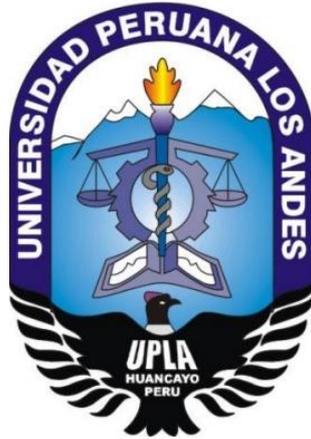


# UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

## Facultad de Ciencias de la Salud

### Escuela Profesional de Tecnología Médica



## TESIS

- Título:** Comparación del método Ferguson y Cobb para la evaluación de la curvatura lumbar en pacientes de 25 a 65 años.
- Para optar:** El Título Profesional de Tecnólogo Médico Especialidad en Radiología.
- Autores:** BACH. Quispilaya Valdez Jimmy.  
BACH. Recuay Rivera José David.
- Asesor:** Mg. Reyna Núñez Marlon Eduardo
- Línea de Investigación**
- Institucional:** Salud y Gestión de la Salud.
- Fecha de Inicio y**
- Culminación:** Enero –Junio del 2019

HUANCAYO – PERU

2019

## DEDICATORIA

La presente tesis va dedicado en principal a Dios por permitirnos llegar a este nivel intelectual, a nuestros padres y familiares que nos dieron su entera confianza y apoyo incondicional

## AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro  
agradecimiento y gratitud a  
todos los docentes por el  
conocimiento compartido y su  
apoyo en la elaboración de la  
tesis

## PRESENTACION

Al transcurrir en los últimos años se encuentran múltiples problemas que afectan la salud, esto es algo preocupante para todo personal de salud que demanda desarrollar nuestras máximas potencialidades para encontrar soluciones rápidas.

Así encontramos un problema que va en aumento en la región, que son el dolor lumbar. Es un problema que afecta a gran parte de nuestra población, imposibilitando la realización de sus actividades cotidianas, con altos gastos en el tratamiento y mucho tiempo de recuperación.

Por ello nuestra investigación titulada. “COMPARACION DEL METODO FERGUSON Y COBB PARA LA EVALUACION DE LA CURVATURA LUMBAR EN PACIENTES DE 25 A 65 AÑOS”, tiene como objetivo la observación de los resultados obtenidos y así dar a conocer a la población.

La presente investigación fue realizada por dos bachilleres al notar este problema que va en aumento, con la colaboración de los licenciados de la carrera y docentes que no apoyaron en dicha elaboración. Fue un trabajo con mucha dedicación y con las metas claras. Esperemos que sirva para futuras investigaciones y como ayuda para muchos conocimientos.

## INDICE

Dedicatoria	II
Agradecimiento	III
Presentación	IV
Contenido	V
Contenido de tablas	VII
Contenido de figuras	VIII
Resumen	IX
Abstract	XI
<b>CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>13</b>
1.1.Descripción de la realidad del problema	13
1.2.Delimitación del problema	14
1.3.Formulación del problema	15
1.3.1. Problema general	15
1.3.2. Problemas específicos	15
1.4.Justificación	16
1.4.1. Social	16
1.4.2. Teórica	16
1.4.3. Metodológica	16
1.5.Objetivos	17
1.5.1. Objetivo general	17
1.5.2. Objetivos específicos	17
<b>CAPITULO II. MARCO TEORICO</b>	<b>18</b>
2.1. Antecedentes	18
2.2. Bases teóricas	23
2.3. Marco conceptual	42
<b>CAPITULO III. HIPOTESIS</b>	<b>43</b>
3.1. Hipótesis general	43
3.2. Variables	43
<b>CAPITULO IV. METODOLOGIA</b>	<b>44</b>
4.1. Método de investigación	44
4.2. Tipo de investigación	44
4.3. Nivel de investigación	44
4.4. Diseño de investigación	44
4.5. Población y muestra	44

4.6. Técnica e instrumento de recolección de datos	46
4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	46
4.8. Aspectos éticos de la investigación	47
CAPITULO V. RESULTADOS	48
5.1. Descripción de resultados	48
5.2. Contrastación de hipótesis	56
ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	62
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES	66
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	67
ANEXOS	72
Matriz de consistencia	73
Matriz de operalización de variables	75
Matriz de operalización de instrumentos	75
Fotos	76
Instrumento de Validación	78
Base de datos en Excel	79

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla N° 1 Resultados de frecuencias según las edades.	48
Tabla N° 2 Resultados de frecuencias según sexo	49
Tabla N° 3 Resultados de frecuencias según el Método de Ferguson	50
Tabla N° 4 Resultados de frecuencias según el Método de Cobb	51
Tabla N° 5 Resultados de las Frecuencias de edades en la evaluación de la Curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson	52
Tabla N° 6 Resultados de las Frecuencias de sexo en la evaluación de la Curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson	53
Tabla N° 7 Resultados de las Frecuencias de edades en la evaluación de la Curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson	54
Tabla N° 8. Resultados de las Frecuencias de sexo en la evaluación de la Curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson	55
Tabla N° 9. Comparación de los resultados del método de Ferguson y Cobb Según la edad	59
Tabla N° 10. Comparación de los resultados del método de Ferguson y Cobb Según el sexo	61

## CONTENIDO DE FIGURAS

Grafico N° 1 Resultados de frecuencias según las edades.	48
Grafico N° 2 Resultados de frecuencias según sexo	49
Grafico N° 3 Resultados de frecuencias según el Método de Ferguson	50
Grafico N° 4 Resultados de frecuencias según el Método de Cobb	51
Grafico N° 5 Resultados de las Frecuencias de edades en la evaluación de la Curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson	52
Grafico N° 6 Resultados de las Frecuencias de sexo en la evaluación de la Curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson	53
Grafico N° 7 Resultados de las Frecuencias de edades en la evaluación de la Curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson	54
Grafico N° 8. Resultados de las Frecuencias de sexo en la evaluación de la Curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson	55
Grafico N° 9. Comparación de los resultados del método de Ferguson y Cobb Según la edad	59
Grafico N° 10. Comparación de los resultados del método de Ferguson y Cobb Según el sexo	61

## RESUMEN

**Objetivo:** Demostrar la importancia en la comparación utilizando método Ferguson y Determinar la relación en el resultado de la comparación del método de Ferguson y Cobb para la evaluación de la curvatura lumbar en pacientes de 25 a 65 años del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019

**Metodología:** El método usado es cuantitativo, aplicativo, de nivel correlacionar, diseño no experimental retrospectivo transversal. Con una muestra de 184 pacientes.

**Resultados:** observamos que existe mayor frecuencia en pacientes que oscilan entre 55 a 65 años siendo 73 pacientes un 39.7%. Según sexo existe una mayor frecuencia en pacientes femeninos con 129 casos que son el 70.1% de la muestra total. Mediante el método de Ferguson existe mayor frecuencia de hiperlordosis con 88 casos siendo un 47.8% de ambos sexos de la muestra total. Mediante el método de Cobb existe una mayor frecuencia en 121 pacientes con valores normales siendo un 65.8%. En la evaluación del ángulo de Ferguson según edad indica que 37 pacientes siendo un 42.0% del total de 88 pacientes según su clasificación, presentan hiperlordosis en un rango de edad de 55 a 65 años. En la evaluación de la curvatura lumbar según sexo mediante el método de Ferguson indica que 69 pacientes femeninos siendo un 78.4% de un total de 88pacientes según su clasificación, presenta una frecuencia elevada de hiperlordosis. Según el método de Cobb en la evaluación de la curvatura lumbar según edad, observamos que 19 pacientes siendo el 44.2% de 43 pacientes según su clasificación presenta una hiperlordosis entre el rango de edad de 55 a 65 años. En la evaluación de la curvatura lumbar según sexo mediante el método de Cobb observamos que 34 pacientes femeninos siendo un 79.1% del total de 88 pacientes según su clasificación, presentan hiperlordosis. En la comparación de la evaluación de la curvatura lumbar mediante el método de Ferguson y Cobb según rango de edad de 55 a 65 años, 37 pacientes tienen

hiperlordosis que viene a ser el 42.0% de un total de 84 pacientes según la clasificación de Ferguson considerando ambos sexos y 19 pacientes tienen hiperlordosis que viene a ser un 44.2% de un total de 43 pacientes según la clasificación de Cobb Considerando ambos sexos notando que a mayor edad mayor frecuencia de hiperlordosis. En la comparación de la evaluación de la curvatura lumbar mediante el método de Ferguson y Cobb según sexo, 69 pacientes femeninos siendo el 78.4% de un total de 88 pacientes tienen hiperlordosis según la clasificación de Ferguson y 34 pacientes femeninos siendo el 79.1% de un total de 43 pacientes tienen hiperlordosis según la clasificación de Cobb.

**Conclusiones:** Según el método de Ferguson y Cobb existe una mayor frecuencia de hiperlordosis en pacientes de 55 a 65 años un 42.0% en Ferguson y 44.2% en Cobb. Y con relación al sexo existe una mayor frecuencia en pacientes femeninos siendo un 78.4% según el método de Ferguson y un 79.1% según Cobb

**Palabra Clave:** Curvatura lumbar, radiografía lumbosacra, Método de Ferguson, Método de Cobb.

## **ABSTRACT**

**Objective:** To demonstrate the importance in the comparison using the Ferguson method and to determine the relationship in the result of the comparison of the Ferguson and Cobb method for the evaluation of lumbar curvature in patients aged 25 to 65 years of the Regional Clinical Teaching Hospital Daniel Alcides Carrion period January 2019 to June 2019

**Methodology:** The method used is quantitative, applicative, correlational level, non-experimental retrospective cross-sectional design. With a sample of 184 patients.

**Results:** we observed that there is a higher frequency in patients ranging from 55 to 65 years, 73 patients being 39.7%. According to sex there is a higher frequency in female patients with 129 cases that are 70.1% of the total sample. Through the Ferguson method, there is a higher frequency of hyperlordosis with 88 cases, 47.8% of both sexes in the total sample. Through the Cobb method there is a higher frequency in 121 patients with normal values being 65.8%. In the evaluation of the Ferguson angle according to age, it indicates that 37 patients being 42.0% of the total 88 patients according to their classification, present hyperlordosis in an age range of 55 to 65 years. In the evaluation of the lumbar curvature according to the Ferguson method, it indicates that 69 female patients being 78.4% of a total of 88 patients according to their classification, have a high frequency of hyperlordosis. According to the Cobb method in the evaluation of lumbar curvature according to age, we observe that 19 patients, 44.2% of 43 patients according to their classification, present a hyperlordosis between the age range of 55 to 65 years. In the evaluation of lumbar curvature according to sex using the Cobb method, we observed that 34 female patients, 79.1% of the total of 88 patients according to their classification, present hyperlordosis. When comparing the evaluation of lumbar curvature using the Ferguson and Cobb method according to the age range of 55 to 65 years, 37 patients have hyperlordosis, which is 42.0% of a total of 84

patients according to the Ferguson classification considering Both sexes and 19 patients have hyperlordosis, which is 44.2% of a total of 43 patients according to Cobb's classification. Considering both sexes noticing that the older the higher the frequency of hyperlordosis. In the comparison of the evaluation of the lumbar curvature using the Ferguson and Cobb method according to sex, 69 female patients, 78.4% of a total of 88 patients have hyperlordosis according to the Ferguson classification and 34 female patients, 79.1% of whom. A total of 43 patients have hyperlordosis according to the Cobb classification.

**Conclusions:** According to the method of Ferguson and Cobb there is a higher frequency of hyperlordosis in patients aged 55 to 65 years 42.0% in Ferguson and 44.2% in Cobb. And in relation to sex, there is a higher frequency in female patients, being 78.4% according to Ferguson's method and 79.1% according to Cobb.

**Key Word:** Lumbar curvature, lumbosacral radiography, Ferguson method, Cobb method.

## **CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. DESCRIPCION DE LA REALIDAD DEL PROBLEMA**

La columna lumbar se encarga de soportar el peso supra yacente corporal con una movilidad de adelante, atrás y lateralmente. Siendo el espacio lumbosacro que tiene la mayor movilidad de un 75% de toda la flexión de la columna lumbar y entre la Lumbar 1 y la Lumbar 4 tienen un 5 a 10% de la movilidad. Esto nos produce que hay una mayor exigencia y por consiguiente una mayor cantidad de enfermedades que se producen a nivel de la columna Lumbar. El Angulo de la columna lumbar-sacro se ve afectado por una exigencia al soportar más peso de lo debido, produciendo una hiperlordosis que a su vez causa dolor y malestar en la zona afectada. <sup>2</sup>

La vinculación que existe en trastornos musculoesquéticos y el estrés laboral, hace que las personas no cuenten con una buena postura produciendo incapacidad en algunos movimientos y existencia de dolor. En Europa afecta a millones de trabajadores generando costos elevadísimos de millones de euros, siendo el principal problema las

lumbalgias mecánicas que es producida por exceso en la carga funcional y en algunas personas producidas por problemas estructurales de la columna como son las escoliosis, hiperlordosis, disimetrías pélvicas, etc. <sup>3</sup>

En México las poblaciones entre edades de 30 a 50 años tienen problemas en la columna, es debido a las actividades que se exponen en el trabajo y por la ausencia de actividad física. <sup>38</sup>

En Perú cerca de un millón de trabajadores tienen problemas en la zona lumbar, lo que provoca un 35% de inasistencias laborales. También señalan que una persona tarda en recuperarse en promedio 8 días y el estado gasta en tratamiento 2400 dólares por persona.

<sup>39</sup>

Ante todos estos problemas que suceden en diversas partes del mundo se crearon métodos de diagnósticos radiológicos para una valoración rápida de la curvatura lumbar para poder clasificarlo y así describir los resultados de los métodos de acuerdo a nuestra región.

## 1.2. DELIMITACION DEL PROBLEMA

El siguiente estudio de investigación se realizó en el hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, en el Departamento de Diagnóstico por Imágenes, periodo de enero 2019 a junio 2019. Se estudiaron radiografías laterales de columna lumbar de pacientes de ambos sexos entre las edades de 25 y 65 años que asistieron al hospital ya mencionado y el respectivo Departamento de Diagnóstico por Imágenes. Que presentan malestar a nivel de la columna lumbosacra,

### 1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA

#### 1.3.1. PROBLEMA GENERAL

¿Existe comparación en el resultado del método de Ferguson y Cobb para la evaluación de la curvatura lumbar en pacientes de 25 a 65 años del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019?

#### 1.3.2. PROBLEMA ESPECIFICO

- ¿Cuál es el rango con mayor frecuencia de hiperlordosis según edad en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson en pacientes de 25 a 65 años del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019?
- ¿Cuál es la mayor frecuencia de hiperlordosis según sexo en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson en pacientes de 25 a 65 años del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019?
- ¿Cuál es el rango con mayor frecuencia de hiperlordosis según edad en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Cobb en pacientes de 25 a 65 años del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019?
- ¿Cuál es la mayor frecuencia de hiperlordosis según sexo en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Cobb en pacientes de 25 a 65 años del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019?

## 1.4.JUSTIFICACION

### 1.4.1. SOCIAL

La presente investigación permite obtener más información detallada de problemas de la curvatura lumbar, ya que existen casos de lumbalgia que tienen como informe radiológico normales, siendo un problema que preocupa y que va en aumento en nuestra región por la poca información existente sobre el tema.

Como punto importante mencionar que esta investigación es trascendente por que compara dos métodos radiológicos, el método de Ferguson y el método de Cobb en la evaluación estructural de la curvatura lumbar en un examen radiológico de la columna lumbosacra

### 1.4.2. TEORICA

La presente investigación propuso dar información y ampliar el conocimiento sobre el problema de la curvatura lumbar, ya que se trata de una patología que está en aumento y con un alto índice en nuestra región. Por ello esta investigación ayudara a llenar el vacío de conocimiento sobre los métodos planteados en el diagnostico

### 1.4.3. METODOLOGICO

La presente investigación tiene como justificación ser utilizado y tomado en cuenta para futuras investigaciones ya que consta de datos reales realizados y recolectados de un establecimiento de salud de nivel III, se tuvo en cuenta dos métodos diagnosticas que son las más utilizadas en diversos países

## 1.5. OBJETIVOS

### 1.5.1. OBJETIVO GENERAL.

Determinar la comparación en el resultado del método de Ferguson y Cobb para la evaluación de la curvatura lumbar en pacientes de 25 a 65 años del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019.

### 1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Hallar el rango con mayor frecuencia de hiperlordosis según edad en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson en pacientes de 25 a 65 años del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019
- Determinar la mayor frecuencia de hiperlordosis según sexo en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson en pacientes de 25 a 65 años del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019
- Hallar el rango con mayor frecuencia de hiperlordosis según edad en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Cobb en pacientes de 25 a 65 años del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019
- Determinar la mayor frecuencia de hiperlordosis según sexo en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Cobb en pacientes de 25 a 65 años del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019

- Determinar la relación en el resultado de la comparación del método de Ferguson y Cobb según edad en la evaluación de la curvatura lumbar en pacientes de 25 a 65 años del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019
- Determinar la relación en el resultado de la comparación del método de Ferguson y Cobb según sexo en la evaluación de la curvatura lumbar en pacientes de 25 a 65 años del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019.

## **CAPITULO II. MARCO TEORICO**

### **2.1. ANTECEDENTES**

**Osita F.** En su artículo “comparación de cuatro medidas angulares radiográficas de la lordosis lumbar” Nigeria. Manifiesta: se realizó un estudio retrospectivo de radiografías de archivo, con una población de 200 persona (100 varones y 100 mujeres) entre las edades de 16 y 72 años. Los ángulos estudiados fueron, Cobb, Ferguson (LSA), LSJA y TRALL. Cuyos estudios radiológicos se realizaron en el instituto de salud terciaria del sureste de Nigeria. Llegando a la conclusión que el

estudio realizado con el método de Cobb nos dio valores de 26° a 70° en la población masculina y 20° y 81° en población femenina, teniendo un grado de relación según Pearson de 0,056. Y al realizar el método de Ferguson (LSA) nos muestran que las medidas de los ángulos en varones son de 20° a 67° y en mujeres fue de 18° a 71° con una relación de Pearson de 0,079. Al tener en cuenta todos los estudios realizados y comparados entre si nos muestra que el método de Cobb tiene un 50% de líneas que pasan por los parámetros y el método de Ferguson tiene 50% de líneas que pasan por los parámetros, teniendo en cuenta la diferencia de ángulos medidos el Angulo de Ferguson es más confiable que el ángulo de Cobb.<sup>4</sup>

**Nam H**, et al. En su artículo “efecto del ángulo de inclinación sobre la lordosis lumbar en postura de conducción; una evaluación radiológica”. Corea manifiestan: que fueron estudiados 31 voluntarios entre diferentes contexturas de cuerpo, obteniendo radiografías laterales de columna lumbar para hacer la medición de Cobb. Con un resultado que el ángulo de Cobb en la lumbar 4, sacro 1 fue el valor más cercano teniendo  $18.74^\circ \pm 1.57^\circ$ . Los ángulos entre 29° y 31° obtuvieron ( $14.51^\circ \pm 1.41^\circ$  y  $14.47^\circ \pm 1.43^\circ$ ) y en una inclinación de 27° fue de  $12.02^\circ \pm 1.31^\circ$ . Concluyendo que los ángulos 29° y 31° son los más certeros para mantener la lordosis de la región lumbar específicamente en la L4-S1.<sup>5</sup>

**García H**, et al. En su artículo “criterios radiológicos de exclusión, mediante estudio simple de columna lumbar, de candidatos laborales a realizar trabajos que involucran estrés físico” México. Manifiestan: realizaron estudios convencionales de columna lumbar, con radiografías frontal y lateral a 5664 personas entre hombres y mujeres de edades de 18 y 45 años. Las radiografías fueron tomadas de pie y descalzos, haciéndose mediciones con el ángulo de Cobb y el ángulo de Ferguson. Los resultados nos mostraron que según Cobb hay un ángulo de 10° (32.43 %) presentaba

dos lesiones y el (26.88 %) eran sanos, el (20.92 %) presentaba 3 lesiones y según Ferguson el (48.88 %) tenían un riesgo medio a problema de estabilidad porque tenían el ángulo mayor a 45°. Llegando a la conclusión, que los estudios radiográficos de columna lumbar es una herramienta útil para descartar lesiones preexistentes en pacientes asintomáticos, permitiendo reducir el ausentismo laboral y los costos en su salud. <sup>6</sup>

**Yuing F.** et al. En su artículo “Comparación entre dos métodos utilizados para medir la curvatura lumbar” Chile. Manifiestan: se estudiaron 32 sujetos de un universo de 360 de ambos sexos, de las cuales fueron 17 de sexo masculino (53.12%) y 15 de sexo femenino (46.87%), entre las edades de 34 y 60 años. Observándose que mediante el método del ángulo de la lordosis lumbar radiológico se obtuvo 25 pacientes (78,1 %) que mostraron una hiperlordosis y 6 pacientes (18,8%) mostraron ángulos en el rango de lo normal, solo 1 paciente (3,1%) mostró ángulo con relación a una hipolordosis. <sup>1</sup>

**Dominguez L.** En su artículo “Comparación de mediciones del ángulo de Ferguson en bipedestación y decúbito” México. Manifiestan: que tuvieron una muestra de 130 pacientes entre varones y mujeres, midiendo el ángulo de Ferguson en una radiografía lateral de columna lumbosacra en bipedestación y decúbito. Las mediciones nos dan como resultado que los 130 pacientes obtenidos sus imágenes en bipedestación fueron entre 25° y 48° y los pacientes obtenidos sus imágenes decúbito fue de 25° a 49°. Esto nos da una diferencia de 1° que no es significativo, también en el estudio se encontró que pacientes con menor edad y mayor peso tenían tendencia a hiperlordosis, pacientes con obesidad ya tenían una hiperlordosis marcada.

**Chokshi F.** et al. En su artículo “Ángulo radiográfico de Cobb: una característica de la estenosis de la columna lumbar congénita” Estados Unidos. Manifiesta: en su

estudio de cohorte retrospectivo, los pacientes estudiados se obtuvieron de la base de datos del departamento ortopédico de columna vertebral entre 2013 y 2015. Los primeros 30 pacientes que se realizaron radiografías lumbares donde se midió el ángulo de Cobb para la lordosis lumbar, concluyendo: que el ángulo de Cobb tiene un mayor rango de predicción para patologías degenerativas y no se mostró diferencia en las 3 cohortes por sexo, edad e IMC. Teniendo un 95% de eficacia en comparación con estenosis espinal degenerativa por CLSS <sup>8</sup>

**Caballero A.** Realizo la investigación “parámetros de medición para la evaluación de la estabilidad de la región lumbosacra en radiografías de columna. Hospital PNP Luis N. Saenz” Perú. Manifiesta: su investigación fue retrospectivo transversal, con una cantidad de 196 radiografías de columna lumbosacra, dando como resultado que, el 47.96% tuvo un ángulo entre 30 y 40° y el 39.8% tuvo un ángulo mayor a 40, el 56.12 % de las evaluaciones del centro geométrico L3 se encontraba fuera del rango o inestable. El 50% de columnas lumbosacras en ángulo de Ferguson que fue menor a 30° concluyendo que, la estabilidad de la región lumbosacra para el método de Ferguson es (47.96%) y para el centro geométrico L3 (43.88%). <sup>9</sup>

**Hay O.** et al. En su artículo “la lordosis lumbar en hombres y mujeres”. Israel manifiestan: que la diferencia de la lordosis lumbar masculina y femenina ha sido estudiada independientemente por algunos investigadores por la forma anatómica de la columna lumbar. Haciendo un estudio de 158 personas basados en el canal espinal y radiografías con el método de Cobb. Que nos muestran los siguientes resultados: en masculinos la lordosis fue de  $19,4 \pm 1,5$  con una ubicación pico en la curva de 70,1% como normal, y en mujeres que fueron 77 pacientes con rango de edad entre 41,3 años de promedio, dice que la lordosis fue  $182 \pm 13$  y la ubicación pico de la curva fue 72,6%. Se encontró un amplio rango de lordosis que fue de 12 % a 49,3 %.

Vale señalar que en ambos estudios los valores no discrepan tanto en la medición de la curvatura lumbar. <sup>28</sup>

**Barbosa G**, et al. En su artículo “correlación entre el ángulo de lordosis lumbar y el grado de lipodistrofia ginoide (celulitis) en mujeres asintomáticas”, Brasil. Manifiestan: siendo la lipodistrofia ginoide un problema frecuente en la población femenina, existe el problema de una alteración mecánica de hiperlordosis lumbar. Dando a conocer que se estudiaron 50 pacientes mujeres entre las edades de 20 y 35 años con promedio de edad de 26,1 y el índice de masa corporal promedio de 20,7. Y dice que no hay un significativo cambio en personas con celulitis entre 2 y 3 ( $p \geq 0.297$ ) y tampoco una relación entre celulitis y el ángulo de lordosis lumbar ( $p \geq 0.085$  y  $r \geq 0.246$ ). <sup>29</sup>

**Skaf G**, et al, en su artículo “efecto de la edad y ángulo lordotico en el nivel de disco lumbar herniación” Líbano. Manifiestan: dando a conocer que los cambios degenerativos comienzan en las vértebras lumbares inferiores y siendo ascendente en el grupo de mayor edad realizo el estudio para asociar el daño en el ángulo lordotico lumbar por el método de Cobb. El estudio se realizó en 1419 pacientes realizando la r de Pearson entre ALL, edad y nivel de hernia. Dando como resultado que los pacientes jóvenes tienen un ALL ( $R = 0.44$ ,  $P < 0,0001$ ) y la herniación ( $R = 0,302$ ,  $P < 0,0001$ ) los pacientes con mayor edad presentaron más daño de hernia en el grupo ALL (la media ALL es de  $28,6^\circ$  y  $25,4^\circ$ ) y el nivel más bajo de herniación fue en el grupo más alto de ALL ( $32,2^\circ$ ). Concluyendo que el ángulo de Cobb para la lordosis lumbar es significativa para prevenir patología de herniación del disco lumbar. <sup>30</sup>

## 2.2. BASES TEORICAS

### 2.2.1. COLUMNA LUMBAR.

La columna lumbar cuentan con un cuerpo de gran dimensión por motivo de que en esta área se encuentra el mayor porcentaje de peso soportado por el cuerpo, consta de un agujero vertebral triangular, las apófisis transversas son de dimensiones largas y delgadas, en las apófisis articulares ubicamos a las caras superiores en posición posteromedial, y a las caras inferiores en posición anterolateral, las apófisis espinosas son de tamaño reducido pero gruesas y se caracteriza por estar ubicado en sentido caudal.

La columna lumbar es la región que consta de 5 vertebras de un total de 24 vertebras de toda la columna vertebral. La columna vertebral de un feto es en forma de “C”, que se denomina curvatura primaria al cual pertenece la curvatura dorsal y la sacrococcigea; y la curvatura secundaria se produce en extensión que viene a ser la lordosis de la región cervical y lumbar.<sup>10</sup>

La columna lumbar cuentan con un cuerpo de gran dimensión por motivo de que en esta área se encuentra el mayor porcentaje de peso soportado por el cuerpo, consta de un agujero vertebral triangular, las apófisis transversas son de dimensiones largas y delgadas, en las apófisis articulares ubicamos a las caras superiores en posición posteromedial, y a las caras inferiores en posición anterolateral, las apófisis espinosas son de tamaño reducido pero gruesas y se caracteriza por estar ubicado en sentido caudal.<sup>11</sup>

## A. CONFORMACION DE LAS VERTEBRAS LUMBARES

- CUERPO DE LA VÉRTEBRA: es más amplio a lo ancho que en orientación anteroposterior y también es más ancho que alto.
- LAMINAS: Son dos, se direccionan hacia posterior y adentro, se unen por detrás para formar la apófisis espinosa.
- APÓFISIS ESPINOSA: Es grueso y de forma rectangular, se direcciona hacia atrás y se engrosa en su extremo posterior.
- APOFISIS COSTALES: Conocidas también como apófisis transversas, son restos de costales que se unen a la altura de las articulaciones y se direccionan de forma oblicua hacia posterior y afuera.
- PEDÍCULO: Parte ósea de diámetro cortó que une al arco posterior al cuerpo vertebral. Forma el límite superior y el límite inferior de los agujeros de conjunción, por detrás forma la inserción del macizo de las articulaciones.
- APÓFISIS ARTICULAR SUPERIOR: Se genera en el borde superior de la lámina en la unión con el pedículo. Su plano es oblicuo hacia atrás y hacia fuera y presenta una cara articular cubierta de cartílago dirigida hacia atrás y hacia adentro.
- APÓFISIS ARTICULAR INFERIOR: Se desliga del borde inferior del arco posterior, adyacente a la cohesión de la lámina con la espinosa. Se direcciona hacia abajo y hacia

afuera y tiene una cara articular cubierta de cartílago que divide hacia atrás y hacia delante.<sup>12</sup>

## B. LIGAMENTOS PARTICIPANTES

- **LIGAMENTO LONGITUDINAL COMUN ANTERIOR:** es una banda ancha y fibrosa que se extiende desde la base del cráneo y tubérculo anterior del atlas, este recorrerá toda la superficie anterior de las vértebras de la columna hasta llegar a la cara anterior del sacro, teniendo la porción más gruesa en la región dorsal. Por tener disposición longitudinal nos ayuda con el hiperextensión del raquis y no permite el desplazamiento anterior, también nos ayuda a tener un espacio de separación entre vertebra y vertebra. Estructuralmente está formado de un grupo de fibras de colágeno entre cortas y profundas que atraviesan los espacios intervertebrales.
- **LIGAMENTO LONGITUDINAL COMUN POSTERIOR:** Es una banda fibrosa que se extiende desde la apófisis basilar del occipital, pasando por la superficie posterior de las vértebras de la columna hasta llegar al sacro, previniendo hiperflexión en la columna y ayuda a la separación de los cuerpos vertebrales por las caras posteriores. También ayuda a presiones axiales fuertes y con la rotación o inclinación lateral.
- **LIGAMENTO AMARILLO (FLAVUM):** Son pequeñas bandas elásticas, cortas y resistentes que estará ubicado en la cara anterior de las láminas vertebrales. Están divididos en dos

partes, la porción lateral y medial y entre ellas existen pequeños orificios que permitirán el paso de las venas.

- Histológicamente el ligamento amarillo está formado por 20% de fibras de colágeno y en un 80 % de elastina, eso permite que el ligamento sea bien elástico e intervienen en movimientos como la flexión y la inclinación, aunque estos ligamentos se encargan más de mantener una postura normal.
- **LIGAMENTO INTERESPINOSOS:** son membranosos, que se va extendiendo desde las raíces hasta los vértices de los procesos espinosos, con una formación y desarrollo en la región lumbar.
- **LIGAMENTO SUPRAESPINOSOS:** Son ligamentos fuertes que estarán ubicados a lo largo de los vértices de procesos espinosos desde la séptima vértebra cervical hasta el sacro, de acuerdo al grosor va a tener un incremento desde la parte superior a inferior.
- **LIGAMENTO INTERTRANSVERSO:** Están ubicados entre los procesos transversos adyacentes y van a tener una mayor importancia solo en la región lumbar.<sup>33</sup>

#### C. MUSCULOS PARTICIPANTES

- **MASA COMUN:** Es la formación de tres músculos. el musculo ileocostal, musculo dorsal largo y el musculo transverso espinoso. Estos se originan en todos los puntos de la región lumbar como la

apófisis espinosa, cresta sacra, ligamento sacrocoailiaco y la tuberosidad iliaca. Estas inserciones serán la aponeurosis espinal.

- **ILEOCOSTAL O SACROLUMBAR:** Es la parte más externa de la masa común, esta se direcciona hacia arriba hasta llegara a los tendones dorsales
- **INTERTRANSVERSOS DE LA REGION LUMBAR:** Son los internos y externos; los intertransversos externos son los que se ubican entre las apófisis transversas de todas las vértebras y los intertransversos internos son las que se ubican entre los tubérculos mamilares
- **PSOASILIACO:** Musculo formado por dos porciones. La porción del psoas esta insertado en la doceava vertebra dorsal y las cuatro primeras lumbares a través de las caras laterales de los discos intervertebrales y en las bases de las apófisis transversas. La porción iliaca se inicia en la fosa iliaca interna, la cresta iliaca, la base del sacro y la capsula de la articulación de la cadera
- **PSOAS MENOR:** Musculo situado por delante y se origina en la doceava vertebra dorsal y la primera vértebra lumbar a la eminencia iliopectinea. Siendo un musculo que sostiene, pero no tiene movimiento
- **GLUTEO Y PIRAMIDAL:** están ubicados por la parte posterior y se expanden a través del cuerpo hacia las regiones laterales.
- **ISQUIOTIBIALES:** se iniciará a la altura de la pelvis y se dirigen hacia abajo hasta las rodillas por la parte posterior. Por ellos diversos problemas lumbares se relacionas con los isquios cortos.

- **MUSCULOS EXTENSORES:** se relacionan entre sí por la parte posterior de la columna vertebral, permitiéndonos estar en una postura erecta y agacharnos para levantar objetos. Estos músculos al estar en pares y dirigirse hacia la parte baja de la espalda también nos ayuda a tener una postura erguida.
- **MUSCULOS FLEXORES:** se unen por la parte anterior de la columna vertebral que incluido con los músculos del abdomen nos permiten hacer movimientos de flexión, doblarnos hacia adelante y arquear la espalda baja.
- **MUSCULOS OBLICUOS:** Se unen por la parte lateral de la columna vertebral y nos permite hacer movimientos de rotación hacia las laterales sin modificar la postura erecta. <sup>33 35</sup>

### 2.2.2. SACRO

Es aplanado de adelante hacia atrás con más volumen de la parte superior que la inferior, con una forma piramidal y cuadrangular, con un diseño de cuña por estar fusionada por 5 vertebras, a su vez contara con caras que estarán asociadas a otras estructuras.

- **CARA ANTERIOR:** Viene a ser cóncava en el sentido vertical y transversal y con una columna ósea que origina una línea media que estará formada por las 5 vertebras fusionadas.
- **CARA POSTERIOR:** Con una forma convexa y erizada de asperezas y encontraremos una cresta saliente que será la cresta sacra. Hacia los lados encontraremos.
  - Canal sacro
  - Tubérculos sacros posterointernos

- Agujeros sacros posteriores
- Tubérculos sacros posteroexternos
- **CARAS LATERALES:** Superiormente anchas y más delgada a medida que descendes. En la parte superior estar ubicado la carilla articular del sacro y se articulara con la carilla adyacente del hueso iliaco, hacia atrás hay una depresión que es la fosa cribosa del sacro, donde se encuentran numerosos agujeros vasculares. Por delante estará el surco preauricular del sacro donde esta insertado el ligamento sacroiliaco anterior.
- **BASE:** Esta dirigido hacia delante y hacia arriba. En su línea media encontraremos: una carilla articular plana que estar en contacto con la quinta vértebra lumbar, orificio superior del conducto sacro y el principio de la cresta sacra. También encontraremos a cada lado de la línea sacra: una superficie triangular que viene a ser la aleta del sacro, dos apófisis articulares del sacro y la escotadura del sacro.
- **VERTICE:** Tiene una pequeña capa elíptica por delante de un diámetro mayor, para la base del cóccix. Por detrás está el orificio inferior del sacro con una forma de “A” invertida, por los lados está limitada por las astas o cuernos del sacro.
- **CONDUCTO DEL SACRO:** esta va a recorrer todo el sacro y es la continuación del conducto raquídeo, es triangular que se aplana de adelante hacia atrás y que al final llega a ser un simple canal. El conducto del sacro tiene una altura de 15 milímetros y ancho de 11 milímetros y va a presentar variaciones dependiendo de cómo se soldaron las vértebras.

### 2.2.3. BIOMECANICA DE LA COLUMNA

#### A. CURVATURA LUMBAR

La columna lumbar tiene una curvatura fisiológica normal (lordosis) una hiperlordosis lumbar es un incremento de la curvatura anterior generando una impresión de una concavidad en esta área. Se nombra hiperlordosis lumbar al incremento de la curva lordosis establecido en la posición anatómica de la persona, la hiperlordosis lumbar puede percibir externamente en bipedestación relajada y así medir a través de radiografías. <sup>13</sup>

#### B. POSTURA ERECTA EN BIPEDESTACION

El hombre ha tomado una postura erguida a medida que pasaba el tiempo e íbamos evolucionando, es así que los huesos se adecuaban y se colocaban ordenadamente uno sobre el otro contribuyendo como sostén y junto a los músculos nos brindan el movimiento. <sup>5</sup>

#### C. POSTURA ACTIVA

Para tener en cuenta una postura erguida debemos estar anatómica y fisiológicamente correcta, que involúcrate estar con las piernas separadas a la altura de las caderas, con los pies girados hacia afuera. De tal forma nuestro cuerpo estará en una posición que tendrá un apoyo correcto, con las piernas en tensión normal y sin demasiada extensión de las rodillas; esta postura correcta tiene una gran importancia, porque está en relación con la cadera y a su vez en conexión con el tronco a través de la articulación lumbosacra. Siendo de mucha importancia para disminuir el estrés que puede sufrir la región lumbar. <sup>14</sup>

#### D. LA ACTITUD EN REPOSO

Debido a que nuestro cuerpo no puede mantener tiempos prolongados de una postura erguida durante el día, se adopta una posición de reposo como descanso. Esto conlleva a estar sentado correctamente para así no formar cambios posturales en la columna que nos pueda llevar a dolores como la lumbalgia; es por ello que al optar por una actitud de reposo se debe tener en cuenta que la superficie debe ser la adecuada, colocando la cadera hacia atrás para que la región lumbar este en su lordosis natural, los hombros relajados y hacia atrás con la cabeza erguida.<sup>14</sup>

#### E. FACTORES BIOMECANICOS QUE PRODUCEN DOLOR LUMBAR

La estructura de la columna lumbar está ligada a fuerzas biomecánicas como torsión, compresión, tensión y cizalla. Cuando existe trabajo forzado o actividad exigente van a causar lesiones. Por otra parte, los tejidos biológicos son causante de tensión que va a depender del peso del paciente.

Se tendrá en cuenta que una carga prolongada o de repeticiones por más de 15 minutos nos da la consecuencia un deslizamiento del tejido resultante y las fibras de colágeno produciéndonos tensión; el agua de los ligamentos una vez que se haya producido la tensión tiene dificultad para volver a su estado inicial causándonos micro traumatismos, y si se sigue repitiendo este problema se agrava en daños de mayor envergadura.<sup>15</sup>

F. BIOMECANICA DEL DOLOR DE ESPALDA  
(SISTEMA MOTOR)

Se ha mostrado que el sistema motor está conformado por tres elementos relacionados entre sí.

- SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (CONTROL): Nos explica que el sistema nervioso central y el cerebro reaccionan a la información propioceptiva cuyos mensajes llegan desde los miles de estaciones de información distribuidas en el cuerpo y de acuerdo a la información dada se toman decisiones ordenando a los músculos que actúen de manera idónea
- EL SUBSISTEMA OSTEOLIGAMENTOSO (PASIVO): este es el sistema que une y refuerza las articulaciones, brinda estabilidad a las funciones de las articulaciones, si se da una relajación relativa de algunas estructuras como son los ligamentos las acciones de movimiento se darán de forma menos segura.
- EL SUBSISTEMA MUSCULAR (ACTIVO): nos menciona el estado y la relación que existe entre los músculos que realizan la tarea de estabilización (posturales – tipo 1) y los que realizan las funciones de movimiento activo (físicos – tipo 2) menciona que el grado de eficiencia y control fino con el que se dan los movimientos.

## G. BIOMECANICA DE LAS DESALINEACIONES DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Para la biomecánica de la columna vertebral va ser muy importante tener presente los planos frontal y sagital, ya que serán diferentes tipos de fuerzas que actuarán para cada una. En el plano frontal las fuerzas que actuarán hacia los lados serán controladas por estructuras Oseas muy resistentes como (borde lateral de los cuerpos vertebrales, muro posterior y pedículos). En el plano sagital estas fuerzas estarán dirigidas a la parte anterior del cuerpo vertebral que viene a ser una zona poco resistente con pocas trabéculas transversales.

La columna vertebral mantiene curvaturas fisiológicas elásticas, porque si existiera una rigidez de cualquier porción de las curvaturas de la columna, tendría una repercusión en la curvatura vecina y se compensará con una curvatura contraria como puede ser una hipercifosis se tendrá que compensar con una hiperlordosis cervical y una hiperlordosis lumbar.

Estas repercusiones que tendrían una hipersifosis sobre la columna y la elasticidad ya sea en la región alta (cervical) o la región baja (lumbar). Afectando el centro del eje corporal que viene a ser la zona lumbar, produciendo una hiperlordosis lumbar modificando una postura y ocasionando dolor.<sup>34</sup>

### 2.2.4. CARACTERISTICAS INNATAS, CONGENITAS Y ADQUIRIDAS DEL DOLOR DE ESPALDA.

- Una extremidad inferior más corta o más larga que la otra
- Hemipelvis pequeña

- Extremidades superiores cortos
- Estructuras anormales del pie (síndrome de Morton)
- Grados anormales de hipermobilidad de tejido conjuntivo
- Sobrepeso
- Mala postura

#### 2.2.5. ALTERACIONES ESTRUCTURALES DE LA COLUMNA LUMBAR

La lumbalgia es causada por las fuerzas que ejerce y soporta la columna lumbar a través de posturas y movimientos que adaptamos en nuestro día a día, que pueden ser por motivo de trabajo o estrés de alguna actividad que se realiza. Produciendo dolor como una reacción sensorial del cuerpo debido a la existencia de daño tisular real. Es así que se ha comprobado que algunos movimientos como al recoger objetos del suelo nos pueden producir una lumbalgia, llevándonos también a daños y alteraciones biomecánicas asociadas al equilibrio y a la estructura de la columna lumbar. Los principales movimientos que producen lumbalgia vendrían a ser: Flexión anterior, flexión con torsión, trabajo en vibraciones, trabajo físico en repeticiones y trabajo en postura estática.<sup>16</sup>

##### A. HIPERLORDOSIS LUMBAR

Se va a manifestar como un incremento de la ensilladura lumbar en bipedestación por el grado de inclinación pélvica, lo cual va a ocasionar basculación de la pelvis hacia adelante, abdomen prominente y nalgas salientes. Esta hiperlordosis lumbar vendrá a ser

compensada con una cifosis dorsal aumentada que provocará un cambio en toda la postura de la columna vertebral <sup>17 33</sup>

Principales causas de una hiperlordosis lumbar:

- Postura inadecuada
- Trabajo que involucre cargar demasiado peso
- Desgaste de discos intervertebrales
- Problemas en la pelvis
- Problemas congénitos

## B. ESCOLIOSIS

Patología que involucra una desviación de la columna vertebral por presencia de una o más curvaturas laterales tratándose de una deformidad que aparece con el crecimiento, esta patología viene afectando el raquis en los planos frontal, axial y sagital. <sup>9 32 36</sup>

Se clasifican en:

- Estructurales: cuando las vértebras se empiezan a rotar y la columna se empieza a deformar.
  - Idiopáticas
  - Congénitas
  - Neuromusculares
  - misceláneas
- No Estructurales: se caracteriza por que las lesiones no se inician por alteraciones intrínsecas.
  - Postural
  - Histórica
  - Por Dosimetría

- Por irritación nerviosa (Hernia discal)

### C. ESPONDILOLISTESIS LUMBAR

Es el desplazamiento de toda o parte de una vértebra sobre otra. El nombre fue dado por Lillian en 1854 y la palabra deriva del griego spondylos, vértebra olisthesis (deslizamiento sobre un área inclinada)

#### CLASIFICACIÓN:

- TIPO I O DISPLASICA
- TIPO II O ÍSTMICA <40años
- TIPO III O DEGENERATIVA
- TIPO IV O TRAUMÁTICA
- TIPO V O PATOLÓGICA

### D. ESPONDILOLISTESIS DISPLASICA:

Generalmente ocasionadas por una displasia del platillo vertebral superior del sacro, así como una espina bífida este motivo puede generar un desplazamiento en diagonal de la vértebra.

### E. ESPONDILOLISTESIS ÍSTMICA:

Este tipo de patología se localiza en la pars articular existen 3 tipos.

A.- lírico, existe una fractura por exceso de carga de la pars

B.-ubicada en un pars estirada “alongada” secundaria al tratamiento de una vértebra fracturada por exceso de peso.

C.- es la fractura aguda de la pars, motivo de un traumatismo mayor

- F.           ESPONDILOLISTESIS                   DEGENERATIVA:  
consecuencia de una modificación de la articulación inferior que se iba curvando, para dar como resultado el derrumbamiento debido a una deficiencia adquirida en las facetas.
- G.           ESPONDILOLISTESIS TRAUMÁTICA: Generado por un defecto adquirido en el arco posterior, usualmente as nivel de la Pars y pedículo, por un traumatismo directo.
- H.           ESPONDILOLISTESIS    PATOLÓGICA:    alteración estructural de la vértebra, hay muchas causas de esta patología” alteración”. Normalmente el estiramiento que generaba el desplazamiento vertebral se hacía a espesas del pedículo y no de la para interarticularis. <sup>18</sup>

#### 2.2.6. METODOS UTILIZADOS

##### A.           METODO DEL ANGULO DE COBB

El método de Cobb es utilizado para la medición y análisis de la curvatura lumbar por radiografías laterales de columna lumbosacra. Debido al pasar los años y adoptar posturas y actividades que implican un daño de la columna lumbar, este método nos sirve de ayuda para la determinación de estos ángulos y saber los grados de daño producido en la curvatura de la región lumbar.<sup>19</sup>

En el método del ángulo de Cobb se realizan con líneas que tendrán incluidas el plano superior de la primera vértebra lumbar hasta el plano superior del sacro, la medición se realiza de esta forma:

- Se realiza una primera línea que cruza la superficie superior de la primera vértebra lumbar, de esta línea trazada se saca otra línea formando 90°.
- Se realiza una línea que pasara por la cara superior del sacro, y se realizara otra línea formando un ángulo de 90°
- Estas dos líneas que salen de las primeras trazadas se entrecruzarán y mediremos el ángulo lateral.

Esta evaluación tangencial tendrá unos parámetros en sus valores para así tener una clasificación, que son hiperlordosis ( $\leq 34^\circ$ ) normal ( $35^\circ - 60^\circ$ ) e hipolordosis ( $\geq 61^\circ$ )<sup>19</sup>

#### B. METODO DEL ANGULO DE FERGUSON

El ángulo de Ferguson está compuesta por la línea de la superficie del sacro con una línea horizontal. La quinta vértebra lumbar es atraída por una fuerza anterior y una fuerza hacia abajo por el plano inclinado que tiene sobre el sacro. Cuando hay un aumento del ángulo también produce un declive en el plano sagital, provocando dolor por tracción de los ligamentos y por sobrecarga articular.<sup>9</sup>

Además, este aumento del Angulo produce un aumento en la lordosis natural, que conlleva a una mala postura, a su vez a un desgaste de las paredes articulares y deformidad en las vértebras.<sup>9</sup>

El ángulo lumbosacro se estudia mediante radiografías de columna lumbosacra con incidencia lateral estricta. Para la medición debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Trazar una línea que cruce todo el borde superior del sacro en su plano inclinado

- Trazar una línea en plano horizontal que cruce por la primera línea trazada haciendo una intersección angular<sup>20 21</sup>

Los valores referenciales del ángulo de Ferguson vienen a ser, hiperlordosis ( $\leq 29^\circ$ ), normal ( $30^\circ$  a  $40^\circ$ ) e hipolordosis ( $\geq 40^\circ$ ).<sup>9</sup>

#### 2.2.7. ESTUDIO RADIOGRAFICO DE LA COLUMNA LUMBOSACRA

La radiografía toma un papel importante en la medicina actual, su amplio valor en la ayuda al diagnóstico por imágenes, permite que las valoraciones de patologías sean más certeras y confiables y a su vez se obtiene en un corto tiempo.<sup>22</sup>

Es por ello que la radiografía simple sigue siendo el estudio de alta demanda por el bajo precio y una de las técnicas más usadas, así nos ayudan a dar paso a estudios de mayor especificidad como son la Tomografía Computarizada (TC) la Resonancia Magnética (RM).<sup>23</sup>

En este caso la radiografía tiene el importante valor en la ayuda de la medición de los ángulos siendo un estudio no invasivo y aplicable en todas las personas dependiendo del requerimiento del médico. Permittiéndonos observar con mayor claridad las partes más densas de nuestro organismo por el hecho que atenúan los fotones de rayos “x” que atraviesan por el cuerpo dándonos un contraste de diferenciación en estructuras de densidades como el aire, grasa, agua calcio, metal.

Por ello nos ayudara a evaluar la columna lumbosacra por la densidad calcio que tiene la región lumbar por la columna lumbosacra, eso nos mostrara una imagen de radioopacidad (blanco).<sup>24</sup>

#### A. PROYECCION FRONTAL

En esta proyección el paciente debe estar de pie y descalzo, con la espalda pegada al receptor de imagen (estativo), los hombros relajados y a la misma altura con los brazos a los costados y las manos pegados a los muslos, el plano frontal del paciente debe estar paralelo al receptor de imagen. El rayo central debe ir 2.5 cm por encima de las crestas iliacas en el plano sagital medio del paciente.<sup>25</sup>

Otro aspecto a tener en cuenta serán los factores de exposición como el Kilovoltio (Kv) 75 – 85, el Miliamperio segundo (mAs) 40 - 50

#### B. PROYECCION LATERAL

En esta posición el paciente debe estar de pie y descalzo, con una parte lateral pegada al receptor de imagen, el plano sagital medio debe ser paralelo al receptor de imagen, los brazos levantados con las manos detrás de la cabeza y los codos más cerca posible entre uno y el otro. Verificar siempre que los hombros estén a la misma altura para evitar la rotación de la estructura a estudiar.<sup>25</sup>

Otro aspecto a tener en cuenta serán los factores de exposición como el Kilovoltio (Kv) 80 – 90, el Miliamperio segundo (mAs) 55 - 65

#### C. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LAS RADIOGRAFIAS

- Debe estar visualizado y demostrado lo siguiente mencionado:
- La zona inferior de las vértebras torácicas y el sacro

- La delimitación del haz de rayos X debe cubrir los márgenes laterales de los músculos psoas.
- No presencia de artefactos atravesados del abdomen del paciente por motivo ya sea de prendas de vestir u otro objeto.
- Buena dosis de penetración de rayos X de todas las estructuras vertebrales.
- Forma de chasis 30x40
- Abarcar vértebras lumbares, el sacro
- Visualización de las estructuras vertebrales abiertas.
- Las articulaciones sacro iliacas equidistantes de la columna vertebral.
- Las vértebras simétricas, con sus apófisis espinosas centradas uniformemente en los cuerpos vertebrales.
- Radiografía de columna lumbar en proyección lateral y posición del paciente en bipedestación.
- Le brinda al paciente una bata y le explicamos que se la coloque esta con la abertura hacia atrás, claro previamente desprendido de todo objeto que pueda generar artefactos en la imagen. De modo que quede la columna vertebral expuesta para los ajustes finales de la posición. <sup>3</sup>

#### D. ESTRUCTURAS A VISUALIZARSE

- Sacro.
- Cuerpos vertebrales lumbares.
- Laminas.
- Pedículos.

- Proceso articular inferior.
- Proceso articular superior.
- Arcos costales.
- Apófisis espinosas.
- Espacio discal intervertebrales.
- Canal medular.
- Agujero de conjunción.
- Articulación sacroilíaca.<sup>32</sup>

#### E. LÍNEAS Y VALORES DE REFERENCIA

- ÁNGULO LUMBOSACRO 140°
- Ángulo sacro 30°
- Ángulo de inclinación pélvica 60°
- Disco lumbar 9 MM 1/3 de la altura del cuerpo

### 2.3. MARCO CONCEPTUAL

- Evaluación de la curvatura lumbar: viene a ser la medición de la curva fisiológica de la región lumbar a través de métodos ya establecidos
- Método de Ferguson: también llamado método de dos líneas que se utiliza para la medición de la lordosis lumbar a través de un ángulo.
- Método de Cobb: es utilizada para la medición de la curvatura lumbar utilizando 4 líneas con referencias anatómicas de las vértebras y el sacro.

El indicador y la escala que se van a utilizar serán los parámetros de los métodos ya establecidos que son:

- Método de Ferguson: menor de 30° hipolordosis, entre 30° y 40° normal y mayor de 40° hiperlordosis.<sup>9</sup>

- Método de Cobb: menor igual de 34° hipolordosis, entre 35° y 60° normal y mayor igual a 61° hiperlordosis. <sup>19</sup>

### **CAPITULO III. HIPOTESIS**

#### **3.1. HIPOTESIS GENERAL**

H<sub>1</sub>. Existe comparacion en el resultado del método de Ferguson y Cobb para la evaluación de la curvatura lumbar en pacientes de 25 a 65 años del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019

#### **3.2. HIPOTESIS EPECIFICA**

- H<sub>1</sub>. Existe mayor frecuencia de hiperlordosis en pacientes de 55 a 65 años en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson y Cobb del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019
- H<sub>1</sub>. Existe mayor frecuencia de hiperlordosis en pacientes mujeres en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson y Cobb del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión periodo enero 2019 a junio del 2019

#### **VARIABLES**

- Método de Ferguson
- Método de Cobb

#### **3.2. OPERALIZACION DE VARIABLES**

En el Anexo 2 se precisa y detalla la operalización de las variables.

## CAPITULO IV. METODOLOGICO

### 4.1. METODO DE INVESTIGACION

El método usado es el cuantitativo científico. <sup>37</sup>

### 4.2. TIPO DE INVESTIGACION

El estudio corresponde a un aplicativo. <sup>37</sup>

### 4.3. NIVEL DE INVESTIGACION

El nivel usado es el correlacional, <sup>37</sup>

### 4.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Diseño no experimental, retrospectivo, transeccional. <sup>37</sup>

### 4.5. POBLACION Y MUESTRA

Todas las radiografías lumbosacras lateral realizadas en el periodo de enero del 2019 a junio del 2019, que fueron 350 estudios.

### CALCULO DE LA MUESTRA

FORMULA UTILIZADA

$$\frac{\frac{z^2 X p (1 - p)}{e^2}}{1 + \left( \frac{Z^2 X p (1 - p)}{e^2 N} \right)}$$

Siendo:

N = Tamaño de población: 350 Estudios

e = Margen de error: 0.5

Z = Nivel de confianza (%): 1.96

p = 0,5

q = 0,5

DESARROLLANDO LA FORMULA

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left( \frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)} &= \frac{\frac{3,84 \times 0,25}{0,0025}}{1 + \left( \frac{3,84 \times 0,25}{0,0025 \times 350} \right)} &= \frac{384}{2,08582} \\
 &= \frac{\frac{1,96^2 \times 0,5(1-0,5)}{0,05^2}}{1 + \left( \frac{1,96^2 \times 0,5(1-0,5)}{0,05^2 \times 350} \right)} &= \frac{\frac{0,96}{0,0025}}{1 + \left( \frac{0,96}{0,875} \right)} &= 184,100257
 \end{aligned}$$

Obteniendo una muestra de: 184 estudios por el muestreo probabilístico de aleatorio simple.

#### 4.6. TECNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

La técnica usada fue la recolección de datos que se realizó a través de la observación y la obtención de datos obtenidos por los investigadores de acuerdo a los parámetros de cada método.

El instrumento de recolección de datos fue elaborado de acuerdo a los parámetros y las necesidades para el estudio, a es por ello que se llevó a una validación por un juicio de expertos como amerita toda investigación.<sup>40</sup>

#### 4.7. TECNICA DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

Para el proceso se inició con la autorización mediante solicitud dirigido al director del Hospital Regional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, una vez se aprobó todo el permiso se comenzará a la recolección de datos para el estudio.

Todas las radiografías de la columna lumbosacra fueron seleccionadas del área de lectura del Departamento de Diagnóstico por Imágenes, teniendo en cuenta los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión. Se considerarán las radiografías tomadas entre enero del 2019 y junio del 2019, todas las radiografías obtenidas fueron adquiridas en las dos salas de adquisición y con los protocolos establecidos por el departamento de diagnóstico por imágenes.

Los datos fueron obtenidos de las consolas de control de los equipos y los ángulos a través de la medición de los métodos realizados por los investigadores, siguiendo los parámetros establecidos guiados por un licenciado.

Así todos los datos obtenidos se trasladaron al instrumento de recolección de datos, de donde se obtuvo el número de examen, edad, sexo, hallazgos radiológicos.

Para el análisis de datos lo realizamos después de obtener la información, los datos fueron ingresados a una base de datos en el programa Excel, para que nos dé un análisis estadístico, por medio del programa SPSS. <sup>41</sup>

#### 4.8. ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACION

Para la investigación se tuvo presente aspectos como protección de la persona, consentimiento informado, beneficencia y no maleficencia, protección al medio ambiente y biodiversidad, responsabilidad y veracidad del caso según el artículo 4 y 5 del código de ética para la investigación científica de la Universidad Peruana Los Andes, como también son mencionados en el reglamento de investigación de la Universidad Peruana Los Andes en el artículo 27 y 28.

## CAPITULO V. RESULTADOS

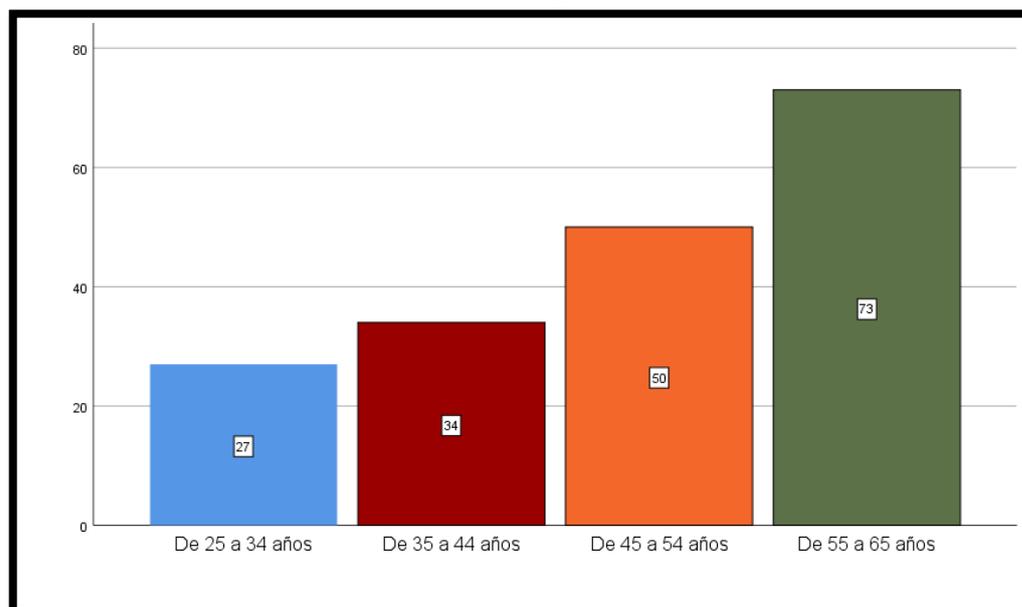
### 5.1. DESCRIPCIÓN DE RESULTADO

Tabla N° 1. Resultados de frecuencias según las edades.

		<b>Edad</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	25 a 34 años	27	14,7	14,7	14,7
	35 a 44 años	34	18,5	18,5	33,2
	45 a 54 años	50	27,2	27,2	60,3
	55 a 65 años	73	39,7	39,7	100,0
	Total	184	100,0	100,0	

Fuente: Propia

Gráfico N° 1. Resultados de frecuencias según las edades.



Fuente: Propia

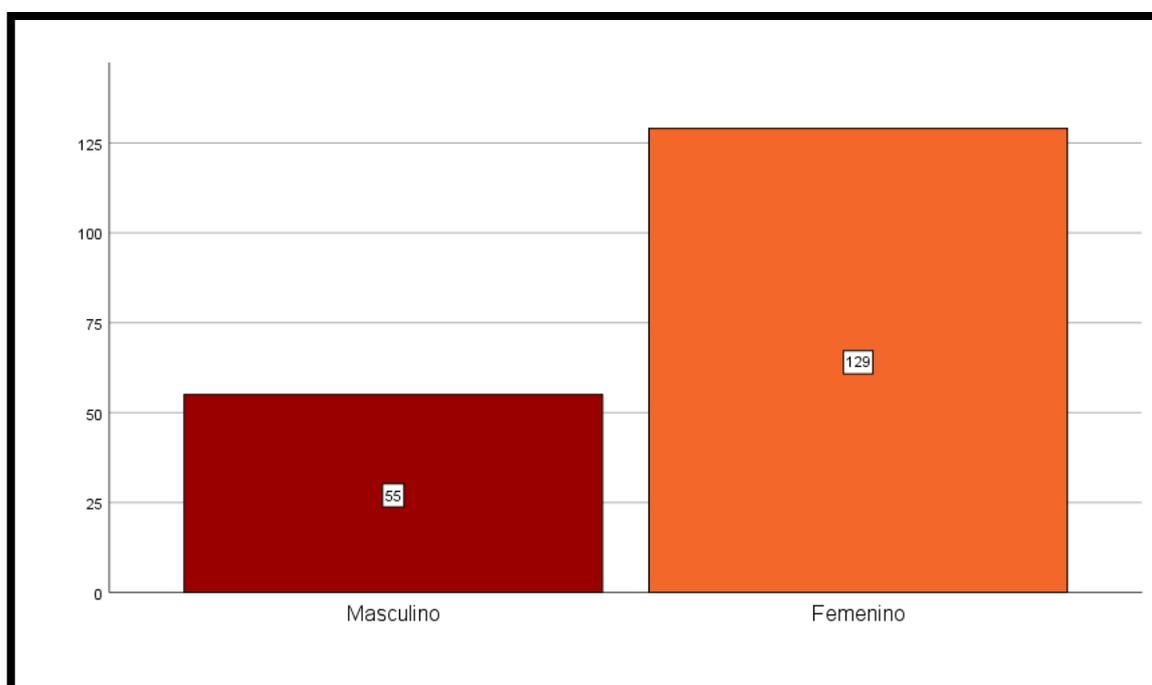
Podemos observar que hay mayor frecuencia de pacientes evaluados en el rango de 55 a 65 años, siendo 73 pacientes que son el 39,7%. Seguido del rango de 45 a 54 años que fueron 50 pacientes que es el 27,2% de la población total. (Ver tabla N° 1 y gráfico N° 1)

Tabla N° 2. Resultados de frecuencias según sexo

		Sexo			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	55	29,9	29,9	29,9
	Femenino	129	70,1	70,1	100,0
	Total	184	100,0	100,0	

Fuente: Propia

Gráfico N° 2. Resultados de frecuencias según sexo



Fuente: Propia

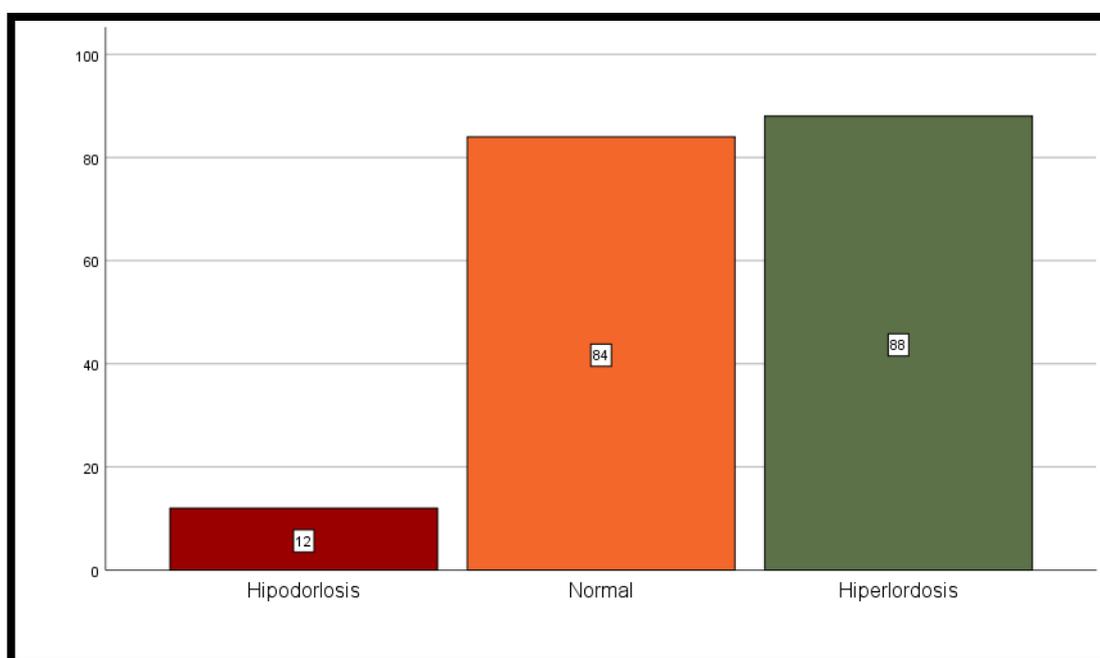
Observando los datos obtenidos según el sexo de los pacientes, muestran que hay una mayor frecuencia de pacientes femeninos con 129 casos que son 70.1 % de la muestra y 55 pacientes masculinos que es el 29,9% del total de nuestra muestra. (Ver tabla N° 2 y gráfico N° 2)

Tabla N° 3. Resultados de frecuencias según el Método de Ferguson

Método de Ferguson					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Hipolordosis	12	6,5	6,5	6,5
	Normal	84	45,7	45,7	52,2
	Hiperlordosis	88	47,8	47,8	100,0
	Total	184	100,0	100,0	

Fuente: Propia

Grafico N° 3. Resultados de frecuencias según el Método de Ferguson



Fuente: Propia

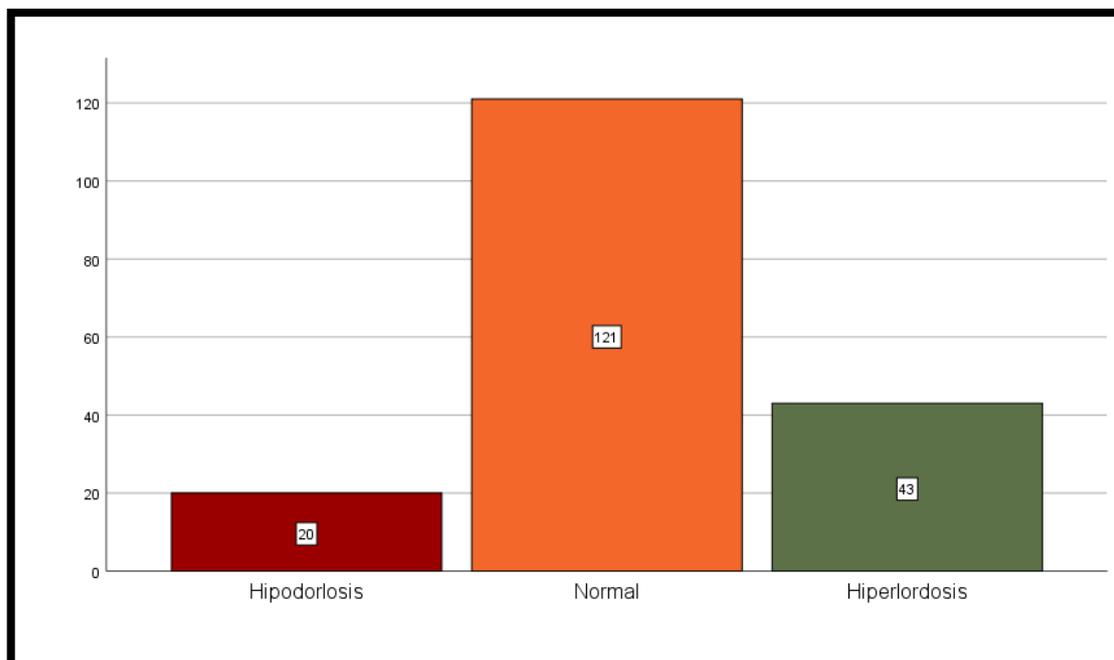
Observamos que mediante el Método de Ferguson hay mayor frecuencia de Hiperlordosis con 88 casos, teniendo en cuenta a ambos sexos de la muestra, en segundo dato resaltante es de los pacientes normal que son 84 pacientes que es el 45.7%. (Ver tabla N° y grafico N° 3)

Tabla N° 4. Resultados de frecuencias según el Método de Cobb.

Método de Cobb					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Hipolordosis	20	10,9	10,9	10,9
	Normal	121	65,8	65,8	76,6
	Hiperlordosis	43	23,4	23,4	100,0
	Total	184	100,0	100,0	

Fuente: Propia

Grafico N° 4. Resultados de frecuencias según el Método de Cobb.



Fuente: Propia

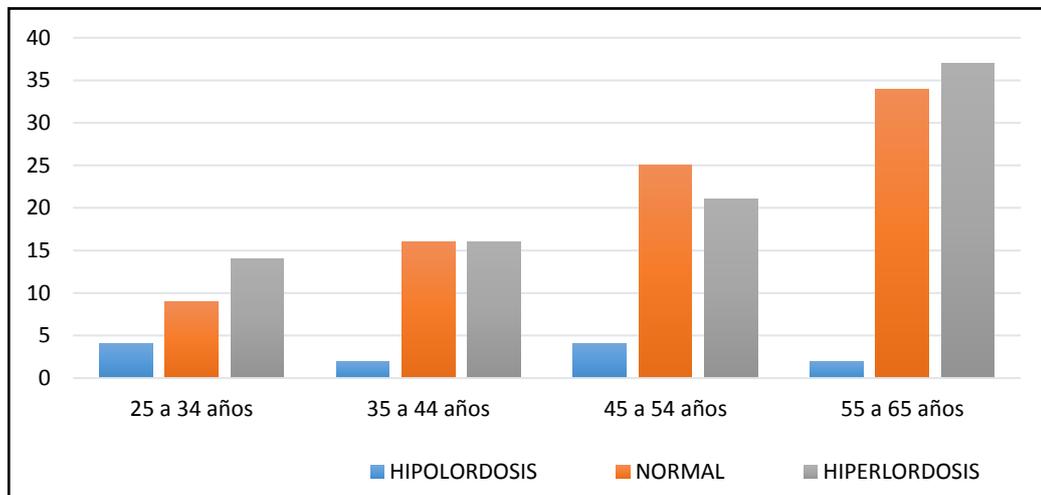
En la tabla obtenida del método de Cobb nos muestra que una mayor frecuencia de pacientes con valores normales, siendo 121 pacientes teniendo en cuenta ambos sexos, los pacientes que muestran hiperlordosis son 43 pacientes que llegan a ser el 23.4% de la muestra. (Ver tabla N° 4 y grafico N° 4)

Tabla N° 5. Resultados de las Frecuencias de edades en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson

EDAD	FERGUSON					
	Hipolordosis		Normal		Hiperlordosis	
	N	%	N	%	N	%
25 a 34 años	4	33.3%	9	10.7%	14	15.9%
35 a 44 años	2	16.7%	16	19.0%	16	18.2%
45 a 54 años	4	33.3%	25	29.8%	21	23.9%
55 a 65 años	2	16.7%	34	40.5%	37	42.0%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>	<b>84</b>	<b>100%</b>	<b>88</b>	<b>100%</b>

Fuente: Propia

Grafico N° 5. Resultados de las Frecuencias de edades en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson



Fuente: Propia

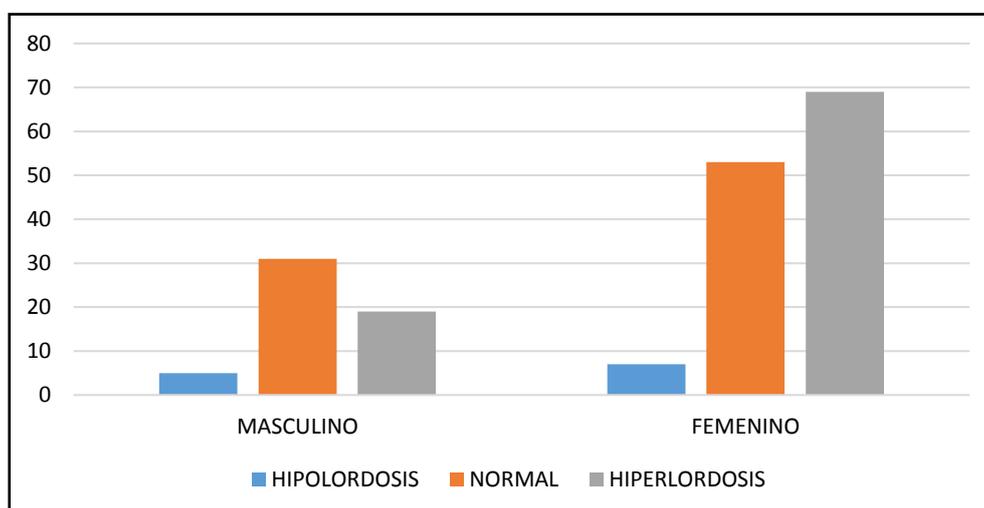
En la evaluación del ángulo de Ferguson según rango de edad en una muestra de 184 pacientes considerado un 100%, indica que 37 pacientes siendo un 42.0% del total de 88 pacientes según su clasificación, presentan hiperlordosis en un rango de edad de 55 a 65 años. Considerando un porcentaje de 100% para cada ángulo en su clasificación de Ferguson. (Ver tabla N° 5 y grafico N° 5)

Tabla N° 6. Resultados de las Frecuencias de sexo en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson

SEXO	Evaluación de la curvatura lumbar según el método de Ferguson					
	Hipolordosis		Normal		Hiperlordosis	
	N	%	N	%	N	%
Masculino	5	41.7%	31	36.9%	19	21.6%
Femenino	7	58.3%	53	63.1%	69	78.4%
TOTAL	12	100%	84	100%	88	100%

Fuente: Propia

Grafico N° 6. Resultados de las Frecuencias de sexo en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson



Fuente: Propia

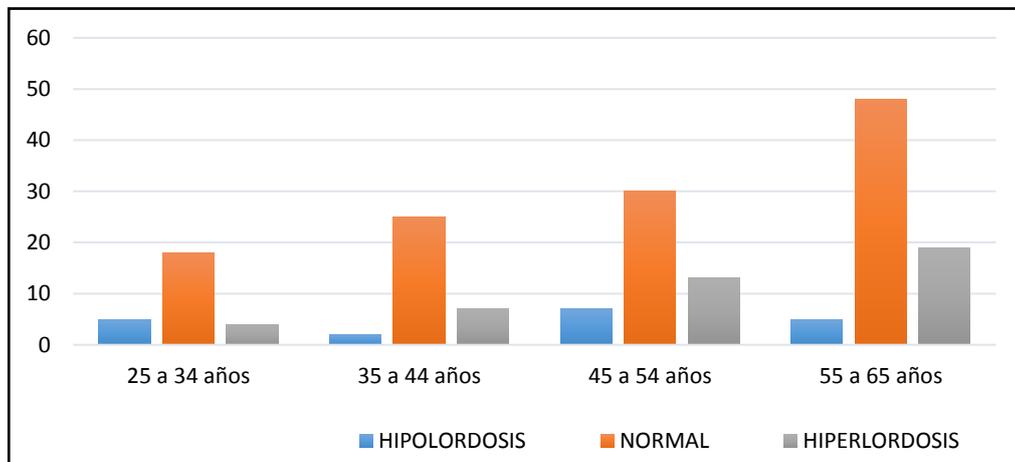
En la evaluación de la curvatura lumbar según el método de Ferguson en un total de 184 pacientes entre ambos sexos considerado como un 100% muestra que 69 pacientes femeninos siendo un 78.4% de un total de 88 pacientes según su clasificación presentan una frecuencia elevada de hiperlordosis. Considerando un porcentaje de 100% para cada ángulo en su clasificación (Ver tabla N° 6 y grafico N° 6)

Tabla N° 7. Resultados de las Frecuencias de edades en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Cobb

EDAD	COBB					
	Hipolordosis		Normal		Hiperlordosis	
	N	%	N	%	N	%
25 a 34 años	5	25.0%	18	14.9%	4	9.3%
35 a 44 años	2	10.0%	25	20.7%	7	16.3%
45 a 54 años	7	35.0%	30	24.8%	13	30.2%
55 a 65 años	5	30.0%	48	39.7%	19	44.2%
TOTAL	19	100%	121	100%	43	100%

Fuente: Propia

Grafico N° 7. Resultados de las Frecuencias de edades en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Cobb



Fuente: Propia

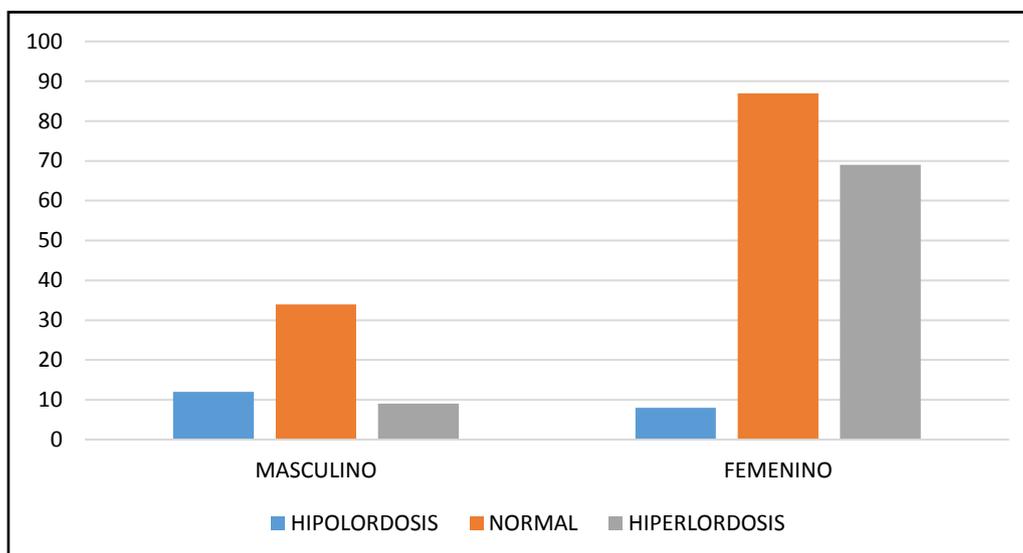
En la evaluación del ángulo de Cobb según rango de edad en una población de 184 pacientes considerado un 100%, observamos que 48 pacientes, siendo un 39.7% de 121 pacientes según su clasificación presenta una curvatura lumbar normal entre el rango de edad de 55 a 65 años. Considerando un porcentaje de 100% para cada ángulo en su clasificación de Cobb. (Ver tabla N° 7 y grafico N° 7)

Tabla N° 8. Resultados de las Frecuencias de sexo en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Cobb.

SEXO	Evaluación de la curvatura lumbar según el método de Cobb					
	Hipolordosis		Normal		Hiperlordosis	
	N	%	N	%	N	%
Masculino	12	60.0%	34	28.1%	9	20.9%
Femenino	8	40.0%	87	71.9%	34	79.1%
TOTAL	12	100%	84	100%	88	100%

Fuente: Propia

Grafico N° 8. Resultados de las Frecuencias de sexo en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Cobb.



Fuente: Propia

En la evaluación de la curvatura lumbar según el método de Cobb muestra que 34 pacientes femeninos siendo un 79.1% de los 88 pacientes según su clasificación, presentan hiperlordosis (Ver tabla N° 8 y grafico N° 8)

## 5.2. CONTRASTACION DE HIPOTESIS.

### a) Formulación de hipótesis general

H<sub>1</sub>: Existe relación en el resultado de la comparación del método de Ferguson y Cobb para la evaluación de la curvatura lumbar.

H<sub>0</sub>: No existe relación en el resultado de la comparación del método de Ferguson y Cobb para la evaluación de la curvatura lumbar.

### b) Nivel de significancia

El estudio se trabajó con un nivel de significancia o probabilidad de error del 0,05 o 5%.

### c) Establecimiento de la prueba estadística

Para la prueba de hipótesis relacional, se aplicó  $X_i^2$  para identificar la relación entre las dos variables, ya que trata de dos variables cuantitativas.

### d) Valor del $X_i^2$ calculado

$$X_i^2 = 0,00$$

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	33,144 <sup>a</sup>	4	,000
Razón de verosimilitud	22,865	4	,000
Asociación lineal por lineal	12,078	1	,001
N de casos válidos	184		

Fuente: Propia

**e) Decisión estadística**

De acuerdo con los resultados encontrados, se tiene que el nivel de significancia estadística es  $p < 0,05$ , por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, concluyendo que existe relación entre el resultado obtenido del Método de Ferguson y Cobb.

**a) Formulación de hipótesis Específica (edad).**

H<sub>1</sub>: Existe mayor frecuencia de hiperlordosis en pacientes de 55 a 65 años en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson y Cobb.

H<sub>0</sub>: No existe mayor frecuencia de hiperlordosis en pacientes de 55 a 65 años en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson y Cobb.

**b) Nivel de significancia**

El estudio se trabajó con un nivel de significancia o probabilidad de error del 0,05 o 5%.

**c) Establecimiento de la prueba estadística**

Para la prueba de hipótesis relacional, se aplicó  $X_i^2$  para identificar la relación entre las dos variables, ya que trata de dos variables cuantitativas.

**d) Valor del  $X_i^2$  calculado**

**0,003**

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,345 <sup>a</sup>	6	,003
Razón de verosimilitud	6,122	6	,001
Asociación lineal por lineal	,646	1	,001
N de casos válidos	184		

**a) Decisión estadística**

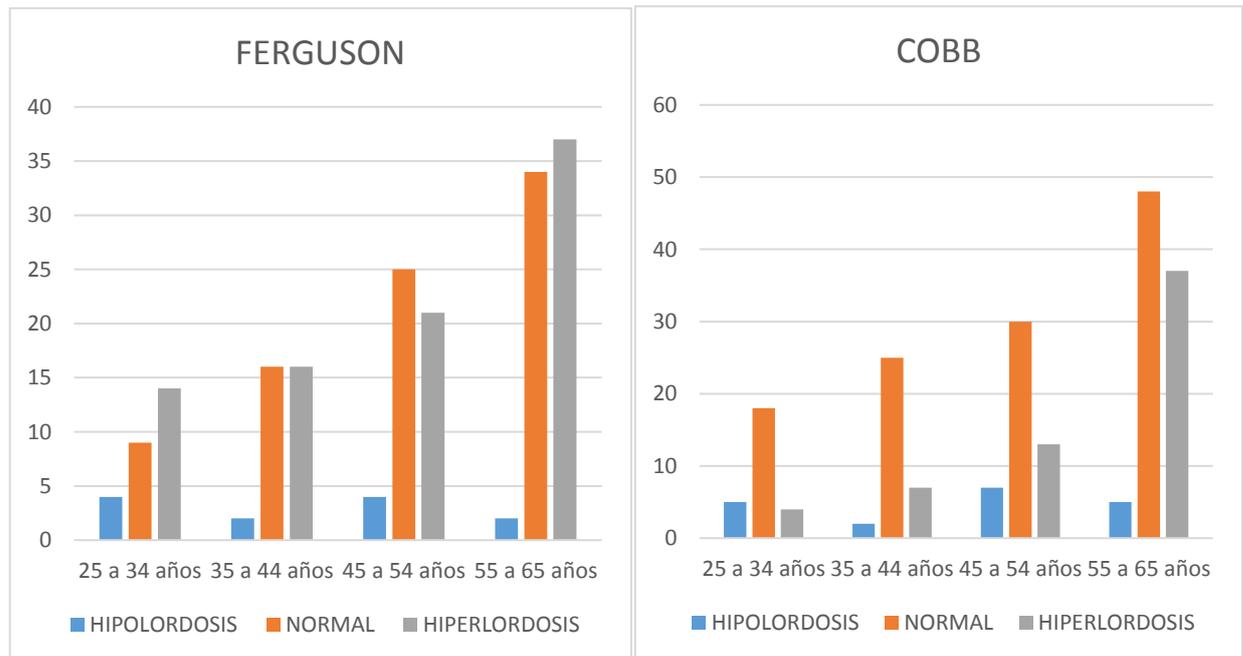
De acuerdo con los resultados encontrados, se tiene que el nivel de significancia estadística es  $p < 0,05$ , por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, concluyendo que existe mayor frecuencia de Hiperlordosis en rango de 55 a 65 años.

Tabla N°: 9 Comparación de los resultados del método de Ferguson y Cobb según la edad

EDAD	FERGUSON						COBB					
	Hipolordosis		Normal		Hiperlordosis		Hipolordosis		Normal		Hiperlordosis	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
25 a 34 años	4	33.3%	9	10.7%	14	15.9%	5	25.0%	18	14.9%	4	9.3%
35 a 44 años	2	16.7%	16	19.0%	16	18.2%	2	10.0%	25	20.7%	7	16.3%
45 a 54 años	4	33.3%	25	29.8%	21	23.9%	7	35.0%	30	24.8%	13	30.2%
55 a 65 años	2	16.7%	34	40.5%	37	42.0%	5	30.0%	48	39.7%	19	44.2%
TOTAL	12	100%	84	100%	88	100%	19	100%	121	100%	43	100%

Fuente: Propia

Grafico N° 9: Comparación de los resultados del método de Ferguson y Cobb según la edad



Fuente: Propia

En la comparación de la evaluación de la curvatura lumbar mediante el método de Ferguson y Cobb según rango de edad de 55 a 65 años, 37 pacientes tienen hiperlordosis que viene a ser el 42.0% de un total de 84 pacientes según la clasificación de Ferguson considerando ambos sexos y 19 pacientes tienen hiperlordosis que viene a ser un 44.2% de un total de 43 pacientes según clasificación de Cobb. Notando que a mayor edad mayor frecuencia de hiperlordosis.

**a) Formulación de hipótesis Específica (sexo).**

H<sub>1</sub>: Existe mayor frecuencia de hiperlordosis en pacientes mujeres en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson y Cobb

H<sub>0</sub>: No existe mayor frecuencia de hiperlordosis en pacientes mujeres en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson y Cobb

**b) Nivel de significancia**

El estudio se trabajó con un nivel de significancia o probabilidad de error del 0,05 o 5%.

**c) Establecimiento de la prueba estadística**

Para la prueba de hipótesis relacional, se aplicó  $X_i^2$  para identificar la relación entre las dos variables, ya que trata de dos variables cuantitativas.

**d) Valor del  $X_i^2$  calculado**

0,001

<b>Pruebas de chi-cuadrado</b>			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,485 <sup>a</sup>	2	,002
Razón de verosimilitud	9,696	2	,001
Asociación lineal por lineal	7,697	1	,001
N de casos válidos	184		

**a) Decisión estadística**

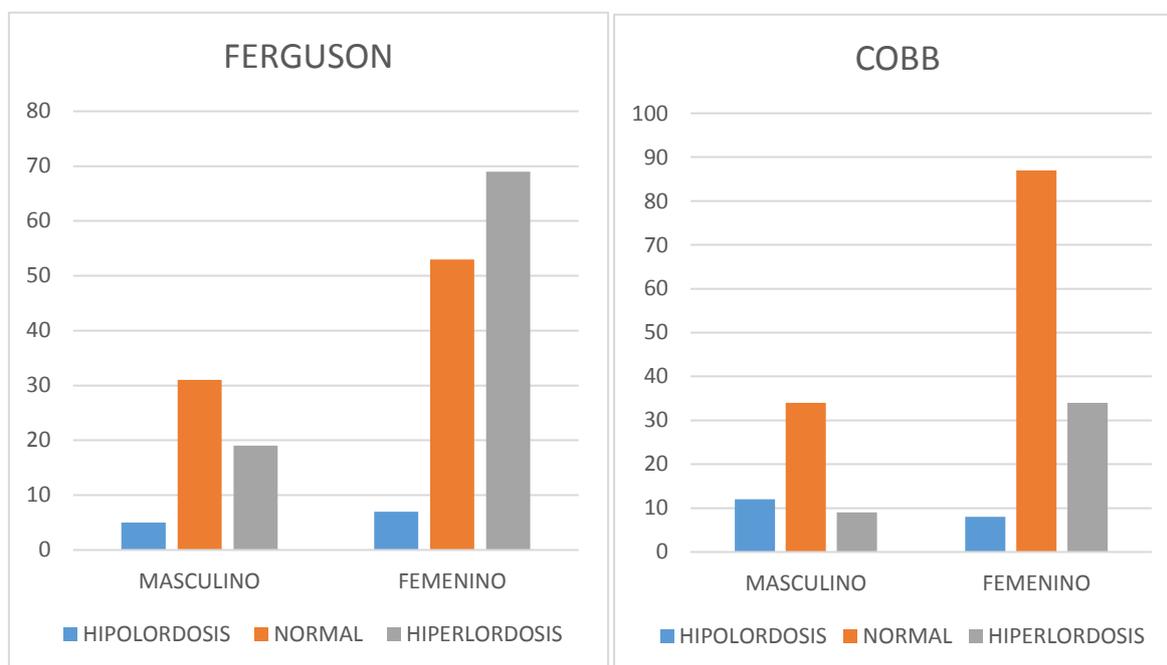
De acuerdo con los resultados encontrados, se tiene que el nivel de significancia estadística es  $p < 0,05$ , por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, concluyendo que existe mayor frecuencia de Hiperlordosis en mujeres.

Tabla N° 10. Comparación de los resultados del método de Ferguson y Cobb según el Sexo

SEXO	FERGUSON						COBB					
	Hipolordosis		Normal		Hiperlordosis		Hipolordosis		Normal		Hiperlordosis	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
MASCULINO	5	41.7%	31	36.9%	19	21.6%	12	60.0%	34	28.1%	9	20.9%
FEMENINO	7	58.3%	53	63.1%	69	78.4%	8	40.0%	87	71.9%	34	79.1%

Fuente: Propia

Grafico N° 10. Comparación de los resultados del método de Ferguson y Cobb según el sexo



Fuente: Propia

En la comparación de los resultados del método de Ferguson y Cobb con relación del sexo, podemos observar que se tiene una mayor frecuencia de mujeres y a su vez los valores obtenidos en hiperlordosis muestran altos índices en mujeres siendo lo más resaltante del estudio.

## CAPITULO VI: ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

La incidencia y prevalencia del dolor lumbar en la sociedad va incrementándose y es causante de pérdida de actividad laboral y como consecuencia generando un alto costo económico puesto que el tratamiento es largo y costoso.

La valoración de la curvatura lumbar es muy importante en el proceso de la evaluación de las estructuras vertebrales por el hecho que una alteración en esta curvatura da como consecuencia a la lumbalgia así como otros malestares, afecta el desarrollo de la movilidad y a su vez va a comprometer al sistema neurológico. Es de suma importancia que la región lumbar es el sostén y eje de toda la columna vertebral por el cual dicha alteración se verá reflejada en las regiones vertebrales superiores, por esta razón existen métodos para la evaluación de la curvatura lumbar como son el caso del Método de Ferguson y el Método de Cobb.

Con el presente trabajo de investigación se evaluó la curvatura lumbar mediante los métodos de Ferguson y Cobb. Los resultados dados fueron examinados y comparados con otras investigaciones que mencionamos a continuación.

En la evaluación del Método de Ferguson en este estudio se dio como resultado 47.8% presentaron problemas de curvatura lumbar asociado a hiperlordosis, a diferencia de resultados arrojados por caballero que obtuvo en su estudio un 39.8% de hiperlordosis.

Para la evaluación del Método de Cobb, tuvimos un resultado de 23.4% de alteraciones con relación a hiperlordosis, a diferencia de los resultados mostrados por Hay O y Dar G., que muestra que un 29.9% de los resultados no estaban en el rango de lo normal.

Con respecto a nuestros resultados según edad, el estudio arrojó que para la medición de la curvatura lumbar según el Método de Ferguson tuvimos un rango de pacientes con mayor

frecuencia que se agrupaban de 45 a 65 años 23.9% y 55 a 65 años 42.0% siendo la frecuencia más alta de hiperlordosis un 65.9%, este estudio es de mayor proximidad a la investigación de Yuing y Almagia que muestra que la población de 34 a 60 años fue del 78.1% su rango más alto de hiperlordosis

En relación de mi población de estudio muestra que el 29.9% fueron de sexo masculino y el 70.7% de sexo femenino de una muestra de 184 pacientes. De los cuales el 78.4% de pacientes femeninos presentaban hiperlordosis según Ferguson y el 21.6% de los varones presentan hiperlordosis según Ferguson. Comparando con el estudio de caballero que muestra un 65.4% de mujeres con hiperlordosis según a Ferguson.

En relación al sexo mediante el Método de Cobb muestra que del total de pacientes femeninos un 79.1% que son de 34 pacientes, tuvieron hiperlordosis y del total de pacientes masculinos un 20.9% que son 9 pacientes, tuvieron hiperlordosis

## CONCLUSIONES

- Encontramos que el Método de Ferguson es de mayor premura, pero de menos especificidad, por el hecho que solo se obtiene el ángulo de la curvatura lumbar con la intervención del sacro y la quinta vértebra lumbar, no considera las cuatro primeras vértebras.
- Encontramos que el Método de Cobb muestra mayor especificidad en relación al ángulo de la curvatura lumbar, por el hecho de que se obtiene considerando las cinco vértebras lumbares y el sacro, las cuales conforman toda la región de la curvatura lumbar.
- Al realizar la evaluación de los resultados se encontró que el Método de Ferguson presenta una mayor frecuencia de hiperlordosis con relación a los resultados del Método de Cobb.
- Al hacer la evaluación de los resultados por el Método de Ferguson nos muestra que las edades de 55 a 65 años siendo un 42.0% que son 37 pacientes de un total de 88 pacientes según la clasificación de Ferguson, nos señala como hiperlordosis en ambos sexos. Notando que a mayor edad mayor frecuencia de hiperlordosis.
- Al observar los datos notamos que mediante el Método de Cobb obtuvimos que las edades de 55 a 65 años siendo un porcentaje de 44.2% que son 19 pacientes de un total de 43 pacientes según la clasificación de Cobb que nos señalan como

hiperlordosis en ambos sexos. Notando así que a mayor edad mayor frecuencia de hiperlordosis.

- Al realizar la evaluación de los resultados por ambos Métodos Ferguson y Cobb nos indica que el sexo con mayor frecuencia de hiperlordosis es el femenino con un 78.4% siendo 69 pacientes de un total de 88 pacientes según la clasificación de Ferguson y con un 79.1% siendo 34 pacientes de un total de 88 pacientes según la clasificación de Cobb.
- Al hacer la evaluación de los resultados por ambos Métodos Ferguson y Cobb observamos que existe una alta frecuencia de hiperlordosis en ambos sexos y a mayores edades encontrando estrecha relación entre los resultados de ambos Métodos que se muestra en dicha investigación.
- También observamos que cada método al ser independiente tiene propios beneficios a la hora de la evaluación de la curvatura lumbar por ser métodos más conocidos.

## RECOMENDACIONES

- Se debería tener en cuenta un análisis previo de la radiografía, en principal observar los cuerpos vertebrales y el sacro de la región lumbar para poder elegir el método idóneo en la utilización de la medición del ángulo de la curvatura lumbar. Teniendo en cuenta que el método de Ferguson solo agarra una estructura, el margen superior del sacro y una línea horizontal. Pero el método de Cobb va desde la cara superior de la Lumbar 1 y la cara articular del sacro que incluye todas las vértebras lumbares. Es por ello que, si las 4 primeras vértebras lumbares tienen una alteración de la estructura, el método de Ferguson no lo considerará, pero el método de Cobb si lo incluirá.
- Teniendo en cuenta los resultados analizados, se recomienda que para hacer una evaluación del método de Ferguson y el método de Cobb se tenga en consideración un mayor tamaño de la población y consecuente un mayor tamaño de la muestra para poder evidenciar la técnica más efectiva en la evaluación de la curvatura lumbar.
- También se recomendaría que se considere el IMC para poder analizar mejor a los pacientes y así tener una mejor evaluación de los problemas y posibles riesgos en la región lumbar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Yuing F, Almagia A, Lizana P, Rodruiguez R, Ivanovic D, Binvignat G, gallardo L, Nieto C, Verdejo S, et al. Comparación entre dos métodos utilizados para medir la curva lumbar. *international journal of morphology*, 2010; 28(2): 509-513.
2. Portal J. Dolor lumbar. Departamento de ortopedia y traumatología. Chile, 1994; 23(3):3-4
3. Huaypaya C. Gomero R. Evaluación postural y presencia de dolor osteomuscular en trabajadores de una clínica materno infantil en la ciudad de lima. *Rev Med Hered*, 2018; 29(1):3-4
4. Osita F. comparación de cuatro medidas angulares radiográficas de la lordosis lumbar. *J Neurosci Rural Pract*,2018; 9(3): 298-304
5. Nam H, Han M, Choi H, Song K, Kang S, Ahn S, Lee S. Efecto del ángulo de inclinación sobre la lordosis lumbar en postura de conducción; una evaluación radiológica. *Revista de espalda y rehabilitación musculoesqueletica*, 2018; 31(5): 923-930
6. Garcia H, Guerrero A. Criterios radiológicos de exclusión, mediante estudio simple de columna lumbar, de candidatos laborales a realizar trabajos que involucran estrés físico. *Revista anales de la radiología*, 2011; 10 (4): 319-327
7. Dominguez L, Mora J, Gomez A, Dominguez L. Comparación de mediciones del ángulo de Ferguson en bipedestación y decúbito. *Acta Medica Grupo Ángeles*, 2015; 13 (2): 82-86.
8. Chokshi F, Kadom N, Dwived N, Kundu S, Moussa A, Tannoury C, et al. Radiographic Cobb Angle: A Feature of Congenital Lumbar Spine Stenosis. *Current Problems in Diagnostic Radiology*, 2019; 48(1): 45-49

9. Caballero A. Parámetros de medición para la evaluación de la estabilidad de la región lumbosacra en radiografías de columna. Hospital PNP Luis N. Saenz. [tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017: 24-60
10. Stephanie R, Michelle M, Stephen E. Anatomía para el diagnóstico Radiológico. Madrid: 2005. 86-87.
11. Sierra J, Lozano R, Davila P, Mora A, Tramontini J. Anatomía de la columna vertebral en radiografía convencional. Revista Médica Sanitas, 2018; 21(1): 4-5.
12. Ramos L. Ejercicio de Williams en comparación con ejercicios de Mczenzie en el tratamiento de la incapacidad funcional por dolor lumbar. [Tesis] Lima – Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017: 23-30
13. Sánchez M. Hiperlordosis y Tacones Altos. Revista Centroamericana de Obstetricia y Ginecología, 2018; 16(2): 37-40.
14. Silke G, Hubert K. Gimnasia para la columna vertebral. Elsevier Barcelona, 2001; (9) 17-24
15. Craig L. manual de la rehabilitación de la columna vertebral. Barcelona. Ed Paidotribo. 2002. 34-38
16. Peña J, Peña C, Brieva P, Perez A, Humbria B. fisiopatología de la lumbalgia. revista española de reumatología (Madrid), 2002; 29 (10): 483-488
17. Rodriguez P. alteraciones de la columna vertebral [tesis]. Lima – Perú: Universidad Mayor de San Marcos, 2015: 30-35
18. Aliaga L. Estudio Biomecánico De Los Implantes Utilizados En la Reparación Ístmica De La Espondilolistesis [Tesis]. Madrid-España, Universidad Complutense, 2010: 22-29
19. Cordova D, Izquierdo P. Relación entre el ángulo de lordosis y el índice de masa corporal, en pacientes de 25 a 50 años que presentan lumbalgia crónica, de consulta

- externa del servicio de ortopedia y traumatología [Tesis]. Quito, Pontificia Universidad Católica de Ecuador, 2014: 30-36
20. Ramírez A. Historia natural de la enfermedad discal y su modificación con las técnicas instrumentadas actuales [Tesis]. Mallorca España, 2005: 44-46
  21. Souchard P, Ollier M. Escoliosis. Su tratamiento en fisioterapia y ortoterapia. España. Editorial Médica panamericana; 2002.
  22. Muñoz H, Fernández J. Capítulo 11.6. Traumatismos raquimedulares. En: Barranco F, Blasco J, Mérida A, Muñoz M, Jareño A, Cozar J, et al. editores. Principios de urgencias, emergencias y cuidados críticos. España, 2010; 220-231
  23. Ruiz F, Guzman L, Tello M, Navarrete P. La radiografía simple en el estudio del dolor de la columna vertebral. Radiología; 52(2):126–137.
  24. Durand B. Conceptos básicos de la enfermedad lumbar degenerativa. Anales de la radiología, 2007; 6(1): 51-61
  25. Sloane C, Holmes K, Anderson C. Whitley S. Proyecciones Radiológicas. clark's posiciones radiológicas. Madrid – España. Marban Libros. 2011. p. 228.
  26. Humbria A, Carmona L, Peña J, Ortiz A. Impacto poblacional del dolor lumbar en España. Revista española de reumatología. 2002; 29(10): 469-505.
  27. IETSI. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de Lumbalgia. Guía en Versión Corta GPC N°2. Lima-Perú, 2016.
  28. Hay O, Dar G, Abbas J, Stein D, May H, Masharawi Y, et al. La lordosis lumbar en hombres y mujeres. Plos one 2015; 10(8): 13-36.
  29. Barbosa G, Natal A, Amado S. Correlación entre el ángulo de lordosis lumbar y el grado de lipodistrofia ginoide (celulitis) en mujeres asintomáticas. La ciencia clínica. 2008; 63 (4): 2-6.

30. Skaf G, Ayoub C, Domloj N, Turbay M, El-Zhein C, Hourani M. efecto de la edad y el ángulo lordótico en el nivel de hernia de disco lumbar. 2011; 1(3) 6-10.
31. Herrera M, Imagenología básica para kinesiólogos. radiología básica de columna vertebral, 2008; 4(6): 15-16
32. Juan I, Lozano L, Patricia C, Mora J, Tramontini C. Anatomía de la columna vertebral en radiografía convencional. Rev. Medica. Sanitas. 2018; 21 (1): 39-46.
33. Herrera S, Paucca P. Frecuencia de espondiloartrosis lumbar diagnosticada por radiodiagnóstico en pacientes de 30 a 65 años [tesis]. Huancayo. Universidad Peruana Los Andes; 2016. 26-29.
34. Venegas D. Alteraciones de la columna vertebral y tipos de bolsas escolares en estudiantes de 14 a 16 años [tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015. 10 – 21.
35. Testud L, Latarjet A. Compendio de Anatomía Descriptiva. 22 ed. Barcelona: Salvat editores; 1983.
36. Biber G, Burgos M, Camps P, Jaquotot J, Galovart J, Guijarro D, et. Dorland Diccionario médico. Madrid: W.B. Saunders Company; 2010.
37. Hernández R. Fernandez C. Baptista P. Metodología de la investigación. 6<sup>o</sup> edición: México DF: Editorial mc Graw-hill; 2014. p.5-334.
38. La compresión de discos lumbares y la degeneración de la columna son las principales causantes de esta dolencia. [Internet]. Mexico: Gob.mx; 2017 [citado 26 de noviembre 2019]. Disponible en:  
<http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/201711/361>
39. Cerca de un millón de trabajadores en Peru sufra de lumbalgia [Internet]. Peru: La Republica; 2010 [citado 26 noviembre del 2019]. Disponible en:

<https://larepublica.pe/sociedad/495417-cerca-de-un-millon-de-trabajadores-en-peru-sufre-lumbalgia>.



## **ANEXO**

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

COMPARACION DEL METODO FERGUSON Y COBB PARA LA EVALUACION DE LA CURVATURA LUMBAR EN PACIENTES DE 25 A 65 AÑOS

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	INDICADORES	METODOS	POBLACION Y MUESTRA
<p><b>General:</b> ¿existe comparacion en el resultado del método de ferguson y Cobb para la evaluación de la curvatura lumbar realizadas en el Hospital Nacional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, Periodo Enero a Junio del 2019?</p> <p><b>Específicos:</b></p> <p>-¿Cuál es el rango con mayor frecuencia de hiperlordosis según edad en la evaluación de la curvatura lumbar según el método de Ferguson realizadas en el Hospital Nacional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, Periodo Enero a Junio del 2019?</p>	<p><b>General:</b> determinar la comparacion en el resultado del método de Ferguson y Cobb para la evaluación de la curvatura lumbar realizadas en el Hospital Nacional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, Periodo Enero a Junio del 2019.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <p>-Hallar el rango con mayor frecuencia de hiperlordosis según edad en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Ferguson realizadas en el Hospital Nacional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, Periodo Enero a Junio del 2019.</p> <p>-Determinar la mayor frecuencia de hiperlordosis según sexo en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando en método de Ferguson realizadas en el Hospital Nacional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, Periodo Enero a Junio del 2019.</p>	<p><b>General:</b> H1: existe relación en el resultado de la comparación del método de Ferguson y Cobb para la evaluación de la curvatura lumbar.</p> <p><b>Especifica:</b> <b>H1:</b> Existe mayor frecuencia de hiperlordosis en pacientes de 55 a 65 años en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando en método de Ferguson y Cobb.</p>	<p>Método de Ferguson</p>	<p>Ficha de registro de datos</p>	<p><b>POBLACION:</b> La población estuvo compuesta por Todos los pacientes que se realizaron las radiografías lumbosacras en el periodo de enero a junio del 2019. Teniendo una población de 350 estudios radiográficos de columna lumbar en su proyección lateral.</p>

<p>-¿Cuál es la mayor frecuencia de hiperlordosis según sexo en la evaluación de la curvatura lumbar según el método de Ferguson realizadas en el Hospital Nacional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, Periodo Enero a Junio del 2019?</p> <p>-¿Cuál es el rango no mayor frecuencia de hiperlordosis según edad en la evaluación de la curvatura lumbar según el método de Cobb realizadas en el Hospital Nacional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, Periodo Enero a Junio del 2019?</p> <p>-¿Cuál es la mayor frecuencia de hiperlordosis según sexo en la evaluación de la curvatura lumbar según el método de Cobb realizadas en el Hospital Nacional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, Periodo Enero a Junio del 2019?</p>	<p>-hallar el rango con mayor frecuencia de hiperlordosis según edad en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Cobb realizadas en el Hospital Nacional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, Periodo Enero a Junio del 2019.</p> <p>- determinar la mayor frecuencia de hiperlordosis según sexo en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando el método de Cobb realizadas en el Hospital Nacional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, Periodo Enero a Junio del 2019.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Determinar la comparación en el resultado del método del método de Ferguson y Cobb según edad en la evaluación de la curvatura lumbar realizadas en el Hospital Nacional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, Periodo Enero a Junio del 2019.</li> <li>➤ Determinar la comparación en el resultado del método de Ferguson y Cobb según sexo en la evaluación de la curvatura lumbar realizadas en el Hospital Nacional Docente Clínico Quirúrgico Daniel Alcides Carrión, Periodo Enero a Junio del 2019.</li> </ul>	<p><b>H1:</b> Existe mayor frecuencia de hiperlordosis en pacientes femeninos en la evaluación de la curvatura lumbar utilizando en método de Ferguson y Cobb.</p>	<p>Método de Cobb</p>	<p>Observación, medición y aplicación de métodos</p>	<p><b>MUESTRA:</b> Luego de la aplicación de la formula obtuvimos una muestra de 184 estudios radiográficos de columna lumbar en su incidencia lateral.</p>
---	--	--	-----------------------	--	---

ANEXO 2: MATRIZ OPERALIZACION DE VARIBLES

VARIABLE PRINCIPAL	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDICION
Variable de estudio: curvatura lumbar	Evaluación de dos métodos para la realización de mediciones de la lordosis lumbar	La medición se realiza a través de radiografía lateral de la columna lumbar	1.- Aumento de la lordosis lumbar 2.- Lordosis lumbar normal 3.- Perdida de la lordosis lumbar	1.- SI / NO 2.- SI / NO 3.- SI / NO	Nominal	Proporción (%)
Método del Angulo de Ferguson	Método que sirve para la valoración de la lordosis lumbar	La medición se realiza a través de radiografía lateral de la columna lumbar	1.- Hipolordosis 2.- Normal 3.- hiperlordosis	1.- $\leq 29^\circ$ 2.- $30^\circ$ a $40^\circ$ 3.- $\geq 40^\circ$	Ordinal	Proporción (%)
Método del Angulo de Cobb	Método que sirve para la valoración de la lordosis lumbar	La medición se realiza a través de radiografía lateral de la columna lumbar	1.- Hipolordosis 2.- Normal 3.- hiperlordosis	1.- $\leq 34^\circ$ 2.- $35^\circ$ - $60^\circ$ 3.- $\geq 61^\circ$	ordinal	Proporción (%)
Variable de caracterización: sexo y edad	1.- sexo. Características fenotípicas y genotípicas del paciente 2.- edad. Años cumplidos al momento del examen	1.- observación de las características fenotípicas y genotípicas del individuo 2.- conteo de los años del nacimiento hasta la fecha del examen	1.- masculino y femenino 2.- número de años cumplidos	Hiperlordosis Normal hipolordosis	ordinal	Proporción (%)

ANEXO 3: Fotos



Foto 1: Medición de Métodos Ferguson y Cobb



Foto 2: Medición de Métodos Ferguson y Cobb



**Foto 3: Realizando los ángulos de los respectivos métodos**



**Fotos 4 y 5: Equipos del Hospital Daniel Alcides Carrión**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS**  
**COMPARACION DEL METODO FERGUSON Y COBB PARA LA**  
**EVALUACION DE LA CURVATURA LUMBAR EN PACIENTES DE**  
**25 A 65 AÑOS**

1. DATOS GENERALES. :
- 1.1. Fecha :
- 1.2. Edad :
- 1.3. Sexo :

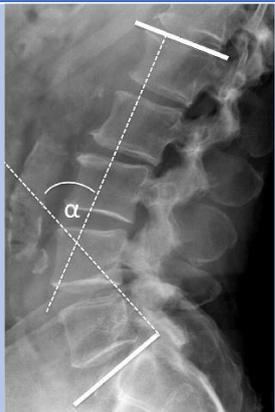
2. DATOS DEL ESTUDIO.

**METODO DE FERGUSON**

METODO DE MEDICION	EJEMPLO DE MEDICION
Se forma una línea que pasa por el margen superior del sacro con otra línea horizontal	

VALORES DE REFERENCIA	CLASIFICACION	CLASIFICACION DEL PACIENTE
$< 30^\circ$	<b>Hipolordosis</b>	<input type="radio"/>
$30^\circ - 40^\circ$	<b>Normal</b>	<input type="radio"/>
$> 40^\circ$	<b>Hiperlordosis</b>	<input type="radio"/>
(Marcar con un aspa en la clasificación y colocar la medida del ángulo)		

**METODO DE COBB**

METODO DE MEDICION	EJEMPLO DE MEDICION
Se traza dos rectas, una se extiende desde la parte superior de la L1 y la otra de la parte superior de la S.	

VALORES DE REFERENCIA	CLASIFICACION	CLASIFICACION DEL PACIENTE
$\leq 34^\circ$	<b>Hipolordosis</b>	<input type="radio"/>
$35^\circ - 60^\circ$	<b>Normal</b>	<input type="radio"/>
$\geq 61^\circ$	<b>Hiperlordosis</b>	<input type="radio"/>
(Marcar con un aspa en la clasificación y colocar la medida del ángulo)		

## ANEXO 5: base de datos en Excel

DATOS TABULADOS Y PORCENTAJES ULTIMO - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA Iniciar sesión

K1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	NUMERO	# EXAMEN	FECHA DE NACIMIENTO	EDAD	SEXO	FERGUSON	COBB												
2	1	2025-2	19/11/1966	53	F	35	65												
3	2	2022-2	06/03/1974	45	M	34	58												
4	3	1951-2	01/01/1955	64	F	38	74												
5	4	1502-2	17/08/1956	63	F	55	75												
6	5	1900-2	20/11/1987	32	M	23	52												
7	6	1836-2	23/06/1957	62	F	42	74												
8	7	1744-2	25/11/1954	65	F	41	70												
9	8	1725-2	05/01/1963	56	F	32	64												
10	9	1723-2	19/09/1973	46	F	35	61												
11	10	1704-2	19/07/1958	61	M	44	56												
12	11	1671-2	02/11/1965	54	F	37	55												
13	12	1643-2	09/04/1968	51	F	45	70												
14	13	1622-2	24/08/1969	50	F	57	87												
15	14	1584-2	18/07/1977	42	F	48	69												
16	15	3203-2	08/11/1972	47	F	26	51												
17	16	2834-2	18/10/1984	35	F	31	52												
18	17	2837-2	27/07/1985	34	F	27	70												
19	18	2727-2	31/08/1963	56	M	39	63												
20	19	3141-2	24/12/1987	31	F	47	76												
21	20	3146-2	23/08/1982	37	M	31	46												
22	21	3145-2	09/05/1992	27	M	34	50												
23	22	2759-2	29/12/1955	63	M	34	54												
24	23	2753-2	19/01/1975	44	F	53	87												
25	24	2903-2	13/12/1957	61	F	36	65												
26	25	3019-2	11/01/1959	60	M	38	59												
27	26	3060-2	04/11/1966	53	M	39	64												
28	27	3205-2	17/08/1960	59	F	42	47												
29	28	3206-2	08/11/1978	41	F	31	55												
30	29	3208-2	21/11/1975	44	M	39	73												
31	30	2894-2	24/07/1984	35	F	49	78												
32	31	2905-2	06/03/1976	43	M	35	60												
33	32	2920-2	26/07/1977	47	M	31	49												

Hoja1 Hoja2 Hoja3

LISTO 85%

Fuente: Propia

DATOS TABULADOS Y PORCENTAJES ULTIMO - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA Iniciar sesión

K1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
34	33	2925-2	17/10/1957	62	F	38	60												
35	34	3121-2	17/07/1971	48	F	38	64												
36	35	3123-2	23/06/1964	55	M	48	76												
37	36	3120-2	10/12/1978	40	M	38	73												
38	37	2998-2	21/02/1978	41	F	41	54												
39	38	3004-2	16/06/1962	57	M	43	62												
40	39	2970-2	30/05/1981	38	F	30	51												
41	40	2724-2	01/08/1962	57	M	39	64												
42	41	2995-2	26/11/1983	36	M	34	62												
43	42	2881-2	06/11/1963	56	F	43	59												
44	43	2882-2	26/05/1966	53	F	42	70												
45	44	2892-2	11/06/1970	49	F	40	68												
46	45	3022-2	10/08/1984	35	F	30	57												
47	46	3096-2	15/01/1960	59	F	40	64												
48	47	2885-2	12/02/1960	59	F	47	62												
49	48	8549-1	12/09/1971	48	F	46	51												
50	49	1901-1	30/06/1954	65	M	55	55												
51	50	8504-1	15/08/1993	26	F	35	52												
52	51	1890-1	23/02/1957	62	F	40	41												
53	52	8436-1	10/09/1957	62	M	30	34												
54	53	8366-1	27/04/1990	29	F	45	40												
55	54	1870-1	14/03/1961	58	M	45	52												
56	55	8353-1	20/10/1971	48	F	44	34												
57	56	1869-1	30/09/1958	61	F	31	32												
58	57	1865-1	24/08/1963	56	M	41	39												
59	58	1861-1	21/02/1979	40	F	54	54												
60	59	1854-1	05/03/1993	26	M	30	36												
61	60	1835-1	25/02/1962	57	F	43	42												
62	61	1828-1	10/05/1970	49	F	40	56												
63	62	8124-1	01/07/1992	27	F	49	51												
64	63	1085-1	31/12/1966	52	F	44	52												
65	64	8042-1	04/04/1982	37	M	54	61												
66	65	7610-1	24/08/1957	62	F	47	64												

Hoja1 Hoja2 **Hoja3**

LISTO 85%

Fuente: Propia

DATOS TABULADOS Y PORCENTAJES ULTIMO - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA

M84 : X ✓ fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
64	63	1085-1	31/12/1966	52	F	44	52												
65	64	8042-1	04/04/1982	37	M	54	61												
66	65	7619-1	24/08/1957	62	F	47	44												
67	66	1792-1	02/01/1964	55	F	39	35												
68	67	7570-1	24/04/1963	56	F	30	33												
69	68	1775-1	20/01/1962	57	F	25	33												
70	69	1772-1	03/10/1956	63	M	47	43												
71	70	7418-1	22/09/1985	34	M	44	41												
72	71	7311-1	28/01/1988	31	M	55	54												
73	72	1748-1	25/01/1978	41	F	38	35												
74	73	1740-1	21/12/1954	64	F	40	42												
75	74	1739-1	15/03/1963	56	F	41	38												
76	75	1737-1	03/07/1965	54	F	52	50												
77	76	7269-1	01/04/1986	33	M	45	32												
78	77	7255-1	09/08/1957	62	M	35	36												
79	78	1707-1	14/12/1985	33	M	51	47												
80	79	1691-1	23/02/1989	30	M	40	41												
81	80	1679-1	11/06/1961	58	M	47	44												
82	81	1678-1	04/05/1966	53	F	43	47												
83	82	1667-1	03/12/1964	55	F	50	52												
84	83	1656-1	10/03/1984	35	M	31	36												
85	84	1650-1	22/06/1956	63	F	38	48												
86	85	1649-1	14/04/1955	64	F	52	48												
87	86	1645-1	16/07/1977	42	F	54	52												
88	87	1632-1	21/10/1976	43	F	47	52												
89	88	1624-1	24/06/1968	51	M	32	20												
90	89	1613-1	05/05/1966	53	F	51	53												
91	90	1583-1	08/09/1958	61	F	53	62												
92	91	1578-1	11/05/1971	48	M	50	41												
93	92	1577-1	19/10/1965	54	F	45	50												
94	93	6042-1	19/09/1970	49	M	33	31												
95	94	1576-1	28/09/1988	31	F	45	36												
96	95	1530-1	01/02/1973	46	F	35	44												

Hoja1 Hoja2 **Hoja3**

LISTO 85%

Fuente: Propia

DATOS TABULADOS Y PORCENTAJES ULTIMO - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA Iniciar sesión

M94 : X ✓ fx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
94	93	6042-1	19/09/1970	49	M	33	31												
95	94	1576-1	28/09/1988	31	F	45	36												
96	95	1539-1	01/02/1973	46	F	35	44												
97	96	1535-1	23/11/1959	60	M	38	44												
98	97	5987-1	09/03/1988	31	M	29	21												
99	98	1511-1	06/09/1957	62	F	56	56												
100	99	1506-1	30/06/1967	52	F	35	40												
101	100	1498-1	09/09/1960	59	M	41	47												
102	101	3896-2	10/02/1958	61	F	37	71												
103	102	3895-2	17/04/1954	65	F	39	63												
104	103	3894-2	23/06/1973	46	F	40	69												
105	104	3365-2	09/04/1955	64	F	29	59												
106	105	3345-2	05/12/1970	48	F	43	89												
107	106	3342-2	20/05/1971	48	F	34	57												
108	107	3341-2	11/03/1961	58	F	47	62												
109	108	3317-2	13/12/1961	57	F	50	75												
110	109	3292-2	06/10/1957	62	F	55	93												
111	110	3280-2	13/06/1971	48	F	37	65												
112	111	3262-2	14/04/1960	59	F	35	65												
113	112	3263-2	18/08/1960	59	F	32	54												
114	113	3241-2	16/12/1976	42	F	40	60												
115	114	3232-2	11/07/1966	53	F	44	66												
116	115	3131-2	15/11/1968	51	F	54	78												
117	116	3208-2	21/11/1975	44	F	44	53												
118	117	3205-2	17/08/1960	59	F	30	52												
119	118	3184-2	29/08/1978	41	F	24	51												
120	119	1880-1	02/01/1992	27	F	41	52												
121	120	1472-1	01/11/1975	44	F	43	48												
122	121	4940-1	01/09/1961	58	M	40	42												
123	122	1283-1	21/09/1972	47	F	39	43												
124	123	1905-1	27/02/1962	57	F	45	47												
125	124	5496-1	04/11/1956	63	F	40	37												
126	125	4670-1	18/03/1988	38	M	34	32												

Hoja1 Hoja2 **Hoja3**

LISTO 85%

Fuente: Propia

DATOS TABULADOS Y PORCENTAJES ULTIMO - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA Iniciar sesión

K126

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
126	125	4670-1	18/03/1980	39	M	34	32												
127	126	5937-1	09/03/1988	31	M	30	23												
128	127	1151-1	07/05/1980	39	F	28	32												
129	128	1937-1	01/06/1964	55	F	33	43												
130	129	1652-1	01/06/1955	64	M	33	28												
131	130	1914-1	15/08/1965	54	F	48	56												
132	131	1982-1	06/07/1957	62	F	35	38												
133	132	1367-1	18/10/1957	62	F	40	48												
134	133	1973-1	15/03/1973	46	F	30	36												
135	134	1425-1	14/10/1982	37	F	44	47												
136	135	4548-1	05/12/1976	42	F	49	47												
137	136	1693-1	09/09/1955	64	F	47	43												
138	137	1470-1	10/07/1958	61	F	52	53												
139	138	1166-1	30/07/1962	57	F	39	46												
140	139	1179-1	22/10/1971	48	F	50	51												
141	140	1274-1	30/04/1969	50	F	36	45												
142	141	1667-1	30/12/1964	54	F	45	47												
143	142	5475-1	30/07/1966	53	M	43	47												
144	143	1650-1	20/09/1981	38	F	34	37												
145	144	1539-1	01/02/1973	46	F	36	44												
146	145	1976-1	02/02/1964	55	F	38	38												
147	146	1511-1	06/09/1957	62	F	52	53												
148	147	1498-1	09/09/1960	59	M	43	50												
149	148	1649-1	14/04/1955	64	F	46	48												
150	149	1737-1	03/07/1965	54	F	49	49												
151	150	7619-1	24/08/1957	62	F	45	47												
152	151	1835-1	25/02/1962	57	F	40	48												
153	152	1936-1	26/06/1964	55	F	41	29												
154	153	1277-1	03/03/1980	39	F	45	41												
155	154	1469-1	26/01/1954	65	F	51	50												
156	155	1632-1	21/10/1976	43	F	41	49												
157	156	4852-1	21/04/1990	29	F	41	41												
158	157	2008-1	10/05/1970	60	F	51	45												

Hoja1 Hoja2 **Hoja3**

LISTO 85%

Fuente: Propia

