. 2105  
HOSP TRAUMA Y ORTOPEDIA PUEBLA

FECHA: Jueves, 27 de octubre de 2022

Dr. José Luis García Navarro  
**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que la enmienda al protocolo de investigación en salud con título **Relación entre la alteración de los parámetros espino-pélvicos y los dolores crónicos lumbo-pélvicos en pacientes con obesidad atendidos en el HTOP en el periodo 2020-2021** y número de registro institucional: **R-2021-2105-011** que consiste en:

### Modificar Metodología

que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **ENMIENDA APROBADA**

ATENTAMENTE

Dr. Carlos Francisco Morales Flores  
Presidente del COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD No. 2105

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



## "Dictamen de Enmienda Aprobada"

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD No. 2105  
HOSP TRAUMA Y ORTOPEDIA PUEBLA

FECHA: Jueves, 27 de octubre de 2022

Dr. José Luis García Navarro

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que la enmienda al protocolo de Investigación en salud con título **Relación entre la alteración de los parámetros espino-pélvicos y los dolores crónicos lumbo-pélvicos en pacientes con obesidad atendidos en el HTOP en el periodo 2020-2021** y número de registro institucional: **R-2021-2105-011** que consiste en:

Modificar Título

que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **ENMIENDA APROBADA**

**ATENTAMENTE**

Dr. Carlos Francisco Morales Flores  
Presidente del COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD No. 2105

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
"MANUEL ÁVILA CAMACHO"



DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

Puebla de Zaragoza, Puebla a 09 de enero de 2023

**AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD**

Los asesores: José Luis García Navarro, Rodolfo Gregorio Barragán Hervella, Jorge Quiroz Williams

De la tesis titulada: "Asociación de los cambios en los parámetros espinopélvicos en pacientes con obesidad que presentan dolor lumbar evaluados con la escala de OSWESTRY atendidos en el Hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla en el periodo 2020-2021


Realizada por el/la médico residente: Cesar López Guerrero

De la especialidad: Ortopedia.

Hacemos constatar que este trabajo científico ha sido revisado y registrado en el Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS), donde se obtiene autorización para la realización de la investigación con número: **R-2021-2105-011**

**AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN.**

  
Dr. Rodolfo Gregorio  
Barragán Hervella

  
Dra. Susmy Gaytán  
Fernández

  
Dr. Jorge Quiroz Williams  
DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
EN SALUD  
IMSS UMAE HSTO PUEBLA

## IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES.

### Investigador Responsable:

#### **Dr. José Luis García Navarro**

Matrícula 99228074

Médico No Familiar, UMAE HTYO CMNMAC. Especialista en Ortopedia.

Alta especialidad en cirugía de Columna

Correo: [spine3410@gmail.com](mailto:spine3410@gmail.com) Teléfono: 222243307

### Investigadores Asociados:

#### **Mtro. Jorge Quiroz Williams.**

Matrícula 99352616.

Jefe de la División de Investigación en Salud, UMAE HTYO CMNMAC. Especialista en Ortopedia. Maestría en Docencia y Administración de la Educación Superior.

Diplomado en Investigación clínica.

Correo: [jorge.quirozw@imss.gob.mx](mailto:jorge.quirozw@imss.gob.mx); Teléfono: 22 224 3307 Ext. 208

#### **D.C.E. Rodolfo Gregorio Barragán Hervella.**

Matrícula

Director de Educación e Investigación en Salud, UMAE HTYO CMNMAC. Especialista en Ortopedia. Maestría y Doctorado en Ciencias de la Educación.

Correo: [rodolfo.barragan@imss.gob.mx](mailto:rodolfo.barragan@imss.gob.mx); Teléfono: 22 224 3307 Ext.

#### **Dr. Cesar López Guerrero**

Matrícula: 97222080

Médico residente, UMAE HTYO CMNMAC..

Correo: [cesar\\_92\\_119@icloud.com](mailto:cesar_92_119@icloud.com). Teléfono: 2229246400

## **ÍNDICE.**

## **INDICE.**

### **1. RESUMEN.**

### **2. ANTECEDENTES.**

#### **2.1. Introducción**

#### **2.2. Antecedentes generales.**

##### **2.2.1. Anatomía de la columna lumbar.**

##### **2.2.2. Biomecánica de la columna lumbar.**

###### **2.2.2.1. Equilibrio sagital**

##### **2.2.3. Obesidad.**

##### **2.2.4. Lumbalgia.**

##### **2.2.5. Parámetros espinopélvicos.**

#### **2.3. Antecedentes específicos.**

##### **2.3.1. 2.3.1. Relación entre obesidad y lumbalgia, alteración de los parámetros espinopélvicos. Estado del Arte..**

### **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

### **4. JUSTIFICACIÓN.**

### **5. OBJETIVOS.**

- a. Objetivo general.
- b. Objetivos específicos.

### **6. HIPOTESIS.**

### **7. MATERIAL Y MÉTODO.**

#### **7.1. Diseño del estudio**

#### **7.2. Ubicación espaciotemporal**

##### **7.2.1 Lugar.**

##### **7.2.2 Periodo.**

#### **7.3. Universo de trabajo**

#### **7.4. Muestra.**

##### **7.4.1. Técnica de muestreo.**

##### **7.4.2. Tamaño de muestra.**

#### **7.5. Criterios de selección.**

##### **7.5.1. Criterios de inclusión.**

##### **7.5.2. Criterios de exclusión.**

##### **7.5.3. Criterios de eliminación.**

#### **7.6. Variables.**

#### **7.7. Método.**

- 7.7.1. Reclutamiento.
- 7.7.2. Fuente de información.
- 7.7.3. Procedimiento.
- 7.7.4. Recolección de la información.
- 7.7.5. Análisis estadístico.
- 7.7.6. Mapa conceptual.

**7.8. Logística.**

- 7.8.1 Recursos humanos.
- 7.8.2 Recursos materiales.
- 7.8.3 Recursos financieros.

**8. CONSIDERACIONES ÉTICAS.**

**9. FACTIBILIDAD.**

**10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.**

**11. BIBLIOGRAFÍA.**

**12. ANEXOS.**

- 12.1. Anexo I. Carta de consentimiento informado.
- 12.2. Anexo II. Hoja de recolección de datos.
- 12.3. Anexo III. Escalas

## 1. RESUMEN ESTRUCTURADO.

### **Antecedentes.**

La obesidad es un problema actual de salud pública a nivel mundial. La lumbalgia crónica como entidad está asociada a muchas causas, entre estas con el sobrepeso y la obesidad. El aumento de la carga axial en las articulaciones de carga, acelerando el proceso degenerativo. Los cuadros dolorosos lumbares tienen un impacto económico. Al tener un cambio degenerativo en las articulaciones, el cuerpo busca una posición en la cual cambie los centros de gravedad

### **Objetivo.**

Analizar y describir la asociación de los cambios en los parámetros espinopélvicos en pacientes con obesidad que presenta dolor lumbar evaluados con la escala de Oswestry atendidos en el hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla en el periodo 2020-2021.

### **Material y Métodos.**

Se realizó un estudio observacional analítico, longitudinal y prospectivo, de pacientes con lumbalgia crónica, vistos en consulta externa a los cuales se les determinará el grado de obesidad y se buscará los cambios en los parámetros espinopélvicos en las proyecciones radiológicas, así como su asociación con el grado de obesidad. Además, se evaluará la funcionalidad con la escala de Oswestry. Para el análisis estadístico se utilizarán las medidas de tendencia central y dispersión, así como t-Student o U-Mann-Whitney, además de Fisher y Chi cuadrada.  $P < 0.05$ .

### **Recursos e infraestructura.**

El presente estudio no requerirá de financiamiento externo, se realizará con recursos propios del hospital y del instituto. Se cuentan con todos los recursos humanos y materiales necesarios para la investigación. Al ser un hospital de concentración y ser un procedimiento quirúrgico ortopédico frecuente, se alcanzará la muestra propuesta.

### **Experiencia del Grupo.**

El grupo de investigación cuenta con especialistas en ortopedia con más de 20 años de servicio, así como experiencia en la docencia e investigación. Con formación en educación superior y ciencias de la educación. Han sido profesores tanto de posgrado como de pregrado en diferentes escuelas y facultades de medicina nacionales. La experiencia en investigación educativa, han sido tutores de tesis en temas relacionados y con publicación de protocolos de investigación en revistas especializadas en educación médica y en revistas indexadas especializadas en ortopedia y traumatología. Además, se cuenta con expertos en metodología e investigación clínica.

Dr. Jorge Quiroz Williams, médico ortopedista, jefe de investigación de UMAE hospital de traumatología y ortopedia de Puebla. Dr. Rodolfo Barragán Hervella jefe de división de investigación en salud, UMAE hospital de traumatología y ortopedia de Puebla. Dr. José Luis García Navarro médico ortopedista, alta especialidad en cirugía de columna.

Dr. Cesar López Guerrero residente traumatología y ortopedia.

### **Resultados.**

Se obtuvo una muestra de 131 pacientes que cumplieron los criterios de selección en el periodo anual de 2020 a 2021, 52 fueron hombres (39.7%), 79 mujeres (60.3%). La media de edad fue de 52.1 años (DE 13.32, rango: 21-85) .

Respecto a los valores espinopélvicos encontramos que Lordosis Lumbar (LL) media de 42.5° con desviación estándar  $\pm 12.58$  ( 2°-80°), en Pendiente Sacra (SS) se obtuvo como resultado una media de 42.5° DS  $\pm 10.64$  (10 -66°), en Inclinación Pélvica (PT) 16.59° con DS de  $\pm 8.65^\circ$  (1° -41°), en la Incidencia Pélvica (IP) se obtuvo 59.11° DS  $\pm 12.65$ , (32°-92°).

### **Conclusiones.**

Este estudio logra demostrar que a mayor grado de obesidad los parámetros espinopélvicos como incidencia e inclinación pélvica tienden a aumentar y modificar el equilibrio sagital. Se comprueba además la teoría de que la obesidad influye en las patologías de la columna, participando en el desequilibrio sagital de la columna vertebral.

Aun teniendo algunos parámetros alterados la columna intenta mantener un equilibrio y no alterar los demás parámetros, con este factor y de acuerdo a Roussely esta modificación hará propensos a los pacientes a desarrollar diversas patologías discales.

**Key words:** Sagittal balance, obesity, back pain, sagittal spine

**Palabras clave:** balance sagital, obesidad, dolor lumbar, columna lumbar.

## **2. MARCO TEÓRICO.**

### **2.1. INTRODUCCIÓN.**

La obesidad es un problema de salud que hoy día afecta al mundo. México ocupa uno de los primeros lugares en población adulta con sobrepeso y obesidad. Se considera a la obesidad como un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades metabólicas, endocrinológicas, cardiológicas, así como musculoesqueléticas.

Desde 1994 Doubousset introduce el término “cono de economía de la columna” comprendiendo que en el centro del cono la energía gastada estando de pie se minimiza, gracias a la acción de complejos que integran la alineación física de la columna tanto en el plano coronal como sagital.

Desde entonces el balance sagital empieza a tomar importancia en términos de biomecánica, en términos quirúrgicos, y en patologías que involucren la estabilidad de la columna. Es así como al concebir a la columna con sus elementos musculares, ligamentarios, capsulares y su propio balance se entiende que cualquier cosa que altere su disposición terminara en modificar su biomecánica y condicionando a enfermedades que ocasionen dolores en sus diferentes zonas y siendo la zona lumbar una de las de mayor movilidad.

## **2.2. ANTECEDENTES GENERALES.**

### **2.2.1. Anatomía de la columna lumbar.**

#### **Huesos.**

Se identifican las siguientes zonas de la columna vertebral: región cervical con 7 vertebras, región torácica con 12 cuerpos vertebrales, región lumbar con 5 vertebras y la región sacra y coxígea con la fusión de 9-10 vertebras, es la región lumbosacra la que tiene interés en esta investigación. Es esta misma región de la columna que sufre alteraciones en su angulación y mediciones debido a factores externos.

Se identifican al menos 3 tipos de curvaturas en el ser humano, cifosis que es una curvatura con convexidad hacia posterior y se encuentra normalmente en la región torácica, la lordosis es una curvatura con convexidad hacia anterior y se encuentra normalmente en la región cervical y lumbar, la escoliosis es una desviación anormal de la columna hacia los lados izquierdo o derecho. La lordosis y cifosis son curvaturas normales de la columna, sin embargo, cuando aumentan en grado se vuelven patológicas causando a veces sintomatología, en tanto que la escoliosis siempre es una curvatura anormal. (1)

#### **Disco intervertebral.**

El disco intervertebral está formado por un anillo fibroso, que es más delgado en su parte posterior, lo que puede explicar el predominio de protrusión posterior el núcleo pulposo está en la parte central del disco y contiene fibras colágenas entremezcladas con gel mucoproteico del núcleo pulposo, la alteración de estos componentes también pueden ser factor para la modificación de los parámetros espino pélvicos.

El disco intervertebral tiene como función soportar fuerzas de compresión, flexión y torsión, cuando la fuerza aplicada rebasa la fuerza de soporte la hidratación del disco y la tasa de expresión del fluido disminuye causando patología de la columna (2).

Los movimientos de la columna son posibles en conjunto por su superposición de los cuerpos vertebrales, músculos, así como de tejidos que les dan unión como

ligamentos, y disco intervertebral. Estas estructuras son vulnerables a lesiones y con ello la alteración de la biomecánica de la columna vertebral. Los discos intervertebrales forman 25% de la longitud de la columna vertebral por encima del sacro, el porcentaje es variable a lo largo del día y de la vida debido a procesos como la deshidratación, y a otros patológicos como discitis. Su función es facilitar el movimiento entre los cuerpos vertebrales, distribuyen el peso en la superficie del cuerpo vertebral, amortiguación durante la carga vertical directa

## **2.2.2. Biomecánica de la columna lumbar.**

### **Equilibrio sagital.**

Evolutivamente la especie humana al adoptar una posición en bipedestación para liberar los miembros superiores para otras tareas, hizo que la columna vertebral se adaptara y mantuviera un equilibrio global, para ello se realizaron modificaciones como curvaturas que permitieran mayor y mejor equilibrio, es así como se formaron las lordosis cervical y lumbar en adición durante la marcha participo el desarrollo de la musculatura permitiendo mayor equilibrio durante el tiempo mayor de inestabilidad durante la marcha.

Existe un concepto denominado balance sagital en la columna vertebral hace referencia al equilibrio de la columna y la pelvis para soportar la cabeza y el esqueleto apendicular.

Doubousset en 1994 introdujo el término de cono de economía. Menciona que existen tres conos básicos que dan equilibrio global al cuerpo, para la marcha y bipedestación. Existe un cono superior denominado complejo craneocervical, complejo toracolumbopélvico, así como complejo del miembro inferior. (3). El mismo autor propone a considera la pelvis como una vértebra más, que de acuerdo con la posición de su base determina la posición de la columna lumbar, y por consiguiente la de toda la columna vertebral. (1).

En patologías de columna el equilibrio de la columna y la pelvis se ve alterado, y el cuerpo busca mecanismos compensadores que llevan a un mayor gasto energético, así como aumento en fuerza muscular principal y accesorio, haciendo la marcha habitual ineficiente y dolorosa. (4).

Dentro de los parámetros espinopélvicos a evaluar para el buen equilibrio sagital de la columna vertebral, así como un adecuado cono de economía se describen la incidencia pélvica (PI), pendiente Sacra (SS), inclinación pélvica (PT). (5)

Roussouly describe 4 tipos de lordosis lumbar con sus posibles patologías o modificaciones de los parámetros espinopélvicos:

- Tipo 1: pendiente sacra menor de 35 grados asociada a una incidencia pélvica menor. Ápex lumbar en el centro de L5, este tipo de lordosis predispone a espondilolistesis de L5S1, discopatías toracolumbares, listesis degenerativa.
- Tipo 2 pendiente sacra menor de 35 grados, con ápex de la lordosis lumbar en la base del cuerpo vertebral de L4. La disminución de la lordosis de este tipo causa una espalda plana, incrementando la presión en L4L5 y el disco de L5S1, causando su degeneración temprana. (6)
- Tipo 3 pendiente sacra entre 35 a 45 grados, vertice lumbar en el centro de la vértebra de L4. Este tipo es un ejemplo de buen equilibrio sagital, debido a que no predispone a ningún tipo de patología.
- Tipo 4 pendiente sacra pronunciada mayor de 35 grados, y una incidencia pélvica mayor de 55 grados. Este tipo de lordosis predispone a espondilolistesis y estenosis lumbar por artrosis de las facetas (1).

Otros factores que modifican los parámetros espinopélvicos son las fracturas vertebrales, y las causas iatrogénicas por cirugías de columna degenerativa.

### **2.2.3. Obesidad.**

La obesidad es definida como una enfermedad crónica inflamatoria, sistémica, crónica y recurrente, de etiología multifactorial, con aumento de la grasa corporal que conlleva a distintos trastornos tanto musculoesqueléticos, así como enfermedades metabólicas, y psicosociales (7,8).

Aún se teoriza que existe una asociación entre la obesidad, el dolor de extremidades y el aumento en el riesgo de fractura. Actualmente se considera como un problema de salud global y crónica en población adulta.

### **Epidemiología de la obesidad.**

Se calcula que cerca de 1400 millones de adultos en el mundo presentan sobrepeso y 500 millones obesidad.

Existe una prevalencia de obesidad del 32.7% en mujeres mayores de 20 años (9).

La encuesta Nacional de Salud y Nutrición del 2016 mostro que 62.4 millones de personas mayores de 5 años sufrían sobre peso y obesidad (7).

México se encuentra en el segundo lugar en mayor proporción de sobrepeso y obesidad después de Estados Unidos de América.

Se calcula que el 72.5% de la población adulta presenta sobrepeso u obesidad (9).

Se estima que la obesidad representa altos costos médicos estimados en 151894 millones de pesos en tan solo el 2014 representando 34% del gasto público en salud, perdiendo hasta 0.4% del PIB anual (9).

Los factores que desencadenan la obesidad son múltiples incluso descritos desde la etapa pregestacional como el estado nutricional de los padres, seguidos del estado de salud en el periodo fetal donde es fundamental el estado nutricional y metabólico de la mujer gestante, así como en etapas del nacimiento donde los hábitos familiares, del paciente, y el entorno donde se desenvuelven juegan un papel importante (8).

El factor principal en la vida adulta se ha descrito como la dieta en un alto consumo calórico superior al requerido, adicionalmente el perfil sedentario con un balance energético positivo. (8).

Se estima que el 90% de los casos de diabetes mellitus tipo II son atribuibles al sobrepeso y la obesidad. (10).

La obesidad como padecimiento constituye el sexto factor principal de riesgo de defunción en el mundo según la Organización Mundial de la Salud (10).

## Cuadro clínico.

La obesidad por sí misma es un padecimiento asintomático, sin embargo, suele asociarse al aumento en la percepción de los dolores, ejemplo de dolor de rodillas, dolor en rodillas posquirúrgicas (11).

Su sintomatología principal es de acuerdo con las patologías previas de base.

Se ha descrito el síndrome metabólico como síndrome asociado a la obesidad es así como se caracteriza por la aparición de alteraciones metabólicas, inflamatorias a nivel molecular, celular y hemodinámico (12).

## Diagnóstico.

Para el correcto diagnóstico de obesidad se deben evaluar múltiples datos antropométricos, así como datos clínicos y de laboratorio siendo los principales el peso y la altura, así como su relación a través del índice de masa corporal, el perímetro de cintura. Adicionalmente la valoración de la presión arterial, la cuantificación de triglicéridos séricos, colesterol, glucosa en ayuna, niveles de hormona estimulante de la tiroides, así como enzimas hepáticas, la evaluación clínica acerca de la apnea del sueño, valoración de la enfermedad coronaria, y factores como el sedentarismo (13).

El índice de masa corporal (IMC) es un indicador simple de la relación entre el peso y talla, para poder clasificar el peso de una persona. Además, el uso de la circunferencia de la cintura ha demostrado que con el IMC estas dos mediciones son tamizaje para estimar el estado de peso así como la relación al riesgo potencial de la enfermedad (7).

La OMS define el peso y la obesidad de la siguiente manera:

CLASIFICACION DEL INDICE DE MASA CORPORAL SEGÚN LA OMS	
PESO DEBAJO DE LO NORMAL	IMC <18.5
PES NORMAL	IMC > 18.5 Y <25

SOBREPESO	IMC >25 Y <30
OBESIDAD GRADO I	IMC >30 Y <35
OBESIDAD GRADO II	>35 Y <40
OBESIDAD GRADO III	>40

La clasificación de la OMS no puede ser utilizada en personas embarazadas, atletas levantadores de peso donde su masa muscular es demasiada, así como en personas durante el periodo de la lactancia.

#### **2.1.1.1. Implicaciones biomecánicas.**

Se reconoce que desde la infancia el aumento del peso modifica los patrones de marcha de los pacientes que padecen sobrepeso y obesidad, así como en los adultos se ha estudiado que aumenta la percepción del dolor en pacientes con sobre peso y obesidad sobre todo en la sobre carga de articulaciones con su subsecuente desgaste y artrosis (14).

La modificación de la marcha por un muslo voluminoso en donde la pierna realiza un balanceo y un movimiento de circunducción y la de apoyo hace varo de la rodilla manteniendo una sobrecarga medial se hace llamar "*fat tight gait*" (14).

Se considera que respecto a la lumbalgia asociada a obesidad tiene una relación positiva debido a la carga mecánica y la disminución de la movilidad de la columna vertebral, contribuyendo a la degeneración de los discos intervertebrales, así como afectación de otras estructuras capsuloligamentarias y neurovasculares.

Se reconoce además el daño que produce el sobrepeso y obesidad en el desarrollo muscular de la columna, así como la incapacidad desde la infancia en pacientes obesos de aumentar la densidad ósea (14).

El disco L5S1 teóricamente soporta el peso de la cabeza, extremidades torácicas y 2/3 del tronco, a manera de ejemplo una persona de 80Kg estaría soportando un peso de 37Kg a este nivel (15).

Un paciente obeso durante la carga de un objeto desde el piso, su tejido adiposo no permitirá un levantamiento recto, condicionando a la columna una flexión donde una carga de 10 kg representaría una fuerza de contracción muscular espinal de 282 a 726kg (15).

### **2.1.2. Lumbalgia.**

De acuerdo a la guía de práctica clínica vigente en México definimos lumbalgia como el dolor o malestar en la zona lumbar, localizado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea, con o sin irradiación a una o ambas piernas, compromete estructuras osteomusculares y ligamentarias, con o sin limitación funcional que dificultan las actividades de la vida diaria y que puede causar ausentismo laboral. (16)

#### **Etiología.**

Es de etiología multifactorial, 85%-95% de las ocasiones no se logra encontrar causa específica del dolor (16).

Podremos describir causas extra espinales y por alteraciones estructurales:

Dentro de las causas fuera de la columna lumbar encontramos enfermedades abdomino-viscerales como tumores, patología vascular como aneurismas de la aorta abdominal, patologías urológicas como nefrolitiasis, ginecológicas como tumores pélvicos o embarazo, etiología neurológica como polineuropatías, y otras como psiquiátricas; en tanto que como causas estructurales encontramos la sobrecarga funcional y postural, hipotonía abdominal, hipertrofia muscular posterior, sobre carga articular y discal, causas deportivas, escoliosis, patología distal, espondilólisis, espondilolistesis, también podríamos describir dentro de las causas por alteraciones estructurales las causas traumáticas como fractura, espondilolistesis, distensión lumbar (17).

#### **Epidemiología.**

Se describe a la lumbalgia como un síntoma muy frecuente de atención primaria. Tan solo en países como Costa Rica se propone que el 40% de las personas de 9-18 años presentaran lumbalgia y hasta el 84% de los adultos presentaran lumbalgia en al menos una ocasión en la vida, con un promedio de 1 año de duración (17), en México se estima que 60-70% de los adultos presentaran un episodio de síndrome doloroso lumbar a lo largo de su vida (16).

En México y en el Instituto Mexicano del Seguro Social representa la octava causa de consulta al Médico Familiar con un total de 907552 consultas atendidas en primer nivel (16).

Es una patología que afecta principalmente a personas trabajadoras, más de maquinaria pesada que presenten factores de riesgo como vibración y gente de campo.

Se identifican factores de riesgo como tabaquismo, obesidad, edad avanzada, sexo femenino, trabajos de maquinaria pesada, o de campo, levantamiento de objetos pesado, sedentarismo, abuso de sustancias, en tanto que alteraciones psicosociales como la depresión, insomnio, aumento de la agresividad, violencia, fatiga, estrés laboral son factores asociados con el incremento en la presentación de la lumbalgia. (16,17).

### **Diagnóstico.**

Para su diagnóstico debemos valorar la semiología del dolor, identificar factores de riesgo, y realizar una exploración física minuciosa, valorar la edad del paciente, el tiempo de evolución, al fin de descartar procesos tumorales malignos, así como de manera importante la búsqueda intencionada de presencia de paresia que aportaría 93% de especificidad para datos de compresión radicular.

Pruebas como Lassegue con una sensibilidad de 91% así como Bragard nos orientan a datos de compresión radicular.

El uso de la radiografía lumbar permite valorar, así como diagnosticar escoliosis, alteración en las vértebras, fracturas, listesis, disminución del foramen oval, osteofitos (16), en sospecha de patología de la columna como alteración en el balance sagital se recomienda el uso de radiografía panorámica de columna vertebral.

### **Tratamiento.**

Dependerá de la etiología, sin embargo, ante una lumbalgia inespecífica se deberá tratar con analgésicos de primera elección el uso de paracetamol por su menor incidencia de efectos adversos, en caso de no mostrar mejoría el uso de Anti Inflamatorios No Esteroideos se debe iniciar siempre que no haya contraindicación, en ese sentido está indicado el uso de Ibuprofeno. Incluso la administración de

paracetamol con opioide proporcionara alivio del dolor en un periodo no mayor de 10 días (16).

#### **2.2.4. Parámetros espinopélvicos.**

##### **Lordosis lumbar (LL).**

Se describe como la medida en ángulos de Cobb de la plataforma superior de L1 a la plataforma superior del sacro se considera normal una angulación desde 20 hasta 70°. La lordosis lumbar se sabe y se ha demostrado se ve modificada por cambios espondilóticos, así como perdida del disco por la edad, más recientemente se ha observado que la mala corrección quirúrgica lleva a sintomatología recurrente como dolor (18).

##### **Pendiente sacra (SS).**

Es un ángulo formado entre la horizontal de la plataforma superior del sacro y su orientación, siendo 35-42° aproximadamente lo considerado normal (18).

##### **Inclinación pélvica (PT).**

Ángulo formado por la línea vertical a través del centro de la cabeza femoral y una línea que parte del centro de la cabeza femoral hacia la mitad de la plataforma superior del sacro, su valor normal es aproximadamente 12-15°, la inclinación pélvica se puede considerar como una reserva a la perdida de la lordosis lumbar, pero tiene un límite mecánico, que cuando se ve rebasado representará una mala alineación global sagital de la columna vertebral (19).

Este parámetro describe la orientación rotacional de la pelvis alrededor de la cabeza femoral (20).

Un aumento en grados de la inclinación pélvica se relaciona directamente con el aumento en la sintomatología y aumento en la sintomatología durante la deambulacion (18).

### **Incidencia pélvica (IP).**

De todos los parámetros mencionados, el parámetro con más asociación como predictor de enfermedad discal, incluso asociado a mayor dolor se considera la incidencia pélvica (21).

Descrita por Duval-Beaupère está formada por el ángulo que forma la línea que pasa por el centro de la cabeza femoral hacia la mitad de la plataforma superior del sacro y una línea ortogonal a la plataforma superior del sacro. Se considera que debe ser igual a la suma del Tilt pélvico más la pendiente sacra. Dando como resultado 50°. Este ángulo presenta un aumento durante el desarrollo inicial de la marcha, pero permanece hacia 50-51° en la vida adulta. Representa además la morfología de la pelvis y tiene un papel importante en la alineación sagital (21).

Si se observa un aumento en la incidencia pélvica se entiende que la lordosis lumbar esta pronunciada, del mismo modo que el hecho de que se reduzca la angulación disminuirá la lordosis lumbar. Se ha inferido que la disminución de la incidencia puede resultar en degeneración discal (22).

Se considera a la alteración de la incidencia pélvica como un factor asociado a dolor de la espalda baja y como factor predictor en la patogénesis y desarrollo de espondilolistesis degenerativa (22).

### **2.2.5. Escala de Oswestry.**

Se inició el desarrollo de la escala en 1976 por John O'Brien. Fue desarrollada en conjunto, a manera de encuesta, por un cirujano ortopédico, un terapeuta ocupacional y un fisioterapeuta. El objetivo de esta escala era hacer un instrumento de valoración y de medida de resultados. Se difundió en 1981 tras la reunión en Paris de la *International Society for the Study of the Lumbar Spine* (23). En 2005 se reporta como la escala más utilizada para evaluar la discapacidad y el dolor lumbar, siendo referenciada en 196 citas en Medline, 8,570 citas en Google y 1,000 citas en Science Citation Index.

Esta escala consiste en 10 preguntas con 6 posibilidades de respuesta que incluyen actividades de la vida cotidiana para expresar la intensidad del dolor, así como las dificultades que presentan para realizar actividades cotidianas. El puntaje va de 0 a 5 puntos, los cuales se suman para dar un total de 0 a 50 puntos; posteriormente se

divide entre el total de puntos posibles para después multiplicar por 100 dando un porcentaje de discapacidad. Los valores describen la limitación funcional que va de 0-20% siendo una limitación funcional mínima, 21-60% moderada, 40-60% intensa, 60-80 discapacidad, y mayor de 80% limitación funcional máxima.

## **2.3. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.**

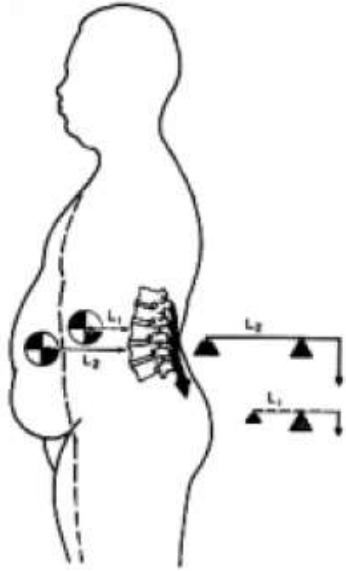
### **2.3.1. Biomecánica de la columna lumbar en el paciente con obesidad.**

José Ávila Ramírez y Víctor A Reyes Rodríguez (24), en su artículo de revisión del año 2009, abordan cuáles son los cambios biomecánicos en la columna lumbar en la obesidad, así como el estrés biomecánico y la degeneración espinal, así como su asociación a las complicaciones quirúrgicas. Encontraron que el dolor bajo de espalda es más frecuente que el crónico progresivo, pero que la lumbalgia por la obesidad está asociada a otros factores de riesgo no modificables como la edad y la carga genética, así como el tabaquismo y la actividad física.

Fredy González Jemio y cols (15) establecen en su artículo de revisión las alteraciones biomecánicas articulares de la obesidad. En esta misma revisión los autores comentan que las articulaciones de carga, como son el tobillo, la columna, cadera y rodillas, están sometidas a tensiones y presiones, por lo tanto, consideran que el esqueleto es un sistema de brazos de palanca.

En las personas sin obesidad, el análisis de la biomecánica se establece en la bipedestación. El peso del torso es llevado a través de la columna a la pelvis y el centro de la gravedad del torso se encuentra delante de la columna (T10) creando un brazo de palanca que multiplica las fuerzas soportadas por la columna en posición neutral (15,24).

En la obesidad, el peso del torso aumenta y la expansión ejerce un aumento de provocando un incremento de la carga axial de la columna y una migración progresiva del centro de gravedad, alejándose hacia anterior de la columna. Por lo tanto, el aumento de peso como la distribución geométrica anormal del peso incrementan las fuerzas soportadas por la columna (Figura 1) (24); se incrementan la tensión de los ligamentos y músculos espinales caen en la fatiga. Una vez que las fuerzas ceden, aumenta la presión en las articulaciones, lo que puede provocar luxación articular y la espóniloartrosis (Figura 2) (15). Por lo tanto, se produce entonces una inestabilidad ligamentaria y alteración de las curvaturas normales de la columna.



**Figura 1.** Incremento de la carga compresiva a nivel lumbar del paciente con obesidad. Paciente en bipedestación. **Fuente:** obtenido del artículo La obesidad y el sobrepeso, su efecto sobre la columna lumbar (24).



**Figura 2.** Brazo de palanca a nivel lumbar. **Fuente:** obtenido del artículo: "Alteraciones biomecánicas articulares en la obesidad (15).

### **2.3.2. Relación entre obesidad y lumbalgia y/o alteración de los parámetros espinopélvicos. Estado del Arte.**

En el 2002 Jason C Fanuele (25) realiza un estudio observacional con 15974 pacientes en los cuales se usó el cuestionario de NSN Health Survey Questionnaire, así como Short Form 36 Health Status Questionnaire, la hipótesis del autor era que a mayor obesidad menor el estatus de salud de la columna y que empeora enfermedades específicas de la columna, concluyendo que los pacientes con mayor obesidad presentaron peores estatus funcionales de manera significativa incluso los pacientes con mayor obesidad presentaron más dolor radicular y datos neurológicos que los no obesos. Finalmente remarca en su artículo que los pacientes obesos son más propensos a padecer sintomatología lumbar, los síntomas son más severos, y presentan mayor comorbilidad que los no obesos.

C. W. B. Peng et al (26) en el 2009 publican un estudio comparativo entre pacientes obesos y no obesos, a quienes se les realiza cirugía lumbar. El objetivo del estudio fue evaluar los resultados posquirúrgicos en pacientes obesos versus pacientes no obesos en cirugía anterior retroperitoneal lumbar. Se realiza evaluaciones de pérdida de sangrado durante el procedimiento, duración del procedimiento quirúrgico, longitud de la incisión, complicaciones atribuibles al procedimiento, uso de analgesia, tiempo de estancia intrahospitalaria y tiempo de regreso a la deambulación. Encontraron que el 55.4% eran no obesos, 44.6% obesos. El 82.4% se les realiza una fusión lumbar anterior, el 13.5% un reemplazo artificial del disco y al 4.1% una técnica híbrida. Concluyen que los pacientes obesos y no obesos con una cirugía lumbar no hubo diferencia en la pérdida de sangre, uso de analgesia, tiempo para la deambulación y duración de la hospitalización.

Barón Zarate Kalfópulos y cols (27) en el año 2012 en su artículo establece que realiza mediciones de los parámetros espinopélvicos en gente mexicana, en 202 voluntarios sanos, de los cuales solo se describe el grupo étnico sin evaluar el peso e índice de masa corporal de los voluntarios. Encuentran que la PT tuvo una media de  $15.78 \pm 8.39$ , SS de  $40.89 \pm 10.59$  y IP de  $56.68 \pm 13.37$ . Concluye que el grupo étnico juega un papel importante en la diferenciación de valores antropométricos, y que los parámetros describen la forma anatómica y posición del sacro respecto a la pelvis, lo que influye en la configuración posicional y alineación de la columna.

Matta Ibarra Javier (28) en 2018 realizaron un estudio con 100 pacientes donde se evaluaron datos sociodemográficos, severidad del dolor, peso, talla, índice de masa

corporal, imbalance muscular. Del grupo en estudio 52% eran mujeres 48% hombres, media de 55 años, peso medio 74.8kg, talla media de 162.7cm, IMC promedio de 28.2.

En la distribución del IMC encontraron peso normal 17%, sobrepeso 51%, obesidad GI 22%, obesidad GII 10%. El estudio concluye el análisis entre IMC y dolor lumbar no se encontró una relación entre estas dos variables.

Fabio Cofano et al (29) en el año 2021 publicaron una revisión de 130 artículos con relevancia, donde se encontró que la obesidad para muchos autores es considerada como un factor de riesgo para prolongar el tiempo quirúrgico, y representa un factor de riesgo importante para complicaciones a corto plazo, además de que las enfermedades asociadas a la obesidad como son hipertensión y dislipidemia son factores para crear un estado general proinflamatorio y protrombótico. Se encontró además que existe una asociación entre la obesidad y los egresos hospitalarios de los pacientes posoperados de cirugía cervical, torácica y lumbar, por ejemplo, en patología cervical se evaluó con el Neck Disability Index y la calidad de vida con Short Form -36 encontrando 5.7 puntos más alto en pacientes con obesidad comparados con individuos de peso normal. En la revisión se reporta también que el aumento de masa corporal representa una asociación significativa para larga estancia intrahospitalaria posquirúrgica. Se concluye que la mayoría de estudios analizados reportan altas tasas de complicaciones perioperatorias en pacientes con obesidad.

E. Taryn Le Roy (30) en el año 2021 publicaron un estudio realizado en 306 pacientes se les realizó fusión intervertebral a 1 y 2 niveles, encontrando que los pacientes obesos requerían mayor cantidad de opioides en su posquirúrgico después de la intervención, y concluyendo que la obesidad aumenta el riesgo de presentar dolor lumbar, enfermedades degenerativas del disco, llegando a requerir tratamiento quirúrgico y aumentando la cantidad en consumo de opioides posquirúrgicos así como aumentando los riesgos que genera su consumo.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

**P:** La obesidad es un problema actual de salud pública a nivel mundial. En México ocupa uno de los primeros lugares de enfermedades. Se estima que el 60 al 70 % de la población adulta presenta un episodio de un síndrome doloroso lumbar en su vida (31). La obesidad es un factor de riesgo para muchas enfermedades, sobre todo a nivel metabólico y cardiovascular, incrementando la morbilidad y la mortalidad de estas enfermedades. A nivel musculoesquelético se le ha asociado de manera directa a ser un desencadenante de la osteoartritis, sobre todo a nivel de las extremidades de carga.

La lumbalgia crónica como entidad está asociada a muchas causas, entre estas con el sobrepeso y la obesidad (32), por aumento de la carga axial en las articulaciones de carga, acelerando el proceso degenerativo de las articulaciones (24,15). La lumbalgia representa la octava causa de consulta dentro del primer nivel de atención del IMSS (16).

Los cuadros dolorosos lumbares representan un problema de salud pública con impacto económico, ya que estos son muy comunes que afecta a la población trabajadora, causando ausentismos laborales, así como días de incapacidad. (16, 33).

**I:** Al tener un cambio degenerativo en las articulaciones, el cuerpo busca una posición en la cual cambie los centros de gravedad, es el caso de la columna lumbar, un área de mayor movilidad en el cuerpo, alterando el equilibrio sagital (24,15). En ciertos padecimientos con repercusión en el sistema musculoesquelético como son la osteoartritis y la obesidad, se observa que el equilibrio de la columna y la pelvis está alterado, y el cuerpo busca mecanismos compensadores que llevan a un mayor gasto energético, así como un aumento en la fuerza muscular, haciendo la marcha habitual ineficiente y dolorosa (4,15,29).

**C:** Como observamos hay cambios en la biomecánica de la columna lumbar en el paciente con obesidad. A mayor obesidad troncal, mayor fuerza en el brazo de palanca que ejercen los músculos y ligamentos espinales, tendiendo a la fatiga y por ende aumento en la carga de las articulaciones.

Existen estudios realizados en población caucásica, así como asiática. Pocos estudios se realizan en población latina, en especial en nuestro país. En el estudio realizado por Zarate Kalfópulos (27), concluye que el grupo étnico juega un papel importante en

la diferenciación de valores antropométricos, y que los parámetros describen la forma anatómica y posición del sacro respecto a la pelvis, lo que influye en la configuración posicional y alineación de la columna.

**O:** No solo se ejerce un mayor desgaste y carga en las articulaciones, sino también repercute en la evolución del paciente obeso que requiere un tratamiento quirúrgico a nivel lumbar. En una revisión realizada en el año 2021, se encontró una asociación significativa para larga estancia intrahospitalaria posquirúrgica. Se concluye que la mayoría de estudios analizados reportan altas tasas de complicaciones perioperatorias en pacientes con obesidad (29).

#### 4. JUSTIFICACIÓN.

La columna vertebral es una estructura que está sometida a cargas en todo el momento de la vida, haciendo que esta sea vulnerable a lesiones por carga axial. La obesidad aumenta dicha carga axial, lo que se puede traducir en aumento del estrés en las articulaciones de la columna, que a lo largo de la vida provocaría un dolor crónico de características articulares.

Al ser este hospital un centro de referencia y de tercer nivel especializado en la atención de pacientes con procesos degenerativos a nivel del sistema musculoesquelético, la lumbalgia representa una de las principales causas de consulta en el servicio de columna y cadera, representando más del 80% de la consulta de primera vez.

Una de las líneas de investigación del investigador principal de este estudio ha sido los cambios de los parámetros espinopélvicos, ya que el equilibrio sagital, es una de las determinantes de los centros de gravedad y por ende aumento en la carga axial a nivel lumbar.

Consideramos que la importancia de realizar dicha investigación radica en saber que valores están modificados en el balance espinopélvico de los pacientes con obesidad que presente lumbalgia en nuestra población derechohabiente con características particulares siendo una muestra representativa de la población mexicana del centro y sureste del país, la cual puede variar con respecto a otra población tanto regional como mundial.

También se considera que este estudio servirá, al conocerse los resultados como base para la toma de decisiones futuras sobre el tratamiento quirúrgico que estén siempre encaminados a restablecer los valores normales o dentro de lo normal para evitar recidivas y mejorar los procesos de atención dentro de los derechohabientes del instituto y de los pacientes con obesidad y lumbalgia. Además, será pie para investigaciones futuras que traten este tema, en especial al equilibrio sagital, sus valores normales y en población obesa y cómo estas repercuten en el pronóstico del tratamiento y de la evolución de nuestra población.

**Justificación de la enmienda:** Al momento de estar desarrollando la arquitectura de la investigación, observamos sesgos en la maniobra, además de observar que no se realizó una demarcación diagnóstica ni una estratificación pronóstica adecuada, por lo que se realizan modificaciones a la metodología, ajuste del título, además mejoramos la redacción de la hipótesis de trabajo; dentro del diseño de la metodología, se consideró

que es un estudio prospectivo, así como solicitar un estudio radiográfico que no se encuentra en la batería de estudios convencionales (panorámica de columna) se requiere de una carta de consentimiento informado de los pacientes involucrados en la investigación. El fin de solicitar el estudio radiológico comentado es porque en los estudios AP y lateral de columna lumbar no se alcanzaba a observar adecuadamente la unión sacroilíaca, ni la columna sacrococcigea completa, además de ciertas estructuras que son fundamentales para realizar una determinación adecuada de todos los parámetros espinopélvicos que están involucrados en el balance sagital de la columna. También realizamos un ajuste al cálculo del tamaño de muestra, ya que sí se cuenta con una población suficiente, además que se tomará una representación de una población (lumbalgia), la cual requiere una muestra representativa y cálculo de la misma.

Se realizan ajustes por lo mismo al cronograma de actividades, extendiéndonos al ajuste correspondiente y al trabajo de campo requerido.

**Pregunta de investigación:**

¿Cuál es la relación de los parámetros espinopélvicos en pacientes con obesidad que presenta dolor lumbar evaluados con la escala de Oswestry atendidos en el hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla en el periodo 2020-2021?

## **5. HIPÓTESIS.**

### **Hipótesis de trabajo:**

Los pacientes con obesidad y lumbalgia tendrán alteración de todos parámetros espinopélvicos, en comparación con los pacientes con lumbalgia que no presenta obesidad.

### **Hipótesis nula:**

Los pacientes con obesidad y lumbalgia no tendrán alteración de los parámetros espinopélvicos, en comparación con los pacientes con lumbalgia que no presenta obesidad.

### **Hipótesis alterna:**

Los pacientes con obesidad y lumbalgia no tendrán alteración en algunos de los parámetros espinopélvicos, en especial en la PT, SS y en IP, en comparación con los pacientes con lumbalgia que no presenta obesidad.

## **6. OBJETIVOS.**

### **6.1. Objetivo general**

Analizar y describir la asociación de los cambios en los parámetros espinopélvicos en pacientes con obesidad que presenta dolor lumbar evaluados con la escala de Oswestry atendidos en el hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla en el periodo 2020-2021.

### **6.2. Objetivos específicos**

- Describir las características sociodemográficas de los pacientes con lumbalgia.
- Determinar el grado de obesidad de acuerdo con el IMC.
- Determinar los valores espinopélvicos en pacientes con lumbalgia.
- Describir la evaluación funcional con la escala de Oswestry a los pacientes que presente lumbalgia.
- Analizar la asociación de los parámetros espinopélvicos en pacientes con obesidad y sin obesidad que presenten lumbalgia.

## **7. MATERIAL Y METODOS.**

### **7.1. Diseño de la investigación.**

Por su diseño: Encuesta transversal.

Por la maniobra del investigador: observacional

Por su propósito: analítico.

Por el número de evaluaciones en el tiempo: transversal.

Por su población: homodémico.

Por su temporalidad: prospectivo.

### **7.2. Universo de trabajo.**

Pacientes con lumbalgia por causa degenerativa enviados de primer nivel de atención y vistos en consulta externa.

### **7.3. Ubicación temporo-espacial.**

**7.3.1. Lugar:** Lugar: Servicio de Columna y Cadera. Turno matutino. Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia perteneciente al Centro Médico Nacional "Manuel Ávila Camacho" del Instituto Mexicano del Seguro Social. Con domicilio: Diagonal Defensores de la República SN, esquina con Avenida 6 poniente. Colonia Amor. Puebla de Zaragoza, Puebla, México. CP 72090. Teléfono: 22 224 3307 Extensión 127.

**7.3.2. Periodo:** del 01 de enero 2021 al 31 de diciembre 2022.

## **7.4. Muestra.**

**7.4.1. Técnica de muestreo.** No probabilístico de casos consecutivos.

**7.4.2. Muestra.** Se determinará con la fórmula de una proporción con población muestral conocida ( $N= 150$ ). Se calculará con un intervalo de confianza del 95%, con un alfa de 0.05, beta de 0.2 y con un poder estadístico del 80%. El cálculo del tamaño de muestra se realiza con el programa Epi Info versión 7.1.5.2.

Muestra ( $N$ )= 108, se agrega el 20% por posibles pérdidas, quedando una muestra total de 130 pacientes.

## **7.5. Criterios de selección.**

### **7.5.1. Criterios de inclusión.**

- Pacientes derechohabiente del IMSS.
- Paciente enviado de UMF con diagnóstico de lumbalgia.
- Presencia de lumbalgia mayor de 3 meses.
- Personas con índice de masa corporal mayor de 30.
- Pacientes de 18 a 60 años.
- Patologías de fondo como Diabetes Mellitus (DM) e Hipertensión Arterial Sistémica (HAS).
- Que acepten realizarse la radiografía panorámica de columna lumbar.
- Que acepten participar y firmen la carta de consentimiento informado.

### **7.5.2. Criterios de exclusión.**

- Pacientes que no acepten realizarse los estudios radiológicos.
- Pacientes que no firmen la carta de consentimiento informado.
- Patologías de fondo diferentes a DM y HAS.
- Pacientes con reumopatías y con lumbalgia asociada a procesos oncológicos y/o metabólicos.
- Pacientes mayores de 60 años y/o menores de 18 años.

### **7.5.3. Criterios de eliminación.**

- Pacientes que por alguna causa no deseen participar en el estudio y/o abandonen en cualquier momento el estudio.

## 7.6. Variables.

### 7.6.1. Definición de variables.

- **Variable independiente:** parámetros espinopélvicos (Lordosis lumbar, Pendiente sacra, Inclinación pélvica, Incidencia pélvica)
- **Variable dependiente:** Paciente con lumbalgia (grado de obesidad, tiempo de evolución con lumbalgia, valoración funcional)
- **Variables sociodemográficas:** edad, sexo, ocupación, comorbilidades, peso, talla, IMC, tabaquismo.

### 7.6.2. Operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad de medición	Estadística
<b>Sexo</b>	Condición orgánica masculina o femenina.	Sexo del paciente descrito en el expediente clínico.	Cualitativa, Dicotómica	Masculino Femenino	Frecuencia y porcentaje Fisher
<b>Edad</b>	Tiempo que ha vivido una persona.	Tiempo medido en años que tiene de vida el paciente, al momento del estudio.	Cuantitativa, discreta	Años	Media, mediana, DE, Rangos intercuartiles. T-Student o U-Mann-Whitney
<b>Ocupación</b>	Trabajo o cuidado que impide emplear el tiempo en otra cosa.	Trabajo que desempeña el paciente habitualmente.	Cualitativa, nominal	Trabajador manual. Trabajador del campo. Trabajador operacional. Trabajador de oficina. Estudiante. Ama de casa Retirado. Obrero de trabajo de carga. Otros.	Frecuencia y porcentaje Chi cuadrada de Pearson.
<b>Comorbilidades</b>	La presencia de uno o más trastornos además de la enfermedad o trastorno primario.	Enfermedades de base que presenta el paciente al momento del estudio	Cualitativa nominal politómica	Diabetes mellitus Hipertensión arterial Ninguno Otro	Frecuencia y porcentaje Chi cuadrada de Pearson.
<b>Tabaquismo</b>	Intoxicación aguda o crónica producida por el consumo abusivo de tabaco.	Afirmación o negación del hábito tabáquico del paciente al momento del estudio	Cualitativa nominal dicotómica	Si No	Frecuencia y porcentaje Fisher
<b>Índice tabáquico</b>	Intoxicación aguda o crónica producida por el consumo abusivo de tabaco.	Determinación del índice tabáquico del paciente fumador.	Cuantitativa discreta	Puntaje del índice tabáquico.	Media, mediana, DE, Rangos intercuartiles. T-Student o U-Mann-Whitney

<b>Peso</b>	Esta noción menciona a la cantidad de masa que alberga el cuerpo de una persona.	Peso del paciente al momento de la hospitalización descrito en el expediente clínico	Cuantitativa continua	Kilogramos	Media, mediana, DE, Rangos intercuartiles. T-Student o U-Mann-Whitney
<b>Talla</b>	Representa la suma de longitud de los segmentos y subsegmentos corporales, puede utilizarse como punto de referencia al analizar la proporcionalidad del cuerpo	Talla del paciente al momento de la hospitalización descrito en el expediente clínico	Cuantitativa continua	Metros	Media, mediana, DE, Rangos intercuartiles. T-Student o U-Mann-Whitney.
<b>Índice de masa corporal</b>	Consiente que resulta de la relación entre el peso y la altura.	Determinación del IMC al momento del estudio	Cuantitativa continua	Puntaje de IMC	Media, mediana, DE, Rangos intercuartiles. T-Student o U-Mann-Whitney.
<b>Grado de obesidad</b>	Trastorno caracterizado por niveles excesivos de grasa corporal que aumentan el riesgo de tener problemas de salud.	Estimación del grado de obesidad de acuerdo con el puntaje obtenido del IMC del paciente	Cualitativa nominal politémica	Peso normal Sobrepeso Obesidad grado I Obesidad grado II Obesidad grado III Obesidad grado IV	Frecuencia y porcentaje Chi cuadrada de Pearson
<b>Tiempo de evolución con lumbalgia</b>	Tiempo que pasa desde el diagnóstico de una enfermedad o el comienzo del tratamiento hasta que la enfermedad empieza a empeorar o se disemina a otras partes del cuerpo.	Determinación en meses del tiempo de evolución de lumbalgia crónica del paciente de estudio	Cualitativa nominal politémica	3 meses. 3 a 6 meses > 6 meses	Frecuencia y porcentaje Chi cuadrada de Pearson
<b>Lordosis lumbar (LL)</b>	Es la medida en ángulos de Cobb de la plataforma superior de L1 a la plataforma superior del sacro	Estimación de la LL en grados en el paciente con lumbalgia crónica	Cuantitativa continua		Media, mediana, DE, Rangos intercuartiles. T-Student o U-Mann-Whitney.
<b>Pendiente sacra (SS)</b>	Ángulo formado entre la horizontal de la plataforma superior del sacro y su orientación, siendo 35-42° aproximadamente lo considerado normal	Estimación de la SS en grados en el paciente con lumbalgia crónica	Cuantitativa continua		Media, mediana, DE, Rangos intercuartiles. T-Student o U-Mann-Whitney.
<b>Inclinación pélvica (PT)</b>	Ángulo formado por la línea vertical a través del centro de la cabeza femoral y una línea que parte del centro de la cabeza femoral hacia la mitad de la plataforma superior del sacro, su valor normal es aproximadamente 12-15°	Estimación de la PT en grados en el paciente con lumbalgia crónica	Cuantitativa continua		Media, mediana, DE, Rangos intercuartiles. T-Student o U-Mann-Whitney.
<b>Incidencia pélvica (IP)</b>	Ángulo que forma la línea que pasa por el centro de la cabeza femoral hacia la mitad de la plataforma superior del sacro y una línea ortogonal a la plataforma superior del sacro.	Estimación de la IP en grados en el paciente con lumbalgia crónica	Cuantitativa continua		Media, mediana, DE, Rangos intercuartiles. T-Student o U-Mann-Whitney.
<b>Funcionalidad</b>	Conjunto de características que hacen	Puntaje obtenido con la escala de	Cuantitativa continua	Puntaje de la escala de	Media, mediana, DE, Rangos

	que algo sea práctico y utilitario	Oswestry del paciente con lumbalgia crónica		Oswestry	intercuartiles. T-Student o U-Mann-Whitney.
--	------------------------------------	---	--	----------	---

## 7.6. Método.

**7.6.1. Reclutamiento.** Se realizará en el área de consulta externa del servicio de columna y cadera a todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión. La obtención de diagnóstico así como nombre y número de seguridad social se sacarán del registro diario de consulta externa.

Una vez identificado al posible participante se procederá a la entrevista, donde se le dará una charla informativa acerca del protocolo de investigación, así como su objetivo, riesgo y beneficios de participación en la investigación. Se procederá a la firma de la carta de consentimiento informado (Anexo 1), a todo paciente que decida participar en el estudio.

**7.6.2. Fuente de información.** Las fuentes donde se obtendrá la información serán directas e indirectas, contemplando entrevista directa con el paciente, así como datos obtenidos de expediente clínico y del archivo radiológico electrónico del hospital.

### 7.6.3. Procedimiento.

- Se iniciará la investigación sometiendo el presente protocolo de investigación a revisión y aprobación por los comités locales de investigación en salud (CLIS 2105) y ética en investigación en salud (CEI 21058) para obtención de autorización y número de registro.
- Posteriormente se realizará la búsqueda de pacientes y proceso de reclutamiento ya descritos previamente. Se le invita a participar en el estudio una vez que el paciente decida participar se le da a firmar la carta de consentimiento informado. (Anexo 1).
- Se realizarán una serie de preguntas dirigidas a recabar variables sociodemográficas (edad, sexo, comorbilidades, así como ocupación), se le tallará y pesará al momento de la consulta. Además se le harán preguntas dirigidas para

saber el tiempo de evolución con la lumbalgia. Se determinará de acuerdo con la talla y el peso el índice de masa corporal (IMC), y con este determinar el grado de obesidad.

- De los estudios radiológicos de envío se verificarán si estos son de utilidad para verificar las estructuras anatómicas.
- Se le solicitará una radiografía panorámica de columna en ese momento y se realizarán las mediciones de los parámetros espinopélvicos: Lordosis lumbar (LL), Incidencia pélvica (IP), Inclinação pélvica (PT) y Pendiente sacra (SS).
- Además se realizará la evaluación funcional con la escala de Oswestry a todos los pacientes con lumbalgia.

#### **7.6.4. Recolección de la información.**

Todos los datos serán anotados en una hoja de recolección de datos (Anexo 2), cada hoja de recolección de datos, tendrá un control interno, mediante la asignación de un número de folio.

La calidad de la información se llevará en la supervisión del trabajo de campo con cortos de información semanal y mensual hasta obtener la muestra total dentro del periodo de tiempo establecido. El investigador que será el responsable de la supervisión de campo será el Dr. Jorge Quiroz Williams (asesor metodológico).

Las hojas de recolección de datos de guardaran de manera física en una carpeta en la oficina de anestesiología.

Los datos recabados del anexo 2 se vaciarán en una base de datos realizada previamente en el programa Microsoft Excel para posteriormente exportar la base al programa IBM SPSS para el análisis estadístico correspondiente.

#### **7.6.5. Análisis estadístico.**

Para el análisis univariado, para las variables numéricas se expresarán en media, mediana, así como desviación estándar (DE) de la media, además de análisis intercuartil para la mediana, y determinación de rangos (máximos y mínimos).

Para el análisis bivariado, para la asociación de variables numéricas, se realizará comparación de medias con la prueba de t-Student o U-Mann-Whitney, de acuerdo a

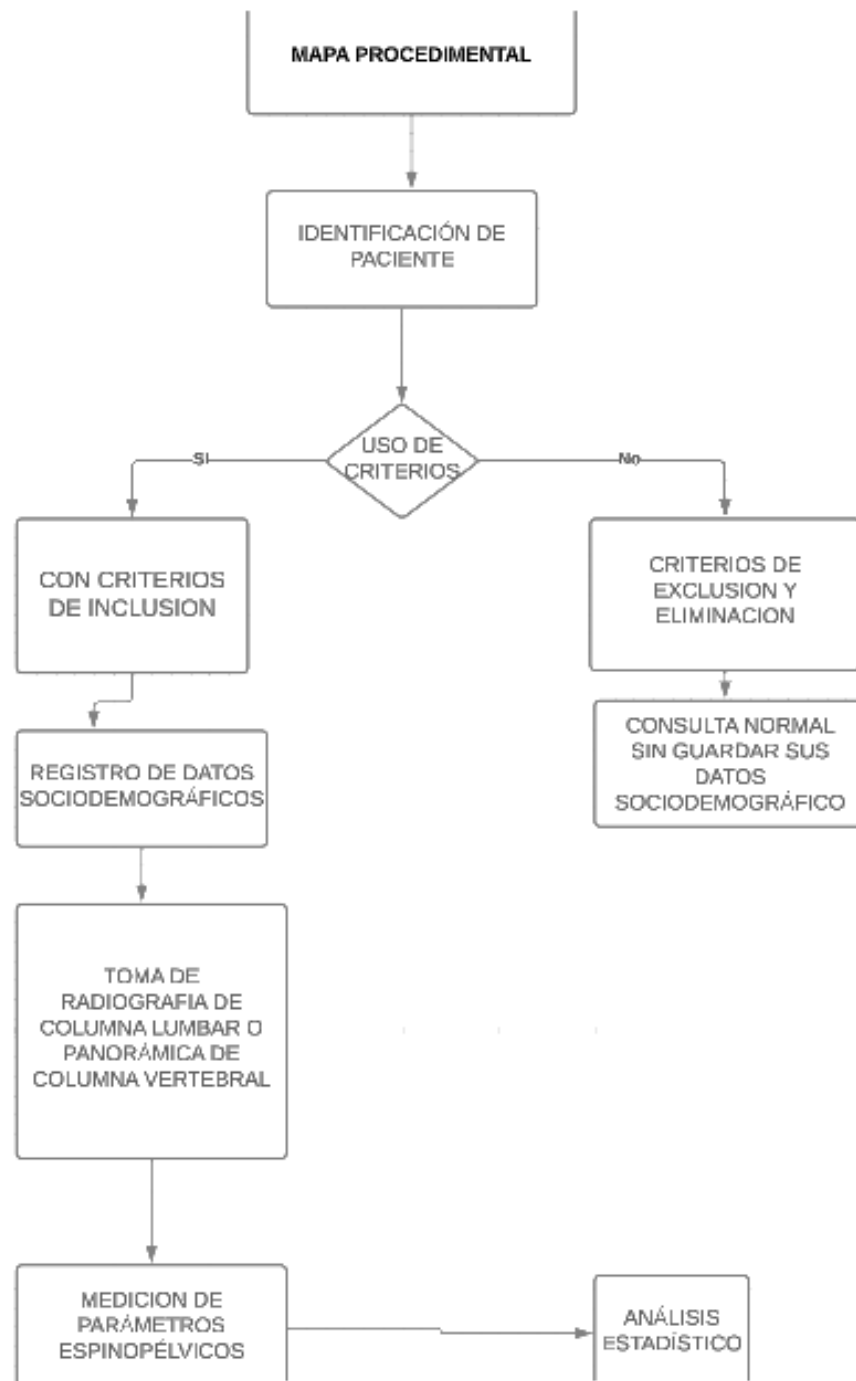
la distribución de la población. Para el análisis de la distribución de la población se realizará con las pruebas de Shapiro-Wilk o Kolmogorov-Sminov.

Para la asociación de variables cualitativas nominales dicotómicas se realizará mediante la determinación de la prueba exacta de Fisher y para las variables categóricas politómicas y/o ordinales con la prueba de Chi ( $\chi^2$ ) de Pearson.

Se utilizará Kruskal Wallis para la asociación de los parámetros espinopélvicos e IMC.

El valor estadístico a tomarse como significativo será  $P < 0.05$ .

### 7.6.6. Mapa procedimental.



## 7.7. Recursos e infraestructura.

### 7.7.1. Recursos humanos.

- Dr. José Luis García Navarro *Investigador principal.* Será el encargado de la dirección de la investigación. Aportará a los pacientes. Contribuirá en el análisis de los resultados y en la redacción de la discusión y conclusiones. Además supervisará el trabajo de campo, y establecerá la aleatorización de los pacientes.
- Dr. Rodolfo Gregorio Barragán Hervella. *Asesor.* Contribuirá en el análisis de resultados y en las conclusiones del trabajo, además participará en el análisis estadístico.
- Dr. Jorge Quiroz Williams *Asesor metodológico y Tutor de tesis.* Será el encargado de la dirección de la investigación así como el análisis estadístico de los resultados, asesoría y tutoría metodológica. Además será el encargado de publicar los resultados en alguna revista médica científica arbitrada de preferencia indexada al finalizar la investigación.
- Dr. Cesar López Guerrero *Tesista.* Será el encargado de la búsqueda de la información, redacción de los antecedentes y del protocolo de investigación, así como la realización de las pruebas de campo y recopilación de la información y seguimiento de los pacientes. También contribuirá en el análisis de los resultados y de la redacción de la discusión y conclusiones, que estarán plasmadas en un documento final, que le servirá como tesis para obtención de grado académico. Además será el encargado de presentar los resultados de la investigación en algún foro de investigación y/o congreso de la especialidad a nivel nacional.

### **7.7.2. Recursos materiales.**

- Hojas blancas para impresión de las hojas de recolección de datos.
- Perforadora.
- Protectores de hojas.
- Carpeta recopiladora de documentos tamaño carta.
- Lapiceros.
- Impresora de la División de Investigación en Salud.
- Laptops personales.
- Computadora de la División de Investigación en Salud.
- Programas Microsoft Office (Word y Excel) e IBM SPSS version 24.0.

### **7.7.3. Recursos financieros.**

- El presente protocolo no requiere de financiamiento externo, se realizará con recursos propios de la institución y del hospital. En caso necesario serán cubiertos por el equipo de investigación.

## 8. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

El presente trabajo de investigación se realizará en el registro de población mexicana, con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, en especial en el título segundo: De los aspectos éticos de la Investigación en seres humanos, capítulo 1, disposiciones generales. En los artículos 13 al 27. Título sexto: De la ejecución de la investigación en las instituciones de atención a la salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120 así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, adoptada por la 18ª asamblea de la AMM celebrada en Helsinki, Finlandia en Junio 1964 y enmendada 7 veces, la última enmienda por la 64ª Asamblea Médica Mundial de Fortaleza, Brasil en octubre del 2013.

Este trabajo se presentará ante el comité de investigación (CLIS 2105) y ética en investigación en Salud (CLIE 21058) de la UMAE, mediante el sistema de registro electrónico de la coordinación de investigación en salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen.

Este estudio, al ser no experimental no modificará la historia natural de los presentes así como los procesos y tratamientos. Se tomará la información de fuentes primarias y por entrevista de los participantes por lo que **SI** se requiere de carta de consentimiento informado, conforme a la Norma 2000-001-009 del IMSS que establece las disposiciones para la investigación en salud en el IMSS.

Cumple con los principios de: Beneficencia, No maleficencia, Justicia y Equidad, tanto para el personal de salud, como para los pacientes, ya que el presente estudio contribuiría a identificar algunas de las características epidemiológicas de pacientes con patología traumática musculo esquelética, con sospecha de infección por SARS-CoV-2 ante la pandemia de COVID-19, identificando las características de presentación de la infección, así como el manejo ortopédico quirúrgico y clínico, lo cual contribuirá a dar elementos para la atención de los pacientes y pautas para el mejoramiento de la calidad de atención a los derechohabientes del instituto.

Acorde a las pautas del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el Diario Oficial de la Federación sustentada en el artículo 17 en el Numero II se considera una **investigación con riesgo mínimo** ya que se emplearán métodos de investigación documental retrospectivos y no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio ya que solo se harán revisiones de expedientes clínicos y otros.

De acuerdo a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (LFTAIPG), en especial en el capítulo IV se establece un marco muy general que regula la obtención, transmisión, uso y manejo de los datos personales en posesión de dependencias y entidades federales, así como en la declaración de la AMM (Asociación Médica Mundial) sobre las consideraciones éticas de las bases de datos de salud y los biobancos, adoptada por la 53ª Asamblea General de la AMM, Washington DC, EE.UU. octubre 2002 y revisada por la 67ª Asamblea General de la AMM, Taipei, Taiwán, octubre 2016. Por lo tanto, la información obtenida del presente protocolo será solo con fines de la investigación. Los datos obtenidos de los pacientes no se harán públicos en ningún medio físico o electrónico. El resguardo de la información personal de los pacientes se guardará en una carpeta física, en la División de Investigación en Salud, quedando para su resguardo por 5 años, posteriormente será guardada en un archivo de descarga.

El presente estudio descriptivo, observacional, cumple con los principios recomendados por la declaración de Helsinki, las buenas prácticas clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación; así también se cubren los principios de Beneficencia, No maleficencia, Justicia y Equidad, tanto para los investigadores como para los participantes, evaluando con radiografías sus parámetros espinopelvicos, y realizando mediciones. Acorde a las pautas del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el diario oficial de la federación se considera una investigación sin riesgo, al no ser de carácter experimental. La información recabada en este estudio es confidencial y es utilizada solo con fines de investigación para el aporte de conocimiento de acuerdo a los resultados recabados al término del mismo.

## **9. FACTIBILIDAD.**

El presente estudio se considera factible de realizar ya que se cuentan con los recursos materiales y humanos para llevarlo a cabo y no se requiere de recursos económicos adicionales para su realización. Los investigadores cuentan con el tiempo suficiente y necesario para dedicar al proyecto y este se encuentra dentro del marco ético y legal.



## 11. RESULTADOS.

Se obtuvo una muestra de 131 pacientes que cumplieron los criterios de selección en el periodo anual de 2020 a 2021, 52 fueron hombres (39.7%), 79 mujeres (60.3%) (tabla 1). La media de edad fue de 52.1 años (DE 13.32, rango: 21-85) .

De acuerdo a la ocupación se encontró que ama de casa fue la mayor ocupación de los pacientes con 34 personas (26%), seguido de obreros de trabajo de carga con 27 pacientes (20.6%), y con el mismo numero de paciente personas que estaban retiradas del trabajo, trabajadores de oficina 2 pacientes (16.8%), trabajadores operacionales 15 pacientes (11.5%), trabajadores manuales 4 pacientes (3.1%), trabajadores de campo y estudiante 1 paciente de cada uno con porcentaje de 0.8% para cada uno. (Tabla 1)

En base a las comorbilidades, se encontró en 74 (56.5%) pacientes que no tenían antecedentes crónico degenerativos. Las comorbilidades encontradas fueron: DM 13 (9.9%), Hipertensión Arterial Sistémica 14 (10.7%), otras enfermedades como hipotiroidismo, enfermedad renal crónica representaron 22.9% (tabla 1). 122 (93.1%) pacientes no tenían antecedente de tabaquismo, y 9 (6.9%) pacientes si consumían tabaco (tabla 1).

En cuanto al estado de obesidad, la media de IMC fue 29.88, con un rango de 21.56 a 49.55. Encontramos que los pacientes de acuerdo a IMC presentaron: peso normal 19 (14.5%), sobrepeso 61 (46.6 %), obesidad grado I 29 (22.1%), obesidad grado II 20 (15.3%), obesidad GIII 2 (1.5%). (Tabla 2)

Respecto a los valores espinopélvicos encontramos que Lordosis Lumbar (LL) media de 42.5° con desviación estándar  $\pm 12.58$  ( 2°-80°), en Pendiente Sacra (SS) se obtuvo como resultado una media de 42.5° DS  $\pm 10.64$  (10 -66°), en Inclinación Pélvica (PT) 16.59° con DS de  $\pm 8.65^\circ$  (1° -41°), en la Incidencia Pélvica (IP) se obtuvo 59.11° DS  $\pm 12.65$ , (32°-92°) (Tabla 3).

Tomando en cuenta funcionalidad de los pacientes de acuerdo al dolor, se evaluaron con la escala de Oswestry se obtuvo una puntuación media de 43.98 con DE  $\pm 13.58$  (6-84). (tabla 4).

Al asociar el tiempo de evolución de la Lumbalgia con el grado de obesidad se encontró que para el peso normal presentaron una evolución de 3 meses 1 (5.3% del total de los pacientes que presentaron peso normal), de 3 a 6 meses fue 1 (5.3%) y mayor de 6 meses de evolución 17 (89.5%), en cuanto a sobrepeso 2 presentaron dolor de menos de 3 meses de evolución (3%), de

entre 3 a 6 meses de evolución (10%) y mas de 6 meses 53 (87%), de la obesidad grado I menos de 3 meses de evolución fue para un paciente (3.44%) de 3 a 6 meses 6 (20.68) y mayor de 3 meses de evolución 22 (75.86%), para obesidad grado II no hubo pacientes con dolor menor de 3 meses pero si 5 con dolor de 3 a 6 meses de evolución (25%) y 15 con dolor mayor de 6 meses de evolución (75%), obesidad grado III solo hubo 2 pacientes con mayor de 6 meses de evolución (100%).tabla 5.

Al contrastar el grado de obesidad con los valores espinopélvicos encontramos que con peso normal en la LL se tuvo un rango promedio de 34 (P = 0.000), de sobrepeso 42.52 (P=0.162), con obesidad grado I 29 (P=0.02), obesidad grado II 21.48 (P=0.411), obesidad grado III 16 (P=0.23), en SS con peso normal 37.03 (P=0.000), sobrepeso 41.6 (P=0.455), obesidad grado I 25.45 (P=0.562), obesidad grado II 20.28 (P=0.877), obesidad grado III 16 (P=0.23), en PT con peso normal rango promedio de 42 (P=0.000), sobrepeso 40.03 (P=0.747), obesidad grado I 26.02 (P=0.353), obesidad grado II 23.53 (P=0.047), obesidad grado III 16 (P=0.229), finalmente en cuanto a incidencia pélvica peso normal con rango promedio 37.97 (P=0.000), sobrepeso 41.29 (P=0.587), obesidad grado I 26.55 (P=0.209), obesidad grado II 23.63 (P=0.041), obesidad grado III 19 (P=0.055). (tabla 6).

N=131	n (%)
<b>sexo</b>	
masculino	52 (39.7)
femenino	79 (60.3)
<b>ocupación</b>	
Trabajador manual	4 (3.1)
Trabajador de campo	1 (0.8)
Trabajador operacional	15 (11.5)
Trabajador de oficina	22 (16.8)
estudiante	1 (0.8)
Ama de casa	34 (26)
Obrero de trabajo de carga	27 (20.6)
Retirado	27 (20.6)
<b>Comorbilidades</b>	
Diabetes Mellitus	13 (9.9)
Hipertensión Arterial Sistémica	14 (10.7)
Otros	30 (22.9)
Ninguno	74 (56.5)
<b>Tabaquismo</b>	
no	122(93.1)
si	9(6.9)
<b>Grado de obesidad</b>	

Peso normal	19 (14.5)
sobrepeso	61 (46.6)
Obesidad GI	29 (22.1)
Obesidad GII	20 (15.3)
Obesidad GIII	2 (1.5)
Obesidad GIV	0 (0)

tabla 1. Análisis sociodemográfico.

TABLA 2.- GRADOS DE OBESIDAD

N=131	n (%)
PESO NORMAL	19 (14.5)
SOBREPESO	61 (46.6)
OBESIDAD GRADO I	29 (22.1)
OBESIDAD GRADO II	20 (15.3)
OBESIDAD GRADO III	2 (1.5)

VALORES ESPINOPÉLVICOS	ANGULOS
LORDOSIS LUMBAR	42.51 ±12.58 (2-80)
PENDIENTE SACRA	42.52 ±10.64 (10-66)
INCLINACION PELVICA	16.59 ±8.65 (1-41)
INCIDENCIA PELVICA	59.11 ±12.65 (32-92)
ESCALA DE OSWESTRY	43.98 ±13.58 (6-84)

TABLA 3. Valores espinopélvicos con su angulación media, desviación standard, mínimas y máximas.

TABLA 4.- INDICE DE OSWESTRY POR GRADO DE OBESIDAD.

GRADO DE OBESIDAD	INDICE DE OSWESTRY	p**
PESO NORMAL (19)	38.5 ±13	0.064
SOBREPESO (46.6)	45 ±13	0.07
OBESIDAD GI (22.1)	49 ±12.7	0.032
OBESIDAD GII (15.3)	40.8 ±13	0.034
OBESIDAD GIII (1.5)	25 ±26.8	0.557

TABLA 5.- GRADO DE OBESIDAD Y SU RELACION CON EL TIEMPO DE DURACION DE LA LUMBALGIA

<b>Tabla cruzada grado de obesidad*tiempo de duración</b>						
Recuento						
		tiempo de duración			Total	p**
		3 meses	3 a 6 meses	Mayor de 6 meses		
grado de obesidad	Peso Normal	1 (5.3)	1 (5.3)	17 (89.5)	19	0.601
	Sobrepeso	2 (3)	6 (10)	53 (87)	61	
	Obesidad Grado I	1 (3.44)	6 (20.68)	22 (75.86)	29	
	Obesidad Grado II	0	5 (25)	15 (75)	20	
	Obesidad Grado III	0	0	2 (100)	2	
Total		4	18	109	131	

TABLA 6.- PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS PARA MUESTRAS INDEPENDIENTES RANGO PROMEDIO CON GRADO DE OBESIDAD.

<b>LORDOSIS LUMBAR</b>		
GRADO DE OBESIDAD	RANGO PROMEDIO	p**
PESO NORMAL (19)	34	0.272
SOBREPESO (46.6)	42.52	
OBESIDAD GI (22.1)	29	
OBESIDAD GII (15.3)	21.48	
OBESIDAD GIII (1.5)	16	

<b>PENDIENTE SACRA</b>		
GRADO DE OBESIDAD	RANGO PROMEDIO	p**
PESO NORMAL (19)	37.03	0.584
SOBREPESO (46.6)	41.6	
OBESIDAD GI (22.1)	25.45	
OBESIDAD GII (15.3)	20.28	
OBESIDAD GIII (1.5)	16	

<b>INCLINACION PELVICA</b>
----------------------------

Asociación de los cambios en los parámetros espinopélvicos en pacientes con obesidad que presenta dolor lumbar evaluados con la escala de Oswestry atendidos en el hospital de Traumatología y Ortopedia IMSS Puebla en el periodo 2020-2021

<b>GRADO DE OBESIDAD</b>	<b>RANGO PROMEDIO</b>	<b>p**</b>
PESO NORMAL (19)	42	0.008
SOBREPESO (46.6)	40.03	
OBESIDAD GI (22.1)	26.02	
OBESIDAD GII (15.3)	23.53	
OBESIDAD GIII (1.5)	16	

<b>INCIDENCIA PELVICA.</b>		
<b>GRADO DE OBESIDAD</b>	<b>RANGO PROMEDIO</b>	<b>p**</b>
PESO NORMAL (19)	37.97	0.033
SOBREPESO (46.6)	41.29	
OBESIDAD GI (22.1)	26.55	
OBESIDAD GII (15.3)	23.63	
OBESIDAD GIII (1.5)	19	

## 12. DISCUSIÓN.

Se logra observar en el estudio que existen múltiples factores que hacen variar los parámetros espinopélvicos, como por ejemplo la edad (1), y con nuestro estudio se logra evidenciar diferencias significativas en incidencia pélvica e inclinación pélvica asociadas al grado de obesidad.

En el presente estudio se observa que los pacientes con mayor obesidad presentaron una incidencia pélvica menor en comparación con los pacientes de peso normal, y además se presentó mayor discapacidad funcional en la escala de Oswestry en tiempos más largos de evolución y que coincide con la literatura al saber que a grados menores de IP se asocia a un aumento en la percepción del dolor de la lumbalgia (21).

Los pacientes con mayor grado de obesidad tuvieron un incremento no significativo en sus ángulos espinopélvicos, en contraste con los valores obtenidos por el Dr. Zarate K. donde el reporte valores espinopélvicos en población mexicana asintomática (27).

El Dr. Zarate presentó pacientes asintomáticos con pendiente sacra con un promedio de  $40.89 \pm 10.59$  en nuestro estudio se presentó un promedio de  $42.52 \pm 10.64$ , en inclinación pélvica comparada con los datos del Dr. Zarate fue de  $15.87 \pm 8.39$ , en nuestro estudio fue de  $16.59 \pm 8.65$ , y de la incidencia pélvica  $56.68 \pm 13.37$ , y en nuestro estudio fue de  $59.11 \pm 12.65$ . En general si hubo una alteración de los parámetros espinopélvicos en pacientes con lumbalgia comparado con el grupo de estudio del Dr. Zarate, ahora bien, si comparamos los valores normales con cada grupo de acuerdo al grado de obesidad, podemos observar un cambio significativo en la incidencia pélvica e inclinación pélvica, además como se ha mencionado se observa un aumento en los puntos de escala de funcionalidad de Oswestry en grados determinados como obesidad grado I y obesidad grado II.

Se presentó una modificación en el tipo de lordosis predominante en pacientes conforme aumentaba su grado de obesidad observándose que para la obesidad grado I en adelante el predominio de tipo de lordosis fue del tipo I, mismo que en la literatura ya ha sido estudiado y que predispone a espondilolistesis de L5S1, discopatías toracolumbares, listesis degenerativa (6).

En nuestro estudio se presentó que para lordosis en relación a la obesidad los valores son modificados mínimamente y estadísticamente con cambios no significativos, de igual

manera en pendiente sacra, sin embargo, la inclinación pélvica y la incidencia pélvica tuvieron aumentos significativos estadísticamente.

Respecto a la obesidad que por epidemiología se encontraba principalmente en mujeres mayores de 20 años en un 20%, en nuestro estudio se presentó que el 60% de pacientes fueron mujeres (9). Algunos artículos mencionan como factor de riesgo para obesidad o lumbalgia el sexo femenino, mismo que se encontró en este estudio.

Se observó que el mayor número de pacientes son del sexo femenino (60.3%), la edad promedio de presentación de dolor lumbar en nuestro estudio es 52.1, por IMC se tuvo una media de 29.8, ocupación principal fue labores del hogar con 26 pacientes, en un porcentaje de 56.5%, no presentaron ninguna comorbilidad, y el 93.1% no tenían hábito del tabaco, las personas que presentaron alteración en cuanto a grados sobrepeso y obesidad fue de 85.5%.

Como fortalezas del estudio se encontró la evaluación de múltiples variables que mantienen relación con la obesidad y la lumbalgia. Además no se encontró en la literatura un estudio de la población mexicana con lumbalgia y que sea asociada a la obesidad, como se ha hecho mención se encontró un estudio de los parámetros espinopélvicos en pacientes asintomáticos.

Las debilidades del estudio actual fueron el tamaño de la muestra y los pacientes con alteraciones en grado de obesidad, además se encontró un punto importante en la toma de la radiografía puesto que es operador dependiente, y cabe señalar que en algunas radiografías fue complicada la medición de los parámetros debido a la cantidad de radiación administrada al paciente, puesto que en muchos pacientes su abundante tejido adiposo, hizo necesario aumentar la radiación y con eso dificultar la observación de estructuras importantes,

Se propone para siguientes estudios, dar seguimiento a los pacientes para en futuras consultas evaluar la posibilidad de desarrollar la degeneración de algún segmento lumbar.

### **13. CONCLUSIONES.**

Este estudio logra demostrar que a mayor grado de obesidad la incidencia pélvica es menor y se modifica la inclinación pélvica y la pendiente sacra. Se comprueba además la teoría de que la obesidad influye en las patologías de la columna, participando en el desequilibrio sagital de la columna vertebral.

Aun teniendo algunos parámetros alterados la columna intenta mantener un equilibrio y no alterar los demás parámetros, con este factor y de acuerdo con Roussely esta modificación hará propensos a los pacientes a desarrollar diversas patologías discales.

Se concluye que la obesidad es un factor de riesgo para desarrollar enfermedades degenerativas de la columna modificando la inclinación pélvica de manera significativa además del SS, y que los pacientes con obesidad presentaron una IP menor en comparación con personas con peso normal que se puede traducir en afección de la lordosis predisponiendo a enfermedades degenerativas. La obesidad también es un factor importante para el tiempo de evolución de la lumbalgia, así como un factor que modificará la funcionalidad de los pacientes según la escala de Oswestry

## 14. BIBLIOGRAFÍA.


1. Petit M, Thompson W, Lacroix PM, Barrey C, Faundez A, le Huec JC. Equilibrio sagital de la columna vertebral: descripción y aplicaciones. EMC - Aparato Locomotor. 2018 Jun;51(4):1–14.
2. Ramos CLG, Sánchez AR. Alteration of pelvic parameters in adjacent segment degeneration. Coluna/ Columna. 2018 Apr 1;17(2):99–102.
3. Gómez-Rice A, Núñez-García A, Sánchez-Mariscal F, Álvarez-González P, Zúñiga-Gómez L, Pizones-Arce J, et al. Correlación de resultados clínicos y perfil sagital en escoliosis del adulto. Valor del ángulo espinosacro y del ángulo de inclinación del raquis. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2012 Nov;56(6):426–31.
4. Guiroy A, Gagliardi M, Sícoli A, Masanés NG, Ciancio AM, Jalón P, et al. Parámetros sagitales espino-pélvicos en una población asintomática Argentina. Surg Neurol Int. 2018 Jan 1;9(2):36–41.
5. Hsieh MK, Kao FC, Chen WJ, Chen IJ, Wang SF. The influence of spinopelvic parameters on adjacent-segment degeneration after short spinal fusion for degenerative spondylolisthesis. J Neurosurg Spine. 2018 Oct 1;29(4):407–13.
6. Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Dimnet J. Classification of the Normal Variation in the Sagittal Alignment of the Human Lumbar Spine and Pelvis in the Standing Position. Vol. 30, SPINE.
7. Cano Perez E. MME, MSL, PPA, GWI, & BCA. GUÍA DE PRACTICA CLINICA Prevención, Diagnóstico y Tratamiento del SOBREPESO Y LA OBESIDAD EXÓGENA [Internet]. 2012. Available from: [www.cenetec.salud.gob.mx](http://www.cenetec.salud.gob.mx)
8. Perea-Martínez A, Gloria +, López-Navarrete E, Alberto M, 2+ YD, Espinosa-Garamendi E, et al. Evaluación, diagnóstico, tratamiento y oportunidades de prevención de la obesidad Miriam Padrón-Martínez 3+ Ariadna Guadalupe Lara-Campos 4+ Claudia Santamaría-Arza 2+ Jeanethe Peniche-Calderón 5+ [Internet]. Vol. 35, [www.actapediatrica.org.mx](http://www.actapediatrica.org.mx) Acta Pediatr Mex. 2014. Available from: [www.actapediatrica.org.mx](http://www.actapediatrica.org.mx)
9. Ángel Rivera Dommarco J, Arantxa Colchero M, Luis Fuentes M, González de Cosío Martínez T, Aguilar Salinas CA, Hernández Licon G, et al. Estado de la política pública y recomendaciones para su prevención y control.
10. Dávila-Torres J, de Jesús González-Izquierdo J, Barrera-Cruz A. Medicina social Panorama de la obesidad en México. Vol. 53, Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2015.
11. Charles-Lozoya S, Cobos-Aguilar H, Tamez-Montes JC, Brizuela-Ventura JM, Rangel-Valenzuela JM, García-Hernández A. Obesity, depression and factors associated to the quality of life in total knee arthroplasty. Cirugia y Cirujanos (English Edition). 2020 Mar 1;88(2):143–9.
12. Rosas Guzmán J. GCA, AP, BR y col. Epidemiología, Diagnóstico, Control, Prevención y Tratamiento del Síndrome Metabólico en Adultos [Internet]. 2010. Available from: [www.idf.org/metabolic\\_syndrome\\_website](http://www.idf.org/metabolic_syndrome_website),

13. Lecube A, Monereo S, Rubio MÁ, Martínez-de-Icaya P, Martí A, Salvador J, et al. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad. Posicionamiento de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad de 2016. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 2017 Mar 1;64:15–22.
14. Ibáñez A. MANIFESTACIONES ORTOPÉDICAS DE LA OBESIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES. *Revista Actualizaciones Clínicas Meds.* 2017;1(1):33–41.
15. González Jemio F, Milán OM, Arzabe AA. Artículos de Revisión Review Article Alteraciones Biomecánicas Articulares en la Obesidad Biomédical joint disorders in obesity Resumen. Vol. 34, *Gac Med Bol.* 2010.
16. Secretaria de Salud. Diagnóstico, Tratamiento y Prevención de Lumbalgia Aguda y Crónica en el primer nivel de atención [Internet]. 2009. Available from: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html>
17. Dada Santos M, Zarnowski Gutiérrez A, Salazar Santiz A. Actualización de lumbalgia en atención primaria. *Revista Medica Sinergia.* 2021 Aug 1;6(8):e696.
18. Celestre PC, Dimar JR, Glassman SD. Spinopelvic Parameters: Lumbar Lordosis, Pelvic Incidence, Pelvic Tilt, and Sacral Slope: What Does a Spine Surgeon Need to Know to Plan a Lumbar Deformity Correction? Vol. 29, *Neurosurgery Clinics of North America.* W.B. Saunders; 2018. p. 323–9.
19. Ramírez Gutiérrez R, José J, Minor R, Lugo MS, León BJ. El balance sagital en la columna lumbar degenerativa. *Orthotips* [Internet]. 2015;11(3). Available from: <http://www.medigraphic.com/orthotips>
20. Savarese LG, Menezes-Reis R, Bonugli GP, Herrero CFP da S, Defino HLA, Nogueira-Barbosa MH. Spinopelvic sagittal balance: what does the radiologist need to know? Vol. 53, *Radiologia Brasileira.* Colegio Brasileiro de Radiologia; 2020. p. 175–84.
21. Yang X, Kong Q, Song Y, Liu L, Zeng J, Xing R. The characteristics of spinopelvic sagittal alignment in patients with lumbar disc degenerative diseases. *European Spine Journal.* 2014;23(3):569–75.
22. Fei H, Li WS, Sun ZR, Ma QW, Chen ZQ. Analysis of Spino-pelvic Sagittal Alignment in Young Chinese Patients with Lumbar Disc Herniation. *Orthop Surg.* 2017 Aug 1;9(3):271–6.
23. S. ALCÁNTARA-BUMBIEDRO MTFGCEPYFGP. Alcantara-Bumbiedro S\_2006. *Rehabilitacion (Madr).* 2006;40(3):150–8.
24. José ÁR, Víctor RR, de Revisión A. La obesidad y el sobrepeso, su efecto sobre la columna lumbar. 2009.
25. Fanuele JC, Abdu WA, Hanscom B, Weinstein JN. Association Between Obesity and Functional Status in Patients With Spine Disease. Vol. 27, *SPINE.*
26. Peng CWB, Bendo JA, Goldstein JA, Nalbandian MM. Perioperative outcomes of anterior lumbar surgery in obese versus non-obese patients. *Spine Journal.* 2009 Sep;9(9):715–20.
27. Zárata-Kalfópulos B, Romero-Vargas S, Otero-Cámara E, Correa V, Reyes-Sánchez A. Differences in pelvic parameters among Mexican, Caucasian, and Asian populations: Clinical article. *J Neurosurg Spine.* 2012 May;16(5):516–9.

28. Matta Ibarra JE, Arrieta María VE, Andrade Rodríguez JC, Uruchi Limachi DM, Lara Taveras JA, Troughón Jiménez S del C. Relación entre lumbalgia y sobrepeso/ obesidad: dos problemas de salud pública. *Revista Med.* 2020 May 15;27(1):53–60.
29. Cofano F, Perna G di, Bongiovanni D, Roscigno V, Baldassarre BM, Petrone S, et al. Obesity and Spine Surgery: A Qualitative Review About Outcomes and Complications. Is It Time for New Perspectives on Future Researches? Vol. 12, *Global Spine Journal*. SAGE Publications Ltd; 2022. p. 1214–30.
30. LeRoy TE, Moon AS, Gedman M, Aidlen JP, Rogerson A. Impact of body mass index on opioid consumption in lumbar spine fusion surgery. *North American Spine Society Journal*. 2021 Jun 1;6.
31. Sobrepeso T del, La Y, Exógena O. GUÍA DE PRACTICA CLINICA gpc Evidencias y Recomendaciones [Internet]. 2012. Available from: [www.cenetec.salud.gob.mx](http://www.cenetec.salud.gob.mx)
32. Gemma Victoria Espí-López EMGAAGJFBIBTMVRIMTVH. La obesidad como factor determinante en el dolor lumbar: revisión bibliográfica. *Rev Asoc Esp Med Trab.* 2019;28(3):176–235.
33. Tatsumi M, Mkoba EM, Suzuki Y, Kajiwara Y, Zeidan H, Harada K, et al. Risk factors of low back pain and the relationship with sagittal vertebral alignment in Tanzania. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019 Dec 4;20(1).

# 15. ANEXOS.

## 15.1. ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

IMSS - U.M.A. E. Traumatología y Ortopedia Puebla		
RELACIÓN ENTRE LA ALTERACIÓN DE LOS PARÁMETROS ESPINOPELVICOS Y LOS DOLORES CRONICOS LUMBOPELVICOS EN PACIENTES CON OBESIDAD ATENDIDOS EN EL HTOP EN EL PERIODO ANUAL 2020-2021		
<b>Datos del paciente</b>		
Nombre:		
NSS:	Folio:	
Edad:		
Género:	Masculino <input type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Telefono:		
Ocupación:		
	estudiante <input type="checkbox"/>	
trabajador manual <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
trabajador de campo <input type="checkbox"/>	ama de casa <input type="checkbox"/>	
trabajador operacional <input type="checkbox"/>	obrero de trabajo de carga <input type="checkbox"/>	
trabajador de oficina <input type="checkbox"/>	retirado <input type="checkbox"/>	
<b>Historia y padecimiento actual</b>		
Inicio del dolor lumbar:		
Comorbilidades:	DM <input type="checkbox"/>	HAS <input type="checkbox"/>
	OTROS:	
Tabaquismo:	NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
		indice tabáquico por día:
Peso (kg):	Talla (cm):	IMC:
<b>Radiografía lumbopélvica.</b>		
lordosis lumbar:		
pendiente sacra:		
inclinacion pelvica:		
incidencia pelvica:		
<b>características del dolor.</b>		
	duración:	3 meses.
		3-6 meses.

> 6 meses.

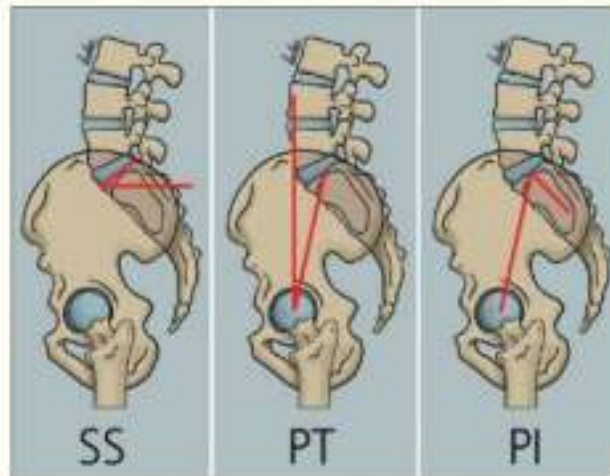
## 15.2. ANEXO 2. ESCALAS.

### Parámetros espinopélvicos

	Promedio	Intervalos de referencia 95% $\pm$ 2 DS*		Distribución Normal
CL	-10.041	-332.644	131.244	Compatible
TK	30.143	171.521	433.079	Compatible
T1SPI	-6.500	-117.871	-12.529	Compatible
L1-L4	-12.459	-255.562	0.2562	Compatible
L4-S1	-46.163	-644.412	-275.588	No compatible
CTPA	2.510	0.3309	48.079	No compatible
TPA	4.653	-86.491	182.291	Compatible
PT	11.224	-19.911	247.511	Compatible
PI	48.041	252.312	714.488	Compatible
LL	-59.102	-787.404	-398.996	Compatible
PI-LL	-11.112	-291.063	70.463	Compatible
C7 SVAm	-236.859	-794.570	320.852	Compatible

\*DS: 2 Desviaciones estándar

### Técnica de medición



## Escala de IMC

Edad (años)	MUJERES			
	Bajo peso	Normal	Acobardado	Obesidad
10	15.7	16.4	17.0	17.6
11	15.9	16.6	17.2	17.8
12	16.2	16.9	17.5	18.1
13	16.5	17.2	17.8	18.4
14	16.8	17.5	18.1	18.7
15	17.1	17.8	18.4	19.0
16	17.4	18.1	18.7	19.3
17	17.7	18.4	19.0	19.6
18	18.0	18.7	19.3	19.9
19	18.3	19.0	19.6	20.2

Edad (años)	HOMBRES			
	Bajo peso	Normal	Acobardado	Obesidad
10	15.7	16.4	17.0	17.6
11	15.9	16.6	17.2	17.8
12	16.2	16.9	17.5	18.1
13	16.5	17.2	17.8	18.4
14	16.8	17.5	18.1	18.7
15	17.1	17.8	18.4	19.0
16	17.4	18.1	18.7	19.3
17	17.7	18.4	19.0	19.6
18	18.0	18.7	19.3	19.9
19	18.3	19.0	19.6	20.2

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2007

## Índice de Discapacidad de Oswestry (ODI) Versión 2.0 o Cuestionario de Discapacidad de Oswestry para Dolor de Espalda

### 1. Intensidad del dolor

- Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes [0 puntos]
- El dolor es fuerte pero me manejo sin tomar calmantes [1 punto]
- Los calmantes me alivian completamente el dolor [2 puntos]
- Los calmantes me alivian un poco el dolor [3 puntos]
- Los calmantes apenas me alivian el dolor [4 puntos]
- Los calmantes no me alivian el dolor y no los tomo [5 puntos]

### 2. Cuidados personales

- Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor [0 puntos]
- Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor [1 punto]
- Los cuidados personales me producen dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado [2 puntos]
- Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo [3 puntos]
- Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas [4 puntos]
- No puedo vestirme, me cuesta lavarme y suelo quedarme en la cama [5 puntos]

### 3. Levantar peso

- Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor [0 puntos]
- Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor [1 punto]
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa) [2 puntos]
- El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo [3 puntos]
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros [4 puntos]
- No puedo levantar ni acarrear ningún objeto [5 puntos]

### 4. Caminar

- El dolor no me impide caminar cualquier distancia [0 puntos]
- El dolor me impide caminar más de un kilómetro [1 punto]
- El dolor me impide caminar más de 500 metros [2 puntos]
- El dolor me impide caminar más de 250 metros [3 puntos]
- Sólo puedo caminar con bastón o muletas [4 puntos]
- Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño [5 puntos]

### 5. Estar sentado

- Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera [0 puntos]
- Solo puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera [1 punto]
- El dolor me impide estar sentado más de una hora [2 puntos]
- El dolor me impide estar sentado más de media hora [3 puntos]
- El dolor me impide estar sentado más de 10 minutos [4 puntos]
- El dolor me impide estar sentado [5 puntos]

### 6. Estar de pie

- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor [0 puntos]
- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor [1 punto]
- El dolor me impide estar de pie más de una hora [2 puntos]
- El dolor me impide estar de pie más de media hora [3 puntos]
- El dolor me impide estar de pie más de 10 minutos [4 puntos]
- El dolor me impide estar de pie [5 puntos]

### 7. Dormir

- El dolor no me impide dormir bien [0 puntos]
- Sólo puedo dormir si tomo pastillas [1 punto]
- Incluso tomando pastillas duermo menos de 6 horas [2 puntos]
- Incluso tomando pastillas duermo menos de 4 horas [3 puntos]
- Incluso tomando pastillas duermo menos de 2 horas [4 puntos]
- El dolor me impide totalmente dormir [5 puntos]

### 8. Actividad sexual

- Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor [0 puntos]
- Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor [1 punto]
- Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor [2 puntos]
- Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor [3 puntos]
- Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor [4 puntos]
- El dolor me impide todo tipo de actividad sexual [5 puntos]

### 9. Vida social

- Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor [0 puntos]
- Mi vida social es normal pero me aumenta el dolor [1 punto]
- El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero si impide mis actividades más enérgicas como bailar [2 puntos]
- El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo [3 puntos]
- El dolor ha limitado mi vida social al hogar [4 puntos]
- No tengo vida social a causa del dolor [5 puntos]

### 10. Viajar

- Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor [0 puntos]
- Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor [1 punto]
- El dolor es fuerte pero aguanto viajes de más de 2 horas [2 puntos]
- El dolor me limita a viajes de menos de una hora [3 puntos]
- El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora [4 puntos]
- El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital [5 puntos]