



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO

DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA

**FRECUENCIA DE SACRO DISMORFICO EN PACIENTES ATENDIDOS EN
EL HOSPITAL GENERAL XOCO.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLINICA

PRESENTADO POR ELSA MONSERRAT NUÑEZ HERNANDEZ

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA

DIRECTOR DE TESIS: DR. HILARIO MARTINEZ ARREDONDO

2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

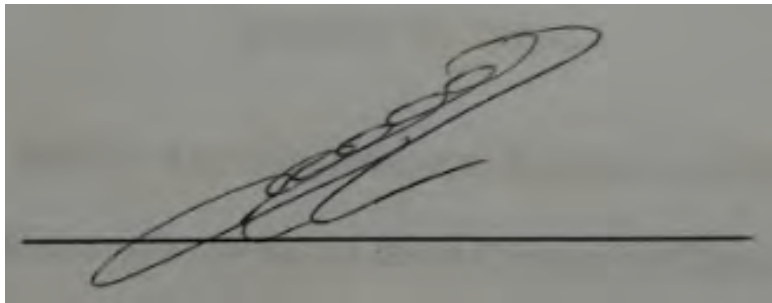
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

**FRACUENCIA DE SACRO DISMÓRFICO EN PACIENTES ATENDIDOS EN
EL HOSPITAL GENERAL XOCO**

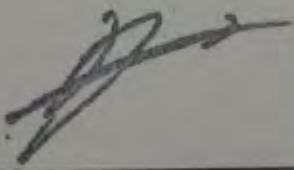
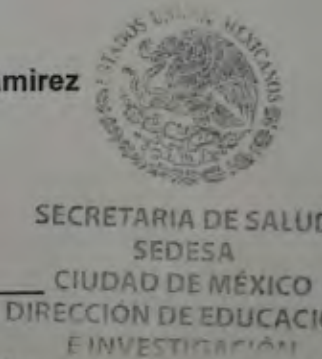
AUTOR: Núñez Hernández Elsa Monserrat

Vo. Bo Dr. Jorge Arturo Aviña Valencia

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jorge Arturo Aviña Valencia', written over a horizontal line.

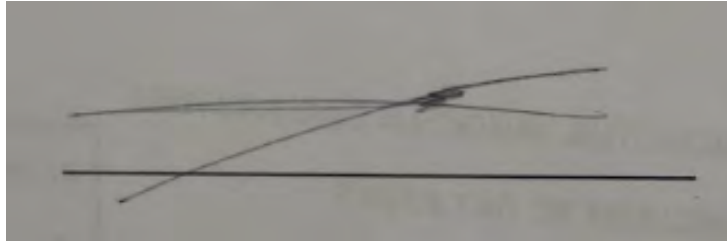
Profesor o Titular del Curso de Especialización en Ortopedia

Vo. Bo Dr. Federico Miguel Lazcano Ramirez

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Federico Miguel Lazcano Ramirez', written over a horizontal line.An official circular stamp of the Secretaría de Salud, SEDESA, Ciudad de México, Dirección de Educación e Investigación. The stamp features the Mexican coat of arms and the text 'ESTADOS UNIDOS MEXICANOS' at the top and 'SECRETARIA DE SALUD SEDESA CIUDAD DE MÉXICO DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN' at the bottom.

Director de Educación e Investigación.

Vo. Bo Dr. Hilario Martinez Arredondo

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature is somewhat stylized and appears to be 'Hilario Martinez Arredondo'. There are several overlapping lines and a horizontal line below the main signature.

Director de Tesis.

Médico Adscrito Hospital General La Villa.

Secretaría de Salud de la Ciudad de México.

.

ÍNDICE

RESUMEN

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MATERIAL Y MÉTODO	21
3. RESULTADOS	29
4. DISCUSIÓN	88
5. CONCLUSIONES	95
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
7. ANEXOS	98

RESUMEN.

OBJETIVO: Determinar la frecuencia de presentación del sacro dismórfico y la asociación que presenta con la longitud, angulación y área del corredor oseo en cortes tomográficos axiales y coronales a nivel de S1.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo transversal de 56 tomografías de pacientes atendidos en el Hospital General Xoco en Enero-Febrero del 2016. Se identificaron 5 variables cualitativas que caracterizan el diagnóstico de sacro dismórfico y 5 variables cuantitativas que corresponden a mediciones del área, longitud y angulación del corredor oseo de S1. Se utilizó estadística descriptiva y analítica para resumir los resultados y establecer asociación entre las variables.

RESULTADOS: Las mujeres presentaron corredores óseos significativamente más estrechos que los hombres. La frecuencia de presentación de sacro dismórfico fue de 12.5%, la frecuencia de dimorfismo sacro en las tomografías del sexo femenino fue de 8% y del sexo masculino 18%. La presencia de sacro dismórfico se relacionó en todos los casos con mediciones menores de la longitud y área en el cuerpo de S1.

CONCLUSIONES: El hueso sacro es altamente variable. Los pacientes del sexo femenino cuentan con corredores óseos a nivel de S1 mas estrechos y con área en el corte sagital menor que las de los individuos del sexo masculino. El corredor óseo de S1 es más pequeño en las tomografías de pacientes con dimorfismo sacro que en pacientes que no cuentan con ésta característica.

INTRODUCCIÓN.

En la filogenia del esqueleto humano, el hueso sacro a tenido un papel fundamental en la evolución del hombre, conocido como “piedra angular” de la pelvis, sufrió cambios a través del tiempo.

El sacro es quizás la estructura anatómica postcraneal más difícil de interpretar en los dinosaurios y los animales prehistóricos, existiendo dentro de éstas especies una gran variabilidad de seres bípedos y cuadrúpedos¹, algunos estudios en embriones de esta han descubierto que tales características se adquirieron o desaparecieron mediante un proceso de neotenia, éste proceso también explica la hipótesis de la aparición de los vertebrados en el planeta a partir de antecesros con formas sésiles y larvales que al presentar una mutación genética en algún momento evolutivo derivan a la formación de elementos esqueléticos y motores. Estos esqueletos presentan inicialmente segmentaciones a diferentes niveles, y primordios de extremidades que con el paso de millones de años permitieron la posición cuadrúpeda. En algunos esqueletos de saurópodos se ha logrado identificar formas bípedas y formas cuadrúpedas de esqueletos adultos en periodos similares, las diferencias en unos y otros en términos anatómicos se presentan especialmente en el la región cervical y en el sacro, en las formas cuadrúpedas la región cervical es mas larga, y la región caudal de la columna vertebral se encuentra segmentada, además de encuentra con una sola curva, mientras que en las formas bípedas,

la región cervical es mucho mas corta, la región caudal se encuentra con fusionada por 3 o más elementos sacros y la columna adopta una forma de S en un intento por mantener la cabeza alineada con el centro de gravedad del cuerpo². El análisis de los embriones de esta orden se encuentran formas iniciales bípedas, apoyando de nuevo la teoría de la neotenia. Algunos Paleontólogos se apoyan de esta teoría explicando el proceso de cómo el ser humano paso del estado cuadrúpedo, a la bipedestación. Éste punto crítico de la historia del sistema osteomusucular de los homínidos, determino que una alteración anatómica, tuviera una ventaja biomecánica que abriera la puerta para el posterior desarrollo de las extremidades superiores, la adquisición de nuevas habilidades para la caza, la recolección, la construcción de herramientas, la capacidad de desplazamiento en distancias mayores, la conquista de nuevos territorios, la edificación de ciudades y el nacimiento de la tecnología.

El sacro es una estructura ósea que embriogénicamente se desarrolla en 4 etapas: mesenquimal, condral, osificación primaria y osificación secundaria. En la etapa mesenquimal se desarrolla la notocorda, que induce la diferenciación ectodérmica y mesodérmica, que a su vez resulta en la formación de la placa neural, que al doblarse constituye el tubo neural. De esta forma, la notocorda determina el eje espinal, y además contribuye a la formación de los núcleos pulposos y de los discos intervertebrales. Mediante el proceso de segmentación se formarán 42-44 somitas, que contribuirán a la formación de la columna vertebral membranosa. En la etapa condral se forma la columna vertebral

cartilaginosa. La osificación primaria o encondral forma el esqueleto axial y se produce a partir de 3 centros de osificación (central, neural y costal). En el sacro, el núcleo de osificación costal forma parte de la masa lateral, 6 centros de osificación constituyen las alas sacras. Los núcleos de osificación neurales contribuyen a la formación del arco neural y de la porción posterolateral del cuerpo vertebral. El núcleo de osificación central en el sacro se forma a partir de la novena semana de gestación y forma la porción central del cuerpo vertebral. Los núcleos de osificación coccígeos aparecen hasta la 32 SDG. Con la osificación secundaria, dos placas epifisarias proveen osificación accesoria a las porciones superior e inferior de cada cuerpo vertebral sacro. El patrón de osificación del cuerpo vertebral es constante, no así el del resto de los elementos constitutivos de las vértebras sacras los cuales presentan gran variabilidad. Los discos intervertebrales separan las vértebras sacras en la infancia. Los niveles S3-S4 y S4-S5 se fusionan en la adolescencia, y el resto en la 3a década.³

El sacro está formado por 5 vértebras, que están fusionadas anterior y posteriormente, excepto a nivel de S5 donde existe un defecto en la pared posterior conocido como hiato sacro. S1, la mayor de las vértebras sacras, presenta una porción anterosuperior prominente llamada promontorio. El canal sacro es la continuación del canal lumbar y contiene meninges, la porción distal de la cola de caballo, el filum terminale, y tejido graso y fibroso. El espacio epidural termina a nivel del hiato sacro. 4 pares de orificios abiertos anterior y

posteriormente, dan salida a las ramas ventrales y dorsales de las raíces sacras (S1-S4).

Lateralmente se encuentra la región de las articulaciones sacroiliacas, las cuales constan de un parte anterior e inferior que es más una sínfisis que una sinovial, con cartílago hialino unido firmemente al hueso adyacente por tejido fibroso, y que tiene márgenes lisos y paralelos; y de una parte dorsal y superior que es una sindesmosis, que es una articulación fibrosa en la que las superficies óseas están unidas por ligamentos interóseos, y que tiene bordes



FIG 1: IMAGEN QUE CUENTA CON LAS CARACTERISTICAS DESCRITAS, UN ALA SACRA, ASCENDIDA Y ANGULADA, PROCESOS TRANSVERSOS DEL SACRO ATRÓFICOS DENOMINADOS "CUERPOS MAMILARES", UN SEGMENTO SACRO SUPERIOR CON PERSISTENCIA DE DISCO, FORÁMENES SACROS DE FORMA OVALADA O NO CIRCULAR. (4)

muy irregulares. Únicamente el tercio distal en la zona de transición entre la parte ventral y dorsal, y confinado al ilíaco, presenta una estructura de características sinoviales.⁴

En la anatomía sacra existen diferentes variantes anatómicas en la población mexicana debido a la combinación de razas y etnias que se ha presentado a través del tiempo. La morfología ósea suele variar dependiendo de diversas situaciones que incluyen las características nutricionales y la demanda física, y la genética del mismo.⁵

El término “dismorfismo sacro” se refiere a una serie de características cualitativas que difieren de un sacro “normal” que incluyen lo siguiente: un ala sacra ascendida y angulada, procesos transversos del sacro atróficos denominados “cuerpos mamilares” (que se ha asociado a corredor óseo sacro mas corto^{10,11}, un segmento sacro superior con persistencia de disco,

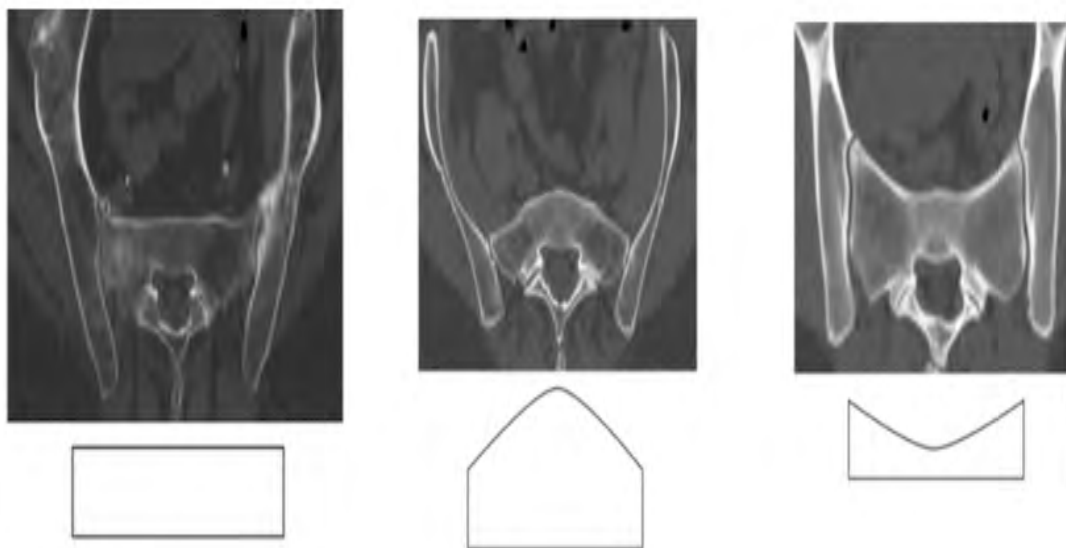
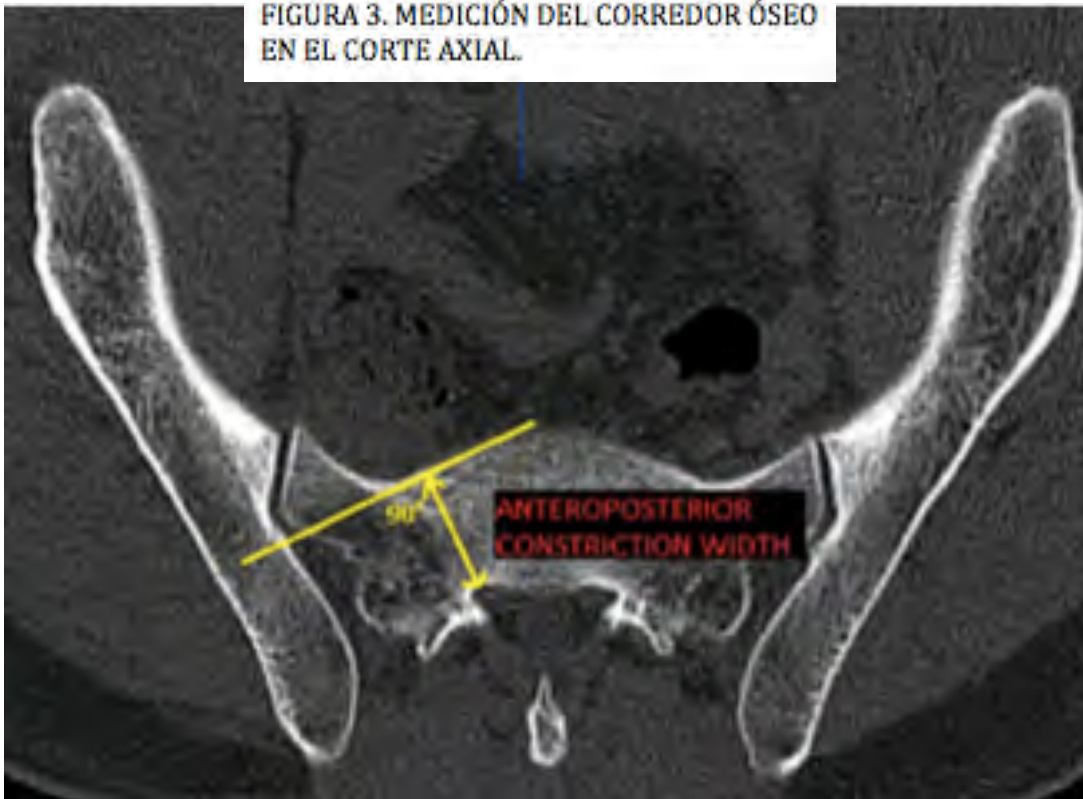


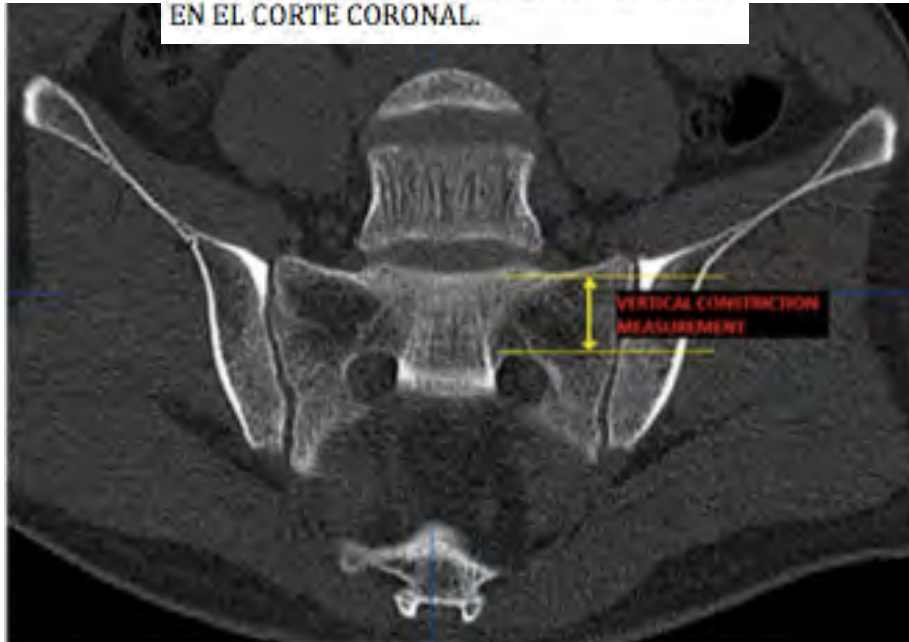
FIGURA 2: TIPOS DE SACRO (15)

FIGURA 3. MEDICIÓN DEL CORREDOR ÓSEO EN EL CORTE AXIAL.



A nivel de S1 en la proyección axial, la medición se realiza tomando como referencia la esquina anterolateral del canal sacro, hasta la cortical anterior, en una línea perpendicular a esta (FIGURA 3). En los cortes coronales la medición toma como referencia la parte superior de los foramen sacros hacia la región más profunda de la cortical superior FIGURA 4,1. Diversos estudios se han realizado midiendo los corredores óseos sacros, con diferencias claras, Zhao et al reportaron un corredor óseo con una altura de 13.6 ± 4.2 y un ancho de 14.1 ± 3.1 ¹³, Grass et al por su parte reportan corredores óseos de 11 ± 2.4 mm de alto y 12.2 ± 2.1 de ancho¹⁴. Wagner et al reportan un diámetro craneocaudal a nivel de S1 de 12.1 mm en mujeres y 14.6 mm en hombres, y un diámetro anteroposterior del corredor de 22.3 mm en mujeres y 26.3 mm en hombres, mencionando que la altura suele ser siempre menor que el ancho del corredor

FIGURA 4. MEDICIÓN DEL CORREDOR ÓSEO EN EL CORTE CORONAL.



óseo¹⁵. Para la valoración de los cortes sagitales se puede medir el área total del cuerpo de S1 o en su defecto los diámetros antero-posterior y cefalo-caudal, con un cálculo indirecto del área de aceptación segura de los tornillos (FIGURA 5).

Otra variable descrita es la angulación del corredor sacro S1 en las proyecciones coronal y sagital¹.

Gardner et al encontraron una disminución de 36% del espacio del corredor óseo en los sacros dismórficos con respecto a los sacros normales. Estudios han reportado la frecuencia de presentación de sacro dismórfico en 20-40% de la población⁹. La principal limitante para la aplicación de éstos resultados en nuestra población es que los estudios que han descrito la frecuencia o prevalencia de sacro dismórfico se han realizado en pacientes de raza caucásica, algunos reportes en población India o Asiática (los cuales reportan una menor aceptabilidad para la colocación segura de tornillos sacroiliacos)

también se han llevado a cabo, mostrando diferencias francas en la frecuencia de presentación entre razas.¹

En cuanto a las diferencias de las características del sacro entre hombres y mujeres, se han encontrado diversos hallazgos, algunos estudios arrojan resultados francos afirmando que en los hombres cuentan con corredores óseos mas amplios que las mujeres, otros estudios mencionana que no existen diferencias entre uno y otro género, determinando que ambos presentan espacios similares y aceptables para la colocación de tornillos sacroilíacos, en



cuanto a la presentación de sacro dismórfico de acuerdo al género Trikha reporta una presentación ligeramente mayor en hombres que en mujeres (35.7% H, 31.4% M) (1), mientras que Gras reporta mayor presentación en mujeres (16% mujeres y 7% hombres) por lo que aún no se ha establecido una asociación comprobada ⁷.

En el momento en que se presenta una lesión del sacro o del anillo pélvico, esta variabilidad en la anatomía puede determinar el éxito del tratamiento o elevar el riesgo de complicaciones.

Las lesiones del anillo posterior actualmente cuentan con múltiples opciones de manejo, como la reducción abierta y fijación interna mediante placas o barras, procedimientos que cuentan con un riesgo alto debido a la disección amplia que la técnica requiere, riesgo de exposición del material de osteosíntesis debido a la presencia de implantes más prominentes, así como riesgo de lesión neurológica, infección y sangrado. La colocación percutánea de tornillos transiliacos se ha desarrollado como técnica alternativa mínima invasiva para este tipo de lesiones, la cual se ha llevado a cabo con mayor frecuencia en los últimos años debido a sus buenos resultados funcionales y a su superioridad biomecánica⁶, no sólo representa una opción ideal para pacientes con antecedente traumático, también suele estar indicada para fusión o artrodesis de la articulación sacroiliaca en casos de sacroileitis crónica con dolor de difícil manejo. Aunque la colocación percutánea de tornillos sacroiliacos se ha propuesto como un procedimiento eficaz para el manejo de lesiones posteriores del anillo pélvico, aún cuenta con algunas limitaciones que incluyen el riesgo de

lesión neurológica y/o vascular transquirúrgica debido a la relación cercana de estructuras neurovasculares con el nivel de S1(principalmente en la región anterior la raíz nerviosa de L4 y L5 y vasos ilíacos internos por encima y por delante de la región sacra alar, así como la raíz de S1 y los nervios residuales en el canal espinal en la región posterior⁷ así como la dificultad en la curva de aprendizaje y la exposición alta a radiación al paciente y al personal médico⁸. Las variaciones anatómicas o dismorfismo sacro pueden dar lugar a un riesgo mayor de lesionar las estructuras anatómicas antes descritas, causando severas complicaciones transquirurgicas y secuelas en algunos casos irreversibles.

La zonas de seguridad óseas o corredores óseos para la colocación de tornillos sacroiliacos son estrechas y la anatomía suele ser variable, por lo que se puede lesionar estructuras circundantes, un cambio en la trayectoria durante la colocación de tornillos sacroiliacos de 4 grados puede perforar la cortical anterior⁹, se han reportado complicaciones neurológicas hasta 18% así como migración del material de osteosíntesis hasta un 24%, principalmente en paciente con antecedente de osteopenia u osteoporosis, o en pacientes donde la colocación se realiza en S2 debido a la menor densidad ósea de este segmento⁴.

Durante la colocación de los tornillos sacroiliacos guiados bajo control fluoroscópico se ha reportado 10-15% de colocación anómala, ya sea por la

complejidad de la lesión inicial o por la presencia de variaciones (sacro dismórfico).

La comprensión profunda de la anatomía normal y las características anatómicas individuales representan un paso crucial para la colocación y estabilización adecuada de tornillos en nuestros pacientes⁹. La morfología sacra debe entenderse como resultado de las necesidades funcionales (incluso se ha descrito que la fuerza gravitacional a través del tiempo modifica la invidencia pélvica) del desarrollo individual y de la evolución.¹⁰

Extensos estudios anatómicos y radiológicos se han realizado para comprender la compleja anatomía de la pelvis y de esta manera favorecer la inserción percutánea segura de los tornillos. La colocación de tornillos iliosacros para la fijación del anillo pélvico se realiza previa valoración y planificación preoperatoria, para lo cual se requieren imágenes radiográficas y tomografías de entrada, salida y laterales convencionales, las cuales detallan el corredor óseo a través del cual se colocan los tornillos.

No se ha establecido las características anatómicas y corredores óseos del sacro mexicano, se desconoce la frecuencia de presentación del sacro dismórfico, y aun se encuentra pendiente determinar cuales son las variables que caracterizan un sacro dismórfico que se encuentran mas comunmente en nuestra población y que se pueden relacionar con corredores oseos mas estrechos o angulados a nivel de S1.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El propósito de este estudio fue identificar las características cualitativas que caracterizan un sacro dismórfico presentes en un grupo de pacientes atendidos en el Hospital General Xoco, así como su asociación con variables cualitativas del corredor oseo de S1. Estas determinaciones, permitirán tener una base para la posterior planeación de las intervenciones quirúrgicas, tomando en cuenta las características descritas anteriormente.

¿Cuál es la frecuencia de sacro dismórfico en la población atendida en el Hospital General La Villa?

¿Existe asociación entre la presencia de sacro dismórfico y la longitud, área y angulación de los corredores óseos en el cuerpo de S1?

JUSTIFICACIÓN.

Actualmente no se encuentran con estudios en pacientes mexicanos que describan las características del sacro dismórfico, en asociación con la longitud, área y angulación del corredor óseo de S1, por lo cual es de suma importancia determinar la frecuencia de presentación y las características más comunes del mismo.

OBJETIVOS

Generales:

- Determinar la frecuencia de presentación de sacro dismórfico en un grupo de pacientes atendidos en el Hospital General Xoco en el mes de Enero y Febrero del año 2016.
- Correlacionar las características del sacro dismórfico con el área, longitud y angulación del corredor óseo de S1 para determinar si existe asociación.

Específicos:

- Determinar la presencia de 3 variables cualitativas que caracterizan el sacro dismórfico (presencia de cuerpos mamilares, segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico y presencia de anomalías en la forma de los forámenes).
- Determinar el tipo de sacro más común de las 3 variables descritas en la literatura (ascendente, descendente y horizontal).
- Realizar mediciones del área, longitud y angulación del corredor óseo del cuerpo vertebral de S1 en proyección tomográfica axial, sagital y coronal (área en el corte sagital a nivel de S1, corredor óseo en el plano transversal a nivel de S1, corredor óseo en el plano coronal a nivel de S1, angulación del corredor óseo en el corte axial del cuerpo de S1 y angulación del corredor óseo en el plano coronal en el cuerpo de S1).
- Establecer la relación entre el sacro dismórfico y la longitud, área y angulación del corredor óseo en el cuerpo de S1.

MATERIAL Y MÉTODO

DISEÑO DEL ESTUDIO

Por la intervención: **Observacional.**

Por la temporalidad: **Retrospectivo.**

Por el número de mediciones: **Transversal.**

Por el tipo de relación: **Descriptivo.**

DEFINICIÓN DEL UNIVERSO

Tomografías de pacientes atendidos en el Hospital General Xoco en Enero-Febrero del 2016, de ambos sexos, con una edad comprendida entre 18-90 años, a los que se les haya realizado el estudio donde se visualice el hueso sacro en su totalidad.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Tomografías de pacientes con edad comprendida entre 18-90 años.
- Tomografías de pacientes a los que se les haya realizado el estudio por cualquier causa médica que no incluya lesiones del anillo pélvico posterior

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Tomografías de pacientes con antecedente fractura de sacro y/o luxación sacroiliaca.
- Tomografías de pacientes con antecedente instrumentación previa en columna lumbar y/o sacro.
- Tomografías de pacientes con alteraciones musculoesqueléticas crónicas, por ejemplo: IMOC, Poliomieltis, lesiones de la placa neuromuscular.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

- Tomografías tomadas con mala técnica.
- Tomografías donde no se visualice el hueso sacro en su totalidad.
- Tomografías que no cuenten con reconstrucción 3D.

DISEÑO DE LA MUESTRA

No se realizó cálculo de muestra, se incluyeron las tomografías que contaban con los criterios de inclusión, obteniendo un censo.

VARIABLES A EVALUAR

CUALITATIVAS NOMINALES:

Edad, sexo, tipo de sacro, presencia de segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico, presencia de cuerpos mamilares, presencia de anomalía en la forma de los forámenes sacros, presencia de sacro dismórfico.

CUANTITATIVAS CONTINUAS: Área del cuerpo de S1 en el corte sagital, longitud del corredor óseo de S1 en el corte axial, longitud del corredor óseo de S1 en el corte coronal, angulación del corredor óseo de S1 en el corte axial, angulación del corredor de S1 en el corte coronal.

VARIABLE DEPENDIENTE: Sacro dismórfico.

VARIABLE INDEPENDIENTE: Tipo de sacro, presencia de segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico, presencia de cuerpos mamilares, presencia de anomalía en la forma de los forámenes sacros, área del cuerpo de S1 en el corte sagital, longitud del corredor óseo de S1 en el corte axial, longitud del corredor óseo de S1 en el corte coronal, angulación del corredor óseo de S1 en el corte axial, angulación del corredor de S1 en el corte coronal.

VARIABLES DE CONTROL: Edad y sexo.

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

- Sexo: El sexo es un conjunto de características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos como hombre y mujer.
- Edad: Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento, medido en años.
- Presencia de segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico: Presencia del cuerpo de S1 sobrepasando el anillo pélvico en su límite superior.
- Presencia de cuerpos mamilares: Vestigios de los procesos transversos en la columna sacra, localizados en la región posterosuperior del sacro.
- Presencia de anomalía en la forma de los forámenes sacros: Forma de los forámenes sacros no circular, que incluyen forma ovoidal elíptica y otras formas irregulares.
- Tipo de sacro: Forma predominante del sacro ascendente, descendente y horizontal, valorada en el centro de S1.
- Área del cuerpo de S1 en el corte sagital: En el corte tomográfico sagital, medición de el área máxima de seguridad o corredor óseo en el cuerpo de S1.
- Longitud del corredor óseo de S1 en el corte axial: Medición de la distancia mínima entre la cortical anterior sacra y el canal sacro.

- Longitud del corredor óseo de S1 en el corte coronal: Medición de la distancia entre la región superior sacra a nivel de la articulación sacroiliaca y la región superior del primer foramen sacro.
- Angulación del corredor óseo de S1 en el corte axial: ángulo formado por una línea entre ambas espinas iliacas posterosuperiores y el corredor oseo de S1.
- Angulación del corredor de S1 en el corte coronal: ángulo formado entre una línea que pasa la región superior del ala del iliaco y el corredor oseo del cuerpo de S1.

ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

- El presente protocolo se sometió a revisión por el comité de Investigación y ética locales para obtener el número de aprobación.
- Riesgo de la investigación: Menor al mínimo.
- Cobertura de aspectos éticos: No requiere consentimiento informado.
- Medidas de bioseguridad para los sujetos del estudio y los investigadores: No aplica en el estudio.

ASPECTOS LOGISTICOS

Desde la aprobación del protocolo por el Comité de Investigación y hasta completar el análisis de resultados, se llevó a cabo la siguiente metodología:

1. Se identificaron las tomografías de pacientes atendidos en el Hospital General de Xoco de la Secretaría de Salud del Distrito Federal en Enero y Febrero del 2016 que cumplan con los criterios establecidos.
2. Se realizó una recolección de datos, utilizando el instrumento de recolección de datos para la obtención de las variables cualitativas y la medición de las tomografías.
3. Procedimos a la captura de datos en el programa SPSS.
4. Realizamos el análisis de los datos mediante medidas de tendencia central, tablas de correlación, chi cuadrada y T de Studen.
5. Se contrastaron los datos con lo obtenido en la literatura.
6. Finalmente formulamos conclusiones de los resultados obtenidos.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
a. Elección del tema					
b. Recopilación bibliográfica					
c. Elaboración de protocolo					
f. Estudio de campo					
g. Análisis de resultados					
h. Elaboración informe final					

Recursos Humanos: El tutor participará como asesor técnico y metodológico de la presente investigación. El tesista participará en la elaboración del proyecto de investigación, la recolección de datos y el análisis de los mismos.

Recursos materiales: Formato de recolección de datos, tomografías de abdomen y pelvis, computadora portátil.

Recursos físicos: Área de imagen del Hospital General Xoco.

Autofinanciado.

RESULTADOS

En el presente trabajo se obtuvieron resultados de 56 tomografías de pacientes atendidos en el Hospital General Xoco.

Se realizó una valoración de las mismas para obtención de datos cualitativos y cuantitativos, obteniendo los siguientes resultados:

De las 56 tomografías 44,6% correspondían a pacientes del sexo femenino y 55,4% correspondían a pacientes del sexo masculino.

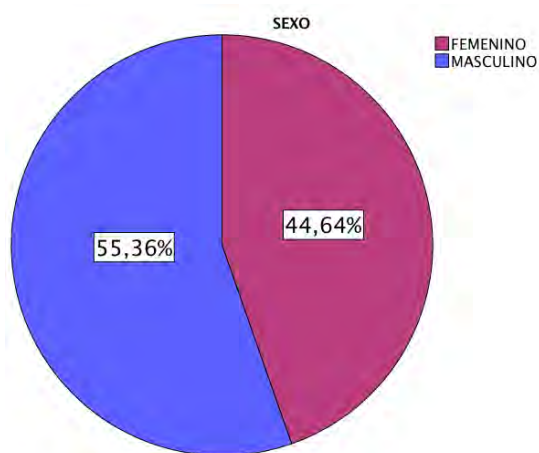


Tabla 1. Número de pacientes y porcentaje por sexo.

		SEXO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	FEMENINO	25	44,6	44,6	44,6
	MASCULINO	31	55,4	55,4	100,0
Total		56	100,0	100,0	

Gáfico 1. Distribución de los pacientes por sexo.

Las edades de los pacientes a los que se les realizó el estudio tomográfico se encontraban entre los 18 y 88 años, con una media de 44.7 años.

EDAD		
N	Válido	56
	Perdidos	0
Media		44,70
Mediana		42,00
Moda		42

Tabla 2. Medidas de tendencia central por edad.

	N	Mínimo	Máximo	Media
EDAD	56	18	88	44,70
N válido (por lista)	56			

Tabla 3. Mínimos y máximos por edad.

Para la variable de segmento sacro superior pro arriba del anillo pélvico se encontró una frecuencia de presentación dela variable de 35.7%, y de 64.29% de ausencia de esta característica en las variables estudiadas.



Gráfico 2. Presencia de segmento sacro por arriba del anillo.

Tabla 4. Porcentaje de pacintes con segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico.

SEGMEN TO SACRO SUPERIOR POR ARRIBA DEL ANILLO PELVICO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	20	35,7	35,7	35,7
	NO	36	64,3	64,3	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

La presencia de cuerpos mamilares se encontró presente en 33.93%, con ausencia de los mismos en un 66.07%.

Tabla 5. Presencia de cuerpos mamilares.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	19	33,9	33,9	33,9
	NO	37	66,1	66,1	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

Anormalidades en los forámenes se encontraron en 25% de la muestra estudiada, ausente en 75% de los pacientes.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	14	25,0	25,0	25,0
	NO	42	75,0	75,0	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

Tabla 6. Presencia de anomalía en los forámenes.

El tipo de sacro se clasificó en ascendente encontrado en 16.05% de la muestra, descendente en 58% y horizontal en 25%.

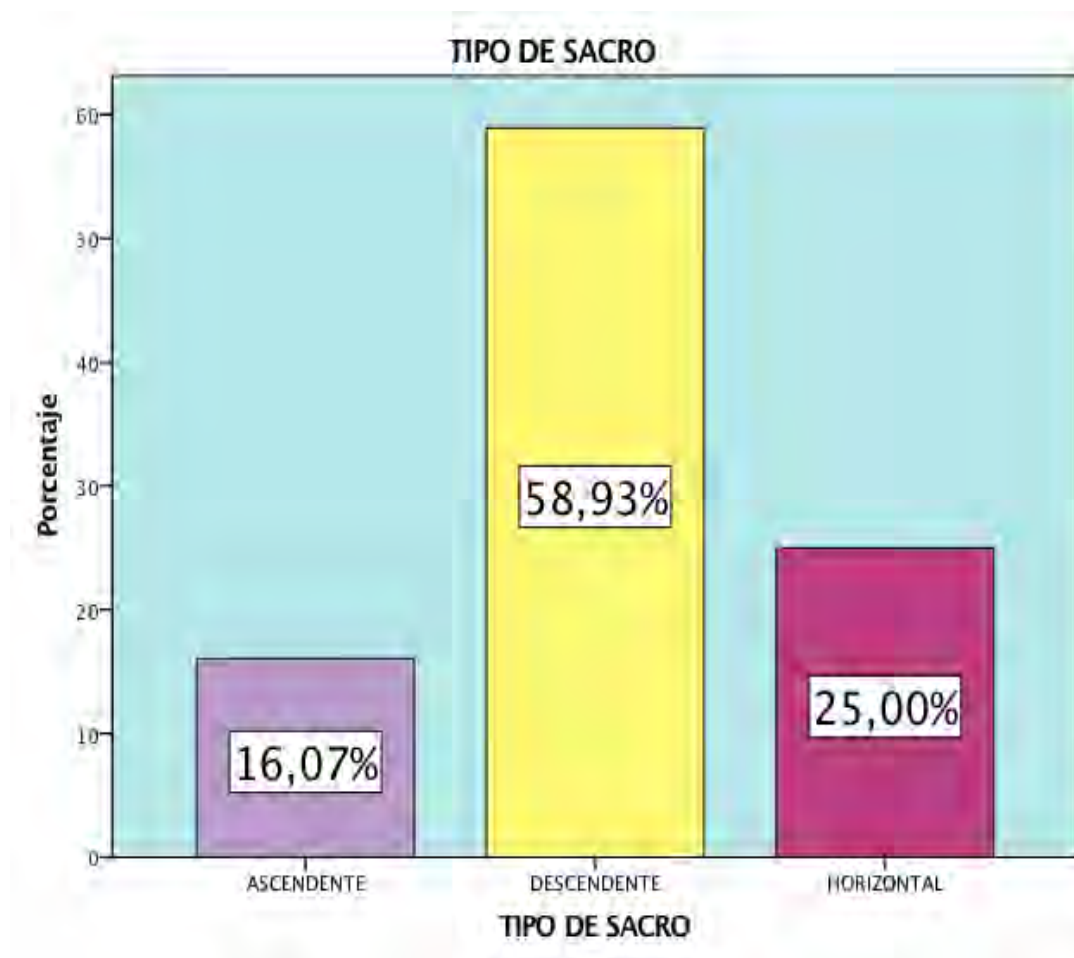


Gráfico 3. Tipo de forma predominante de sacro.

La variable área del cuerpo de S1 en el corte sagital presento un área medida con media de 535.88 mm^2 , encontrando un mínimo de 338.72 mm^2 y un máximo de 877.52 mm^2 .

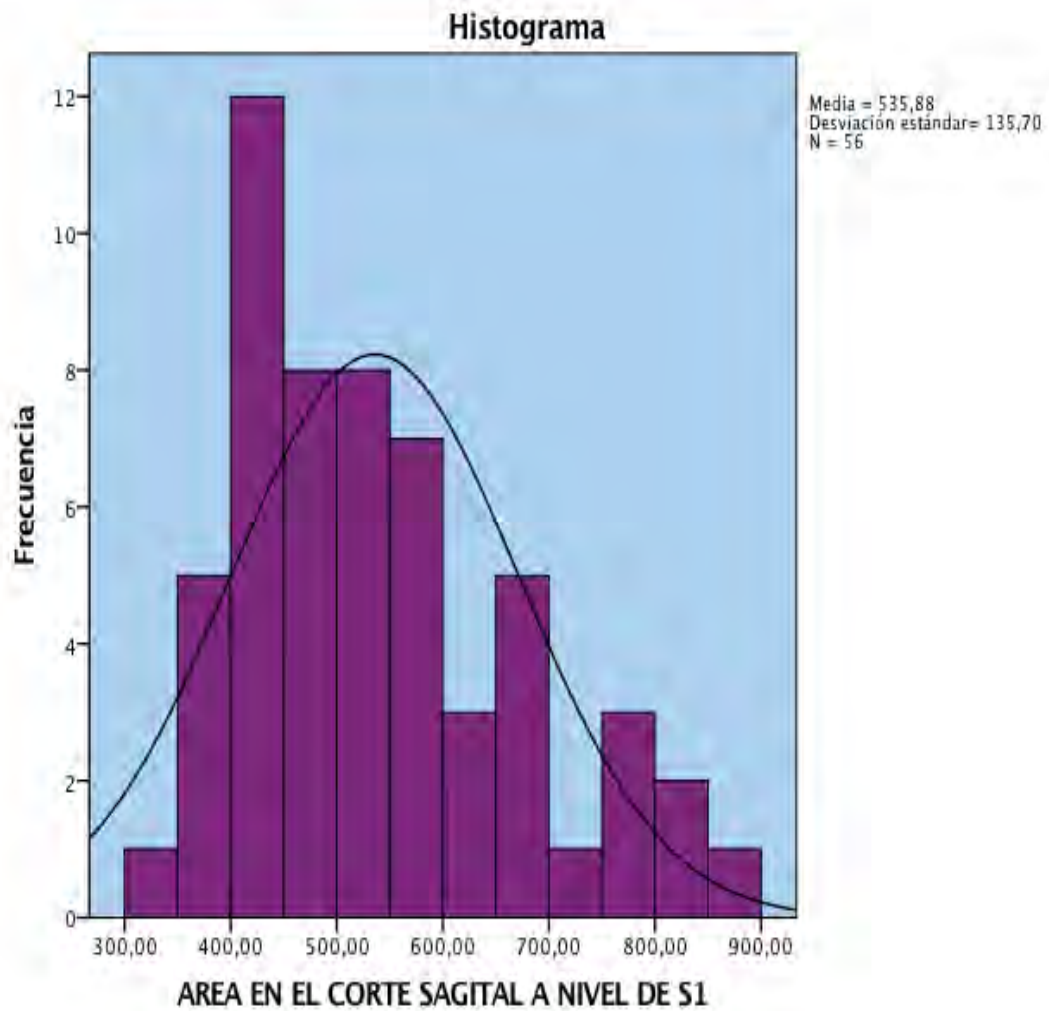


Gráfico 4. Distribución de la longitud del corredor óseo en el plano sagital

La variable longitud del corredor óseo en el plano transversal del cuerpo de S1 presento una media de 18.99 mm, un mínimo de 10.63 mm y un máximo de 29.15 mm.

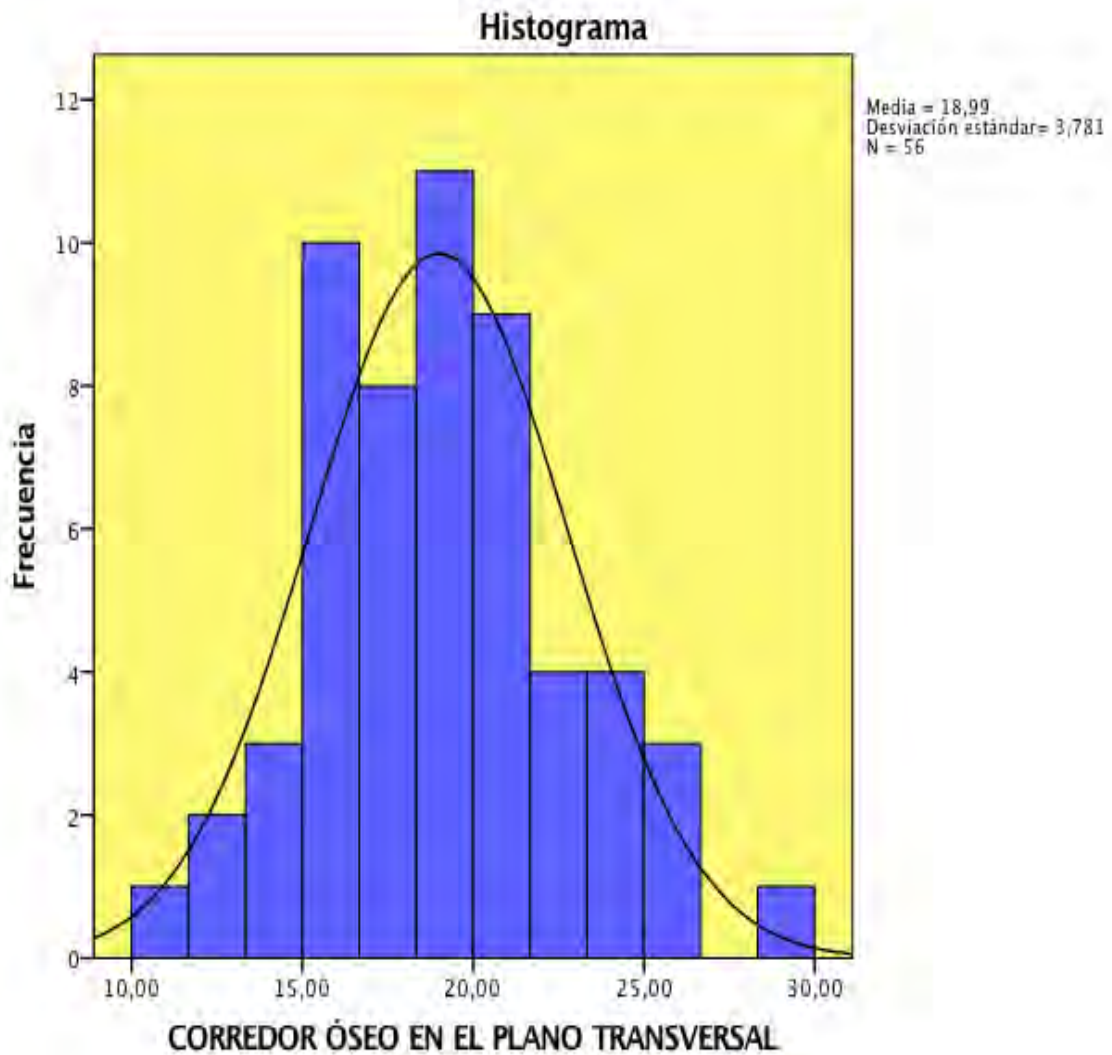


GRÁFICO 5. LONGITUD DEL CORRTRANSVEEDOR ÓSEO EN EL PLANO TRANSVERSAL.

La medición de la longitud del corredor óseo en el plano coronal mostró una media de 21.50 mm , un mínimo de 7.3 mm, con un máximo de 31.33.

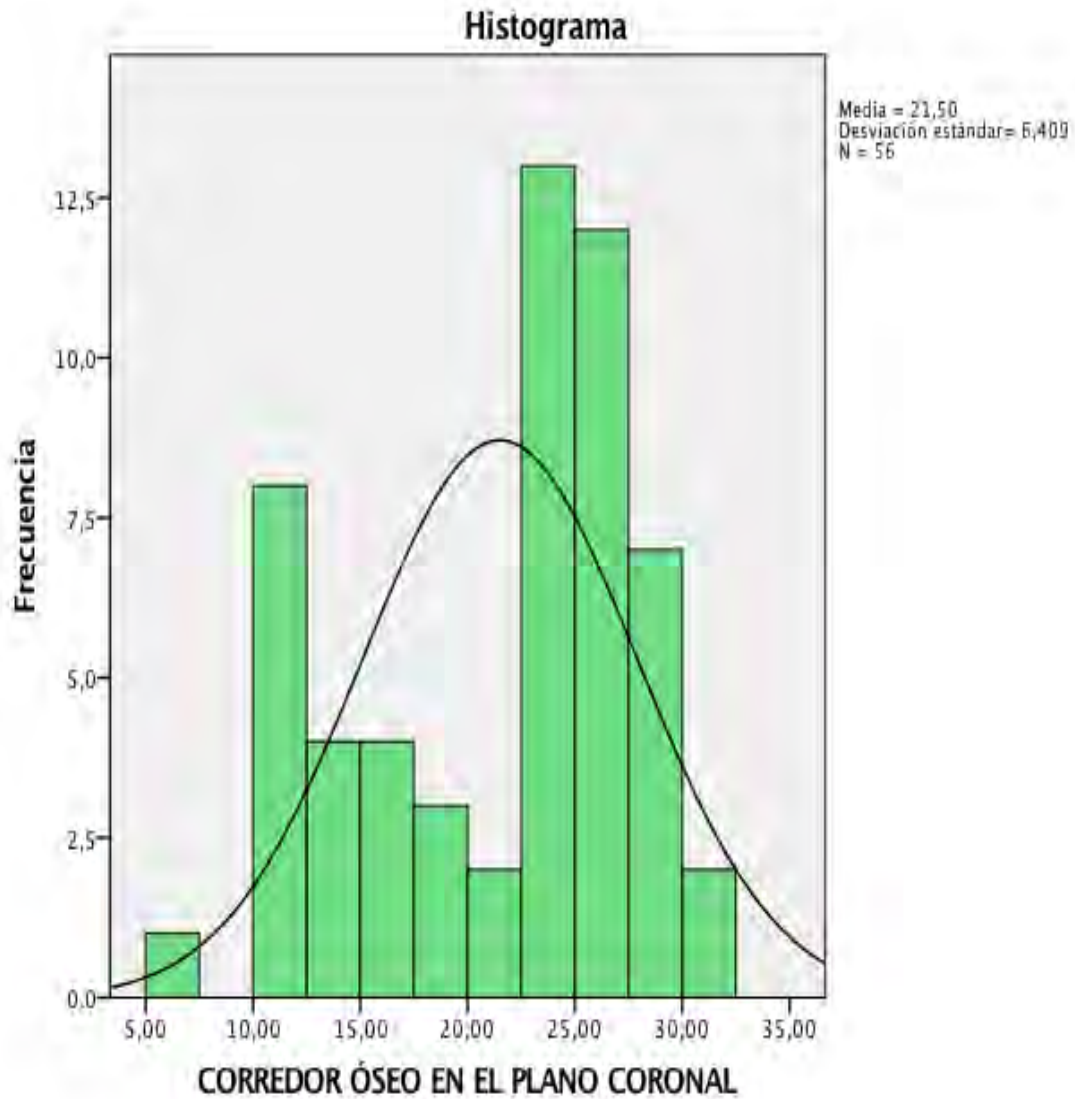


GRÁFICO 6. LONGITUD DEL CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO CORONAL.

La medición de la angulación ósea en el corte coronal muestra una longitud promedio de 15.22 mm, un mínimo de 5mm y un máximo de 28.45 mm.

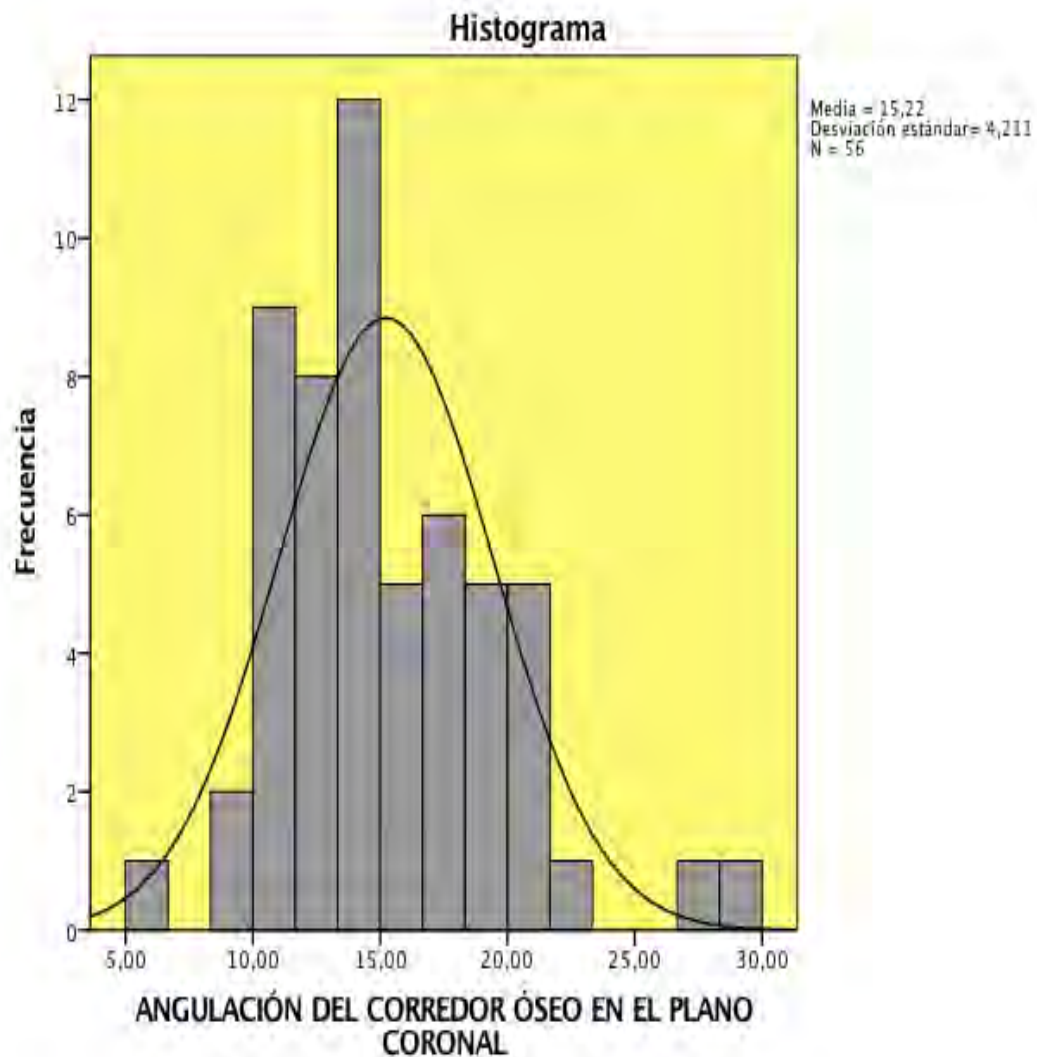


GRÁFICO 7. Angulación del corredor óseo en el plano coronal.

La angulación del corredor óseo del cuerpo de s1 en el corte axial muestra una media de 26.54mm, con un mínimo de 11.48mm y un máximo de 37.1 mm.

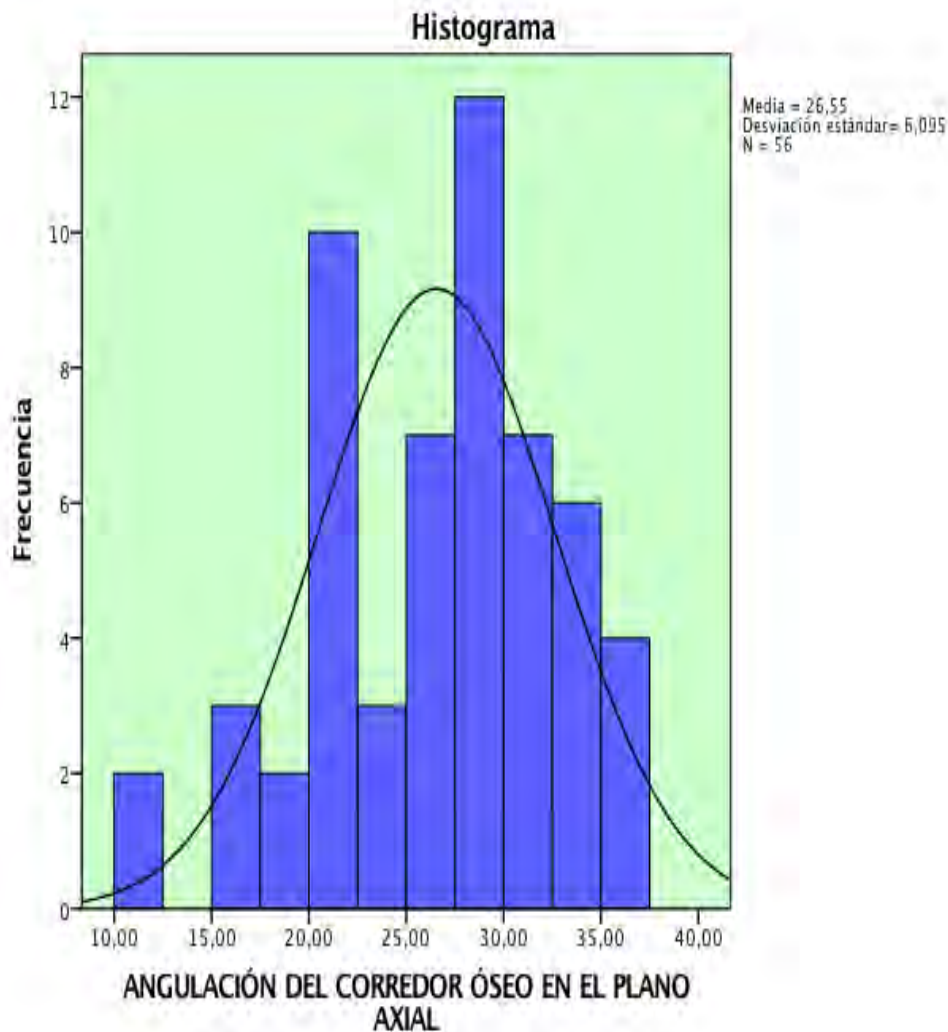


GRÁFICO 8. Angulación del corredor óseo en el plano axial.

Al contrastar las variables cualitativas surgieron los siguientes resultados:

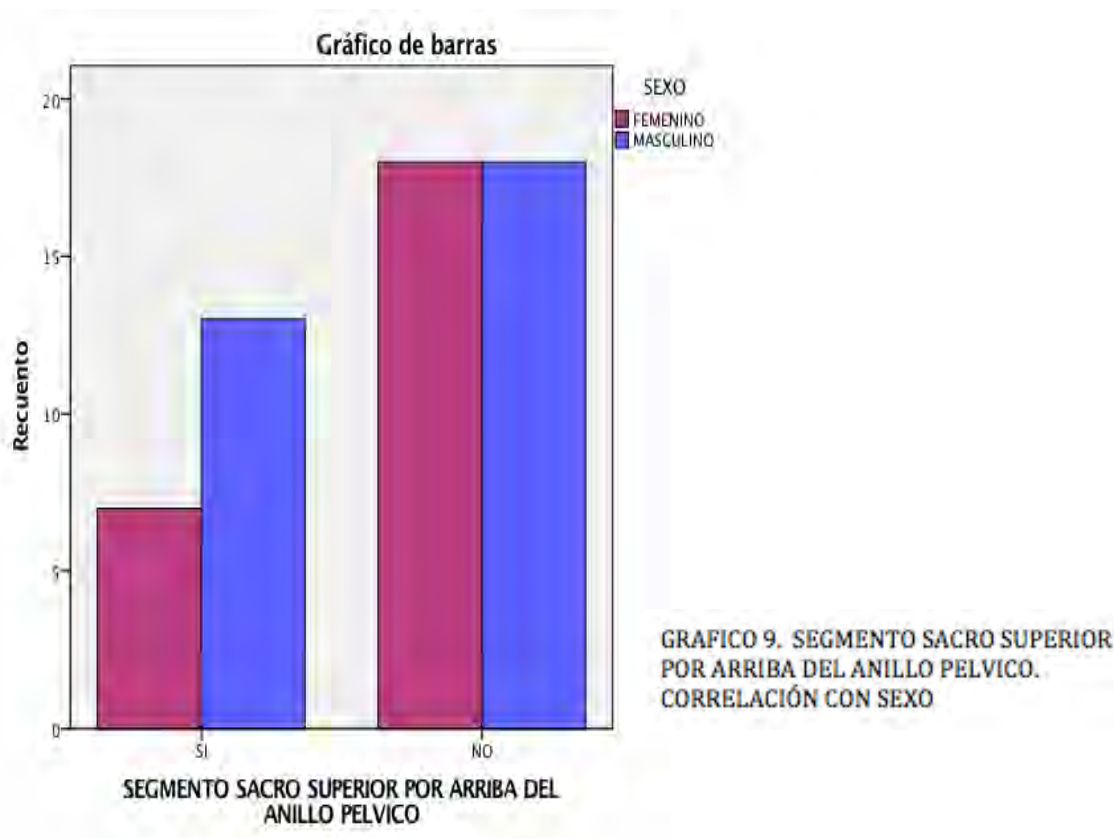
Dentro de la variable segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico en las pelvis de pacientes femeninos, se encontró que 7 presentaron ésta característica, mientras que 18 no la presentaron, siendo un total de 25 tomografías de pacientes del sexo femenino analizadas.

Mientras que las tomografías de pacientes del sexo masculino 13 presentaban la característica y 18 no la presentaban, siendo un total de 31 tomografías analizadas.

Tabla 6. SEGMENTO SACRO SUPERIOR POR ARRIBA DEL ANILLO PELVICO*SEXO

		SEXO		Total
		FEMENINO	MASCULINO	
SEGMENTO SACRO SUPERIOR POR ARRIBA DEL ANILLO PELVICO	SI	7	13	20
	NO	18	18	36
Total		25	31	56

Al correlacionar estas variables se encontró una chi-cuadrada con significación asintótica de 0.279, determinando que no se encuentra una relación aparente entre el sexo y la presentación de esta característica particular.



Asociando la variable presencia de cuerpos mamilares con el sexo se encontró que 6 pacientes femeninos presentaron ésta característica, mientras que 19 de éstas pacientes no lo presentaron. En cuanto a las tomografías de pacientes del sexo masculino se encontró que 13 de ellos si presentaron la variable, mientras que 18 de los individuos no lo presentó.

Tabla 7. PRESENCIA DE CUERPOS MAMILARES*SEXO

	SEXO FEMENINO	MASCULINO	Total
PRESENCIA DE SI CUERPOS MAMILARES	6	13	19
NO	19	18	37
Total	25	31	56

La prueba de chi-cuadrada para el análisis de estas variables arroja asintótica con resultado de 0.159 estableciendo que no existe una relación aparente entre éstas variables.

Al correlacionar las variables anormalidad en los forámenes y sexo encontramos que se encontró que en las tomografías de pacientes femeninos 6 presentaban esta anormalidad, y 19 no la presentaban, mientras que 8 tomografías de pacientes del sexo femenino presentaron la anormalidad, 23 no la presentaban.

Tabla 8. ANORMALIDAD EN LOS FORÁMENES*SEXO

		SEXO		Total
		FEMENINO	MASCULINO	
ANORMALIDAD	EN SI	6	8	14
LOS FORÁMENES	NO	19	23	42
Total		25	31	56

Realizando la prueba de chi cuadrada se encuentra un resultado de 0.877 de significancia asintótica demostrando que no hay relación aparente entre la presencia de anormalidad en los forámenes y el sexo.

En la asociación de tipo de sacro con el sexo, encontramos que 7 tomografías del sexo femenino presentaron un tipo de sacro ascendente, 11 descendente y 7 horizontal, mientras que en las tomografías del sexo masculino encontramos

2 tomografías con tipo de sacro ascendente, 22 descendente y 7 horizontal.

Tabla 9. TIPO DE SACRO*SEXO

Recuento

TIPO DE ASCENDENTE SACRO	SEXO		Total
	FEMENINO	MASCULINO	
ASCENDENTE	7	2	9
DESCENDENTE	11	22	33
HORIZONTAL	7	7	14
Total	25	31	56

Realizando la prueba de chi cuadrada se establece una significación asintótica de 0.5, determinando que si existe relación entre el tipo de sacro que se presenta y el sexo de los individuos.

Se realizó correlación entre la variable sexo y la presencia de sacro dismórfico, encontrado los siguientes resultados:

Tabla 10. DIAGNOSTICO*SEXO

DIAGNOSTICO	SACRO	Recuento	SEXO		Total
			FEMENINO	MASCULINO	
DISMORFICO		2	5	7	
	% dentro de SEXO	8,0%	16,1%	12,5%	
NORMAL		23	26	49	
	% dentro de SEXO	92,0%	83,9%	87,5%	
Total		25	31	56	
	% dentro de SEXO	100,0%	100,0%	100,0%	

Con un porcentaje de frecuencia de sacro dismórfico de 8% en tomografías de pacientes del sexo femenino y 16% en hombres.

Se realiza la prueba de chi-cuadrada para establecer si existe relación entre ambas variables obteniendo un resultado de significación asintótica de 0.361, estableciendo ausencia de relación entre las variables.

Al correlacionar la variable sexo con el área en el corte tomográfico sagital a nivel de S1 encontramos que la menor medición del área en el corte sagital es de 338 mm², y la mayor medición de 877 mm², ambos en tomografías de

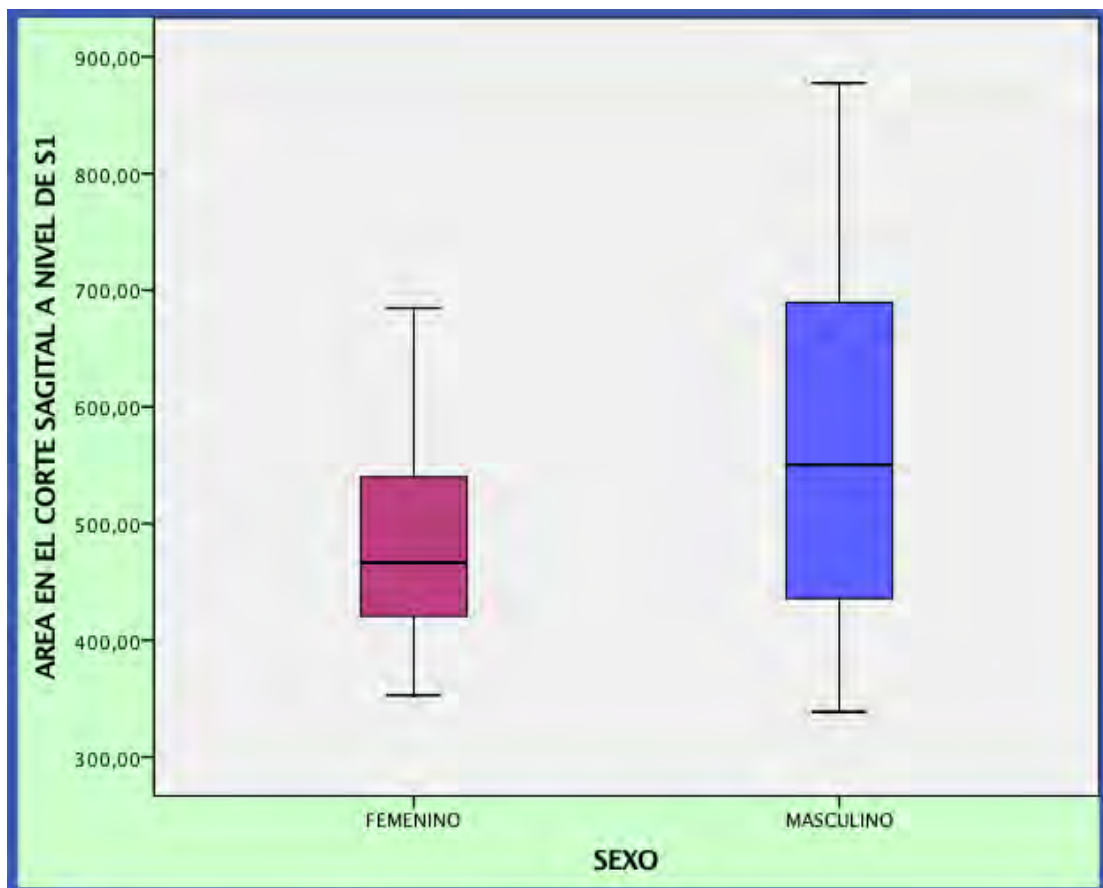


GRAFICO 10. ÁREA EN EL CORTE SAGITAL A NIVEL DE S1* SEXO

pacientes del sexo masculino.

Se realiza un análisis mediante T- de student, obteniendo una significancia asintótica para la prueba de 0.007, lo que sugiere relación entre ambas variables.

Tabla 11. Relación sexo y área en el corte sagital

	SEXO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
AREA EN EL CORTE SAGITAL A NIVEL DE S1	FEMENINO	25	484,5004	88,35742	17,67148
	MASCULINO	31	577,3219	153,42618	27,55616

En el análisis del corredor óseo en el plano transversal con el sexo, se encontró un corredor óseo de 10.63 mm de longitud en la tomografía de paciente del sexo femenino, siendo el valor mínimo de la tabla, mientras que el valor máximo encontrado fue de 29.15 mm de longitud en la tomografía de paciente del sexo femenino.

La distribución en el gráfico de cajas es el siguiente:

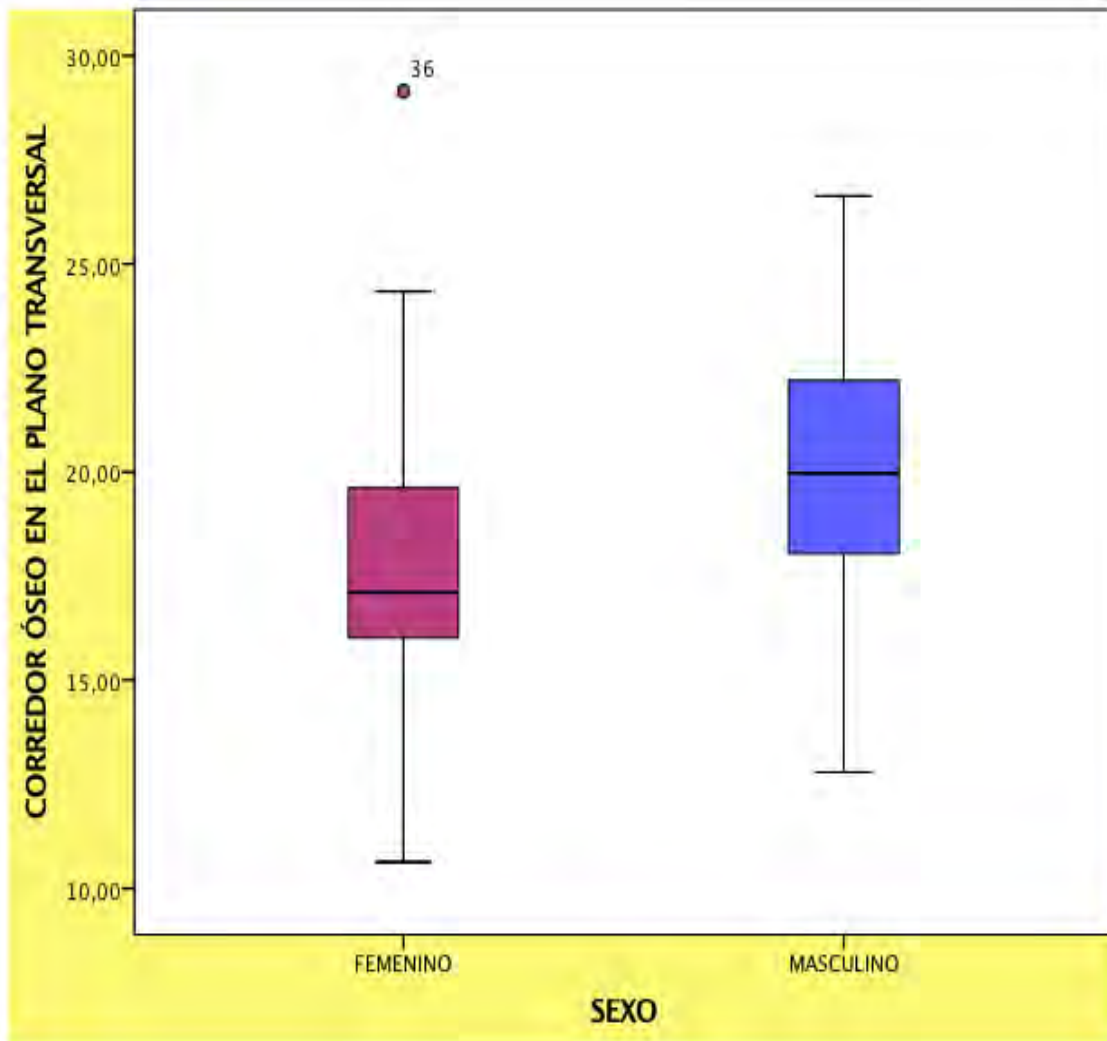


Gráfico 11. Correlación entre el corredor óseo en el plano transversal y sexo.

Al realizar la prueba de T-de student se encuentra un valor de significancia asintótica de 0.67. Demostrando que no existe relación aparente entre las variables.

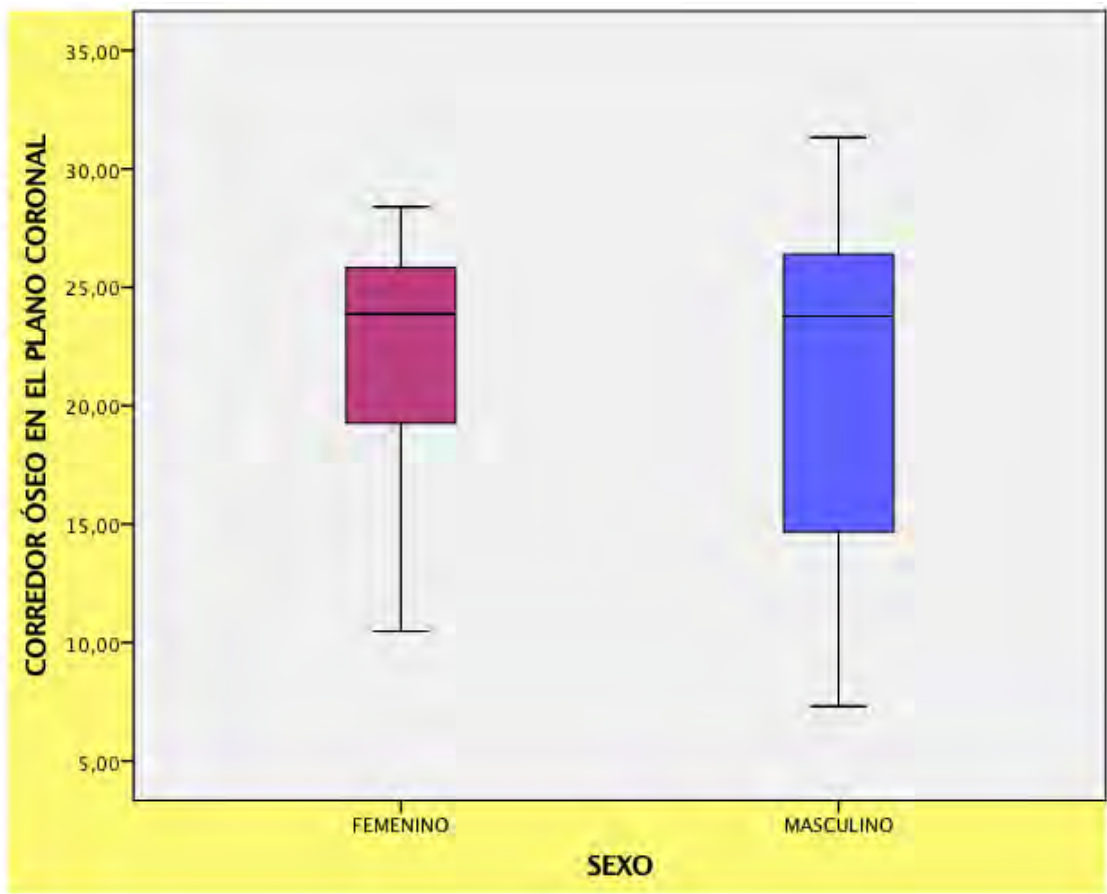
Tsbla 12. Correlación entre el corredor óseo en el plano transversal y el sexo.

	SEXO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO TRANSVERSAL	FEMENINO	25	17,9620	3,81347	,76269
	MASCULINO	31	19,8232	3,60324	,64716

Para se correlacionar la longitud del corredor óseo en el plano coronal con el sexo se realiza una tabla de dos por dos, encontrando la medición mínima de 7.3 mm en la tomografía de un individuo del sexo masculino, con una máxima de 31.33 en la tomografía de un individuo del sexo masculino.

La distribución en el diagrama de cajas es el siguiente:

Gráfico 12. Correlación entre el corredor óseo en el o coronal y sexo.



Se realiza la prueba de T-Student encontrand un valor de significancia asintótica de 0.585, sin relación aparente entre ambas variables.

Tabla 13. Correlación entre corredor óseo en el plano coronal y el sexo.

	SEXO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO CORONAL	FEMENINO	25	22,0164	5,45656	1,09131
	MASCULINO	31	21,0900	7,14786	1,28379

En la relación al análisis de la angulación del corredor oseo a nivel de S1 en el plano coronal se obtuvieron los siguientes resultados:

Se presentó una angulación de 6^{a} en la tomografía medida de un paciente masculino como la valor mínimo obtenido, y una angulación de 28.45 grados en la tomografía de una paciente del sexo femenino como valor máximo.

Presentando la siguiente distribución por sexo en el diagrama de cajas:

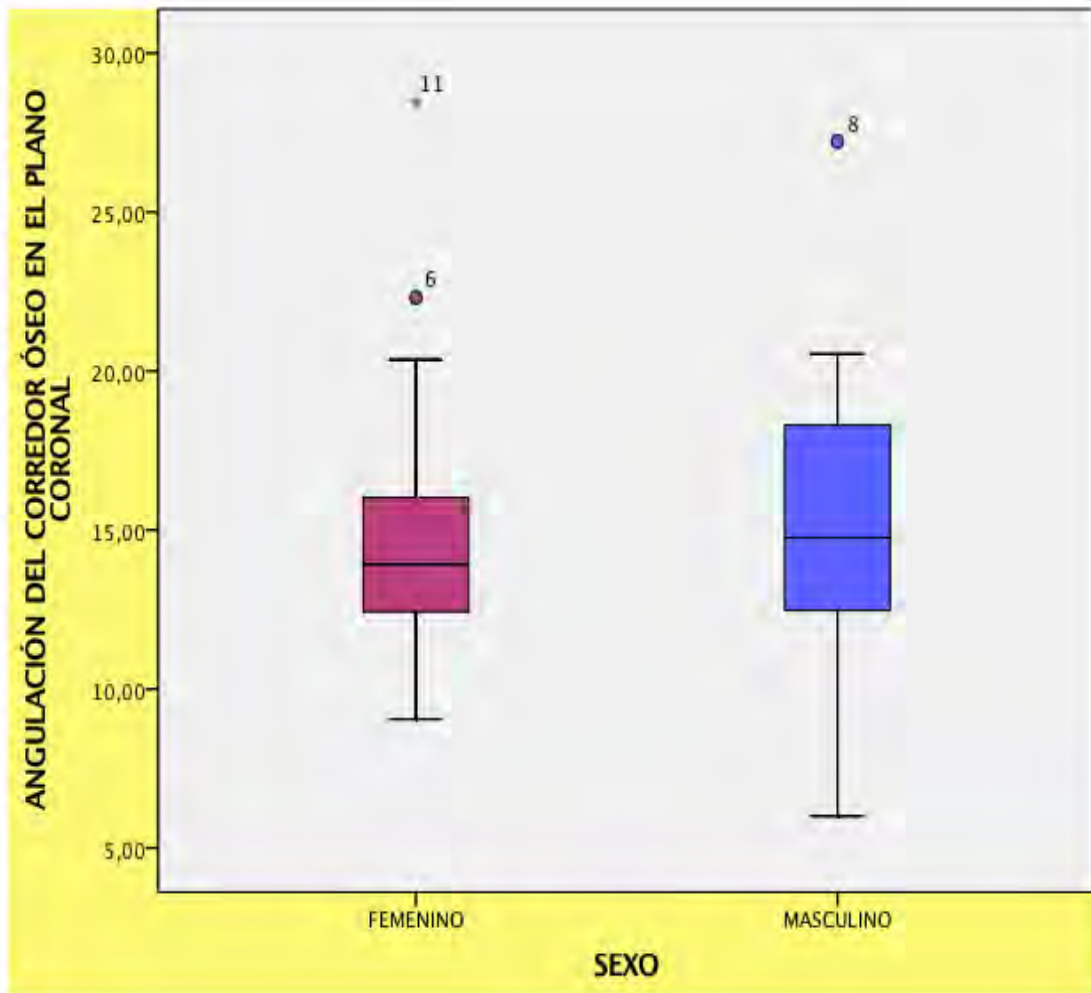


GRÁFICO 13. CORRELACIÓN ENTRE ANGULACIÓN DEL CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO COROMAL Y EL SEXO.

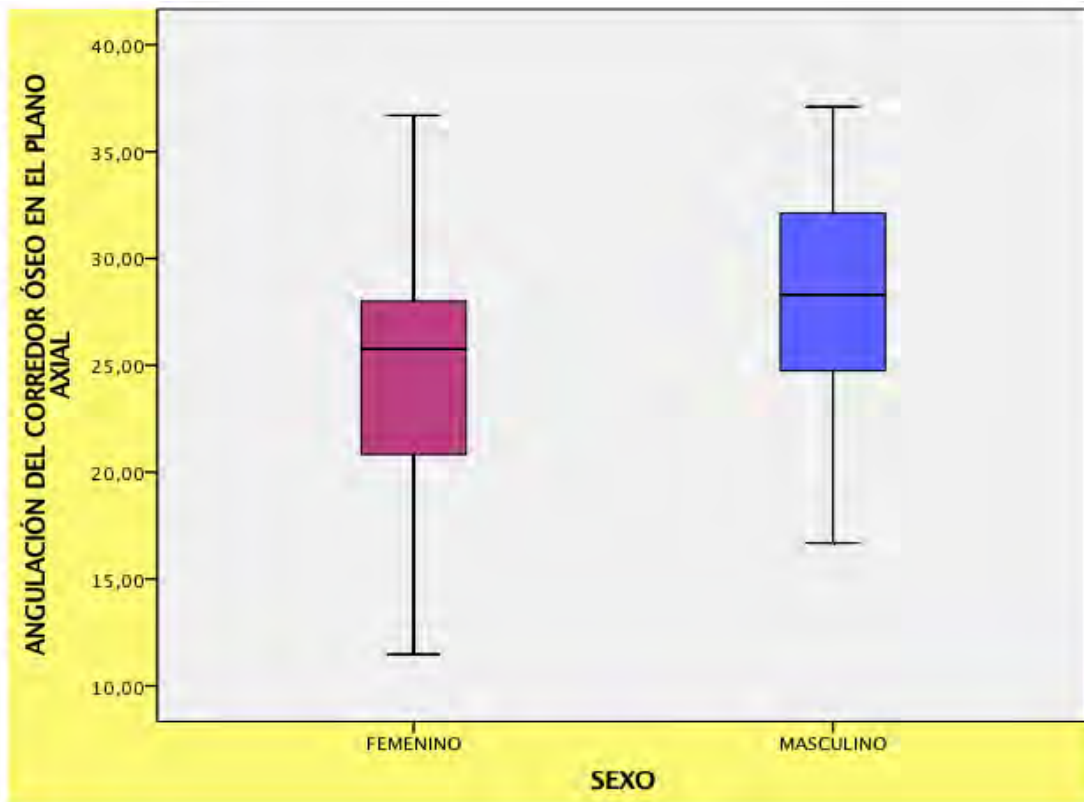
Al realizar el cálculo de la T de student se encontró una significación de 0.917, lo que determina que no se encuentra relación aparente entre ambas variables.

TABLA 14. CORRELACIÓN ENTRE EL CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO CORONAL Y EL SEXO.

	SEXO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
ANGULACIÓN DEL CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO CORONAL	FEMENINO	25	15,1584	4,22609	,84522
	MASCULINO	31	15,2777	4,26722	,76642

Para la variable angulación del corredor óseo en el plano axial, se encontró una angulación de 11.48^a como valor mínimo en la tomografía de un individuo del sexo femenino, y 37.10^a para un individuo del sexo masculino, como valor máximo.

GRÁFICO 14. DISTRIBUCIÓN DE LA ANGULACIÓN EN EL CORREDOR OSEO EN EL PLANO AXIAL Y EL SEXO.



El valor obtenido de significación asintótica en el calculo de T de Studet fue de 0.018, lo que sugiere una relación entre ambas variables.

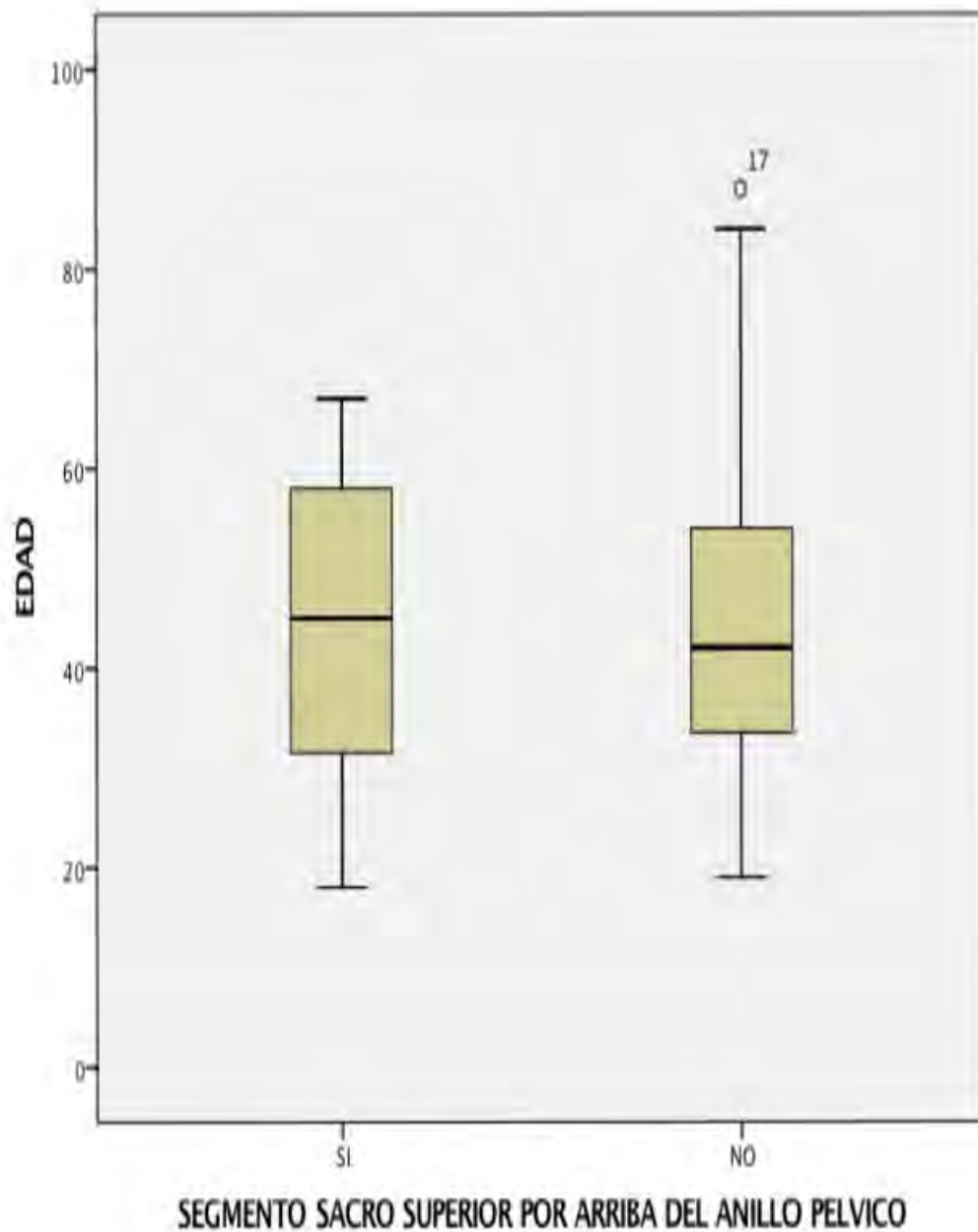
Tabla 15. Correlación entre la angulación del corredor óseo en el plano axial y el sexo.

	SEXO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
ANGULACIÓN DEL CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO AXIAL	FEMENINO	25	24,4212	6,35454	1,27091
	MASCULINO	31	28,2629	5,38488	,96715

Se correlacionó la edad con el resto de las variables descritas para determinar si existía una relación.

La primer variable a analizar con la edad fue la presencia de segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico, encontrando la siguiente distribución.

GRAFICO 15. RELACIÓN SEGMENTO SACRO SUPERIOR Y EDAD.



Con una significación en la prueba de T Student de 0.724, lo cual establece que no existe relación entre las variables.

Se correlacionó la presencia de cuerpos mamilares con el sexo encontrando la siguiente distribución.

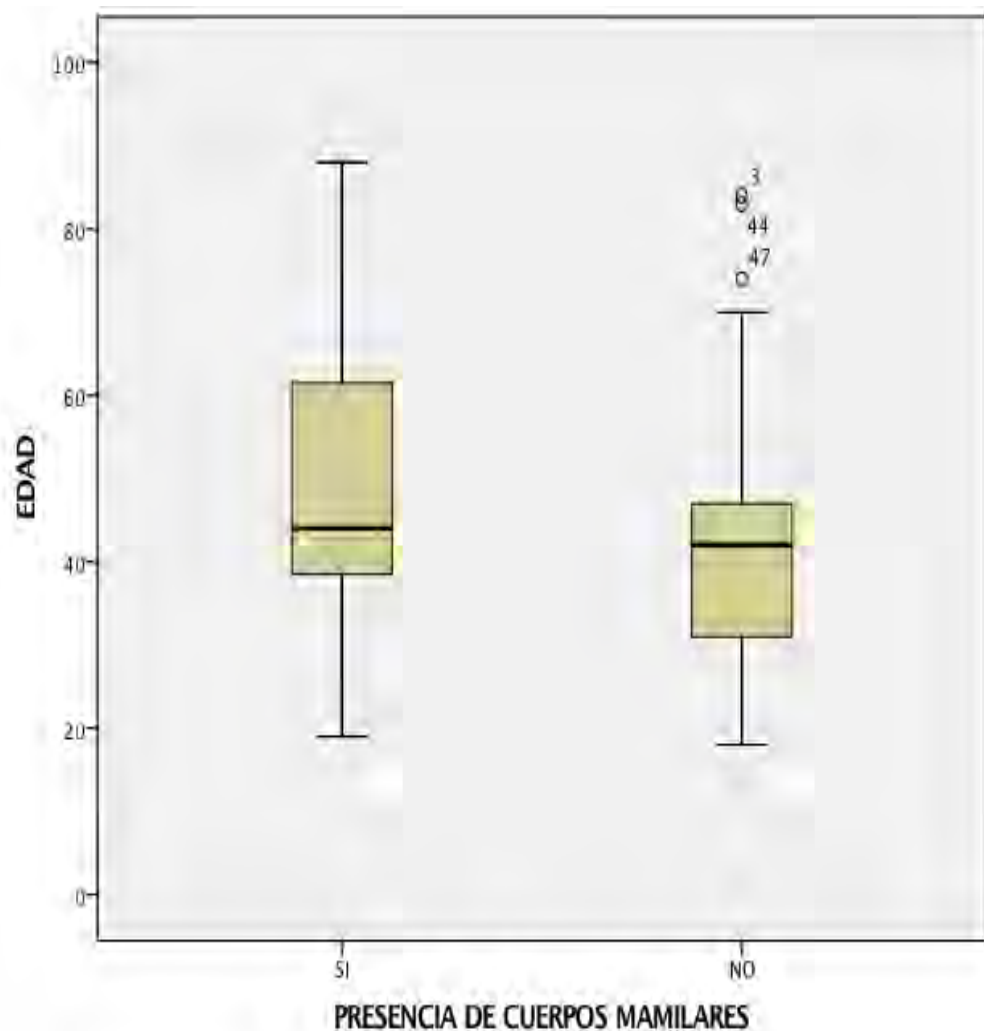


GRAFICO 16. RELACIÓN PRESENCIA CUERPOS MAMILARES Y EDAD.

Con un valor calculado para la T de Student de 0.305, lo cual establece que no existe relación entre las variables.

Al correlacionar las variables edad y presencia de anomalía en los forámenes se encontró la siguiente distribución:

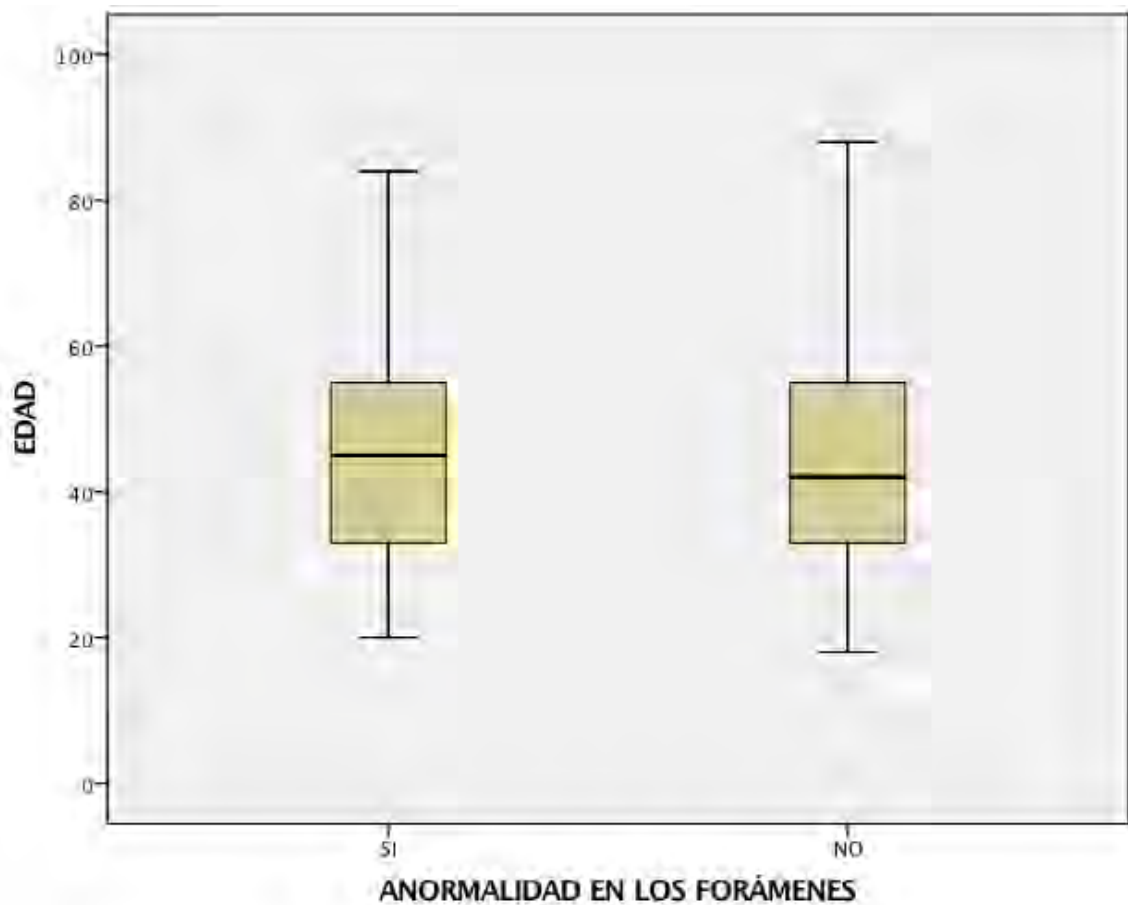


GRÁFICO 17. RELACIÓN ANORMALIDAD DE LOS FORÁMENES Y EDAD.

Obteniendo con la prueba T Student una significancia de 0.841, lo cual establece que no existe relación.

Al correlacionar la variable edad con el tipo de sacro se encontró la siguiente distribución:

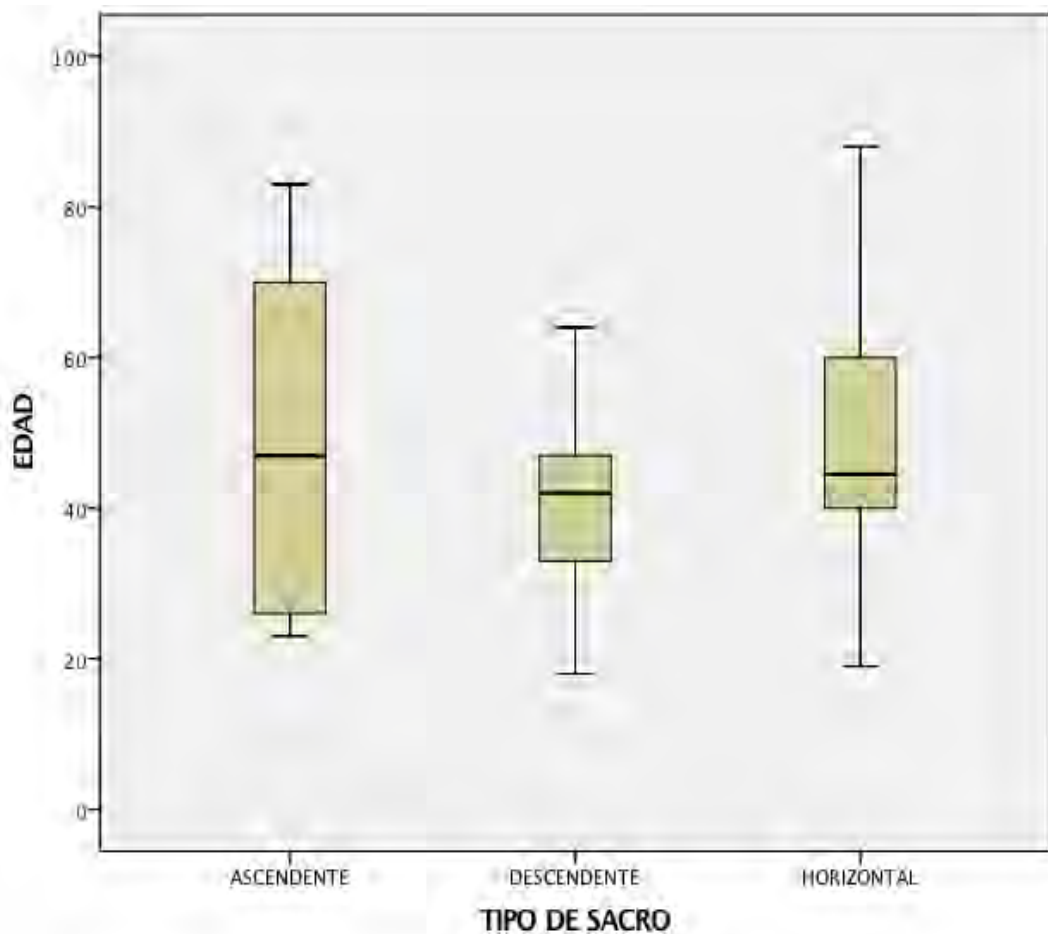


GRÁFICO 18. RELACIÓN TIPO DE SACRO Y EDAD.

El análisis con la prueba ANOVA dio como resultado una significancia de 0.185, estableciendo que no existe relación entre ambas variables.

TABLA 16. ANOVA CORRELACIÓN TIPO DE SACRO Y EDAD.

EDAD

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	992,994	2	496,497	1,744	,185
Dentro de grupos	15090,846	53	284,733		
Total	16083,839	55			

Al realizar la correlación entre la edad y el área en el corte sagital se obtuvo un índice de correlación de Spermán de 0.741, determinando una asociación positiva.

TABLA 17. CORRELACIÓN SPERMAN ENTRE AREA EN EL CORTE SAGITAL Y EDAD.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada ⁿ
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,007	,127	,048	,962 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,045	,140	,333	,741 ^c
N de casos válidos		56			

Se realiza una correlación entre la longitud del correo óseo en el plano transversal y la edad, encontrando la siguiente distribución.

Al aplicar la prueba de correlación de Pearson se obtiene un valor de 0.242, lo que determina una baja relación entre las variables.

TABLA 18. CORRELACIÓN PEARSON PARA CORREDOR EN EL PLANO TRANSVERSAL Y EDAD.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-,161	,099	-1,201	,235 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-,159	,119	-1,184	,242 ^c
N de casos válidos		56			

Se correlacionan las variables edad y longitud del corredor oseo en el plano coronal, encontrando la siguiente distribución:

Se realiza el la prueba de correlación de Pearson, obteniendo un valor de 0.337, estableciendo una baja correlación entre ambas variables.

Tabla 19. Correlación longitud corredor óseo y edad.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	,131	,123	,968	,337 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	,124	,132	,919	,362 ^c
N de casos válidos		56			

Para la variable angulación del corredor óseo en el plano coronal, correlacionado con la edad se obtuvo el siguiente gráfico de dispersión:

Con un valor de R de Pearson de significancia calculado en 0.19, estableciendo que no existe relación aparente.

Tabla 20. Correlación R de Pearson para corredor oseo en el plano coronal y edad.

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación n aproximada
Intervalo por intervalo	R de Pearson	-,178	,123	-1,328	,190 ^c
Ordinal por ordinal	Correlación de Spearman	-,141	,138	-1,044	,301 ^c
N de casos válidos		56			

Para la correlación entre angulación del corredor oseo en el plano axial y la edad se obtuvo la siguiente gráfica de dispersión:

El valor de la Rde Pearson fue de 0.237, lo que se traduce como una asociación baja entre ambas variables.

Se realizó correlación entre tipo de sacro y segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico, obteniendo un valor de chi cuadrada de 0.01, por lo cual se establece relación entre ambas variables.

Tabla 20. SEGMENTO SACRO SUPERIOR POR ARRIBA DEL ANILLO PELVICO*TIPO DE SACRO

Recuento

		TIPO DE SACRO			Total
		ASCENDENTE	DESCENDENTE	HORIZONTAL	
SEGMENTO SACRO	SI	2	17	1	20
SUPERIOR POR ARRIBA DEL ANILLO PELVICO	NO	7	16	13	36
Total		9	33	14	56



Gráfico 19. Relación segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico y tipo de sacro.

Al realizar la correlación entre la presencia de cuerpos mamilares y el tipo de sacro se encontró un valor de chi cuadrada calculado en 0.058, lo que indica que no existe relación aparente entre las variables.

Tabla 21. Correlación presencia de cuerpos mamilares y tipo de sacro.

Recuento

		TIPO DE SACRO			Total
		ASCENDENTE	DESCENDENTE	HORIZONTAL	
PRESENCIA DE CUERPOS MAMILARES	SI	0	14	5	19
	NO	9	19	9	37
Total		9	33	14	56

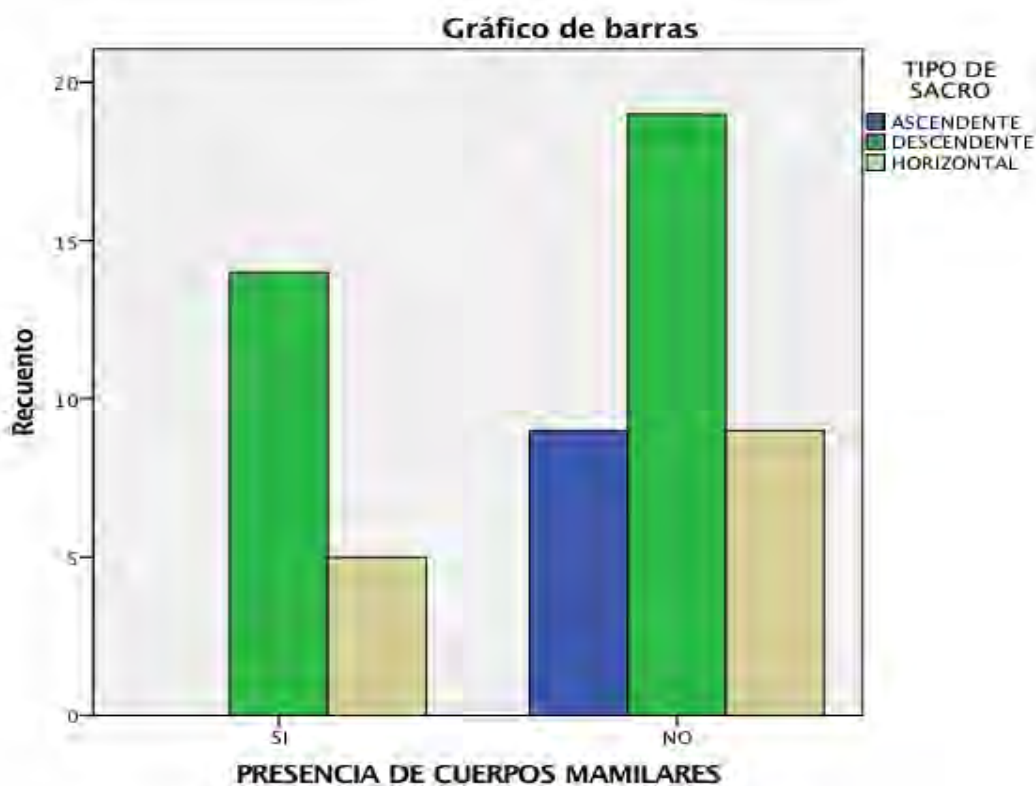


Gráfico 20. Presencia de cuerpos mamilares y tipo de sacro.

En la relación de las variables tipo de sacro y anomalía de los forámenes se encontró un valor de la prueba chi-cuadrado de 0.894, lo que indica que no existe relación aparente entre las variables.

Tabla 22. Relación tipo de sacro y anomalía en los forámenes.

Recuento

		TIPO DE SACRO			Total
		ASCENDENTE	DESCENDENTE	HORIZONTAL	
ANORMALIDAD EN LOS FORÁMENES	SI	2	9	3	14
	NO	7	24	11	42
Total		9	33	14	56

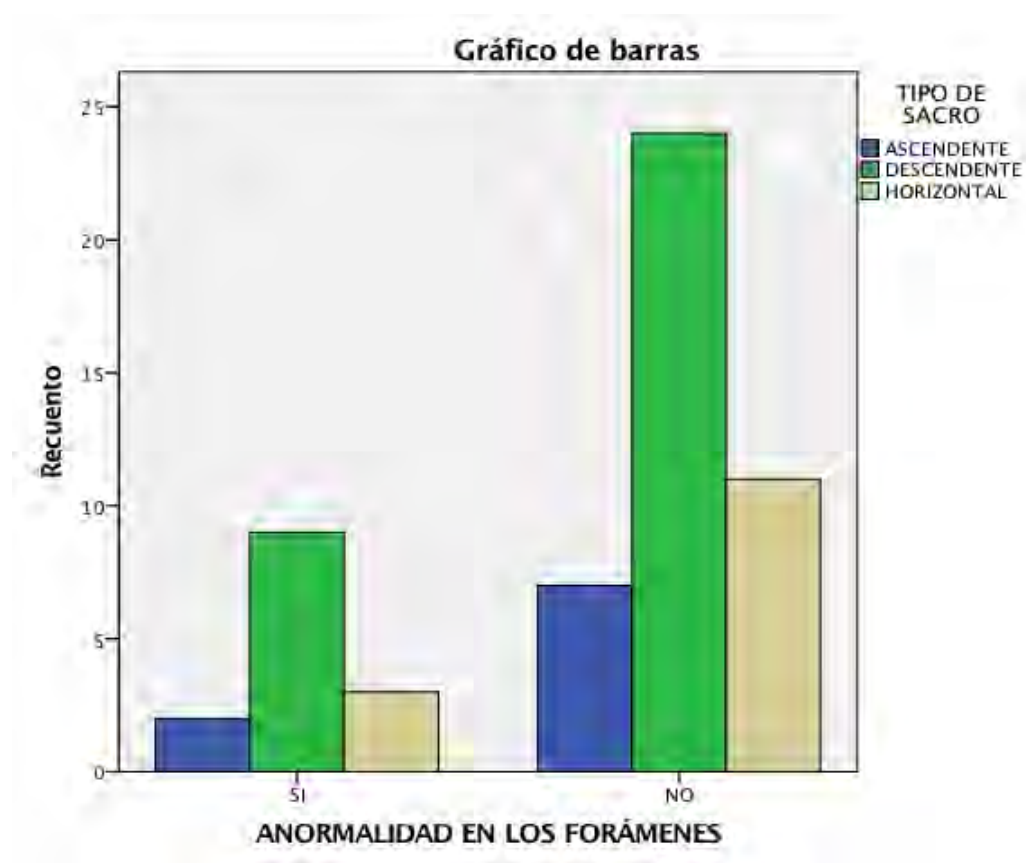


Gráfico 21. Anormalidad en los forámenes y tipo de sacro.

Se correlacinò a variable tipo de sacro con la presencia de sacro dismòrfico encontrando una significaci3n asint3tica de 0.269, sin relaci3n aparente entre las variables.

Tabla 23 DIAGNOSTICO*TIPO DE SACRO

Recuento

		TIPO DE SACRO			Total
		ASCENDENTE	DESCENDENTE	HORIZONTAL	
DIAGNOSTICO	SACRO DISMORFICO	0	6	1	7
	NORMAL	9	27	13	49
Total		9	33	14	56

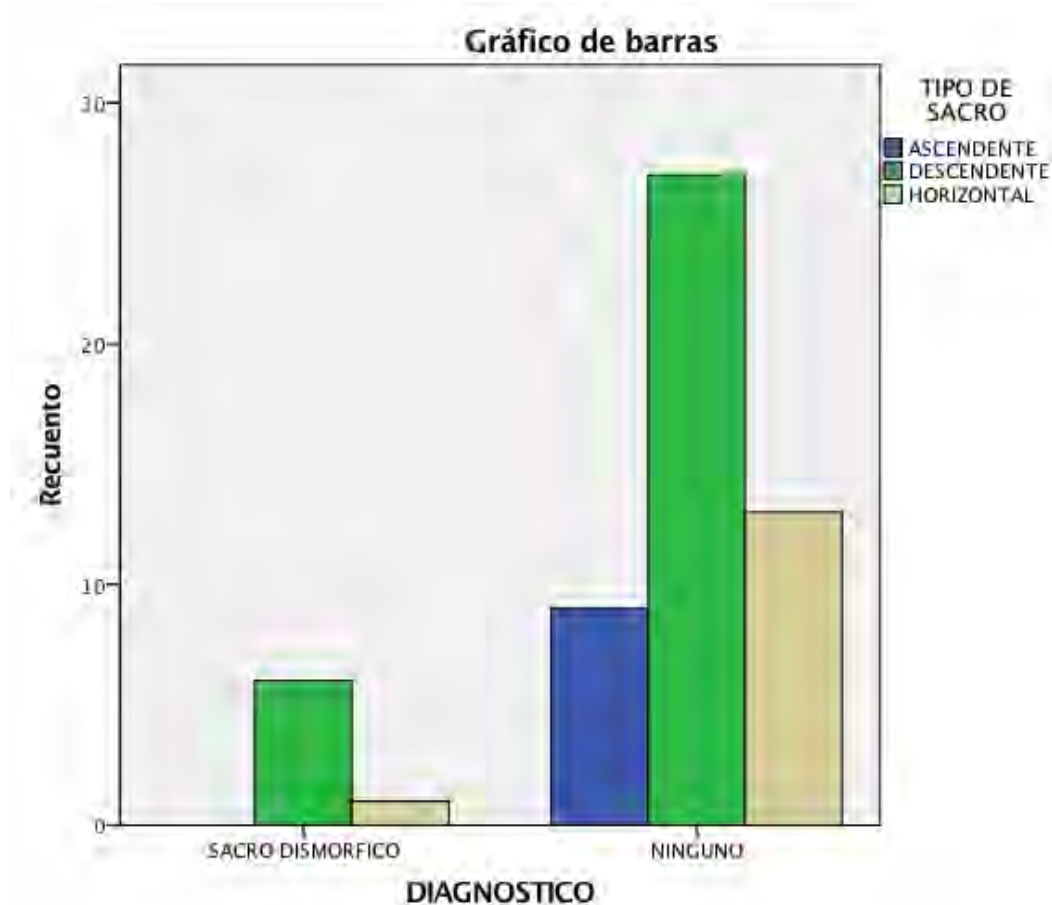


Gráfico 22. TIPO DE SACRO ASOCIADO A PRESENCIA DE SACRO DISMÓRFICO.

Se realiza una correlación entre el tipo de sacro y las variables cuantitativas que son: área en el corte sagital en el cuerpo de S1, longitud del corredor oseo en el plano coronal, longitud del corredor oseo en el plano axial, angulación del corredor oseo en el plano coronal y angulación del corredor oseo en el plano axial, obteniéndose los siguientes valores.

TABLA 24. Análisis ANOVA PARA TIPO DE SACRO Y VARIABLE CUANTITATIVAS.

		ANOVA				
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO TRANSVERSAL	Entre grupos	5,102	2	2,551	,173	,842
	Dentro de grupos	781,361	53	14,743		
	Total	786,463	55			
CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO CORONAL	Entre grupos	57,021	2	28,511	,686	,508
	Dentro de grupos	2202,192	53	41,551		
	Total	2259,213	55			
ANGULACIÓN DEL CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO CORONAL	Entre grupos	19,123	2	9,561	,530	,592
	Dentro de grupos	955,985	53	18,037		
	Total	975,108	55			
ANGULACIÓN DEL CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO AXIAL	Entre grupos	353,439	2	176,719	5,543	,007
	Dentro de grupos	1689,842	53	31,884		
	Total	2043,281	55			
AREA EN EL CORTE SAGITAL A NIVEL DE S1	Entre grupos	51358,130	2	25679,065	1,416	,252
	Dentro de grupos	961435,513	53	18140,293		
	Total	1012793,64	55			

El resultado al realizar la prueba ANOVA muestra clara asociación entre la angulación del corredor oseo en el plano axial y el tipo de sacro, encontrando relación aparente con el resto de las variables.

Descriptivos

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO TRANSVERSAL	ASCENDENTE	9	18,7567	2,11501	,70500	17,1309	20,3824	15,95	22,43
	DESCENDENTE	33	18,8358	3,94729	,68714	17,4361	20,2354	10,63	26,63
	HORIZONTAL	14	19,5129	4,35872	1,16492	16,9962	22,0295	13,56	29,15
	Total	56	18,9923	3,78145	,50532	17,9796	20,0050	10,63	29,15
CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO CORONAL	ASCENDENTE	9	20,2322	5,70347	1,90116	15,8481	24,6163	11,68	28,39
	DESCENDENTE	33	21,1485	7,13793	1,24255	18,6175	23,6795	7,30	31,33
	HORIZONTAL	14	23,1579	4,89547	1,30837	20,3313	25,9844	12,43	29,28
	Total	56	21,5036	6,40910	,85645	19,7872	23,2199	7,30	31,33
ANGULACIÓN DEL CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO CORONAL	ASCENDENTE	9	13,9322	3,14614	1,04871	11,5139	16,3506	9,71	20,36
	DESCENDENTE	33	15,5767	4,70977	,81986	13,9067	17,2467	6,00	28,45
	HORIZONTAL	14	15,2250	3,58393	,95785	13,1557	17,2943	10,57	20,42
	Total	56	15,2245	4,21061	,56267	14,0969	16,3521	6,00	28,45
ANGULACIÓN DEL CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO AXIAL	ASCENDENTE	9	23,8211	6,72127	2,24042	18,6547	28,9875	12,36	34,61
	DESCENDENTE	33	28,6418	5,00775	,87174	26,8661	30,4175	18,84	37,10
	HORIZONTAL	14	23,3650	6,36068	1,69996	19,6925	27,0375	11,48	33,94
	Total	56	26,5479	6,09513	,81450	24,9156	28,1801	11,48	37,10
AREA EN EL CORTE SAGITAL A NIVEL DE S1	ASCENDENTE	9	467,6722	94,50917	31,50306	395,0260	540,3184	371,00	684,65
	DESCENDENTE	33	552,5809	148,10256	25,78135	500,0660	605,0958	338,72	877,52
	HORIZONTAL	14	540,3764	120,28167	32,14663	470,9279	609,8250	353,00	796,63
	Total	56	535,8838	135,69978	18,13365	499,5431	572,2244	338,72	877,52

Tabla 25. Tipo de sacro y variables cuantitativas.

Se observan menores valores en las medidas de tendencia central en el tipo de sacro ascendente.

Se realiza una correlación entre la variable segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico y área en el corte sagital con la prueba T de Student, encontrando una significancia de 0.310, sin asociación aparente entre las variables.

Se realiza una correlación entre la variable presencia de cuerpos mamilares y área en el corte sagital, con la prueba T de Student encontrando una significancia de 0.656, sin asociación aparente entre las variables.

Se realiza una correlación entre la variable presencia de anormalidades en los forámenes y área en el corte sagital con la prueba T de Student, encontrando una significancia de 0.711, sin asociación aparente entre las variables.

Se realiza una correlación entre la variable segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico y corredor óseo en el plano transversal con la prueba T de Student, encontrando una significancia de 0.211, sin asociación aparente entre las variables.

Se realiza una correlación entre la variable presencia de cuerpos mamilares y corredor óseo en el plano transversal con la prueba T de Student, encontrando una significancia de 0.51, sin asociación aparente entre las variables.

Se realiza una correlación entre anomalías de los forámenes y corredor óseo en el plano transversal con la prueba T de Student, encontrando una significancia de 0.007, lo que indica asociación aparente entre las variables.

Se realiza una correlación entre segmento sacro por arriba del anillo pélvico y corredor óseo en el plano coronal con la prueba T de Student, encontrando una significancia de 0.072, sin asociación aparente entre las variables.

Se realiza una correlación entre presencia de cuerpos mamilares y corredor óseo en el plano coronal con la prueba T de Student, encontrando una significancia de 0.642, sin asociación aparente entre las variables.

Se realiza una correlación entre anomalías de los forámenes y corredor óseo en el plano coronal con la prueba T de Student, encontrando una significancia de 0.607, sin asociación aparente entre las variables.

Se realiza una correlación entre segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico y angulación en el plano coronal con la prueba T de Student, encontrando una significancia de 0.173, sin asociación aparente entre las variables.

Se realiza una correlación entre presencia de cuerpos mamilares y angulación en el plano coronal con la prueba T de Student, encontrando una significancia de 0.499, sin asociación aparente entre las variables.

Se realiza una correlación entre anomalías de los forámenes y angulación en el plano coronal con la prueba T de Student, encontrando una significancia de 0.688, sin asociación aparente entre las variables.

Se realiza una correlación entre segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico y angulación en el plano axial con la prueba T de Student, encontrando una significancia de 0.071, sin asociación aparente entre las variables.

Se realiza una correlación entre presencia de cuerpos mamilares y angulación en el plano axial con la prueba T de Student, encontrando una significancia de 0.03, existiendo asociación aparente entre las variables.

Se realiza una correlación entre anomalías de los forámenes y angulación en el plano axial con la prueba T de Student, encontrando una significancia de 0.003, existiendo asociación aparente entre las variables.

El diagnóstico de sacro dismórfico se estableció al cumplirse con la presencia de las 3 primeras variables cualitativas, con lo cual se determinó la frecuencia de presentación de esta entidad con 12.5%.

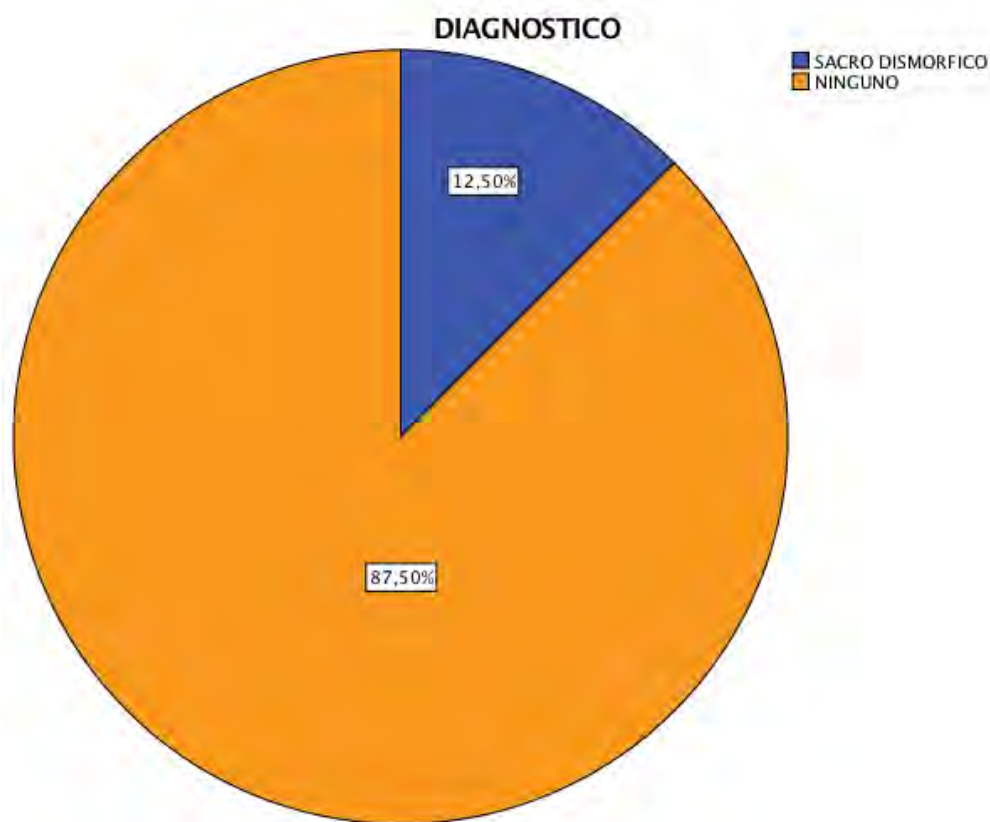


GRAFICO 23. FRECUENCIA DE SACRO DISMORFICO.

TABLA 26. FRECUENCIA DE SACRO DISMORFICO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SACRO DISMORFICO	7	12,5	12,5	12,5
	NINGUNO	49	87,5	87,5	100,0
	Total	56	100,0	100,0	

Finalmente se realizó la correlación de la variable diagnóstico de sacro dismórfico con las variables cuantitativas, para determinar si existe relación y si hay repercusión en las mediciones del corredor óseo a nivel del cuerpo de S1.

TABLA 27. CORRELACIÓN SACRO DISMÓRFICO Y VARIABLES CUALITATIVAS.

Estadísticas de grupo

	DIAGNOSTICO	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
AREA EN EL CORTE SAGITAL A NIVEL DE S1	SACRO DISMORFICO	7	436,9443	78,96967	29,84773
	NINGUNO	49	550,0180	136,70713	19,52959
CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO TRANSVERSAL	SACRO DISMORFICO	7	14,9971	3,59401	1,35841
	NINGUNO	49	19,5631	3,47991	,49713
CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO CORONAL	SACRO DISMORFICO	7	17,1229	7,92644	2,99591
	NINGUNO	49	22,1294	6,00124	,85732
ANGULACIÓN DEL CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO CORONAL	SACRO DISMORFICO	7	13,2757	4,93710	1,86605
	NINGUNO	49	15,5029	4,07859	,58266
ANGULACIÓN DEL CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO AXIAL	SACRO DISMORFICO	7	30,4143	2,43984	,92217
	NINGUNO	49	25,9955	6,27158	,89594

Se observaron claras diferencias entre las medias de las mediciones de las tomografías con diagnóstico de sacro dismórfico y las que no contaban con el diagnóstico.

El área del corte sagital presentó en pacientes con sacro dismórfico una media de 436.94 mm², significativamente menor que el grupo que no contaba con el diagnóstico en donde se obtuvo un valor de 550.01mm².

La longitud del corredor óseo en el plano transversal presentó una media de 14.99 mm en pacientes con sacro dismórfico a diferencia de aquellos que no contaban con este diagnóstico, en cuyo caso la media presentada fue de 19.56mm.

La longitud del corredor óseo en el plano coronal fue de 17.12 mm para el grupo de sacro dismórfico, a diferencia de los pacientes del grupo ninguno, cuyo valor promedio fue de 15.50.

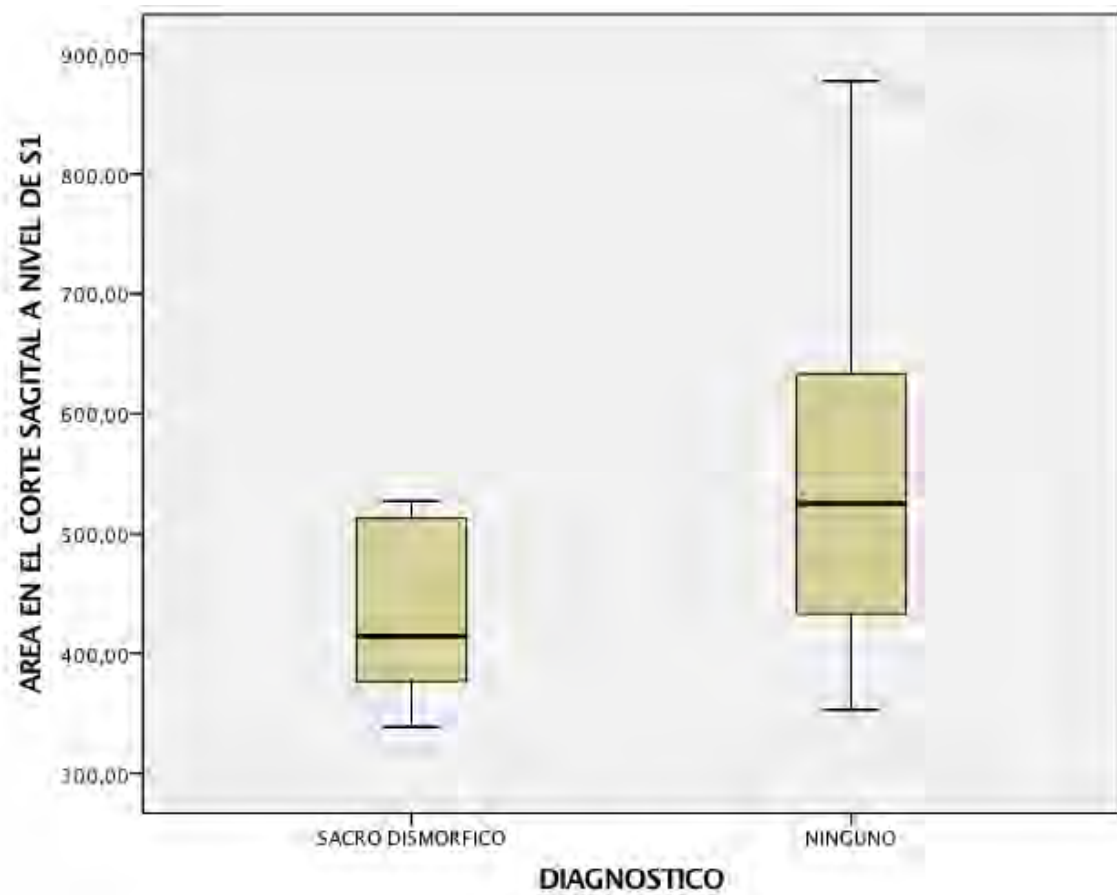
La angulación del corredor óseo en el plano coronal fue significativamente mayor con un promedio de 13.27mm en pacientes con sacro dismórfico, a diferencia de 15.50mm para los pacientes sin éste diagnóstico.

Finalmente la angulación del corredor óseo en el plano axial fue mayor para los pacientes con sacro dismórfico obteniendo una media de 30.41, a diferencia de los paciente sin este diagnóstico cuyo valor promedio fue de 25.99.

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas			prueba t para la igualdad de medias				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% conf. Infer
PORTE VEL DE SI	Se asumen varianzas iguales	2,392	,128	-2,127	54	,038	-113,07367	53,15394	-219,6
	No se asumen varianzas iguales			-3,170	11,963	,008	-113,07367	35,66920	-190,8
ISEO EN EL SVERSAL	Se asumen varianzas iguales	,004	,948	-3,235	54	,002	-4,56592	1,41129	-7,3
	No se asumen varianzas iguales			-3,156	7,698	,014	-4,56592	1,44652	-7,9
ISEO EN EL NAL	Se asumen varianzas iguales	1,846	,180	-1,984	54	,052	-5,00653	2,52317	-10,0
	No se asumen varianzas iguales			-1,607	7,017	,152	-5,00653	3,11617	-12,3
DEL ISEO EN EL NAL	Se asumen varianzas iguales	,707	,404	-1,318	54	,193	-2,22714	1,69006	-5,6
	No se asumen varianzas iguales			-1,139	7,218	,291	-2,22714	1,95490	-6,8
DEL ISEO EN EL	Se asumen varianzas iguales	5,533	,022	1,832	54	,072	4,41878	2,41167	-4
	No se asumen varianzas iguales			3,437	20,401	,003	4,41878	1,28573	1,7

Se realiza la prueba T Student para determinar asociación entre la variable sacro dismórfico y las variables cuantitativas



. GRAFICO 24. PRESENCIA DE SACRO DISMORFICO Y ÁREA EN EL CORTE SAGITAL A NIVEL DE S1.

Para el área en el corte sagital se obtuvo un valor de 0.038 determinando una asociación entre esta variable y la presencia de sacro dismórfico.

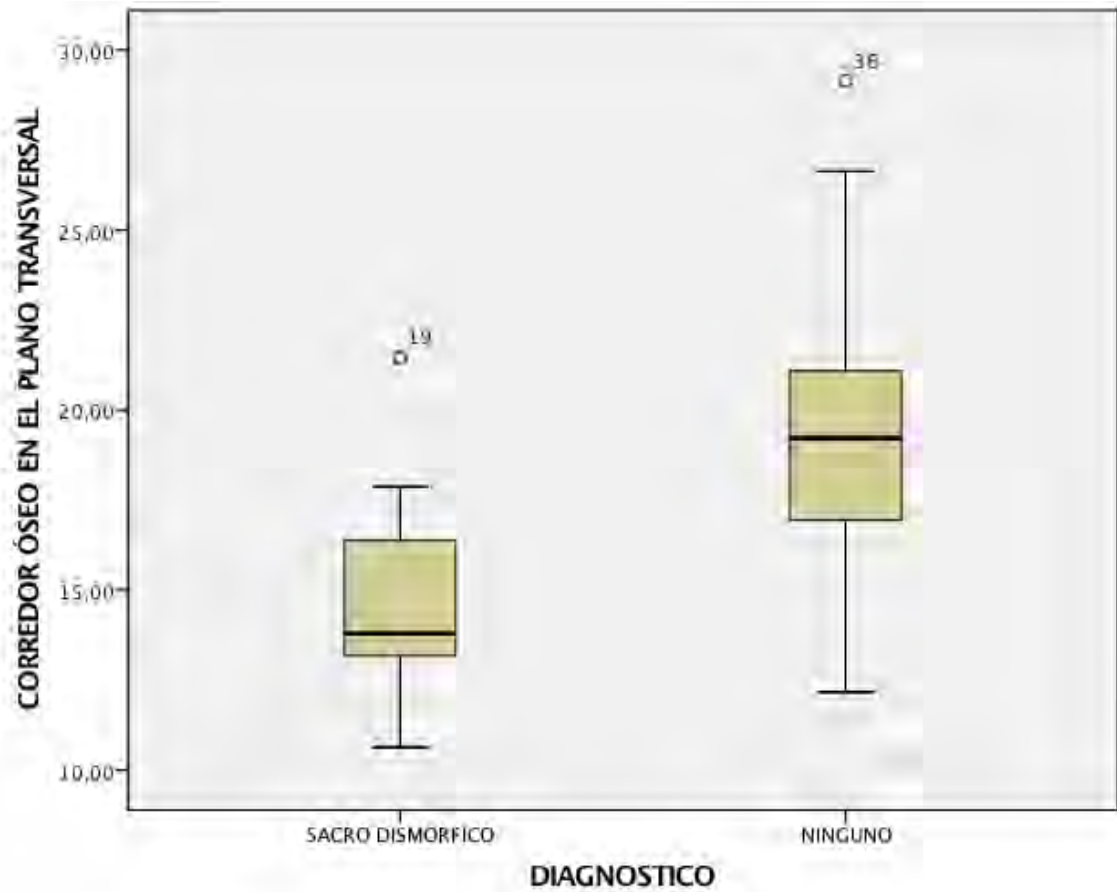


GRAFICO 25. PRESENCIA DE SACRO DISMORFICO Y CORREDOR OSEO EN EL PLANO TRANSVERSAL

En la asociación del corredor óseo en el plano transversal, obtuvimos un valor de 0.002, determinando que existe relación entre esta variable y la presencia de sacro dismórfico.

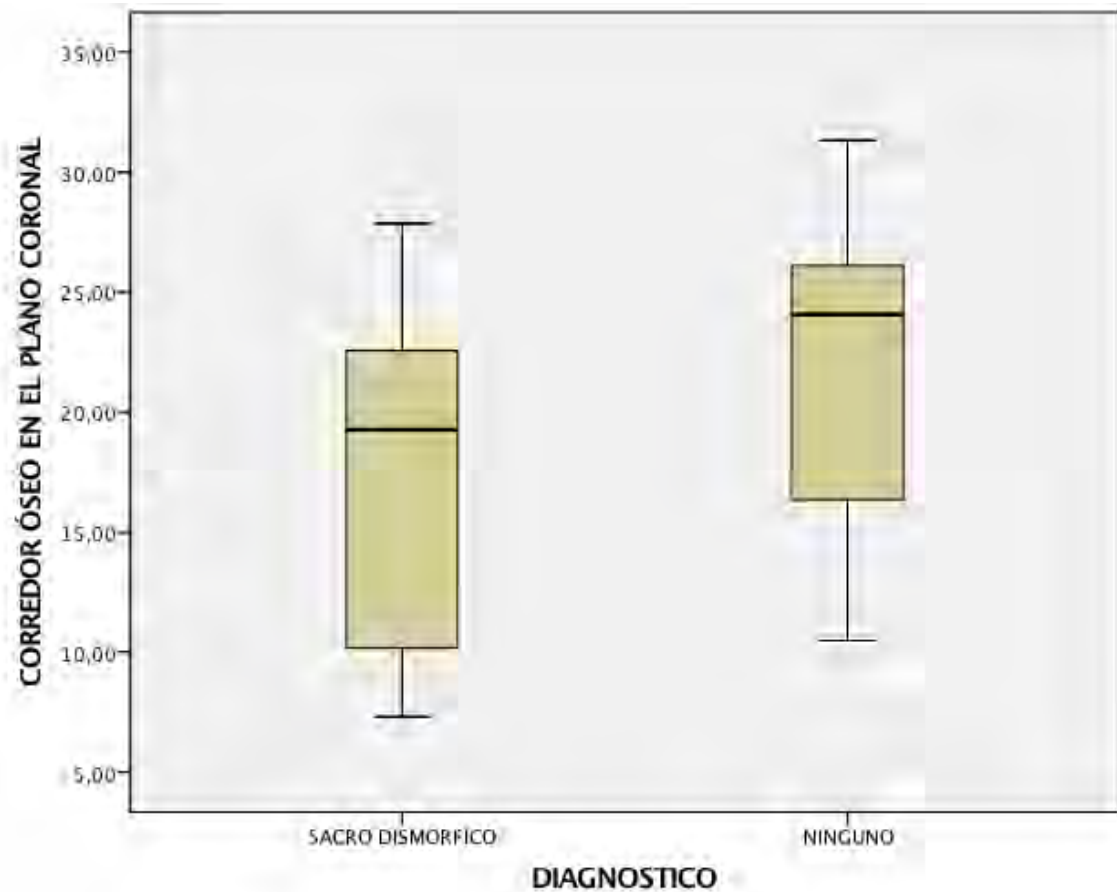


GRÁFICO 26. PRESENCIA DE SACRO DISMÓRFICO Y CORREDOR ÓSEO EN EL PLANO CORONAL.

En la valoración del corredor óseo en el plano coronal, obtuvimos un valor de 0.05, determinando que existe relación entre esta variable y la presencia de sacro dismórfico.

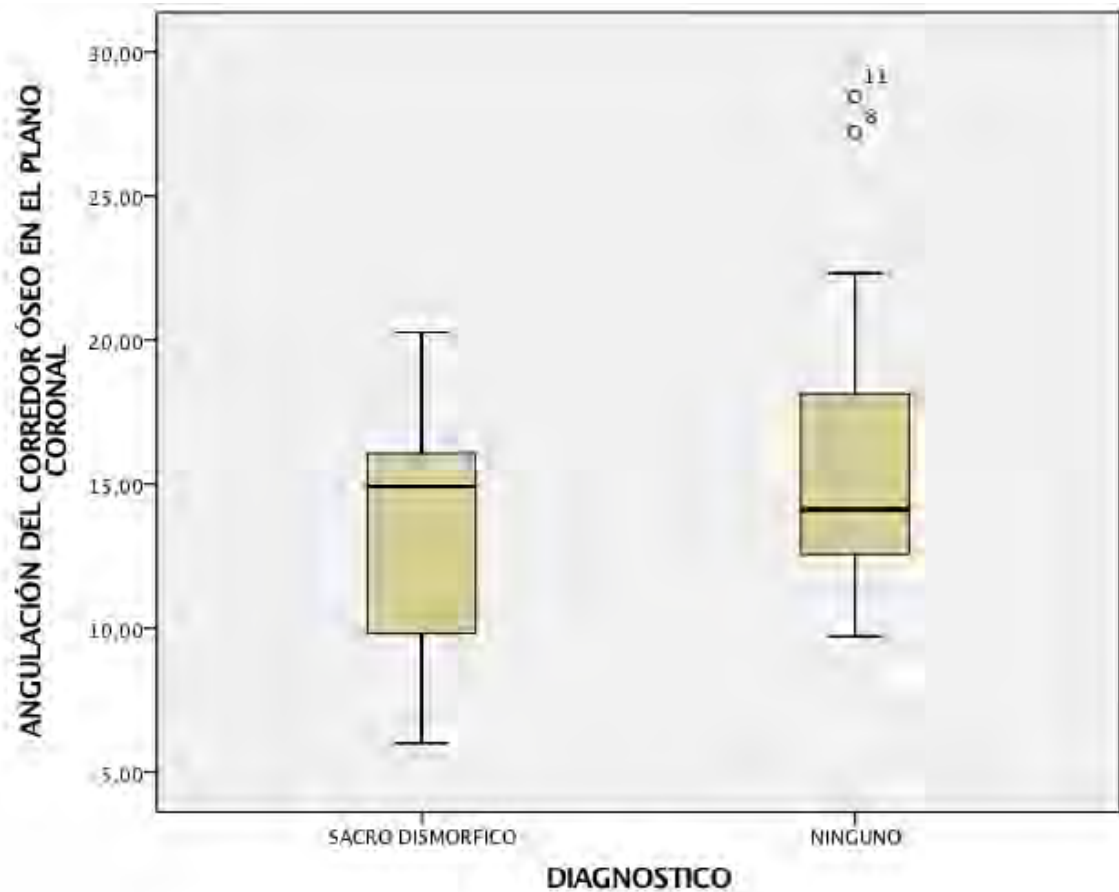


GRAFICO 27. PRESENCIA DE SACRO DISMÓRFICO Y ANGULACIÓN EN EL PLANO CORONAL.

En la valoración la angulación del corredor óseo en el plano coronal, obtuvimos un valor de 0.193, determinando que no existe relación entre esta variable y la presencia de sacro dismórfico.

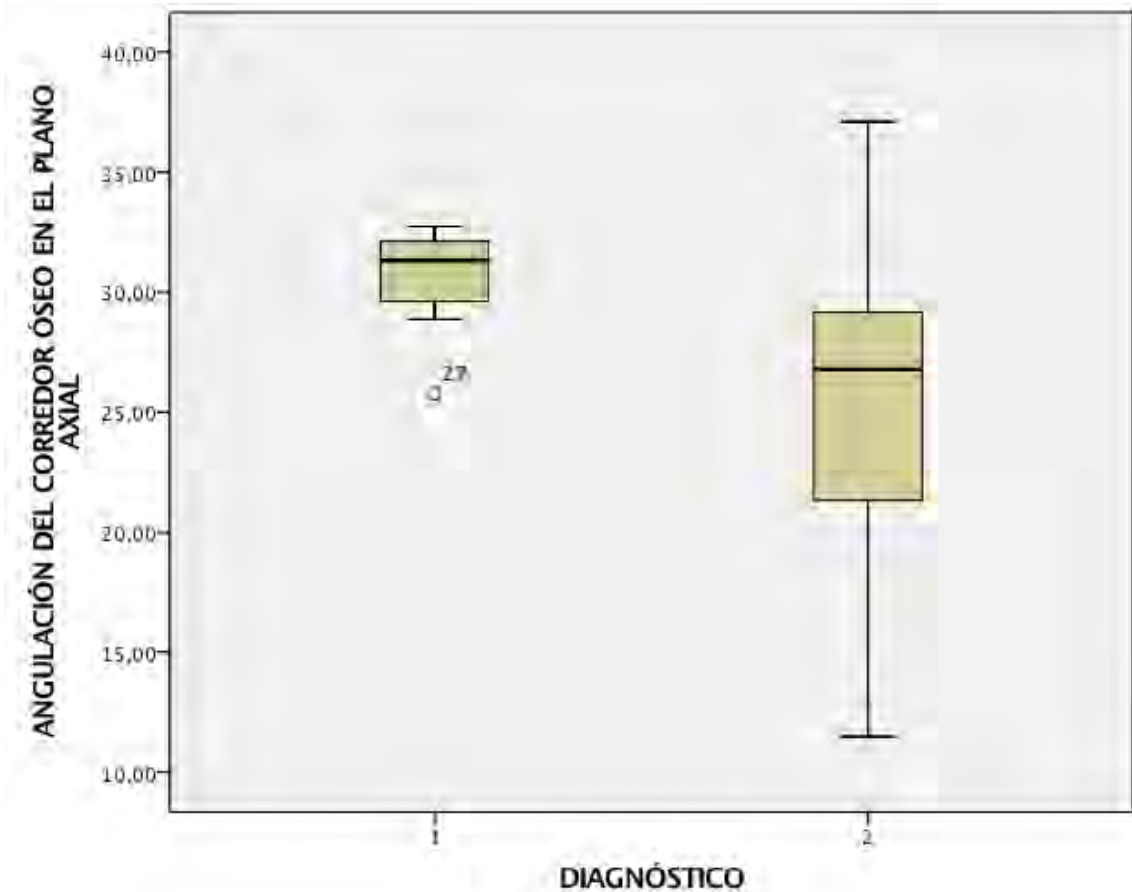


GRÁFICO 28. PRESENCIA DE SACRO DISMÓRFICO Y ANGULACIÓN EN EL PLANO AXIAL.

En la valoración angulación del corredor óseo en el plano axial, obtuvimos un valor de 0.003, determinando que existe relación entre esta variable y la presencia de sacro dismórfico.

DISCUSIÓN

Los hallazgos encontrados en mi estudio pretenden ser una referencia para las consideraciones y toma de decisiones en el manejo de los pacientes con patología sacra y/o sacroilíaca.

En el estudio se valoraron 56 tomografías de pacientes, de los cuales 44.6% correspondían a pacientes del sexo femenino y 55.4% pacientes del sexo masculino.

La variable segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico se presentó en 35.71% del grupo estudiado, en contraste con el estudio de Kraiser et. al. quienes reportan una frecuencia de 33% en su población.⁹

La presencia de cuerpos mamilares en las tomografías estudiadas se encontró con una frecuencia de 33.93%, este dato puede ser contrastado con el encontrado por Kraiser et. al. quienes reportan en su estudio realizado en pacientes de origen estadounidense una frecuencia de 53% en sus estudios tomográficos.⁹

La anomalía en los forámenes en el estudio presentó una frecuencia de presentación de 25%, en contraste con Kraiser et. al. quienes reportan una frecuencia de 28%.⁹

El tipo de sacro en nuestra serie presentó una frecuencia de 16.07% para la variedad ascendente, descendente 58.93% y horizontal en 25%, en contraste con el estudio de Goetzen et. al., quienes reportaron en el estudio en población

austriaca una frecuencia de 15% tipo ascendente, 71% tipo descendente y 14% tipo horizontal.¹²

El área en el cuerpo de S1 en la proyección sagital presentó una media de 535.88, con una medición mínima de 228.72mm² y una máxima de 877.52mm², el estudio de Kraiser et. al. reportó un dato similar, con un área de 417.4 ±81.1 mm².⁹

La longitud del corredor óseo del cuerpo de S1 en la proyección tomográfica axial presentó una media de 18.99 mm, con un mínimo de 10.63 mm y una medición máxima de 29.15 mm. Wagner et. al. reportaron un diámetro cilíndrico máximo de 13.1mm, su estudio fue realizado en pacientes alemanes y las mediciones se obtuvieron mediante un modelo estadístico tridimensional¹⁰. Gras reportó un resultado de 12.2±2.1⁷. Min-Leong Wong et. al. reportaron igualmente un diámetro cilíndrico máximo de 12.8mm mm en el cuerpo de S1, su estudio fue realizado en población asiática, con un sistema computarizado de navegación que simulaba la colocación de una barra a través del corredor óseo calculando los diámetros máximos.¹⁹ En contraste con Vivek et. al. quienes realizaron sus mediciones en tomografías de pacientes de India obteniendo un diámetro del corredor óseo axial de 21.30 mm¹⁸. Finalmente Zhao et. al. obtuvieron mediciones de su población en China con corredor óseo en el plano axial de 14.1±3.1¹³. Nuestros resultados son significativamente diferentes con lo reportado en la literatura, únicamente similares a los obtenidos por Vivek en población de la India.

En cuanto al corredor óseo de S1 medido en el corte tomográfico coronal se encontró una media de 21.5mm, con una medición mínima de 7.3 mm y un máximo de 31.33 mm. Vivek et. al. reportó una longitud de S1 de 21.06 mm, mientras que Gras reportó una longitud en el corte coronal de 11.2 ± 2.4 mm¹⁸. Zhao finalmente menciona que en su población esta variable presentó una longitud de 13.6 ± 4.2 .¹³ Esta gran variabilidad puede ser explicada porque no existe un consenso de la manera en la que se toman las mediciones en este plano tomográfico.

En cuanto al ángulo del corredor sacro a nivel de S1 en la proyección coronal se encontró una media de 15.22° , con un mínimo de 5° y una medición máxima de 28.45° . Kraiser et. al. en su estudio reportan para esta variable una medición de 11 ± 10.5 , existiendo una gran variabilidad, al igual que en nuestros datos.⁹

Para el ángulo del corredor óseo de S1 en la proyección axial se encontró una media de 26.54° , con una mínima de 11.48° y una máxima de 37.1° , al compararlo con los resultados de Kraiser et. al que reportaron una angulo de 22.6 ± 11.1 encontramos similitudes en los valores.⁹

En cuanto a la variable de control sexo y su asociación con el resto de las variables, los resultados reportados en la literatura continúan en discusión.

De acuerdo a Min-Leong Wong las mujeres presentan corredores óseos significativamente más estrechos que los hombres, en su estudio reportan un diámetro cilíndrico de 11.7 mm en mujeres y 13.5 mm en hombres, así como mayor tendencia a presentar sacro dismórfico en las pacientes del sexo

femenino con una frecuencia reportada de 16% en comparación con los hombres cuya frecuencia es reportada en 7%¹⁹. Vivek et. al. reportan corredores óseos promedio más pequeños en pacientes del sexo femenino con un diámetro a nivel de S1 en el plano coronal de 18.73 y en el plano axial de 20.73, en contraste con los hombres cuyos diámetros son 22.23 en el plano coronal y 21.87 en el plano axial.¹⁸ En nuestro estudio se encontraron claras diferencias entre ambos sexos, presentando una frecuencia de presentación de sacro dismórfico en las tomografías en 8% de los pacientes del sexo femenino y 16% del sexo masculino (siendo mayor la presentación en hombres), sin embargo, al aplicar la prueba chi-cuadrada se encontró que no existe relación aparente entre éstas variables, por lo cual no se asocia el sexo con la presentación de sacro dismórfico. Se realizó correlación de todas las variables cualitativas que integran el diagnóstico de sacro dismórfico (segmentosacro superior por arriba del anillo pélvico, presencia de cuerpos mamilares, anomalía en los forámenes y tipo de sacro) encontrando que la única variable con significancia estadística ($p \leq 0.05$) fue tipo de sacro, estableciendo que si existe una correlación entre ambas variables. En relación a las mediciones tomográficas realizadas (variables cuantitativas), se encontraron únicamente dos mediciones con significancia estadística ($p \leq 0.05$) para el sexo, la prueba utilizada para la correlación fue T de Student, la cual arrojó que el área en el corte sagital de S1 y la angulación del corredor óseo en el corte axial del cuerpo de S1 si tienen relación con el sexo. En términos generales encontramos mediciones tanto de las longitudes del corredor óseo, como del

área, significativamente menores en las tomografías de pacientes del sexo femenino, con esto podemos afirmar que los corredores óseos de los pacientes del sexo femenino cuentan con corredores óseos a nivel de S1 más estrechos y área en el corte sagital menor que las de los individuos del sexo masculino.

Para la variable de control edad, se aplicaron las pruebas paramétricas en busca de asociación con el resto de las variables cualitativas y cuantitativas, encontrando que no existe relación estadísticamente significativa.

En cuanto al tipo de sacro observado en las tomografías no se encontró asociación aparente con la presentación de dismorfismo sacro. El tipo de sacro se relacionó con la presencia de segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico, encontrando significancia estadística ($p \leq 0.05$) el tipo de sacro descendente fue el que por frecuencia se presentó mayormente en el grupo de pacientes con segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico. En las variables cuantitativas se encontraron en términos generales mediciones menores que los otros dos tipos, sin embargo, la única con significancia estadística ($p \leq 0.05$) para el tipo de sacro fue la angulación en el plano axial, la media de las mediciones de la angulación ósea fueron para el sacro descendente 28° , para el sacro ascendente 23° y horizontal 23° .

La correlación aislada (por separado) de área en el corte sagital de S1 con las 3 variables cualitativas que caracterizan el sacro dismórfico no demostró asociación estadísticamente significativa.

Para la medición de la longitud del corredor óseo en el corte axial, en relación aislada con las variables cualitativas que caracterizan el sacro dismórfico se

encontró asociación estadística ($p \leq 0.05$) con la presencia de anomalías en los forámenes.

Para la variable cuantitativa angulación del corredor óseo en el plano coronal no se encontró asociación alguna con las variables cualitativas relacionadas de manera aislada.

Finalmente en la correlación de la angulación en el plano axial del corredor óseo de S1, si se encontró asociación ($p \leq 0.05$) con la presencia de cuerpos mamilares y anomalías en los forámenes.

Aunque en el análisis de cada variable cualitativa de manera aislada no se encontró relación aparente, al presentarse las 3 características en una misma tomografía se integraba el diagnóstico de sacro dismórfico, al correlacionar este diagnóstico con las mediciones del corredor óseo de S1 se encontraron resultados que confirman que en presencia de un dimorfismo sacro, las mediciones de área y longitud del corredor óseo son significativamente menores que las de los pacientes que no cuentan con estas características.

En el presente estudio se encontró una frecuencia de presentación de sacro dismórfico de 12.5%, esta frecuencia es baja comparado con el resto de la literatura internacional (Gras 24%⁷, Kaiser 41%⁹, Vivek 14.5-50%)¹⁸. Al realizar la correlación entre dimorfismo sacro y las mediciones tomográficas realizadas encontramos que la media del área del cuerpo de S1 en el corte sagital en presencia de SD (sacro dismórfico) es de 436.94 mm² en comparación de los sacros normales cuya media se estableció en 550 mm². La medición del corredor óseo en el plano coronal en pacientes con sacro dismórfico fue de

17.12 mm, en comparación de sacros normales con 22.12 mm de longitud. La medición del corredor óseo en el plano axial en pacientes con sacro dismórfico fue de 14.99 mm, en comparación de sacros normales con 19.56 mm de longitud. La angulación del corredor óseo en el plano coronal fue de 13.27 mm en comparación con la medición en pacientes sin características dismórficas que fue de 15.50. La única variable que mostró cifras mayores en presencia de dismorfismo sacro fue la angulación del corredor óseo en el plano axial, con 30.41 mm de media en los sacros dismórficos y 25.99 mm en el grupo de sacros sin características dismórficas.

La prueba T de Student se utilizó para corroborar asociación entre dismorfismo sacro y las variables cuantitativas, obteniendo significancia estadística ($p \leq 0.05$) en todas, excepto en la variable angulación en el plano coronal, donde no se encontró relación aparente.

Los resultados obtenidos son consistentes con la literatura internacional, sin embargo consideramos necesario la ampliación de la muestra para corroborar los resultados obtenidos en nuestro censo.

CONCLUSIONES

El hueso sacro es altamente variable en la población atendida en nuestra unidad. Los pacientes del sexo femenino cuentan con corredores óseos a nivel de S1 mas estrechos y con área en el corte sagital menor que las de los individuos del sexo masculino.

La edad no tiene ninguna asociación con la presentación de dimorfismo sacro y con la longitud y área del corredor óseo.

La frecuencia de presentación de sacro dismórfico es de 12.5% en nuestro grupo de estudio, siendo más frecuente en los pacientes del sexo masculino. La presencia de dismorfismo sacro tiene asociación estadística con las mediciones realizadas en el corredor sacro a nivel de S1.

El corredor óseo de S1 es más pequeño en las tomografías de pacientes con dimorfismo sacro que en pacientes que no cuentan con ésta característica.

Los resultados obtenidos son consistentes con la literatura internacional, sin embargo consideramos necesario la ampliación de la muestra para corroborar los resultados obtenidos en nuestro censo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FILIPPINI, F.S., OTERO, A. & GASPARINI, Z., Junio 2016. The phylogenetic relevance of the sacrum among macronarian sauropods: insights from a pelvis from the Upper Cretaceous of Patagonia, Argentina. *Alcheringa* 41, ISSN 0311 -5518.
2. Reisz RR, Scott D, Sues HD, Evans DC, Raath MA. Julio 2005. Embryos of an early Jurassic prosauropod dinosaur and their evolutionary significance. *Science*, 309, 761-764.
3. Antonetti, Carmen, Moreno Pedro. (2013). Centros de Osificación del Sacro. *Revista de la Sociedad Venezolana de Ciencias Morfológicas*, 19, 38-44.
4. Dane Salazar, Sean Lannon, Olga Pasternak, et al. Investigation of bone quality of the first and second sacral segments amongst trauma patients: concerns about iliosacral screw fixation. *J OrthopaedTraumatol* (2015) 16:301–308.
5. Van Zwiene CM, van den Bosch EW, Hoek van Dijke GA, Snijders CJ, van Vugt AB. Cyclic loading of sacroiliac screws in Tile C pelvic fractures. *J Trauma* 2005;58:1029–34.
6. Florian Gras, Sophia Hillmann, Sascha Rausch, et al. Biomorphometric Analysis of Ilio-Sacro-Iliac Corridors for an Intra- Osseous Implant to Fix Posterior Pelvic Ring Fractures. *Orthopaedic Research Society*. February 2015.
7. Kadir Bahadır Alemdarog'lu, Mehmet Yu'cens, Talip Kara. Pedicle axis view combined by sacral mapping can decrease fluoroscopic shot count in percutaneous iliosacral screw placement. *Injury, Int. J. Care Injured* 45 (2014) 1921–1927.
8. Scott P. Kaiser, MD, Michael J. Gardner, MD, Joseph Liu et al. Anatomic Determinants of Sacral Dysmorphism and Implications for Safe Iliosacral Screw Placement. *Bone Joint Surg Am.* 2014;96:e120(1-8).

9. Daniel Wagner, MD, Lukas Kamer, MD, DDS. Morphometry of the sacrum and its implication on trans-sacral corridors using a computed tomography data-based three-dimensional statistical model. *TheSpineJournal* 17 (2017) 1141–1147.
10. Michael J. Gardner, Saam Morshed, Sean E. Nork, et al. Quantification of the Upper and Second Sacral Segment Safe Zones in Normal and Dysmorphic Sacra. *J Orthop Trauma*. October 2010. Volume 24, Number 10.
11. Goetzen, Kevin Ortner, Richard A. Lindtner, et al. A simple approach for the preoperative assessment of sacral morphology for percutaneous SI screw fixation. *Arch Orthop Trauma Surg* (2016) 136:1251–1257.
12. Zhao Y, Li J, Wang D, et al. 2012. Parameters of lengthened sacroiliac screw fixation: a radiological anatomy study. *Euro Spine J* 21:1807–1814.
13. Florian Gras, Heiko Gottschling, Manuel Schröder, et al. Transsacral Osseous Corridor Anatomy Is More Amenable To Screw Insertion In Males: A Biomorphometric Analysis of 280 Pelves. *Julio* 2016.
14. Iorio JA, Jakoi AM, Rehman S. Percutaneous sacroiliac screw fixation of the posterior pelvic ring. *Orthop Clin North Am*. 2015;46(Oct (4)):511–521. doi:10.1016/j.ocl.2015.06.00.
15. Miller AN, Routt Jr. ML Jr.. Variations in sacral morphology and implications for iliosacral screw fixation. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012;20(Jan (1))8–16 [28].
16. William W. Cross, M, Kourosh Tavanaiepour, Erin E. Paschel, et al. Percutaneous Sacroiliac Joint Fusion: Indications and Technique. *Febrero* 2017 27:236-241.
17. Vivek Trikha, Sahil Gaba, Arvind Kumar et al. Safe corridor for iliosacral and trans-sacral screw placement in Indian population: A preliminary CT based anatomical study. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. January 2017.
18. James Min-Leong Wong, Sam Bewsher, Jieli Yew, Andrew Bucknill 2015. *INJURY*. Fluoroscopically assisted computer navigation enables accurate percutaneous screw placement for pelvic and acetabular fracture fixation. 1064-1068 pp.

ANEXOS: FORMATO RECOLECCION DE DATOS.

HOJA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

HOSPITAL:

NÚMERO DE TOMOGRAFÍA:

FOLIO:

FECHA:

SACRO DISMÓRFICO	RESULTADOS		
	Segmento sacro superior por arriba del anillo pélvico	SI	NO
Presencia de cuerpos mamilares	SI	NO	
Anormalidad en la forma de los forámenes	SI	NO	
Tipo de sacro	Ascendente	Descendente	Horizontal
Área en el corte sagital a nivel de S1	mm ²		
Corredor oseo en el plano transversal	mm		
Corredor óseo en el plano coronal	mm		
Angulación del corredor óseo en el plano coronal	grados		
Angulación del corredor óseo en el plano axial	grados		
Edad	años		
Sexo			