

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA



TESIS

**RELACIÓN ENTRE ÁNGULO GONIAL Y UBICACIÓN DE LA
ESPINA DE SPIX UTILIZANDO TOMOGRAFÍAS DE CONE
BEAM EN EL CENTRO RADIOLÓGICO CERES, CUSCO-2024**

PRESENTADO POR:

Br. WYNMIR CUSIHUAMAN RAMIREZ

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE CIRUJANO DENTISTA**

ASESORA:

Dra. LIDA VELAZQUE ROJAS

CUSCO – PERÚ

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor Dra. CD LIDA VELAZQUE ROSAS
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: "RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO GONÍAC
Y UBICACIÓN DE LA ESPINA DE SPIX UTILIZANDO TOMOGRAFÍAS
DE CONE BEAM EN EL CENTRO RADIOLÓGICO CERES,
CUSCO - 2024."

Presentado por: Dr. WYNIR CUSIQUAMAN RAMIREZ DNI N° 76482046 ;

presentado por: — DNI N°: —

Para optar el título Profesional/Grado Académico de CIRUJANO DENTISTA

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 1 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del *Reglamento para Uso del Sistema Detección de*
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 8 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 06 de AGOSTO de 2026


.....
Firma

Post firma Dra. CD Lida Velazque Rojas

Nro. de DNI 43222194

ORCID del Asesor 0000 - 0003 - 1219 - 7456

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:612580344

WYNMIR CUSIHUAMAN RAMIREZ

**RELACIÓN ENTRE ÁNGULO GONIAL Y UBICACIÓN DE LA
ESPINA DE SPIX UTILIZANDO TOMOGRAFÍAS DE CONE BEA...**

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega:

trn:oid::27259:612580344

72 páginas

Fecha de entrega:

5 ago 2026, 11:46 a.m. GMT-5

18.126 palabras

90.942 caracteres

Fecha de descarga:

6 ago 2026, 9:50 p.m. GMT-5

Nombre del archivo:

RELACIÓN ENTRE ÁNGULO GONIAL Y UBICACIÓN DE LA ESPINA DE SPIX UTILIZANDO TOMOGRAF....pdf

Tamaño del archivo:

4.8 MB

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)
- Base de datos de Crossref

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A Mathias, mi hijo, por esas sonrisas llenas de ternura y amor, gracias por vivir esta etapa conmigo, darme la fuerza y valor de poder culminar mi tesis; este logro te lo dedico a ti hijo.

A mi padre, Simeón, por tu sueño de ver a tus hijos profesionales y por tu apoyo incondicional, por siempre haber estado ahí cuando te necesitaba y enseñarme uno y mil oficios.

A mi madre, Ernestina, por su gran amor, por demostrarme que la vida se resuelve de una y mil maneras, por ese carácter tan fuerte e impulsarme a seguir adelante y nunca rendirme frente a cualquier dificultad, por enseñarme de dónde venimos y ahora hacia dónde vamos.

A mis hermanos, Holga y Edgar, por su sabiduría, experiencia y ejemplo de perseverancia en los estudios, gracias por sus palabras de aliento.

A Nery Marylin, compañera de vida, aventuras y amores, por creer en mí y demostrarme tu apoyo y admiración. Una dedicatoria especial por estar a mi lado incluso en los momentos más difíciles desde antes del inicio y mucho después del final.

Dedico con gran cariño esta tesis a todos ustedes, como un logro nuestro, pues ustedes fueron parte de este proceso y sin ustedes, nada de esto habría sido posible... atte. Wynmir Cusihuaman Ramirez.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesora, Dra. Lida Velazque Rojas, mi más sincero agradecimiento por su enseñanza, dedicación e interés hacia la tesis, sin su orientación, enseñanza, dedicación y presión, esta tesis no hubiera sido posible. Gracias por las horas invertidas y la guía brindada, siempre estaré profundamente agradecido.

A mis jurados, por su guía, por su tiempo y sus consejos para que mi tesis pueda culminar de manera satisfactoria.

A la escuela profesional de Odontología, de mi alma mater, la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, al albergarme en sus aulas en mis momentos de formación, lugares donde aprendí lo que hoy me gusta hacer, la odontología.

Al Dr. Alvaro Limachi y la Dra. Katherin Loaiza, mentores en la práctica odontológica, gracias por brindarme un espacio para poderme desarrollar y enseñarme más sobre nuestra profesión.

A M. Luz, por su valioso apoyo, tiempo y colaboración, siendo su guía y aporte fundamental para el desarrollo de esta tesis, la cual siempre será valorada con profundo respeto.

A mis amigos, Gino, Orlando, Manuel y tantos otros, por los momentos vividos, por demostrarme que la amistad está ahí, en compartir una fruta como almuerzo entre tres y en lo más mínimo, por las experiencias vividas, por las risas, tristezas, logros y las aventuras.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
ÍNDICE GENERAL	III
ÍNDICE DE TABLAS	V
ÍNDICE DE ANEXOS	VI
ABREVIATURAS	VII
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO I	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Caracterización del problema	3
1.2 Formulación del problema	5
1.2.1 Problema general	5
1.2.2 Problemas específicos	5
1.3 Justificación	5
1.3.1 Relevancia social	5
1.3.2 Valor teórico	5
1.3.3 Conveniencia	5
1.3.4 Implicancia prácticas	6
1.3.5 Utilidad metodológica	6
1.4 Objetivos de la investigación	6
1.4.1 Objetivo general	6
1.4.2 Objetivos específicos	6
1.5 Delimitación del estudio	6
1.5.1 Delimitación espacial	6
1.5.2 Delimitación temporal	7
1.6 Limitaciones del estudio	7
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes de estudio	8
2.1.1 Antecedentes internacionales	8
2.1.2 Antecedentes nacionales	11
2.1.3 Antecedentes locales	11
2.2 Bases teóricas de la investigación	11
2.2.1 Morfología mandibular	11
2.2.2 Tomografía	15
2.3 Definición de términos básicos	17

CAPÍTULO III	18
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
3.1 Diseño de la investigación	18
3.2 Tipo de investigación.....	18
3.3 Población.....	18
3.4 Muestra	18
3.4.1 Criterios de selección de la muestra.....	19
3.4.2 Tipo de muestreo	20
3.5 Unidad de análisis.....	20
3.6 Variables	20
3.6.1 Identificación de variables.....	20
3.6.2 Operacionalización de variable	21
3.7 Formulación de la Hipótesis	23
3.7.1 Hipótesis general.....	23
3.8 Técnica e instrumento de recolección de datos	23
3.8.1 Técnica de recolección de datos.....	23
3.8.2 Instrumento.....	23
3.8.3 Procedimientos	24
3.9 Validez y confiabilidad de instrumentos.....	30
3.9.1 Validez y confiabilidad.....	30
3.10 Prueba piloto	30
3.11 Calibración.....	30
3.12 Plan de análisis de datos.....	31
3.13 Aspectos éticos.....	31
CAPÍTULO IV	32
RESULTADOS.....	32
4.1 Resultados respecto a los objetivos específicos	32
CAPÍTULO V.....	37
DISCUSIÓN Y COMENTARIOS	37
5.1 Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos	37
5.2 Comparación crítica con la literatura existente	38
CONCLUSIONES	40
SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
ANEXOS	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ángulo gonial según sexo y grupo etario.....	32
Tabla 2. Ángulo gonial según lado derecho e izquierdo	33
Tabla 3. Ubicación de la espina de Spix, de acuerdo al sexo y grupo etario.....	34
Tabla 4. Distancia de la espina de Spix hacia los puntos mandibulares según lado derecho e izquierdo.	35
Tabla 5. Correlación entre el ángulo gonial izquierdo y la ubicación de la espina de Spix	36
Tabla 6. Concordancia Interexaminador.....	54
Tabla 7. Concordancia Intraexaminador.....	56

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I. Figuras tipos de língula y ángulo gonial	47
Anexo II. Matriz de consistencia.....	48
Anexo III. Ficha de recolección de datos	49
Anexo IV. Solicitud de acceso a base de datos de centro radiológico CERES.....	50
Anexo V. Recolección de datos en instalaciones del centro radiológico CERES.	52
Anexo VI. Calibración del investigador.....	53
Anexo VII. Concordancia Interexaminador	54
Anexo VIII. Concordancia Intraexaminador	56
Anexo IX. Medidas de espina de Spix hacia diferentes puntos an�ticos y del ángulo gonial.....	58

ABREVIATURAS

Ar: Punto cefalométrico ubicado en la depresión debajo y posteriormente al cuello del cóndilo.

Go: Punto más sobresaliente y esquinado del ángulo gonial.

Me: punto cefalométrico ubicado en la sínfisis mentoniana.

LM: Lígula mandibular o espina de Spix

HGA: Ángulo gonial alto, mayor e igual a 125° (High gonial angle)

LGA: Ángulo gonial bajo, menor de 125° (Low gonial angle)

E: Espina de Spix

PO: Plano oclusal

BA: Borde anterior de la rama mandibular.

BS: Borde superior de la rama mandibular.

BP: Borde posterior de la rama mandibular.

BI: Borde inferior de la rama mandibular.

TAC: Tomografía axial computarizada.

CBCT: Cone beam computed tomography

TCHC: Tomografía computarizada de haz cónico.

FOV: Campo de visión (Field of view)

FM: Foramen Mandibular.

Ag: Punto más profundo de la escotadura antegonial en el borde inferior de la rama mandibular.

IAN: Siglas del inglés *Inferior alveolar nerve*, qué es el nervio alveolar inferior

mm: Milímetros.

CCI: Coeficiente de correlación interclase.

RESUMEN

La espina de Spix constituye un punto de referencia anatómica fundamental en los procedimientos quirúrgicos odontológicos de la mandíbula; sin embargo, su ubicación presenta variaciones que pueden influir en el éxito del tratamiento. El ángulo gonial, podría estar asociado a dichas variaciones. En la población Cusqueña, la falta de estudios tomográficos motivó la realización de la presente investigación, utilizando tomografías computarizadas de cone beam (CBCT).

Objetivo: Determinar la relación entre el ángulo gonial y la ubicación de la espina de Spix mediante CBCT en pacientes atendidos en el centro radiológico CERES, Cusco.

Método: Tipo básico, cuantitativo, correlacional, transversal y no experimental. Se analizaron un total de 241 tomografías de pacientes entre 18 a 59 años, obteniéndose 482 lados mandibulares. El ángulo gonial fue medido en grados y la ubicación de la espina de Spix en milímetros respecto al plano oclusal y a los bordes anterior, superior, posterior e inferior de la rama mandibular. El análisis estadístico fue descriptivo, con coeficiente de correlación de Pearson.

Resultados: Demostró al sexo femenino con un ángulo gonial promedio mayor (126.56°) en comparación con el sexo masculino (125.06°), siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Asimismo, se evidenció una correlación significativa entre el ángulo gonial y la ubicación de la espina de Spix en la mayoría de puntos anatómicos evaluados.

Conclusión: Existe una relación significativa entre el ángulo gonial y la ubicación de la espina de Spix, aportando información anatómica relevante para mejorar la precisión y seguridad de los procedimientos odontológicos en la población Cusqueña.

PALABRAS CLAVE: Tomografía computarizada de haz cónico, Mandíbula, Odontología, Espina de Spix, Ángulo gonial.

ABSTRACT

The Spix's spine is a fundamental anatomical landmark in dental surgical procedures of the mandible; however, its location varies and can influence treatment success. The gonial angle may be associated with these variations. In the Cusco region, the lack of tomographic studies motivated this research, which used cone beam computed tomography (CBCT).

Objective: To determine the relationship between the gonial angle and the location of the Spix spine using CBCT in patients treated at the CERES radiological center, Cusco.

Method: Basic type, quantitative, correlational, cross-sectional and non-experimental. A total of 241 CT scans of patients aged 18 to 59 years were analyzed, yielding 482 mandibular views. The gonial angle was measured in degrees, and the location of the Spix's spine was measured in millimeters relative to the occlusal plane and the anterior, superior, posterior, and inferior borders of the mandibular ramus. The statistical analysis was descriptive, using Pearson's correlation coefficient.

Results: The study showed that females had a larger average gonial angle (126.56°) compared to males (125.06°), a statistically significant difference. Furthermore, a significant correlation was found between the gonial angle and the location of the Spix's spine at most of the anatomical points evaluated.

Conclusion: There is a significant relationship between the gonial angle and the location of the Spix spine, providing relevant anatomical information to improve the accuracy and safety of dental procedures in the Cusco population.

Keywords: Cone beam computed tomography, Mandible, Dentistry, Spix's spine, Gonial angle.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Caracterización del problema

La língula mandibular, descrita por primera vez por Johan Baptist Ritter Spix, fue en 1815 y por esta razón se le llamó “Huesecillo de Spix” o “Espina de Spix”, prominencia ósea con apariencia de lengua ubicada en la cara interna de la rama mandibular, superpuesta al foramen mandibular (FM), adherido al ligamento eseno mandibular.(1)

La espina de Spix es un hito anatómico importante y se requiere información precisa sobre las características anatómicas, su conocimiento aumenta el índice de éxito frente a las técnicas anestésicas del nervio alveolar. Los únicos indicadores confiables en la técnica anestésica son los puntos de referencias de tejidos blandos en boca y el sentido táctil del operador, la variación en la ubicación de la língula, constituye a la baja tasa de éxito.(2–4)

El paquete vasculonervioso alveolar inferior ingresa a la mandíbula inferior a través del foramen mandibular, logrando así dotar de inervación e irrigación a los dientes y parte del labio. Por lo tanto, es una zona de importancia frente a procesos quirúrgicos y la aplicación de anestésicos locales ya que este debe de inyectarse en el espacio pterigomandibular cerca de la língula y el foramen mandibular. (1,2,5)

La ubicación de dicha estructura anatómica, cambia según la edad, debido a las modificaciones que presenta el individuo a lo largo de su vida, en particular, la rama ascendente, que se encuentra en desarrollo; así mismo, presenta variaciones en pacientes desdentados en especial frente al plano oclusal.(6)

El ángulo gonial es una medida formada por el extremo posterior de la rama (RL) y el extremo inferior del cuerpo mandibular (ML), es la línea imaginaria que tiene la superposición a los puntos Ar y Go, mientras que la línea inferior tiene la superposición a los puntos cefalométricos Go y Me. (7)

Los pacientes con ángulo gonial que presentan ángulo alto, generalmente presentan un rostro alargado y una mandíbula con una dirección hacia abajo y hacia atrás, en cambio, los pacientes que tienen un ángulo menor, generalmente presentan una rotación hacia adelante y hacia arriba.(8)

Es posible que la medición del ángulo gonial en la radiografía cefalométrica no sean precisas, ya que existe una superposición entre el lado derecho e izquierdo, la evaluación de este ángulo en la tomografía permite superar esta limitación ya que los huesos no se superponen y pueden verse individualmente, lo que permite medir el ángulo gonial derecho e izquierdo.(8)

Debido a su relación con el tejido nervioso y vasos sanguíneos, es importante conocer las estructuras relacionadas con la ubicación de la espina de Spix, así que el estudio de dichas características proporciona información importante relacionada con los procedimientos quirúrgicos orales y maxilofaciales. Estudios sobre las ramas mandibulares presentaron que la ubicación era muy variable, por lo tanto el daño del nervio alveolar inferior puede provocar entumecimiento o alteración de la sensación de la hemiarcada inferior, lo que puede afectar el habla, la alimentación y la bebida de los pacientes.(1,4)

En el pasado, la determinación de la morfología mandibular requería el uso de la mandíbula seca; recientemente, la tomografía computarizada ha proporcionado imágenes tridimensionales precisas y de alta calidad para reemplazar las mandíbulas secas en el estudio morfométrico. Pocos estudios se han centrado en el ángulo gonial, sus alternancias y variaciones a lo largo del envejecimiento y su relación cambiante con el estado dental.(7,9,10)

Las técnicas brindadas por Cosme Gay indican que deben de marcarse estas cifras como netamente orientativas debido a que los datos anatómicos son inconstantes con la edad, sexo y etnia del paciente.(6)

La espina de Spix está localizada centralmente en la rama mandibular por su cara interna, por lo cual nos dificulta su posible ubicación clínica y radiográficamente, debido a ello la tomografía computarizada nos permitió conocer la ubicación aproximada. Estudios previos en diferentes poblaciones, determinan que la ubicación de la espina de spix es variable según sexo, edad y etnia, así como el ángulo gonial; estudios como Keke Zhao. logran evidenciar una correlación entre ambas variables es por eso que en la población cusqueña podría existir una variabilidad en las características del ángulo gonial que podrían estar relacionadas con la ubicación de la espina de Spix, pero la falta de estudios detallados, limita la capacidad de los profesionales para realizar procedimientos precisos y seguros.

Nuestro estudio pretende demostrar la relación entre ambas variables de estudio como ángulo gonial y espina de Spix utilizando tomografía computarizada de cone beam en una población Cusqueña de acuerdo al sexo y grupo etario.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la relación entre ángulo gonial y ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es el ángulo gonial utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024 de acuerdo al sexo y grupo etario?
- ¿Cuál es el ángulo gonial utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024 según lado derecho e izquierdo?
- ¿Cuál es la ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024 de acuerdo al sexo y grupo etario?
- ¿Cuál es la ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024 según lado derecho e izquierdo?

1.3 Justificación

1.3.1 Relevancia social

Nuestro estudio nos permitió tener un valor aproximado de la ubicación de la espina de Spix en la población Cusqueña de acuerdo a las diferencias entre sexo, edad y lado; lo cual favorecerá a obtener mejores resultados así como pronósticos favorables en la práctica odontológica dentro de la población Cusqueña.

1.3.2 Valor teórico

El estudio proporcionó datos y valores cercanos a los correctos sobre el ángulo gonial y la espina de Spix dentro de nuestra población cusqueña, con la finalidad de tener valores anatómicos más aproximados para nuestra población cusqueña.

1.3.3 Conveniencia

La elaboración de la investigación permitió definir la relación del ángulo gonial y ubicación de la espina de Spix dentro de nuestro ámbito local, debido a que no existen estudios de similares características dentro de nuestra población que permitan mejorar la práctica odontológica y obtener una medida más precisa acerca del ángulo gonial y ubicación de espina de Spix.

1.3.4 Implicancia prácticas

El estudio es relevante para los tratamientos odontológicos en la arcada inferior y nos ayudará a determinar la ubicación aproximada de la espina de Spix, la misma que es utilizada como referencia anatómica para algunos procesos quirúrgicos, para lo cual será utilizado el ángulo gonial que es medible clínica y radiográficamente.

1.3.5 Utilidad metodológica

Se elaboró un formato destinado al acopio de datos, siguiendo la metodología utilizada por Keke Zhao y Cols. En el año 2019 en su estudio titulado “Estudio de imágenes sobre la relación entre la ubicación de la línula y el ángulo gonial en una población China”, la cual podrá ser utilizada en posteriores investigaciones idóneas al ángulo gonial y espina de Spix en poblaciones no incluidas dentro de este estudio como pacientes desdentados, población infantil u otros centros radiológicos.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Determinar la relación entre el ángulo gonial y ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024.

1.4.2 Objetivos específicos

- Medir el ángulo gonial utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024. de acuerdo al sexo y grupo etario.
- Medir el ángulo gonial utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024, según lado derecho e izquierdo.
- Describir la ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024, de acuerdo al sexo y grupo etario.
- Describir la ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024, según lado derecho e izquierdo.

1.5 Delimitación del estudio

1.5.1 Delimitación espacial

El estudio fue realizado en los establecimientos del centro de radiodiagnóstico estomatológico y maxilofacial Cusco, CERES en la ciudad de Cusco, Perú.

1.5.2 Delimitación temporal

El estudio fue realizado desde octubre del 2024 hasta diciembre del 2025.

1.6 Limitaciones del estudio

La limitación de mayor importancia dentro de nuestro estudio, fue la escasa presencia de antecedentes relacionados al tema de investigación a nivel local y nacional.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de estudio

2.1.1 Antecedentes internacionales

- **Zhao Keke y cols. (China - 2019).** El estudio intitulado “Estudio de imágenes sobre la relación entre la ubicación de la llingula y el ángulo gonial en una población china”, tuvo como objetivo investigar el vínculo entre el ángulo gonial y posición de la llingula utilizando análisis de imágenes computarizadas de cone beam. Fueron medidos los ángulos goniales y la distancia de la punta de la llingula a diferentes puntos anatómicos en 407 adultos chinos (201 varones y 206 mujeres) comprendidos entre 25 a 35 años, a través de CBCT. Los resultados obtenidos entre la espina de Spix y puntos anatómicos de referencia, varían de acuerdo al ángulo gonial alto (HGA= $\geq 125^\circ$) con respecto a los de ángulo gonial bajo (LGA= $\leq 125^\circ$) en el caso de los varones ($p < 0.05$), mientras que en las mujeres, no se observaron distinciones importantes entre los grupos HGA y LGA; y que el tamaño del ángulo gonial (AG) de hombres fue 125.17° y mujeres de 127.22° ($p < 0.01$); la extensión de la espina de Spix al plano oclusal fue de 5.97mm en varones HGA y 5.88mm en varones LGA, mientras que las mujeres HGA tuvieron una altura de 5.03mm y mujeres LGA de 5.21mm; distancia de la llingula al borde superior en varones HGA de 16.76mm y varones LGA de 17.64mm mientras que en mujeres HGA fue 16.22m y mujeres LGA 16.6mm; la extensión de la espina de Spix al borde anterior en varones HGA fue 16.53mm y varones LGA 17.63mm, mientras que en mujeres HGA 16.77mm y mujeres LGA 17.18mm . Concluyendo que en esa población china, si existía diferencia significativa entre los ángulos goniales de varones y mujeres ($p < 0.001$), también que a las mujeres con HGA se debe prestar más atención para protegerlas frente a técnicas anestésicas debido a que son las personas con mayor rango con respecto a sus valores máximos y mínimos.(4)
- **Araújo B; Chavez H. (Brasil – 2022),** en su estudio titulado “Correlación del ángulo goniaco y la altura del foramen mentoniano, evaluado por tomografía computarizada de la mandíbula: Odontología Forense” cuyo objetivo fue observar la relación entre ángulo gonial y agujero mentoniano, de acuerdo a la edad y sexo. Se estudiaron un total de 205 tomografías tomadas entre febrero del 2018 a septiembre del 2018, donde solo 43 estuvieron dentro de los parámetros de inclusión; las muestras estudiadas tenían la edad promedio de 28 años (+6 años), 48.8% del género femenino y 51.2% del género masculino. Los resultados arrojaron valores promedio del ángulo que fueron 117.88° del lado derecho y 117.67° del lado izquierdo; mientras que las alturas promedio del agujero mentoniano con la cortical alveolar fueron

14.05mm en la hemiarcada derecha y de 13.99mm en la hemiarcada izquierda. El estudio llegó a la conclusión de que no existe una diferencia entre el ángulo izquierdo y derecho con $p=0.766$ ($p>0.05$), con respecto a la altura del foramen, no fueron encontradas diferencias significativas entre ambos lados, tampoco se determinó que haya una diferencia entre los sexos masculino y femenino con respecto al ángulo gonial, sin embargo, sí se pudo determinar una diferencia entre ambos sexos con respecto a la altitud del agujero mentoniano. Llegando a la conclusión de que los hombres tienen una mayor distancia entre el agujero mentoniano que el de las mujeres, pero no pudieron obtener una relación entre el ángulo gonial y el agujero mentoniano.(11)

- **Bakan A. Kervancioglu P. (Turquía - 2022)**, en su estudio titulado “Comparación del ángulo gonial con la edad y género mediante imágenes de tomografía computarizada de haz cónico” cuyo objetivo fue medir el ángulo gonial mediante tomografía computarizada de cone beam y relacionar con la edad y género, donde se analizaron CBCT de pacientes dentados y se excluyó pacientes con malformación congénita, deformación maxilofacial y antecedentes de traumatismo dentofacial. Se evaluaron CBCT de 235 pacientes (111 varones y 124 mujeres) entre 7 y 77 años, los pacientes fueron divididos en cuatro grupos: 7-19 años (grupo I), 20-39 años (grupo II), 40-59 años (grupo III) y 60-77 años (grupo IV). Los varones tuvieron una edad promedio de 41 años mientras que las mujeres fue de 39 años. El grupo I, se evidenció diferencia no significativa entre varones (124.5°) y mujeres (125.5°) con un $p=0.671$, en el grupo II, si se obtuvieron diferencias significativas entre varones (120.2°) y mujeres (125.8°) con un $p=0.009$; en el grupo III, las diferencias fueron significativas entre varones (120.7°) y mujeres (124.4°) con un $p=0.001$; el grupo IV tuvo diferencias no significativas entre varones (122°) y mujeres (124°) con un $p=0.22$. Llegando a la conclusión de que existe homogeneidad entre los lados derecha e izquierda para mujeres y de igual manera, derecha e izquierda para los varones, mientras que si hubo diferencias entre los grupos II y III entre varones y mujeres.(12)

- **Marco S; Landini J. (Italia - 2021)**, en su investigación llamado “Correlación entre la posición de la língula mandibular y algunos puntos de referencia anatómicos en la tomografía computarizada de haz cónico”, el objetivo fue evaluar la posición de la espina de Spix y puntos anatómicos como el extremo anterior de la rama mandibular, punto inferior de la escotadura sigmoidea, extremo posterior de la rama, base mandibular, plano oclusal y superficie distal del segundo molar, utilizando tomografía computarizada de haz cónico. Se estudiaron 201 lados y reconstrucciones CBCT hemimandibulares de la universidad de Pavía, obtenidos de 111 CBCT (68 mujeres y 43 varones) de pacientes comprendidos entre 18 a 88 años. El promedio de edad fue de 34 años, donde la distancia de la espina de Spix al extremo anterior de la rama fue de

16.96mm (17.05 en varones y 16.9 en mujeres), punto inferior de la escotadura sigmoidea de 13.87mm (15.01mm en varones y 13.34mm en mujeres), extremo posterior de la rama mandibular de 15.28mm (16.04mm en varones y 14.85mm en mujeres), base de la mandíbula de 31.2mm (33.06mm en varones y 30.05mm en mujeres), plano oclusal de 11.22mm (11.77mm en varones y 10.87mm en mujeres). Concluyendo que el estudio aporta nuevas medidas anatómicas para la literatura, acerca de la ubicación de la espina de Spix en un grupo de italianos, así recomendando que el punto de inserción y profundidad de la aguja debería de realizarse en los valores promedios obtenidos en el estudio para dicha población.(1)

- **Boche López EP. (Guatemala – 2016)**, en su tesis titulada “Localización de la espina de Spix mediante mediciones en tomografías axiales computarizadas (TAC’s)” cuyo objetivo fue ubicar la espina de Spix utilizando tomografía axial computarizada en individuos mayores de 18 años en una población Guatemalteca, donde se analizaron 31 TAC’s con referencias anatómicas como el borde anterior y posterior de la rama mandibular, cúspides del segundo molar y el plano oclusal. Dentro de los resultados obtenidos se evidenció que la espina de Spix está a 11.87mm del extremo anterior en promedio siendo así 11.48mm en el sexo femenino y 12.49mm en el sexo masculino, 13.71mm del extremo posterior como media de ambos sexos, 4.06mm como distancia paralela al plano oclusal y a 31.10mm de la eminencia disto-bucal del segundo molar. Llegaron con la conclusión de que el sitio de la espina de Spix en los varones tienen una longitud mayor que el de las mujeres pero estas no representaron diferencias significativas.(13)

2.1.2 Antecedentes nacionales

- **Ochoa Tapia M. (Arequipa - 2025)**, en la tesis intitulada “Evaluación de los ángulos goniales en tomografía computarizada de haz cónico en pacientes atendidos en un centro radiológico privado de la ciudad de Arequipa 2024” tuvo como objetivo analizar el ángulo gonial en tomografías computarizadas de haz cónico, donde se analizaron 92 tomografías cone beam con un tipo de muestreo aleatorio simple siendo un total de 184 lados. Se utilizaron valores estándar como los de Bjork Jarabak de $130 \pm 7^\circ$, los valores por debajo de este rango, se consideraban como ángulo cerrado, mientras que los valores mayores a 137° , se les denominó ángulo abierto. Los resultados del ángulo goniaco del lado derecho fueron de 118.67° (valor mínimo de 100.70° y máximo de 138.70°) mientras que el valor del ángulo goniaco de lado izquierdo fue de 118.54° (valor mínimo de 102.70° y máximo de 135.40°), el estudio nos indica que no presentan diferencias significativas entre los ángulos goniaco del lado derecho, mientras que el ángulo goniaco del lado izquierdo si demostraron tener una diferencia significativa y que para dicha población, se considera que los ángulos goniaco son cerrados.(14)

2.1.3 Antecedentes locales

No se obtuvieron resultados en la búsqueda de la bibliografía.

2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 Morfología mandibular

2.2.1.1 Mandíbula

Originado a partir de un esbozo de tejido conectivo. Hueso impar en forma de U, que sostiene los dientes inferiores, es el hueso más compacto del macizo facial y único con una doble articulación en los huesos de la base del cráneo (hueso temporal) a través de la articulación temporomandibular (ATM), debido a esto, es el único capaz de generar movimientos.(15,16) Impar y medial, en el recién nacido está constituido por dos mitades, unidas por un tejido fibroso denominado sínfisis mentoniana, que una vez osificada, se convierte en la protuberancia mentoniana. En la mandíbula se diferencia dos partes: Cuerpo y Rama.(15,17)

a. Cuerpo

En forma de herradura, con una robusta lámina ósea, con un extremo superior o alveolar, encargada de soportar y almacenar a los dientes y un borde inferior libre.(15,17) La superficie anterior alberga la protuberancia mentoniana, de la cual nace una cresta ósea llamada línea

oblicua, que va dirigida hacia arriba y atrás, formando el borde anterior de la rama mandibular.(15)

Plano Oclusal

Superficie imaginaria relacionada con el cráneo, que contacta con los bordes incisales y las superficies de oclusión de los molares.(18,19)

Plano oclusal inferior: Según Echeverri, es un plano imaginario que va desde el borde incisal del incisivo central inferior hasta la eminencia distobucal del segundo molar.

Frente a la ausencia del segundo molar, puede ser tomada de referencia la primera molar, aunque esto desciende la proyección de la línea imaginaria del plano oclusal, sin embargo la ausencia del primer y segundo molar nos lleva a tomar puntos de referencia a las cúspides del segundo premolar o líneas paralelas a la línea de Frankfort sin embargo, estas no son ideales para su medición.(20)

b. Rama

Son dos láminas rectangulares de menor grosor que el cuerpo; se alzan en los extremos posteriores, con un crecimiento de predominante en altura y presentan dos caras, una lateral o externa y otra medial o interna, acompañada de cuatro bordes.(15,17)

En la cara externa, se encuentra presente la zona de inserción del músculo masetero. En la cara interna, está presente un foramen el cual sirve de ingreso al conducto mandibular, protegido por una protuberancia ósea, por el cual ingresan los vasos y el nervio alveolar inferior.(15)

Língula mandibular o Espina de Spix

En la cara interna de la rama mandibular, se sitúa el orificio, que sirve de entrada al canal mandibular por el cual ingresan vasos sanguíneos y nervio, la cual se encuentra cubierta por una extensión de la cortical ósea llamada espina de Spix.(21) Es una prominencia ósea en forma de lengua superpuesta al foramen mandibular (FM), adherido al ligamento eseno mandibular en la cara interna de la rama.(2) Ubicada en la parte anterosuperior del agujero mandibular, por donde pasa el nervios bucal, lingual y alveolar inferior (NAI), es un punto de referencia anatómico por buscar debido a su estrecha aproximación a foramen mandibular y nervio alveolar inferior.(4)

En la literatura, las características anatómicas están escasamente descritas, en 1962 Hollinstead propuso la forma “truncada”, por otro lado, Berkovitz y cols, describieron la forma

“nodular”.(15) Tuli y cols. El año 2000 realizaron la clasificaron en 4 formas de língula: Triangular, truncada, nodulares y asimilada (Anexo I, Fig. 1).(22–24)

Triangular: Presenta un ápice puntiagudo o estrecho y una base más amplia. Dirigido posterossuperior mente con dirección al cóndilo con mayor frecuencia (89.4%) y otro grupo con dirección al extremo posterior (10.6%).(15)

Truncada: Con una apariencia cuadrada. Posee tres bordes: superior, posterior e inferior. Formando dos ángulos, superior e inferior, dirigidos hacia el cóndilo y el borde posterior respectivamente.(15)

Nodular: Con tamaño variable. Casi toda su integridad parece estar fusionada al hueso cortical de la rama ascendente a excepción de su ápice.(15)

Asimilada: La espina de Spix se encuentra totalmente sumergida en la rama mandibular.(15)

Bordes

- El borde anterior (BA) se encuentra entre dos extremos, una interna y otra externa, lugar de inserción de los fascículos tendinosos del músculo temporal. La extensión inferior continúa con la línea milohioidea del cuerpo mandibular y hacia arriba con la apófisis coronoides, formando un relieve, la cresta temporal.(15)
- El borde superior (BS) contiene dos prominencias, el cóndilo (o parte posterior) y la apófisis coronoides (o parte anterior), y ubicada entre ambas la escotadura mandibular.(15,24)
- El Borde posterior (BP) es el más grueso y presenta una forma de “S”.(15)
- El borde inferior (BI) tiene una forma o curvatura en forma de S y continúa con el borde posterior, así formando ambos el ángulo gonial. (15)

La protuberancia mentoniana se encuentra situada en la parte anterior del cuerpo mandibular, en la cara externa a nivel de la segunda premolar, se encuentra el agujero mentoniano.(17)

Escotadura mandibular

Estructura an t mica en forma de semiluna, lisa y ubicada entre la apófisis coronoides y cóndilo mandibular, borde superior de la rama mandibular.(25)

2.2.1.2. Ángulo Gonial

Formado por la línea trazada sobre los puntos cefalométricos Ar y Go (borde posterior de la rama mandibular) con la línea trazada sobre los puntos cefalométricos Go y Me (borde inferior del cuerpo mandibular).(26) Jensen E y Paying M prefirieron llamar a esta estructura, “Ángulo gonial”; mientras que Izard G. en 1927 colocó valores promedio de la variabilidad en el ángulo gonial: 135 a 150° al nacer; 135 a 140° cuando termina la primera dentición; 120 a 130 grados hasta el momento de la erupción de segundos molares permanentes y 120 a 150° en la adultez y vejez. (7,18,27,28)

Keke Zhao y cols. en su estudio divide el ángulo gonial en ángulo gonial bajo (LGA) y ángulo gonial alto (HGA) con un valor estándar de 125°, donde LGA indica valores menores e iguales a 125° y HGA, valores mayores a 125°.(4)

Según Bjork Jarabak, el ángulo gonial es la sumatoria del ángulo gonial superior que mide la inclinación de la rama (Ar-Go - N) y el ángulo gonial inferior que mide la inclinación del cuerpo mandibular (N – Go-Me). Según Bjork Jarabak, la norma para dicho ángulo será de $130^{\circ} \pm 7^{\circ}$, un ángulo aumentado señala un menor desarrollo de la rama mandibular con respecto al cuerpo, mientras que un ángulo disminuido indica un menor desarrollo del cuerpo mandibular con respecto a la rama mandibular (Anexo I, Fig.2).(28,29)

Dolicofacial: Predominancia del alto con respecto al ancho facial. Estos pacientes poseen las ramas poco desarrolladas con respecto al cuerpo mandibular y arcadas dentarias estrechas. El tipo de crecimiento predominante es el tipo vertical.(27)

Mesofacial: No presenta una longitud predominante, los huesos maxilar y mandibular al igual que sus arcadas dentarias mantienen concordancia, su crecimiento es hacia abajo y hacia adelante.(27)

Braquifacial: Los pacientes braquifacial, tienen predominancia del ancho de la mandíbula sobre el largo, mordidas potentes y arcadas dentarias desarrolladas; su dirección del crecimiento es en sentido horizontal, girando el eje facial hacia adelante y hacia arriba, mantienen el surco mentolabial marcado.(27)

2.2.2 Tomografía

Técnica capaz de mostrar imágenes tridimensionales en la zona de interés, evitando así la superposición de estructuras atravesadas por el haz de rayos X como en una superficie plana y bidimensional; esta técnica concreta, fue instruida en 1921 por Bocage, quien la denominó “tomografía”. Posteriormente Ziedes Plates y Grossman Chaous, desarrollaron el tomógrafo.(30,31)

2.2.2.1 Tomografía computarizada de cone beam

Tecnología que llegó a sustituir en su totalidad a las tomografías convencionales. También conocida como tomodensitometría, escanografía o escáner.(25) La tomografía computarizada de haz cónico TCHC o del inglés Cone beam computed tomography (CBCT), es la tecnología imagenología y radiográfica que nos proporciona imágenes bi y tridimensionales en alta resolución de distintos platos y cortes. Ideal para el estudio de estructuras que van desde la anatomía dentaria o imágenes más grandes como estructuras óseas, una ventaja de las CBCT es que libera menor radiación con respecto a las tomografías computarizadas médicas convencionales.(10,31)

La formación de la imagen se genera debido a la recepción de impulsos eléctricos y radiación, multiplicando su sensibilidad densitométrica cerca de 200 veces en comparación al sistema de radiografías convencionales.(31) Es la técnica de radiodiagnóstico que presenta una mayor similitud con las estructuras anatómicas actualmente.(31)

2.2.2.2 Campo de visión (FOV)

La CBCT nos da características únicas con respecto a las radiografías, las proyecciones curvas o reconstrucciones panorámicas y las proyecciones planas que son utilizadas para el análisis cefalométrico.(32)

La CBCT se clasifica con respecto al volumen o tamaño que tiene la imagen o también conocido como Field of view (FOV), pueden clasificarse en FOV amplio (15 a 30 cm o 6 a 12 pulgadas), FOV medio y FOV limitado (4 a 8 cm o 1.6 a 3.1 pulgadas). Cuanto mayor sea el FOV, será mayor la radiación y menor la resolución de imagen.(33)

2.2.2.3 Tomógrafo Newton 3D Giano HR

Dispositivo versátil y actualizable, conveniente para todos los requerimientos radiológicos, concedido de una gama completa de exámenes bi y tridimensionales para el campo odontológico, dotando de múltiples exámenes volumétricos, manejando el software propio del tomógrafo, “NNT Viewer” que servirá para visualizar las imágenes 2D y 3D.(34)

El tomógrafo newton 3D Giano HR, brinda 3 configuraciones de FOV que van desde 4 x 4 cm a 16 x 18 cm:

- 3D Prime: ideal para odontología general, implantología, endodoncia, gnatología y ortodoncia general.
- 3D Advanced: Ampliando sus campos para la ortodoncia y otorrinolaringología, incluyendo el estudio de vías aéreas superiores.
- 3D Professional: Accede a una nueva dimensión para su aplicación en toda el área dentomaxilofacial y la columna cervical.(34)

2.3 Definición de términos básicos

Espina de Spix o Lígula mandibular: Parte anatómica de la rama mandibular, inserción del músculo Pterigoideo, cuya función es cubrir el ingreso del nervio alveolar inferior.(2,21)

Plano Oclusal: Línea horizontal entre el borde incisal del incisivo inferior y cúspide disto vestibular del segundo molar.

Borde anterior: Extremo anterior de la rama.

Borde superior: Piso de la escotadura mandibular.

Borde posterior: Extremo posterior de la rama mandibular.

Borde inferior: Línea donde se encuentra ubicado el punto cefalométrico antegonial.

Ángulo gonial: Formado por el borde posterior de la rama mandibular (Ar - Go) y borde inferior del cuerpo mandibular (Go - Me).(16,17)

FM: Orificio de ingreso del conducto mandibular, atravesado por el nervio y la arteria alveolar inferior.(17)

Nervio alveolar inferior: Rama del nervio trigémino encargada de inervar la arcada inferior, hueso y mucosa de la misma región.(35)

TCHC o CBCT: Del inglés *cone beam computed tomography* o tomografía computarizada de cone beam, modalidad de imagenología que proporciona imágenes bi y tridimensionales.(10)

FOV: Del inglés, *field of view*, determina el volumen, tamaño o campo de visión de la tomografía.(33)

Grupo etario: El Minsa lo clasifica por grupos etarios, Niño (0 a 11 años), Adolescente (12 a 17 años), Joven (18 a 29 años), Adulto (30 a 59 años), Adulto mayor (60 a + años).(36)

Sexo: Hace referencia a las características biológicas y fisiológicas que define a hombres y mujeres.(37)

Género: Roles, conductas, actividades y atributos constituidos socialmente en una cultura determinada, de acuerdo a género, masculino y femenino son las categorías de género.(37)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño de la investigación

Por su alcance el estudio es **CORRELACIONAL**, ya que busca la relación entre ambas variables.

Por su enfoque, este estudio es **CUANTITATIVO** debido a que las variables fueron probadas en base a mediciones numéricas.

Por su diseño, el estudio es **NO EXPERIMENTAL Y TRANSVERSAL**, porque las variables no fueron manipuladas intencionalmente, los datos se tomaron y analizaron en un solo momento, así mismo se usaron CBCT guardadas en la base de datos del centro radiológico CERES.(38)

3.2 Tipo de investigación

La investigación fue de tipo **BÁSICO**.

3.3 Población

La población fue constituida por tomografías computarizadas de FOV amplio y medio de pacientes entre 18 a 59 años que se encontraron resguardados dentro del sistema de información del centro radiológico CERES de la ciudad de Cusco en el periodo del año 2020-2024, siendo el total de 646 CBCT.

3.4 Muestra

La muestra está constituida por todas las CBCT de FOV amplio y medio de pacientes entre 18 a 59 años que se encontraron resguardados dentro del sistema de información del centro radiológico CERES, fue un muestreo probabilístico de tipo aleatorio simple, usando la ecuación para poblaciones finitas y estudios cuantitativos, obteniéndose un tamaño muestral de 241 CBCT, utilizando para el estudio un total de 482, que sería producto de utilizar el lado derecho e izquierdo de cada tomografía, dicha fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$n = \frac{NZ^2\delta^2}{(N-1)e^2 + Z^2\delta^2}$$

Donde:

n : Tamaño de la muestra.

N : Tamaño de la población (646).

δ : Desviación estándar poblacional (50%=0.5).

e : Límite aceptable de error muestral (5%).

Z : Valor relacionado al nivel de confianza (95%=1.96).

Para la determinación de la muestra se considera:

$$n = \frac{646 * 1.96^2 0.5^2}{(646 - 1)0.05^2 + 1.96^2 0.5^2}$$
$$n = 241$$

Para nuestro estudio serán utilizados 241 CBCT, los cuales se dividirán en lado derecho e izquierdo, dándonos un total de 482 lados.

3.4.1 Criterios de selección

3.4.1.1 Criterios de inclusión

- Tomografías computarizadas de cone beam que se encuentren entre 18 a 59 años.
- Tomografías computarizadas de cone beam con FOV amplio y medio que permiten visualizar rama y ángulo mandibular por completo.
- Tomografías computarizadas de cone beam que no involucren patologías en la rama mandibular.
- Tomografías computarizadas de cone beam que no involucren patologías en el ángulo gonial.
- Tomografías computarizadas de cone beam que no presenten movimiento y/o alteración en la imagen.
- Tomografías computarizadas de cone beam que contengan datos del paciente como sexo y edad.

3.4.1.2 Criterios de exclusión

- Tomografías computarizadas de cone beam con fracturas previas en zona de rama y ángulo mandibular.
- Tomografías computarizadas de cone beam de pacientes desdentados.
- Tomografías computarizadas de cone beam con cirugías previas en rama y ángulo mandibular.
- Tomografías computarizadas de cone beam de pacientes con anomalías craneofaciales que afecten rama y ángulo.

3.4.2 Tipo de muestreo

Se utilizó un muestreo aleatorio simple para la selección de la muestra.

3.5 Unidad de análisis

Tomografía computarizada cone beam de hemimandíbulas.

3.6 Variables

3.6.1 Identificación de variables

3.6.1.1 Variables

- Ángulo gonial
- Ubicación de la espina de Spix

3.6.1.2 Covariables

- Sexo
- Edad
- Lado: Izquierdo y Derecho

3.6.2 Operacionalización de variable

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	NATURALEZA	FORMA DE MEDICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN	EXPRESIÓN FINAL DE LAS VARIABLES
Ángulo Gonial	La confluencia del borde posterior de la rama y el borde inferior del cuerpo mandibular forman el ángulo gonial.(7)	Ángulo formado por los bordes del cuerpo y rama mandibular, que será medida en grados.	Basada en metodología utilizada por Keke Zhao y Cols. Valor del ángulo en grados	Cuantitativa	Directa	De Razón	El ángulo gonial será dividido en dos grupos según Zhao K y cols. - Ángulo gonial bajo (LGA): $\leq 125^\circ$ - Ángulo gonial alto (HGA): $>125^\circ$
Ubicación de la Espina de Spix	Prominencia ósea en forma de lengua ubicada en la cara interna de la rama mandibular, adherido al ligamento esfeno mandibular.(2)	Parte anatómica de la rama mandibular que será medida en mm hacia el plano oclusal, borde anterior, superior, posterior e inferior del cuerpo mandibular.	- Plano Oclusal: altura paralela entre el plano oclusal y la espina de Spix. - Borde anterior: distancia más corta entre la línula y el borde anterior. - Borde superior: punto bajo de la escotadura mandibular. - Borde posterior: distancia más corta entre la línula y el borde posterior. - Borde inferior: distancia hacia la escotadura Antegonial (Ag).	Cuantitativa	Directa	De Razón	La distancia será medida de la parte más alta de la espina de Spix hacia los puntos de referencia anatómicos en mm.

COVARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICIÓN	EXPRESIÓN FINAL DE LAS VARIABLES
Sexo	Los rasgos fisiológicos y biológicos determinan a hombres y mujeres.(37)	Será definida en género Masculino y Femenino según la historia clínica del paciente.	Obtenido directamente de la historia clínica.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Fué expresado en: Masculino Femenino
Edad	Se refiere al número de años pasados desde el nacimiento. (37)	Será obtenida de la historia clínica y categorizados de acuerdo al grupo que pertenecen.	Grupo etario según MINSA: - Joven (G1): 18 a 29 años - Adulto (G2): 30 a 59 años	Cualitativa	Ordinal	Fue expresado de acuerdo a los grupos etarios: G1: 18-29 años G2: 30 a 59 años
Lado	Según la RAE, es el costado o parte del cuerpo de una persona.	Será evidenciada en la CBCT a través de la vista 2D o 3D y mostrando la mitad derecha mandibular y mitad izquierda mandibular.	Obtenido de la CBCT.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Fue expresada en lado: Derecha Izquierda

3.7 Formulación de la Hipótesis

3.7.1 Hipótesis general

HA: La relación entre el ángulo gonial y la ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024, es significativa.

H0: La relación entre el ángulo gonial y la ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024, no es significativa.

3.8 Técnica e instrumento de recolección de datos

3.8.1 Técnica de recolección de datos

Se aplicaron métodos documentales y observacionales, donde utilizamos tomografías que cumplieron los parámetros de selección y que se encontraban resguardados dentro del sistema de información del centro radiológico CERES en los cuales se observaron e interpretaron las variables de estudio, además de ser clasificadas por edad, sexo y lado.

Fueron observadas en el software NNT Viewer con campos de visión FOV medio desde 13cm de ancho por 10cm de alto, hasta FOV amplios de 16cm de ancho por 18cm de altura, los cuales recibieron un control de calidad.

Se utilizó el software NNT Viewer para la visualización y evaluación de las tomografías, en cortes axial, sagital, vista lateral bidimensional y reconstrucciones tridimensionales. La ejecución del software se realizó en un ordenador HP, monitor de 25 pulgadas.

3.8.2 Instrumento

Se elaboró un formato destinado al acopio de datos, siguiendo la metodología y el instrumento validado utilizado por Keke Zhao y Cols. En el año 2019 en su estudio titulado “Estudio de imágenes sobre la relación entre la ubicación de la línula y el ángulo gonial en una población China”, la cual contiene datos como el sexo, edad, distancia de la espina de Spix hacia diferentes puntos anatómicos, ángulo gonial así como la diferenciación por lado derecho e izquierdo (Anexo III).

3.8.3 Procedimientos

3.8.3.1 Etapa de procedimientos administrativos

El registro del proyecto de investigación y nombramiento de asesor fue bajo autorización de la UNSAAC.

Para la cuantificación del tamaño poblacional, se solicitó autorización del centro de radiodiagnóstico CERES y acceder a su sistema de almacenamiento para el análisis de tomografías de FOV medio y amplio (Anexo IV).

El centro radiológico CERES, aceptó el acceso completo a su base de datos para su análisis y elección de CBCT que fueron de gran relevancia en el culmino de la investigación (Anexo IV).

3.8.3.2 Procedimiento de recolección de datos

Se contabilizó la población total de tomografías dentro del sistema de almacenamiento del centro radiológico para obtener nuestra muestra. Se designó códigos a cada paciente con el objetivo de guardar su identidad y se procedió a recolectar los datos como sexo, edad, distancias y ángulos de acuerdo al lado correspondiente.

3.8.3.3 Etapa de aplicación del instrumento

La ejecución del instrumento para recolectar los datos fue en las instalaciones del centro radiológico CERES, utilizando tomografías de cone beam (CBCT) para obtener imágenes y medir el ángulo gonial y la ubicación de la espina de spix según la muestra seleccionada (Anexo V), para lo cual se empleó los siguientes pasos:

La calibración del investigador estuvo a cargo de una especialista en el área de Cirugía Oral y Maxilofacial, siendo la Dra. Esp. Edith Marina Quispe Vasquez (Anexo VI), la cual tuvo como objetivo la correcta medición e identificación de las variables de la investigación.

1. Se reconstruyeron las imágenes tridimensionales en el software de NNT VIEWER.

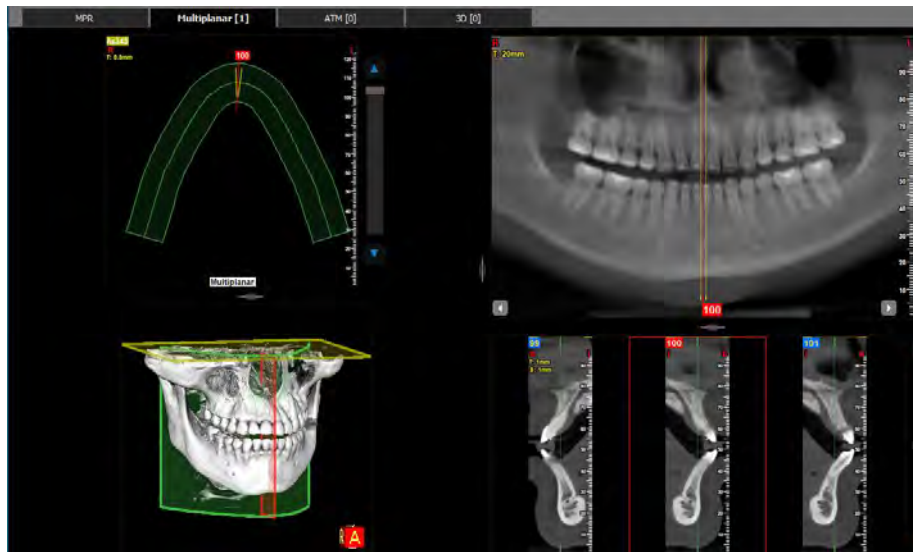


Imagen obtenida de la base de datos del centro radiológico CERES-CUSCO

2. Se realizó la sincronización de la imagen 3D en la pestaña MPR donde se procedió a colocar el corte axial por encima del cóndilo mandibular y el corte sagital entre los incisivos centrales inferiores para poder determinar los puntos anatómicos de acuerdo al lado.

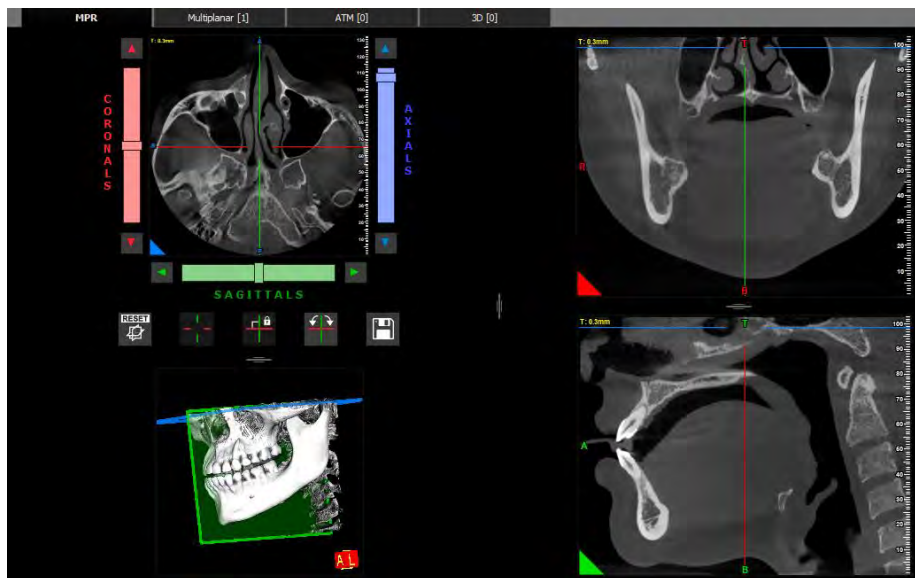


Imagen obtenida de la base de datos del centro radiológico CERES-CUSCO

- Una vez obtenidos los planos, procedimos a la reconstrucción en 3D, en la ventana de vista previa para obtener las imágenes 3D sin volumen.

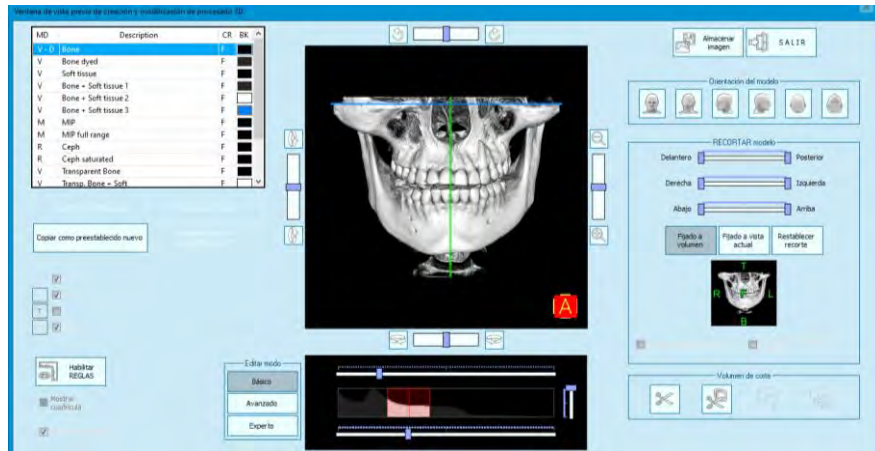
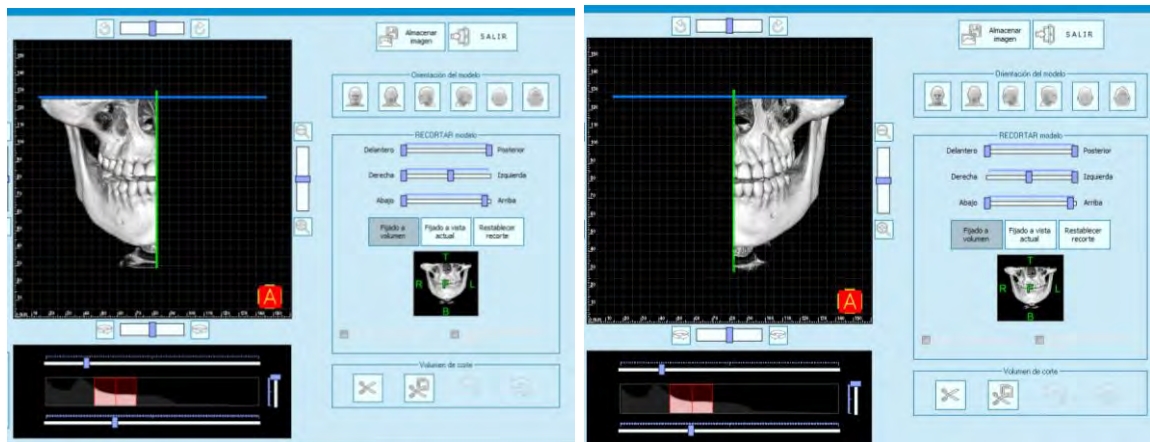


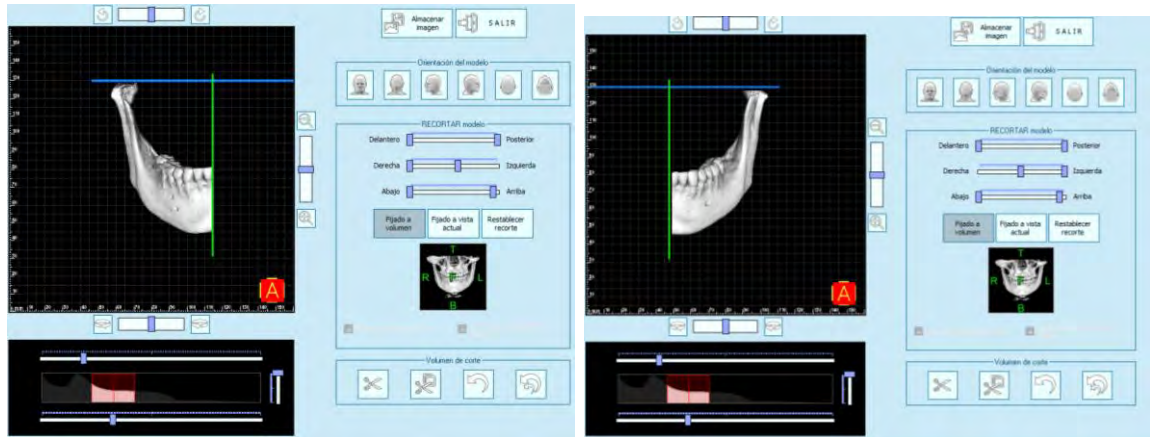
Imagen obtenida de la base de datos del centro radiológico CERES-CUSCO

- Dentro de la vista previa, procedimos a habilitar reglas, luego realizamos cortes Sagitales a nivel de los incisivos centrales inferiores para obtener una imagen del lado derecho y otra del lado izquierdo, así como también realizamos un corte axial por encima del cóndilo mandibular.



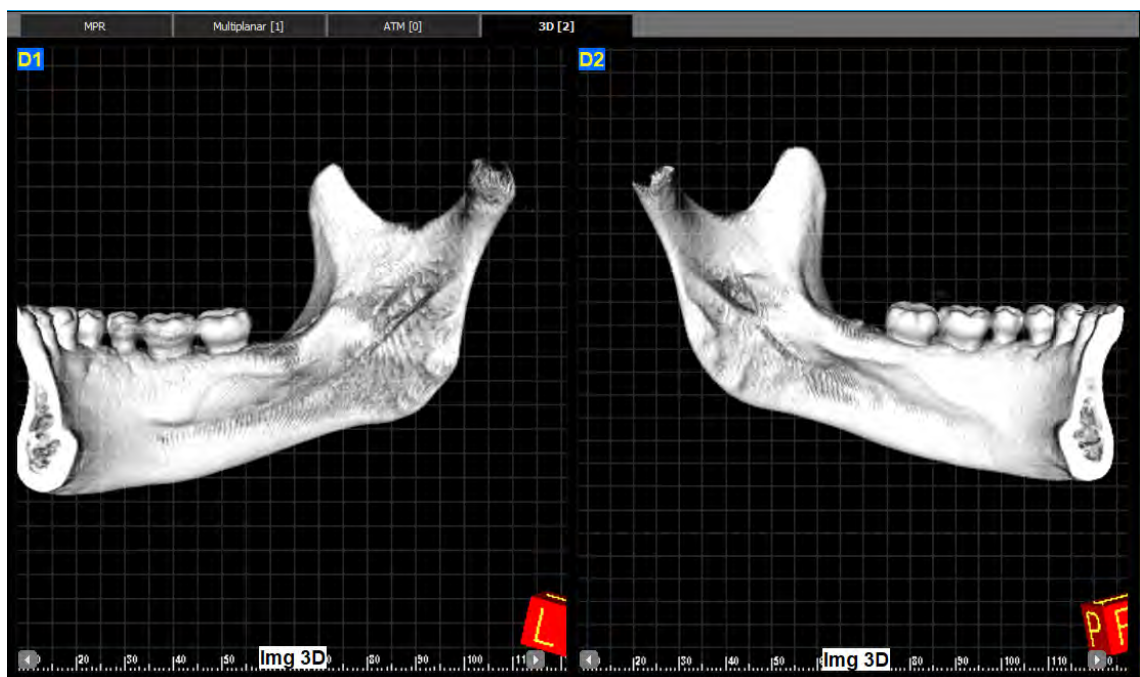
Imágenes obtenidas de la base de datos del centro radiológico CERES-CUSCO

5. Nos dirigimos a la opción de Volumen de corte, y elegimos la opción de corte a través de todo volumen para eliminar estructuras anatómicas como el maxilar y vértebras, seleccionamos la opción de orientación del modelo de acuerdo al lado que se está realizando la medición, primero se realizó el corte del lado derecho y posteriormente, realizamos del lado izquierdo, culminamos eligiendo la opción de almacenar imagen.



Imágenes obtenidas de la base de datos del centro radiológico CERES-CUSCO

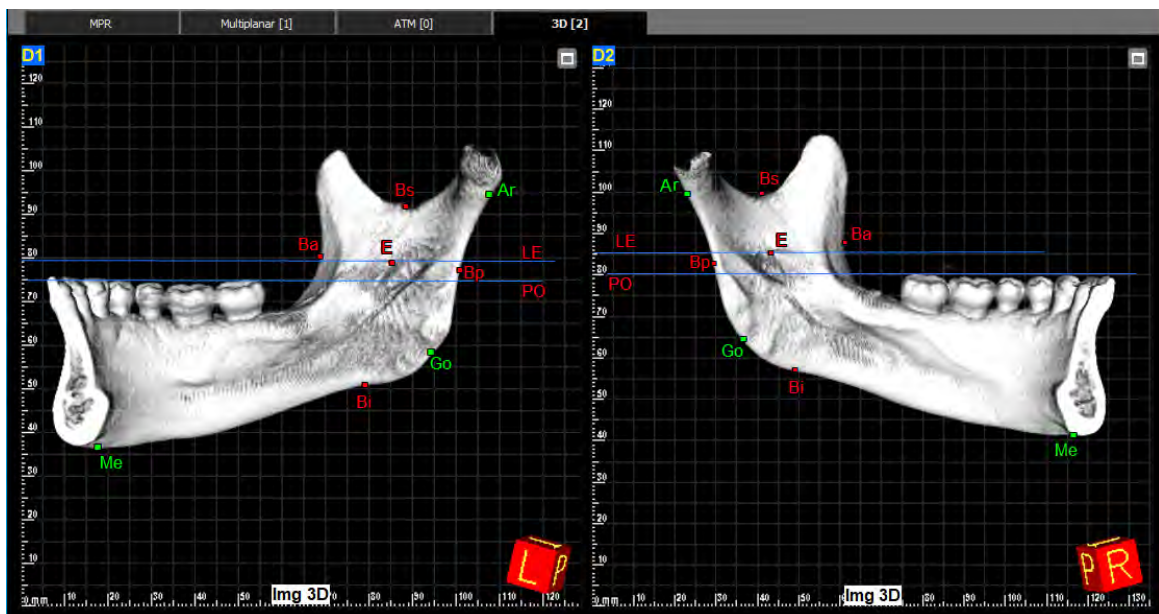
6. Como resultado, obtuvimos las imágenes ya listas para su identificación y medición según la metodología de Keke y Zhao.



Imágenes obtenidas de la base de datos del centro radiológico CERES-CUSCO

Paso 1. Reconocimiento puntos anatómicos y planos de referencia.

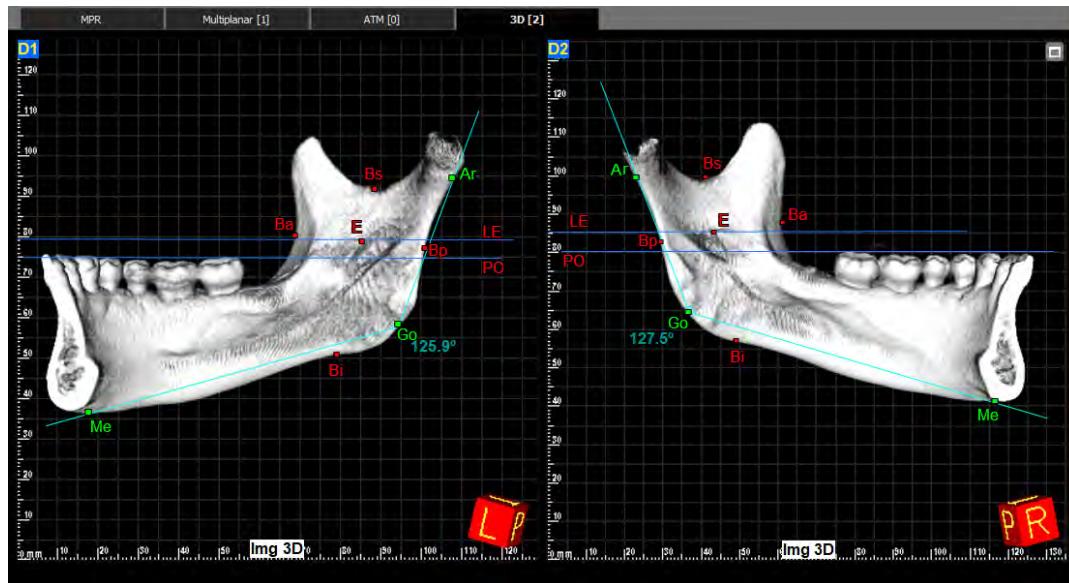
- Ar es el punto cefalométrico articular.
- Go es el punto cefalométrico Gonio.
- Me es el punto cefalométrico Mentón.
- E es el punto más anterior y alto de la espina de Spix.
- BA es el punto más cercano al punto E.
- BS es el punto más bajo de la escotadura.
- BP es el punto más cercano al punto E.
- BI es el punto más superior de la base mandibular.
- PO es el plano oclusal que va desde la superficie oclusal del segundo molar o primer molar hasta la superficie incisal del incisivo inferior central.
- LE es la línea imaginaria, que cruza el punto E y va paralela al plano oclusal.



Imágenes obtenidas de la base de datos del centro radiológico CERES-CUSCO

Paso 2. Ángulo gonial

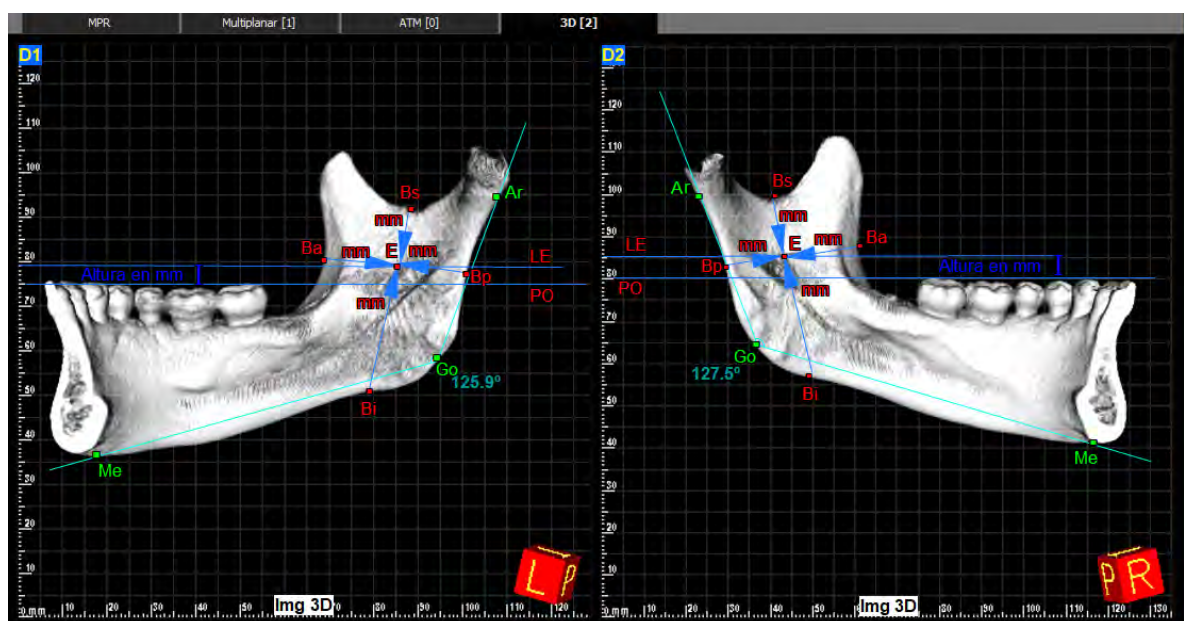
- Se procederá a medir el ángulo que forma la línea Ar-Go con la línea Go-Me.



Imágenes obtenidas de la base de datos del centro radiológico CERES-CUSCO

Paso 3. Ubicación de la espina de Spix

- Para conocer la altura de la espina de Spix, se procedió a medir las distancias en mm entre el plano oclusal PO y la línea de la espina de Spix LE.
- Se procedió a medir la distancia en mm de cada punto de referencia como son BA, BS, BP y BI con respecto al punto E.



Imágenes obtenidas de la base de datos del centro radiológico CERES-CUSCO

Las imágenes obtenidas fueron almacenadas en un banco de datos, dividida en lado derecho e izquierdo para cada tomografía. Se asignó un código para cada tomografía con el fin de resguardar la identidad de la persona, la misma que tuvo datos como edad, sexo, lado, ángulo gonial y ubicación de la espina de Spix.

3.9 Validez y confiabilidad de instrumentos

3.9.1 Validez y confiabilidad

El formato para el acopio de datos fue realizado de acuerdo a la metodología utilizada por Keke Zhao y cols. en el 2019 en su estudio titulado “*Estudio de imágenes sobre la relación entre la ubicación de la línula y el ángulo gonial en una población China*”, por lo que no necesitamos realizar una validación ni un procedimiento de confiabilidad (Anexo III).

3.10 Prueba piloto

Esta prueba se realizó antes de la recolección de datos con el fin de asegurar la efectividad de la calibración del investigador frente a los procesos de medición de las variables. Para ello, se utilizó un equivalente al 10% de la muestra, correspondiendo a 25 CBCT almacenadas en el sistema de información del centro de radiodiagnóstico CERES-Cusco.

3.11 Calibración

La calibración que recibió el investigador constó de varias etapas, entre ellas conocimiento de la parte teórica sobre las variables, manejo práctico del software y capacitación sobre medición de las variables, el mismo que estuvo a cargo de un especialista en el área de cirugía oral y maxilofacial siendo la Dra. Esp. CD. Edith Marina Quispe Vásquez (Anexo VI).

Se realizó una concordancia inter e intraexaminador, la medición de las 25 tomografías fueron realizadas por el investigador en dos fechas distintas y por la experta y especialista de manera independiente, la cual fue evaluada por medio del coeficiente de correlación intraclase.

La concordancia interexaminador resultó excelente para todas las mediciones evaluadas; debido a que el coeficiente de correlación intraclase osciló entre 0.997 y 1.000 (Anexo VII); mientras que la concordancia intraexaminador que fue realizada con el coeficiente de correlación intraclase; comparándose dos mediciones realizadas por el mismo investigador en dos días distintos, observándose una concordancia intraexaminador excelente en la mayoría de las mediciones (Anexo VIII).

3.12 Plan de análisis de datos

Las medidas que se realizaron a las tomografías de cone beam estuvieron a cargo del investigador, el cual registro los datos dentro del formato de recolección, posteriormente se transcribió al programa Excel para su análisis estadístico que dieron respuesta a los objetivos de la investigación. El análisis cuantitativo y correlacional fue el análisis elegido para este estudio donde se representaron en distancias en mm y ángulos en grados. Una vez obtenidas las tablas completas, la base de datos fue sometida a un análisis estadístico mediante el software IBM SPSS v.27. Donde se obtuvo valores promedio de las medidas y se utilizó coeficientes T-Student para comparar diferencias entre las distancias para la hipótesis, así como la correlación entre ambas variables fue determinada por el coeficiente de Pearson.

3.13 Aspectos éticos

Confidencialidad y anonimato: Los datos recolectados fueron estrictamente confidenciales. Las tomografías de cone beam y los datos asociados están almacenadas de manera segura, garantizando que la identidad de los participantes no sea revelada así como lo indica la declaración de Helsinki.

Se asignaron códigos numéricos a las CBCT para proteger la identidad de los pacientes y evitar el uso de información personal (Anexo IX).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados respecto a los objetivos específicos

Tabla 1. *Ángulo gonial según sexo y grupo etario*

Sexo	Grupo etario	N	Ángulo gonial ($\bar{x}^\circ$)
			Promedio
Femenino	*G1 (18 a 29 años)	60	127.04°
	**G2 (30 a 59 años)	88	126.09°
	Total	148	126.56°
Masculino	*G1 (18 a 29 años)	43	124.45°
	**G2 (30 a 59 años)	50	125.59°
	Total	93	125.06°

*Fuente: Elaborado con datos propios de la investigación. *G1: Joven, **G2: adulto.*

En la **Tabla 1** observamos que el sexo femenino tiene el ángulo gonial mayor respecto al ángulo gonial del sexo masculino; por otro lado de acuerdo al grupo etario, las variaciones entre el G1 y G2 son pequeñas en ambos sexos.

Tabla 2. *Ángulo gonial según lado derecho e izquierdo*

N	Ángulo gonial ($\bar{x}^\circ$)	
	Ángulo (Izquierdo)	Ángulo (Derecho)
241	125.27	126.59

Fuente: Elaborado con datos propios de la investigación.

En la **Tabla 2**, evidenciamos que el lado derecho tiene un valor promedio mayor de ángulo gonial con respecto al izquierdo. Podemos determinar que ambos ángulos se encuentran dentro del grupo de ángulo alto por ser mayor de 125° con el valor promedio del total de la muestra.

Tabla 3. Ubicación de la espina de Spix, de acuerdo al sexo y grupo etario

Sexo	Grupo etario	N	E-P.O. ($\bar{x}$ mm)	E-B.A. ($\bar{x}$ mm)	E-B.S. ($\bar{x}$ mm)	E-B.P. ($\bar{x}$ mm)	E-B.I. ($\bar{x}$ mm)
Femenino	*G1 (18 a 29 años)	60	9.83	15.75	15.12	12.01	30.25
	**G2 (30 a 59 años)	88	10.71	15.47	14.33	12.71	30.93
	Total	148	10.26	15.61	14.74	12.35	30.58
Masculino	*G1 (18 a 29 años)	43	11.32	15.75	16.72	14.14	35.07
	**G2 (30 a 59 años)	50	12.19	15.32	16.22	14.27	34.48
	Total	93	11.75	15.53	16.47	14.21	34.77

Fuente: Elaborado con datos propios de la investigación. LI: Lado Izquierdo. LD: Lado Derecho. * G1: Joven, **G2: adulto. E-P.O: Espina a Plano oclusal; E-B.A: Espina a Borde anterior; E-B.S: Espina a Borde superior; E-B.P: Espina a Borde posterior; E-B.I: Espina a Borde inferior.

La **Tabla 3**, el sexo femenino mostro tener un valor promedio mayor en la distancia de la espina de Spix hacia el borde anterior, mientras que en las demás medidas, el sexo masculino fue de mayor distancia lo cual determina una mayor corpulencia y medidas de la rama mandibular en el sexo masculino.

Con respecto al grupo etario, la distancia de la espina de Spix hacia el plano oclusal tuvo diferencias entre el grupo etario 1 y el grupo etario 2 para ambos sexos, lo cual podría indicar un cambio en la altura del plano oclusal, posiblemente debido al desgaste dentario o remodelación ósea.

Tabla 4. Distancia de la espina de Spix hacia los puntos mandibulares según lado derecho e izquierdo.

Total	N	E-P.O. ($\bar{x}$ mm)		E-B.A. ($\bar{x}$ mm)		E-B.S. ($\bar{x}$ mm)		E-B.P. ($\bar{x}$ mm)		E-B.I. ($\bar{x}$ mm)	
		LI	LD	LI	LD	LI	LD	LI	LD	LI	LD
		241	10.81	10.74	15.79	15.33	15.09	15.62	13.24	12.98	32.38

Fuente: Elaborado con datos propios de la investigación. LI: Lado Izquierdo. LD: Lado Derecho. E-P.O: Espina a Plano oclusal; E-B.A: Espina a Borde anterior; E-B.S: Espina a Borde superior; E-B.P: Espina a Borde posterior; E-B.I: Espina a Borde inferior.

En la **Tabla 4**, evidenciamos las distancias de la espina de Spix hacia los puntos de referencia como plano oclusal, borde posterior y borde inferior no tienen variaciones grandes entre el lado izquierdo y el lado derecho; por otro lado, la distancia hacia los puntos como el borde anterior y borde superior, si presentan diferencias marcadas entre el lado izquierdo y lado derecho.

4.2 Resultados respecto al objetivo general

Para la resolución del objetivo general se utilizó el análisis de correlaciones de Pearson para ambas variables y se diferenció por lado izquierdo y lado derecho.

Tabla 5. Correlación entre el ángulo gonial y la ubicación de la espina de Spix según lado.

Lado	Descripción	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.
Ángulo gonial (Izquierdo)	Correlación de Pearson	0.038	-,386**	-0.070	-,283**	-,589**
	Sig. (bilateral)	0.555	0.000	0.279	0.000	0.000
	N	241	241	241	241	241
Ángulo gonial (Derecho)	Correlación de Pearson	,144*	-,293**	-0.108	-,311**	-,552**
	Sig. (bilateral)	0.025	0.000	0.095	0.000	0.000
	N	241	241	241	241	241

*Fuente: Elaborado con datos propios de la investigación. E-P.O: Espina a Plano oclusal; E-B.A: Espina a Borde anterior; E-B.S: Espina a Borde superior; E-B.P: Espina a Borde posterior; E-B.I: Espina a Borde inferior. (**) "La correlación es significativa en el nivel 0,05.*

La Tabla 5 determina la correlación de *Pearson* realizada entre el ángulo gonial y las distancias medidas de la espina de Spix hacia puntos de referencia anatómica.

E-P.O. en el lado izquierdo no mostro relación significativa con respecto al ángulo gonial, mientras que E-B.A; E-B.S.; E-B.P; E-B.I. si mostros una relación significativa con el ángulo gonial para ambos lados al igual que E-P.O. del lado derecho.

E-P.O; fue el único que presento relación positiva.

E-B.A; E-B.S; E-B.P; E-B.I. tuvieron relación con el ángulo gonial de manera negativa.

E-B.I. y E-B.A. fueron los puntos anatómicos que presentaron una correlación negativa fuerte y significativa.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

5.1 Descripción de los hallazgos más relevantes y significativos

En relación con el primer objetivo específico, los resultados evidenciaron que el ángulo gonial evaluado en la muestra de la investigación presenta variaciones significativas según el sexo, donde las mujeres mostraron valores mayores que los varones, ambos sexos demostraron estar por encima del estándar que es 125° , demostrando que están dentro del grupo de ángulo alto.

El segundo objetivo consistió en comparar las mediciones del ángulo gonial de ambos lados, donde se logró observar una diferencia entre el ángulo gonial derecho, que resultó mayor que el ángulo gonial izquierdo en un promedio de las 241 tomografías. Lo cual indica la asimetría facial que presentan las personas probablemente por la preferencia de masticación por un lado en particular.

Con respecto al tercer objetivo específico, se determinó que el sexo masculino presenta mayores valores en casi todas las referencias anatómicas hacia el punto de la espina de Spix, lo cual determina una mayor dimensión y robustez mandibular en el sexo masculino; con respecto al grupo etario, no se evidenció cambios entre ambos grupos etarios para ninguno de los sexos, con excepción de la distancia entre el plano oclusal y la espina de Spix, y con mayor incidencia en el lado derecho, esto podría sugerir que la anatomía mandibular no cambia dentro de nuestra población de estudio a través del desarrollo de las edades, en cambio, podríamos inferir que el plano oclusal si presenta modificaciones a lo largo de la vida, posiblemente por un desgaste masticatorio, hábitos oclusales, fuerzas masticatorias asimétricas o una remodelación ósea a través de los años.

En alusión al cuarto objetivo específico, se detalla la posición de la espina de Spix en el lado izquierdo y el lado derecho. En ese sentido, en los diferentes indicadores, se notaron diferencias pequeñas pero cuantificables. Se observaron diferencias entre el lado izquierdo y el derecho en las mediciones entre la línula y el borde anterior (E-B.A.), distancia entre la línula y el borde superior (E-B.S.), y distancia entre la línula y el borde posterior (E-B.P.).

Por último, en lo concerniente al objetivo principal del estudio, se detectó una asociación significativa y negativa considerable entre el ángulo gonial y la posición de la espina de Spix lo cual coincide con la hipótesis planteada y con los hallazgos reportados en investigaciones previas, esta relación se dio en la distancia entre la línula y el borde anterior (E-B.A.), distancia entre la línula y el borde posterior (E-B.P.), y con mayor consideración en la distancia hacia el borde inferior (E-B.I), se observó una relación inversa; es decir, cuanto mayor es el ángulo gonial, más cortas son las distancias a estos puntos anatómicos, esta tendencia se observó tanto en el lado izquierdo como en el lado derecho ($p < 0.05$). En general, es probable que el ángulo gonial tenga un impacto en la configuración vertical y anteroposterior del ramo mandibular, y como resultado, la posición de la espina de Spix se ve influenciada.

5.2 Comparación crítica con la literatura existente

Esta investigación determino la relación entre el ángulo gonial y la ubicación de la espina de Spix mediante tomografías de cone beam. Los resultados revelaron variaciones anatómicas distintivas según el sexo, el lado mandibular y la estructura de referencia anatómica, lo que facilitó una discusión coherente con los objetivos del estudio.

En primer lugar, al analizar el ángulo gonial según sexo y grupo etario, se observó que este parámetro presenta mayores variaciones entre el sexo que entre los grupos etarios. De hecho, estos hallazgos coinciden con estudio previos como el de Zhao Keke y cols.(4), quienes reportaron diferencias entre sexos en una población china, donde resaltaron que el ángulo gonial fue mayor en el sexo femenino, hecho que también, se observó en el presente estudio, cuyas diferencias más notorias fue en el lado derecho. De igual manera, Bakan y Kervancioglu en el 2022 (12) encontraron diferencias en el ángulo gonial según sexo y grupo etario, señalando que dichas variaciones pueden explicarse por factores biológicos asociados al crecimiento.

En cuanto a la ubicación de la espina de Spix, las distancias hacia el borde superior, posterior e inferior fueron significativas, principalmente en el sexo masculino, lo cual asimila a estudios anteriormente reportado por Boche López en el 2016 (13) y Marco Landini en 2021 (1), que señalan que la distancia y dimensiones mandibulares son mayores en el sexo masculino debido a un mayor desarrollo óseo.

Por otro lado, Araújo y Chávez (11) no observaron diferencias por sexo en una muestra de la población brasileña, lo que podría confirmar la ausencia de diferencias significativas. Además, se confirma que la variable sexo determina la varianza del ángulo gonial, no obstante, no es uniforme entre poblaciones. El hecho de que la edad no determine variabilidad del ángulo

gonial en comparación con jóvenes y adultos, concuerda con lo descrito por Björk y Jarabak (29), quien sostiene que el ángulo gonial tiende a mantenerse estable en la adultez, sin variaciones relevantes salvo por condiciones de pérdida dentaria u otros factores esqueléticos.

Dado que las mujeres mostraron medidas significativamente mayores para el ángulo gonial derecho en comparación con los hombres. Por lo que, es necesario definir el ángulo gonial como referencia clínica en la planificación de los tratamientos bucomaxilofaciales a partir de la evaluación por sexo del paciente. Además, dentro del rango etario de 18 a 59 años, la edad no pareció afectar el tamaño del ángulo gonial, lo que respalda los hallazgos de la literatura anatómica que sugieren que esta medida se mantenga relativamente estable una vez completado el crecimiento esquelético.

Al comparar los lados derecho e izquierdo, se identificó una diferencia notable. Por lo que, esta ligera asimetría lateral refuerza el concepto de que la mandíbula carece de una simetría perfecta y que pueden surgir variaciones debido a las funciones masticatorias, la tensión muscular o aspectos específicos del desarrollo morfofuncional. Este hallazgo es importante desde el punto de vista clínico.

Este resultado es importante clínicamente, pues confirma que los procedimientos odontológicos no requieren ajustes por edad dentro del rango estudiado, pero sí requieren consideraciones de acuerdo al sexo; este hallazgo puede servir para tomar al ángulo gonial que es medible clínica y radiográficamente como un parámetro auxiliar para estimar la ubicación de la espina de Spix que no es medible clínica ni radiográficamente pero si tomográficamente, facilitando así procedimientos quirúrgicos que incluyan esta zona anatómica.

Los hallazgos alcanzados en la presente investigación, aportan información relevante sobre la ubicación de la espina de Spix para nuestra población cusqueña, contribuyendo al conocimiento anatómico local, ya que no existen antecedentes sobre el tema, dichas medidas influyen directamente en el ejercicio clínico, particularmente en el área de la cirugía oral, implantología así como la anestesiología, debido a que nos permitirán mejorar nuestros procesos quirúrgicos así como elevar la tasa de éxito en ciertos tratamientos y aumentar nuestra base de datos acerca de dichas estructuras anatómicas.

CONCLUSIONES

PRIMERA: Se determinó que la relación entre el ángulo gonial y ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024, fue significativa y negativa, por lo cual se acepta la hipótesis.

SEGUNDA: Se midió el ángulo gonial el cual presentó diferencias según sexo, donde el sexo femenino presentó un mayor valor promedio. Así mismo, no se determinó diferencias entre los grupos etarios estudiados.

TERCERA: Al medir ambos lados de la mandíbula en las tomografías, se evidencio que el ángulo gonial derecho es mayor.

CUARTA: Se describió la ubicación de la espina de Spix la cual fue mayor en el sexo masculino en la mayoría de parámetros medidos; sin embargo, se determinó que no hubo diferencias entre los grupos etarios medidos, evidenciándose que la edad no modifica las medias, con excepción del plano oclusal.

QUINTA: Se describió la ubicación de la espina de Spix según lado izquierdo y derecho, donde se observó que el lado izquierdo fue el lado que presentó mayor dimensión para ambos sexos en casi todos los puntos de referencia medidas.

SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

A los Cirujanos Dentistas: Se recomienda considerar el ángulo gonial como una variable auxiliar clínica y tomográficamente para la ubicación de la espina de Spix de acuerdo al sexo, lado y grupo etario durante la planificación de procedimientos quirúrgicos en la mandíbula y elevar la tasa de éxito con el fin de reducir los riesgos de lesiones neurosensoriales.

A las facultades y escuelas profesionales de Odontología: Se recomienda reforzar en la formación académica sobre técnicas imagenológicas más modernas como las CBCT y promover su uso para fortalecer los conocimientos clínicos y de diagnóstico a los estudiantes, así mejorando la identificación de estructuras anatómicas y mejorar los planes de tratamiento.

A los investigadores en el área de la odontología: Se recomienda realizar estudios futuros que incluyan poblaciones desdentadas, adultos mayores, pacientes pediátricos y pacientes con alteraciones craneofaciales, así como la evaluación de otras variables que no fueron estudiados en nuestra población, debido a que ningún estudio local previo ha examinado estas relaciones para ampliar el conocimiento anatómico y mejorar la práctica odontológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lupi SM, Landini J, Olivieri G, Todaro C, Scribante A, Rodriguez Y Baena R. Correlation between the Mandibular Lingula Position and Some Anatomical Landmarks in Cone Beam CT. *Healthcare (Basel)*. el 17 de diciembre de 2021;9(12):1747.
2. Ahn BS, Oh SH, Heo CK, Kim GT, Choi YS, Hwang EH. Cone-beam computed tomography of mandibular foramen and lingula for mandibular anesthesia. *Imaging Science in Dentistry*. el 1 de junio de 2020;50(2):125–32.
3. Choi DY, Hur MS. Anatomical review of the mandibular lingula for inferior alveolar nerve block. *Folia Morphologica* [Internet]. 2021 [citado el 14 de junio de 2024];80(4):786–91. Disponible en: https://journals.viamedica.pl/folia_morphologica/article/view/FM.a2020.0135
4. Zhao K, Zhang B, Hou Y, Miao L, Wang R, Yuan H. Imaging study on relationship between the location of lingula and the Gonial angle in a Chinese population. *Surg Radiol Anat*. abril de 2019;41(4):455–60.
5. Akcay H, Kalabalık F, Tatar B, Ulu M. Location of the mandibular lingula: Comparison of skeletal Class I and Class III patients in relation to ramus osteotomy using cone-beam computed tomography. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery* [Internet]. el 1 de diciembre de 2019 [citado el 14 de junio de 2024];120(6):504–8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468785519301788>
6. Escoda CG. *Cirugía bucal*. Editorial Océano; 2011. 353 p.
7. Upadhyay RB, Upadhyay J, Agrawal P, Rao NN. Analysis of gonial angle in relation to age, gender, and dentition status by radiological and anthropometric methods. *J Forensic Dent Sci* [Internet]. 2012 [citado el 14 de junio de 2024];4(1):29–33. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3470415/>
8. Quaresma P, Francisco I, Caramelo F, Vale*, Quaresma P, Francisco I, et al. Avaliação do ângulo goníaco na ortopantomografia e telerradiografia. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial* [Internet]. septiembre de 2020 [citado el 14 de junio de 2024];61(3):112–6. Disponible en: http://scielo.pt/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1646-28902020000300112&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
9. Chen CM, Lee HN, Chen YT, Hsu KJ. Locating the Mandibular Lingula Using Cone-Beam Computed Tomography: A Literature Review. *Journal of Clinical Medicine* [Internet].

enero de 2023 [citado el 14 de junio de 2024];12(3):881. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/12/3/881>

10. Paez JAC, Pérez L del CF de, Barros AGM. Uso de las Modalidades Diagnósticas Pertenecientes a la Imagenología Dentofacial en la Odontología Forense. Revisión de Literatura. Revista Científica Odontológica [Internet]. el 10 de diciembre de 2021 [citado el 14 de junio de 2024];9(4):e088–e088. Disponible en: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/924>

11. Araújo B, Barros L, Chaves H. Correlação do Ângulo Goníaco e altura do Forame Mentoniano, avaliados por imagens de tomografia computadorizada da mandíbula: Odontologia Forense. Research, Society and Development. el 28 de marzo de 2022;11:e1511527821.

12. Bakan A, Kervancıoğlu P, Bahşi İ, Yalçın ED. Comparison of the Gonial Angle With Age and Gender Using Cone-Beam Computed Tomography Images. Cureus. mayo de 2022;14(5):e24997.

13. López B, Paula E. Localización de la espina de spix mediante mediciones en tomografías axiales computarizadas (TAC's). el 26 de abril de 2018 [citado el 27 de mayo de 2025]; Disponible en: <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1397652>

14. Ochoa Tapia ME. Evaluación de los ángulos goniales en tomografías computarizadas de haz cónico de pacientes atendidos en un centro radiológico privado de la ciudad de Arequipa 2024. el 27 de diciembre de 2024 [citado el 22 de mayo de 2025]; Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12920/14628>

15. Parellada Insa H. Localización del foramen mandibular: estudio anatómico mediante tomografía computarizada (TC) [Internet] [Ph.D. Thesis]. TDX (Tesis Doctorals en Xarxa). Universitat Internacional de Catalunya; 2012 [citado el 26 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.tdx.cat/handle/10803/83928>

16. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía humana. 5a ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2019. p. 932.

17. Velayos B, Santana H. Anatomía de la cabeza. 4a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2015. p. 344..

18. Mosby. Diccionario de odontología. Elsevier Health Sciences; 2022. 1356 p.

19. Ferrairó SF. Anatomía y oclusión dental (ECO). Editex; 30 p.

20. Laura-Cahuana JG, Mogollón GAH, Rodríguez-Cárdenas YA. Métodos para la determinación del plano oclusal. Revista Científica Odontológica [Internet]. 2020 [citado el 2

- de agosto de 2024];8(2):e026–e026. Disponible en: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/817>
21. Antonio Rosas G. Clasificación y desarrollo evolutivo de la espina de Spix en la mandíbula humana. 1997.
 22. Madiraju GS, Mohan R. Morphological Analysis of the Mandibular Lingula and Its Relation to Antilingula Using Cone-Beam Computed Tomography in the Saudi Population. *Diagnostics (Basel)*. el 23 de enero de 2023;13(3):419.
 23. Tuli A, Choudhry R, Choudhry S, Raheja S, Agarwal S. Variation in shape of the lingula in the adult human mandible. *Journal of Anatomy* [Internet]. 2000 [citado el 14 de junio de 2024];197(2):313–7. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1469-7580.2000.19720313.x>
 24. Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomía y movimiento humano. estructura y funcionamiento. Editorial Paidotribo; 2007. 616 p.
 25. MS SJN Dds. Wheeler. Anatomía, Fisiología Y Oclusión Dental. Elsevier Health Sciences; 2020. 337 p.
 26. Sandoval P, García N, Sanhueza A, Romero A, Reveco R. Medidas Cefalométricas en Telerradiografías de Perfil de Pre-Escolares de 5 Años de la Ciudad de Temuco. *International Journal of Morphology* [Internet]. diciembre de 2011 [citado el 15 de junio de 2024];29(4):1235–40. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-95022011000400028&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 27. Cerda-Peralta B, Schulz-Rosales R, López-Garrido J, Romo-Ormazabal F. Parámetros cefalométricos para determinar biotipo facial en adultos chilenos. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral* [Internet]. [citado el 15 de junio de 2024];12(1):08–11. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3310/331059337002/html/>
 28. Carlos E. Zamora Montes de Oca. Compendio de Cefalometría.
 29. Rodriguez-Cardenas YA, Arriola-Guillen LE, Flores-Mir C. Björk-Jarabak cephalometric analysis on CBCT synthesized cephalograms with different dentofacial sagittal skeletal patterns. *Dental Press J Orthod* [Internet]. 2014 [citado el 27 de mayo de 2025];19(6):46–53. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4347410/>
 30. González JMM. Donado. Cirugía bucal: Patología y técnica. Elsevier Health Sciences; 2019. 548 p.
 31. Carrasco Meza A, Quintanilla Sfeir M, Hidalgo Rivas A, Carrasco Meza A, Quintanilla Sfeir M, Hidalgo Rivas A. Guías sobre el uso de tomografía computarizada de haz cónico en la

- evaluación pre-quirúrgica en implantología. Avances en Odontoestomatología [Internet]. agosto de 2018 [citado el 15 de junio de 2024];34(4):183–92. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0213-12852018000400003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
32. Roque-Torres GD, Meneses-López A, Norberto Bóscolo F, De Almeida SM, Haiter Neto F. La tomografía computarizada cone beam en la ortodoncia, ortopedia facial y funcional. Revista Estomatológica Herediana [Internet]. enero de 2015 [citado el 15 de junio de 2024];25(1):61–78. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1019-43552015000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
33. Social 11 S. CBCT: qué es, qué usos tiene y qué diferencia hay con el TAC [Internet]. Clínica Dental Los Arcos. 2021 [citado el 18 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.clinicalosarcos.es/2021/09/04/que-es-el-cbct/>
34. Newtom [Internet]. [citado el 2 de octubre de 2024]. Dispositivos Radiográficos para Imágenes 2D y 3D. Disponible en: <https://www.newtom.it/es/medicale/productos/giano-hr/>
35. Olivar CM. Anestesia local en Odontología. Editorial El Manual Moderno; 2008. 208 p.
36. Análisis de situación de la salud de los y las Adolescentes y la Respuesta del MINSA.pdf [Internet]. [citado el 2 de octubre de 2024].
37. Kaufman MR, Eschliman EL, Karver TS. Differentiating sex and gender in health research to achieve gender equity. Bull World Health Organ. el 1 de octubre de 2023;101(10):666–71.
38. Roberto Hernández Sampieri. Metodología de la investigación. Sexta Edición. Mexico D.F.: McGRAW-HILL / Interamericana editores, S.A.; 2014. 632 p.

ANEXOS

Anexo I. Figuras tipos de lingula y Ángulo gonial

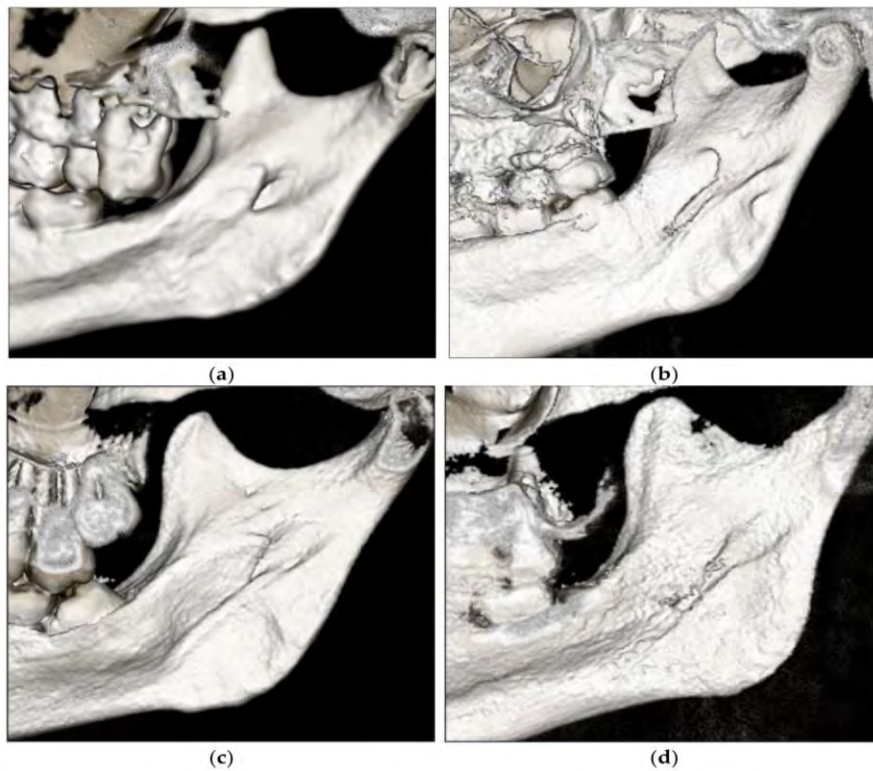


Figura 1, Tipos de lingula, a) Nodular, b) Truncada, c) Triangular y d) Asimilada, Fuente: Guna S. Madiraju. Análisis morfológico de la lingula mandibular, 2023.(22)

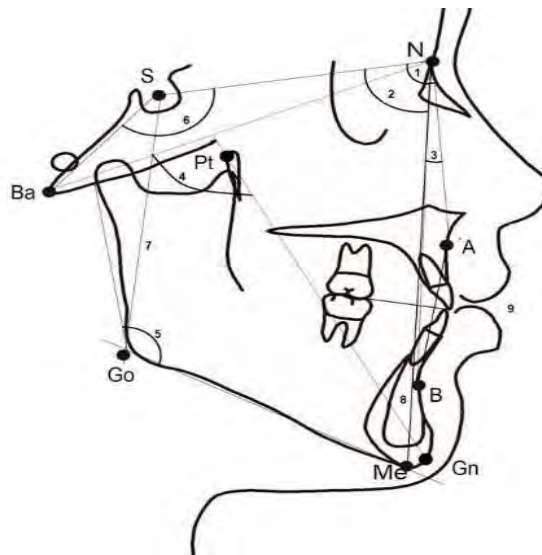


Figura 2, Ángulo gonial, conformado por la unión de los puntos Ar-Go y Go-Me; Fuente: Paulo S. y cols. Medidas cefalométricas en telerradiografías, 2011. (26)

Anexo II. Matriz de consistencia

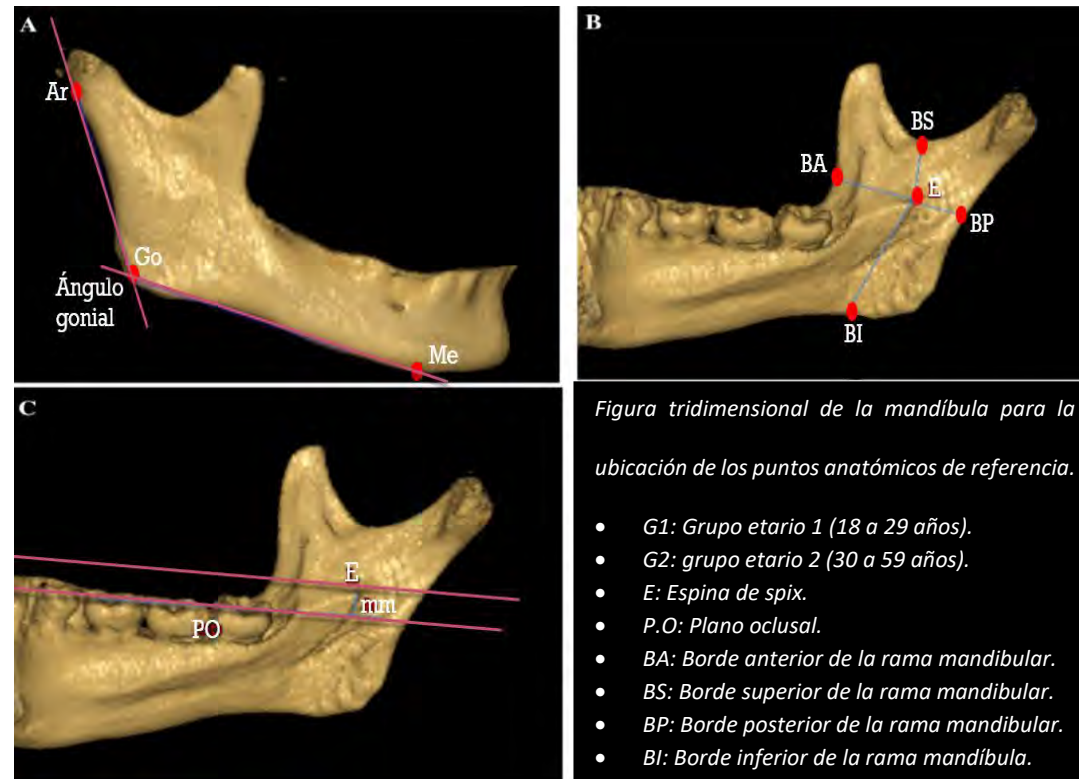
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPOS DE INVESTIGACIÓN
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	Ángulo Gonial	Tipo de investigación: CORRELACIONAL CUANTITATIVO NO EXPERIMENTAL, TRANSVERSAL Muestra:
¿Cuál es la relación entre ángulo gonial y ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024?	Determinar la relación entre el ángulo gonial y ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024.	La relación entre el ángulo gonial y la ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024, es significativa.	Ubicación de la espina de Spix	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS NULA	COVARIABLES	
• ¿Cuál es el ángulo gonial utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024 de acuerdo al sexo y grupo etario? • ¿Cuál es el ángulo gonial utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024 según lado derecho e izquierdo? • ¿Cuál es la ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024 de acuerdo al sexo y grupo etario? • ¿Cuál es la ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024 según lado derecho e izquierdo?	• Medir el ángulo gonial utilizando tomografías de cone beam, Cusco-2024 en el centro radiológico CERES, de acuerdo al sexo y grupo etario. • Medir el ángulo gonial utilizando tomografías de cone beam, Cusco-2024 en el centro radiológico CERES, según lado derecho e izquierdo. • Describir la ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024, de acuerdo al sexo y grupo etario. • Describir la ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024, según lado derecho e izquierdo.	• La relación entre el ángulo gonial y la ubicación de la espina de Spix utilizando tomografías de cone beam en el centro radiológico CERES, Cusco-2024, no es significativa.	- Edad - Sexo - Lado	241 Tomografías computarizadas de cone beam del centro radiológico CERES de pacientes en edades comprendidas entre 18 a 59 años de edad con FOV medio y amplio encontrados en la base de datos del centro radiológico. Técnica: Documental de tipo observacional. Instrumento: Ficha de recolección de datos

Anexo III. Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																		
CÓDIGO DE PACIENTE	GÉNERO		EDAD		IZQUIERDO							DERECHO						
#	M	F	G1	G2	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	Ángulo gonial		E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	Ángulo gonial	
	x	x	x	x	#	#	#	#	#	LGA	HGA	#	#	#	#	#	LGA	HGA
					mm	mm	mm	mm	mm	≤125	>125						≤125	>125
											#°	#°	mm	mm	mm	mm	mm	#°

Instrumento recolección de datos de keke Zhao.(4)

Leyenda:



Anexo IV. Solicitud de acceso a base de datos de centro radiológico CERES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**



Cusco, 17 de Octubre del 2024

Señor (a):

Encargado administrativo del centro radiológico CERES.

**SOLICITO: ACCESO A BASE DE DATOS DEL CENTRO
RADIOLÓGICO CERES PARA LA REALIZACIÓN DE MI
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.**

Yo, **WYNMIR CUSIHUAMAN RAMIREZ**, identificado con DNI N° **76482046**, domiciliado en Huasahuara E-14 del distrito de Cusco, provincia de Cusco, ante Ud. me presento y expongo:

Previo un cordial saludo, me dirijo a usted para solicitar autorización para poder acceder a la base de datos del centro radiológico CERES, el cual será utilizado en el proyecto de investigación titulado: "RELACIÓN ENTRE EL ANGULO GONIAL Y UBICACIÓN DE LA ESPINA DE SPIX UTILIZANDO TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA DE CONE BEAM, CUSCO-2024", la cual será realizada con fines académicos y de investigación, los cuales serán confidenciales.

Agradeciendo su atención y por lo antes expuesto, ruego a Ud. acceder a mi petición.

Bach. Wynmir Cusihuaman Ramirez

DNI: 76482046

Autorización a base de datos centro radiológico CERES.



**CENTRO DE RADIODIAGNOSTICO
ESTOMATOLOGICO Y MAXILOFACIAL CUSCO**

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

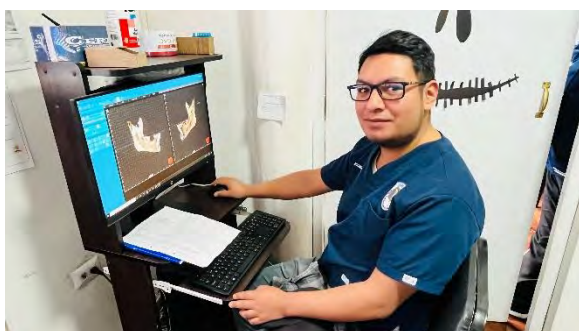
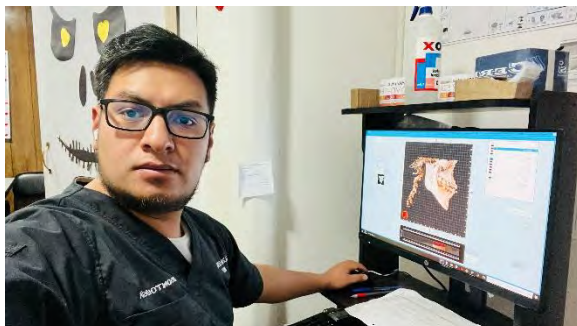
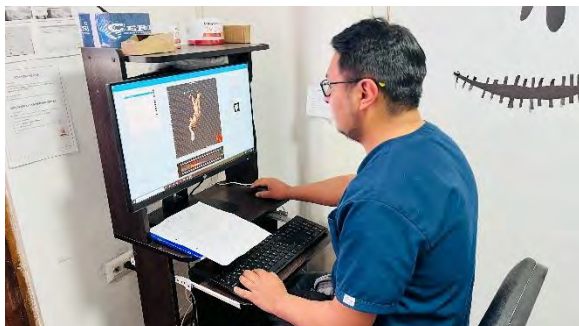
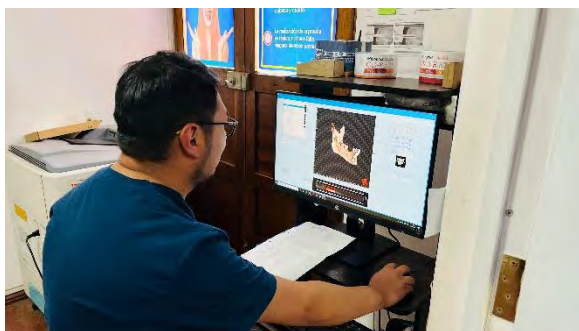
CARTA DE AUTORIZACION

Por medio del presente, Yo, **YANG LUCY QUISPE HUAMAN** con **DNI N° 7376667**, autorizo que **WYNMIR CUSIHUAMAN RAMIREZ**, con **DNI N° 76482046**, tenga acceso a la base de datos del centro de radiodiagnóstico CERES observe las tomografías de pacientes que se tomaron entre los años 2022 al 2024 con la finalidad de recolectar la información necesaria para su tesis de grado titulado **"RELACIÓN ENTRE ÁNGULO GONIAL Y UBICACIÓN DE LA ESPINA DE SPIX UTILIZANDO TOMOGRAFÍAS DE CONE BEAM EN EL CENTRO RADIOLÓGICO CERES, CUSCO-2024"**

CD. YANG LUCY QUISPE HUAMAN
Administradora del
Centro de Radiodiagnóstico CERES

CALLE AYACUCHO N° 173 OF. 201 (2DO. PISO) EDIFICIO INDEPENDENCIA
REFERENCIA: FRENTE A CENTRO COMERCIAL CUSCO Y LA CURACAO
DIRECCION: AV. DE LA CULTURA 1400-B OF. 201 (2DO. PISO) ESQUINA CON PJ. CARRASCO
REFERENCIA: FRENTE A HOSPITAL REGIONAL Y PARADERO DE BUSES PARA URCOS
TELEFONOS: 913104850 – 914356371 - 997474977

Anexo V. Recolección de datos en instalaciones del centro radiológico CERES.



Anexo VI. Calibración del investigador

CONSTANCIA DE CALIBRACIÓN

Por medio del presente, la **Esp. C.D. Edith Marina Quispe Vásquez**
Especialista en Cirugía Bucal y Maxilofacial.

Hace constar que el Sr. **Wynmir Cusi Huaman Ramirez** identificado con DNI 76482046, bachiller de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, escuela profesional de Odontología, quien fue calibrado por mi persona, siendo un total de 25 tomografías, para su proyecto titulado **"RELACIÓN ENTRE ÁNGULO GONIAL Y UBICACIÓN DE LA ESPINA DE SPIX UTILIZANDO TOMOGRAFÍAS DE CONE BEAM EN EL CENTRO RADIOLÓGICO CERES, CUSCO-2024"** que expende la presente a solicitud de la parte interesada para los fines que sean convenientes.



Official blue stamp of the specialist, containing the text: **Dr. Edith Marina Quispe Vásquez**, **CIRUGÍA ORAL MAXILOFACIAL**, and **COP: 28531 RNE: 2347**.

Esp. C.D. Edith Marina Quispe Vásquez

COP: 28531 RNE: 2347

Cusco, 09 de septiembre del 2025

Anexo VII. Concordancia Interexaminador

Tabla 6. Concordancia Interexaminador

Variable	Distancias	Izquierda		Derecha	
		CCI (3,1)	Interpretación	CCI (3,1)	Interpretación
Espina de Spix	E-P.O. (mm)	0.999	Excelente	0.997	Excelente
	E-B.A. (mm)	1.000	Excelente	1.000	Excelente
	E-B.S. (mm)	1.000	Excelente	1.000	Excelente
	E-B.P. (mm)	0.998	Excelente	1.000	Excelente
	E-B.I. (mm)	0.997	Excelente	0.998	Excelente
Ángulo goniaco	LGA(°)	1.000	Excelente	1.000	Excelente
	HGA (°)	1.000	Excelente	1.000	Excelente

CCI: Coeficiente de Correlación Interclase CCI: modelo de efectos mixtos, acuerdo absoluto y medidas individuales. Valores ≥ 0.90 indican concordancia Excelente.

La concordancia interexaminador entre el investigador y el especialista fue excelente en todas las mediciones, lo que garantiza la confiabilidad de los datos obtenidos. Los valores de CCI oscilaron entre 0.997 y 1.000 para las mediciones de espina de Spix así como para el ángulo goniaco, lo que demuestra una alta confiabilidad en las mediciones realizadas. Los valores de CCI superiores a 0.99 confirman una concordancia interexaminador excelente. Las mediciones fueron realizadas bajo un protocolo estandarizado y con una calibración previa del investigador lo que explica la elevada concordancia interexaminador (Figura 3).

Figura 3. Ficha de recolección de datos entre Investigador y la Especialista (Interexaminador)

PRUEBA PILOTO Y CALIBRACIÓN DEL INVESTIGADOR: RELACIÓN ENTRE ÁNGULO GONIAL Y UBICACIÓN DE LA ESPINA DE SPIX UTILIZANDO TOMOGRAFÍAS DE CONE BEAM EN EL CENTRO RADIOLÓGICO CERES, CUSCO-2024.

EXAMINADOR: 04/09/25
INVESTIGADOR: A

CÓDIGO DE PACIENTE	GÉNERO		EDAD		IZQUIERDO					DERECHO					ÁNGULO GONIAL		
	M	F	G1	G2	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	LGA°	HGA°	
1	X		X		8	16	14	18	35	123.5	14	16	16	19	35	119.1	
2		X	X		11	12	13	12	28	137.2	10	11	16	13	32		134
3		X		X	11	13	18	16	31	120.8	6	15	18	12	28		127.7
4		X		X	8	20	11	12	33	121.9	7	15	15	13	37	124.6	
5		X	X		8	20	12	14	29	129.7	10	18	7	15	29		127.7
6	X			X	17	15	13	17	38	118.4	14	16	16	15	34	118.4	
7	X			X	9	19	15	12	38	126.9	4	18	19	12	34		128.5
8		X		X	13	17	12	13	27	119.5	9	17	13	11	29	120.2	
9		X	X		7	19	14	14	33	118.1	6	17	14	12	34		123.2
10		X		X	13	17	16	14	38	119.8	14	16	18	14	37	120.5	
11		X		X	14	15	15	11	32	128.2	10	14	13	12	35	120.5	
12		X		X	16	18	12	11	34	116.6	18	18	12	8	35	120.0	
13		X		X	10	15	12	12	30	128.7	6	14	14	12	30		127.1
14		X		X	10	12	16	11	31	133.6	10	12	15	12	31		132.8
15	X		X		10	17	12	16	39	124.2	5	13	16	19	33	120.4	
16	X			X	2	16	23	17	33	122.2	11	15	16	16	37	118.3	

[Firma]
INVESTIGADOR: A

PRUEBA PILOTO Y CALIBRACIÓN DEL INVESTIGADOR: RELACIÓN ENTRE ÁNGULO GONIAL Y UBICACIÓN DE LA ESPINA DE SPIX UTILIZANDO TOMOGRAFÍAS DE CONE BEAM EN EL CENTRO RADIOLÓGICO CERES, CUSCO-2024.

EXAMINADOR: Experto

CÓDIGO DE PACIENTE	GÉNERO		EDAD		IZQUIERDO					DERECHO					ÁNGULO GONIAL		
	M	F	G1	G2	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	LGA°	HGA°	
1	X		X		8	16	14	18	35	123	14	16	16	19	35	119	
2		X	X		11	12	13	12	28	137	10	11	16	13	32		134
3		X		X	11	13	18	16	31	120	6	15	18	12	28		127
4		X		X	8	20	11	12	33	121	7	15	15	13	37	124	
5		X	X		9	20	12	14	29	129	10	18	7	15	29		127
6	X			X	17	15	13	17	38	118	14	16	16	15	34	118	
7	X			X	9	19	15	12	38	126	4	18	19	12	34		128
8		X		X	13	17	12	13	27	119	9	17	13	11	29	120.2	
9		X	X		7	19	14	14	33	118	6	17	14	12	34		123
10		X		X	13	17	16	14	38	117	14	16	18	14	37	120.5	
11		X		X	14	15	15	11	32	128	10	14	13	12	35	120.5	
12		X		X	16	18	12	11	34	116	18	18	12	8	35	120.0	
13		X		X	10	15	12	12	30	128	6	14	14	12	30		127
14		X		X	10	12	16	11	31	133	10	12	15	12	31		132
15	X		X		10	17	12	16	39	124	5	13	16	19	33	120.4	
16	X			X	2	16	23	17	33	122	11	15	16	16	37	118.3	

[Firma]
EXAMINADOR: Experto

CÓDIGO DE PACIENTE	GÉNERO		EDAD		IZQUIERDO					DERECHO					ÁNGULO GONIAL		
	M	F	G1	G2	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	LGA°	HGA°	
17		X	X		6	15	17	13	29	126.1	5	15	16	13	30		125.5
18		X	X		9	17	16	16	34	121.2	10	19	14	11	34	122.1	
19		X		X	16	13	14	12	30	126.0	14	13	13	10	27		125.3
20		X		X	16	17	12	14	34	130.4	13	15	13	10	32		136.5
21	X		X		15	13	16	13	33	132.1	14	16	16	11	32		136.1
22		X		X	12	15	16	14	35	132.5	9	18	17	11	34		131.8
23		X		X	15	15	15	12	27	134.6	11	15	15	12	27		133.4
24	X			X	17	18	16	14	32	130.9	14	20	18	12	33		131.3
25	X			X	10	10	17	16	38	126.0	13	13	16	15	33		133.9

CÓDIGO DE PACIENTE	GÉNERO		EDAD		IZQUIERDO					DERECHO					ÁNGULO GONIAL		
	M	F	G1	G2	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	LGA°	HGA°	
17		X	X		6	15	17	13	28	126	5	15	16	13	30		125
18		X	X		9	17	16	16	34	121	10	19	14	11	34	122	
19		X		X	16	13	14	12	30	126	14	13	13	10	27		125
20		X		X	16	17	12	14	34	130	13	15	13	10	32		130
21	X		X		15	13	16	13	33	132	14	16	16	11	32		136
22		X		X	12	15	16	14	35	132	9	18	17	11	34		131
23		X		X	15	15	15	12	27	134	11	15	15	12	27		133
24	X			X	17	18	16	14	32	130	14	20	18	12	33		131
25	X			X	10	10	17	16	38	126	13	13	16	15	33		133

Anexo VIII. Concordancia Intraexaminador

Tabla 7. Concordancia Intraexaminador

Variable	Distancias	Izquierda		Derecha	
		CCI (3,1)	Interpretación	CCI (3,1)	Interpretación
Espina de Spix	E-P.O. (mm)	0.996	Excelente	0.995	Excelente
	E-B.A. (mm)	0.938	Excelente	0.988	Excelente
	E-B.S. (mm)	0.975	Excelente	0.863	Buena
	E-B.P. (mm)	0.965	Excelente	0.991	Excelente
	E-B.I. (mm)	0.994	Excelente	0.953	Excelente
Ángulo goniaco	LGA(°)	1.000	Excelente	1.000	Excelente
	HGA (°)	1.000	Excelente	1.000	Excelente

CCI: Coeficiente de Correlación Interclase CCI: modelo de efectos mixtos, acuerdo absoluto y medidas individuales. Valores ≥ 0.90 indican concordancia Excelente, valores entre 0.75 y 0.89 indican concordancia Buena.

La concordancia intraexaminador fue realizada por el mismo investigador de manera aislada, en dos días distintos con un intervalo de cinco días, evaluadas mediante el Coeficiente de Correlación Interclase, utilizando un modelo de efectos mixtos, acuerdo absoluto y medidas individuales en la que se evidencio que la concordancia intraexaminador que fue excelente en la mayoría de las mediciones, con valores entre 0.938 y 1.000. El coeficiente CCI para la distancia E-B.S. presentó una concordancia Buena (CCI = 0.863), lo que indica una adecuada productividad de las mediciones realizadas (Figura 4).

Figura 4. Ficha de recolección de datos investigador e investigador (Intraexaminador)

PRUEBA PILOTO Y CALIBRACIÓN DEL INVESTIGADOR: RELACIÓN ENTRE ÁNGULO GONIAL Y UBICACIÓN DE

LA ESPINA DE SPX UTILIZANDO TOMOGRAFÍAS DE CONE BEAM EN EL CENTRO RADIOLÓGICO CERES, CUSCO-2024.

EXAMINADOR: 04/09/25
INVESTIGADOR: A

CÓDIGO DE PACIENTE	GÉNERO		EDAD		IZQUIERDO						DERECHO							
	M	F	G1	G2	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	ÁNGULO GONIAL		E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	ÁNGULO GONIAL	
										LGA*	HGA*						LGA*	HGA*
1	X		X		8	16	14	18	35	123.5		14	16	16	19	35	119.1	
2		X	X		11	12	13	12	28	137.2	10	11	16	13	32		134	
3		X		X	11	13	18	16	31	120.8	6	15	18	12	28		127.7	
4		X		X	8	20	11	12	33	121.9	7	15	15	13	37	124.6		
5		X	X		8	20	12	14	29	129.7	10	18	7	15	29		127.7	
6	X			X	17	15	13	17	38	118.4	14	16	16	15	34	118.4		
7	X			X	9	19	15	12	38	126.9	4	18	19	12	34		128.5	
8		X		X	13	17	12	13	27	119.5	9	17	13	11	29	120.2		
9		X	X		7	19	14	14	33	118.1	6	17	14	12	34	123.2		
10		X		X	13	17	16	14	38	117.8	14	16	18	14	37	120.5		
11		X		X	14	15	15	11	32	128.2	10	14	13	12	35	120.5		
12		X		X	16	18	12	11	34	116.6	18	18	12	8	35	120.0		
13		X		X	10	15	12	12	30	128.7	6	14	14	12	30		127.1	
14		X		X	10	12	16	11	31	133.6	10	12	15	12	31		132.8	
15	X		X		10	17	12	16	39	124.2	5	13	16	19	33	120.4		
16	X			X	2	16	23	17	33	122.2	11	15	16	16	37	118.3		



PRUEBA PILOTO Y CALIBRACIÓN DEL INVESTIGADOR: RELACIÓN ENTRE ÁNGULO GONIAL Y UBICACIÓN DE

LA ESPINA DE SPX UTILIZANDO TOMOGRAFÍAS DE CONE BEAM EN EL CENTRO RADIOLÓGICO CERES, CUSCO-2024.

EXAMINADOR: 07/09/25
INVESTIGADOR: B

CÓDIGO DE PACIENTE	GÉNERO		EDAD		IZQUIERDO							DERECHO						
	M	F	G1	G2	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	ÁNGULO GONIAL		E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	ÁNGULO GONIAL	
										LGA*	HGA*						LGA*	HGA*
1	X		X		8	15	14	19	35	129.5		14	16	15	19	36	119.1	
2		X	X		11	12	14	11	27	137.2		10	11	16	13	32		134
3		X		X	11	13	17	18	31	120.8		6	15	18	12	28		129.7
4		X		X	8	20	12	12	33	121.9		7	15	15	13	37	124.6	
5		X	X		8	20	12	14	29	129.7		10	18	7	15	29		127.7
6	X			X	17	15	13	17	38	118.4		14	16	16	15	34	118.4	
7	X			X	9	19	15	12	38	126.9		5	18	18	12	35		128.5
8		X		X	13	17	12	13	27	119.5		9	17	13	11	29	120.2	
9		X	X		7	18	15	15	32	118.1		6	17	15	12	33	123.2	
10		X		X	13	17	16	14	38	117.8		14	16	18	14	37	120.5	
11		X		X	14	15	15	11	32	128.2		10	14	13	12	35	120.5	
12		X		X	16	18	12	11	34	116.6		18	18	12	8	31	120.0	
13		X		X	10	15	12	12	30	128.7		6	15	14	12	30		127.1
14		X		X	10	12	17	11	30	133.6		10	12	15	12	31		132.8
15	X		X		10	17	12	16	39	124.2		5	13	16	19	33	120.4	
16	X			X	2	16	23	17	33	122.2		11	15	16	16	37	118.3	



CÓDIGO DE PACIENTE	GÉNERO		EDAD		IZQUIERDO						DERECHO						ÁNGULO GONIAL	
	M	F	G1	G2	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	ÁNGULO GONIAL	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	ÁNGULO GONIAL		
17		X	X		6	15	17	13	29	126.1	5	15	16	13	30		125.5	
18		X	X		9	17	16	16	34	121.2	10	19	14	11	34	122.1		
19		X		X	16	13	14	12	30	126.0	14	13	13	10	27		125.3	
20		X		X	16	17	12	14	34	130.4	13	15	13	10	32		130.5	
21	X		X		15	13	16	13	33	132.1	14	16	16	11	32		136.1	
22		X		X	12	15	16	14	35	132.5	9	18	17	11	34		131.8	
23		X		X	15	15	15	12	27	134.6	11	15	15	12	27		133.4	
24	X			X	17	18	16	14	32	130.9	14	20	18	12	33		131.3	
25	X			X	10	10	17	16	38	126.0	13	13	16	15	33		133.9	

CÓDIGO DE PACIENTE	GÉNERO		EDAD		IZQUIERDO							DERECHO						
	M	F	G1	G2	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	ÁNGULO GONIAL		E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	ÁNGULO GONIAL	
										LGA	HGA						LGA	HGA
17		X	X		7	15	12	13	29	126.1	5	15	16	13	30		125.5	
18		X	X		9	17	16	16	34	121.2	10	19	14	11	34	122.1		
19		X		X	16	13	15	12	29	126.0	14	13	13	10	27		125.3	
20		X		X	15	17	12	14	34	130.4	13	15	13	10	31		130.5	
21	X		X		16	13	16	13	33	132.1	14	16	16	11	32		136.1	
22		X		X	12	15	16	14	35	132.5	10	18	17	11	34		131.8	
23		X		X	15	15	15	13	27	134.6	11	15	15	12	27		133.4	
24	X			X	17	18	16	14	32	130.9	14	20	18	12	33		131.3	
25	X			X	10	14	18	16	38	126.0	12	12	16	14	32		133.9	

Anexo IX. Medidas de espina de Spix hacia diferentes puntos anatómicos y del ángulo gonial

CÓDIGO DEL PACIENTE	GÉNERO		EDAD		IZQUIERDO							DERECHO						
	M	F	G1	G2	E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	ÁNGULO GONIAL		E-P.O.	E-B.A.	E-B.S.	E-B.P.	E-B.I.	ÁNGULO GONIAL	
										LGA°	HGA°						LGA°	HGA°
1	X		X		8	16	14	18	35	123.5		14	16	16	19	35	119.1	
2		X	X		11	12	13	12	28		137.2	10	11	16	13	32		134
3		X		X	11	13	18	16	31	120.8		6	15	18	12	28		127.7
4		X		X	8	20	11	12	33	121.7		7	15	15	13	37	124.6	
5		X	X		8	20	12	14	29		129.7	10	18	7	15	29		127.7
6	X			X	17	15	13	17	38	118.4		14	16	16	15	34	118.4	
7	X			X	9	19	15	12	38		126.9	4	18	19	12	34		128.5
8		X		X	13	17	12	13	27	119.5		9	17	13	11	29	120.2	
9		X	X		7	19	14	14	33	118.1		6	17	14	12	34	123.2	
10		X		X	13	17	16	14	38	117.8		14	16	18	14	37	120.5	
11		X		X	14	15	15	11	32		128.2	10	14	13	12	35	120.5	
12		X		X	16	18	12	11	34	116.6		18	18	12	8	35	120	
13		X		X	10	15	12	12	30		128.7	6	14	14	12	30		127.1
14		X		X	10	12	16	11	31		133.6	10	12	15	12	31		132.8
15	X		X		10	17	12	16	39	124.2		5	13	16	19	33	120.4	
16	X			X	2	16	23	17	33	122.2		11	15	16	16	37	118.3	
17		X	X		6	15	17	13	29		126.1	5	15	16	13	30		125.5
18		X	X		9	17	16	16	34	121.2		10	19	14	11	34	122.1	
19		X		X	16	13	14	12	30		126	14	13	13	10	27		125.3
20		X		X	16	17	12	14	34		130.4	13	15	13	10	32		130.5
21	X		X		15	13	16	13	33		132.1	14	16	16	11	32		136.1
22		X		X	12	15	16	14	35		132.5	9	18	17	11	34		131.8
23		X		X	15	15	15	12	27		134.6	11	15	15	12	27		133.4
24	X			X	17	18	16	14	32		130.9	14	20	18	12	33		131.3
25	X			X	10	10	17	16	38		126	13	13	16	15	33		133.9
26	X			X	11	12	14	12	34		128.2	12	11	13	16	32		128.5
27		X		X	13	23	11	7	36	120.4		12	16	12	14	32	117.5	
28		X		X	6	18	14	18	30	117.3		6	18	11	15	31	117.1	
29		X		X	11	18	16	13	29		135	12	17	14	15	25		136.6
30	X			X	12	18	18	15	40	114.1		12	18	17	15	39	115.9	
31		X		X	13	13	13	12	26		133.2	1	14	9	10	40		136.5
32	X			X	7	16	16	15	32	122.4		7	14	15	16	38	118.9	
33		X		X	19	17	13	13	29	124.4		12	17	13	11	27		126.5
34		X		X	2	16	13	14	34	121.9		11	16	16	12	33	124.4	
35		X		X	11	17	11	10	32		127.1	7	15	13	12	32	122.8	
36		X		X	8	18	15	14	33	122.9		10	17	15	14	31	123.1	
37		X		X	8	18	13	13	33	122.2		8	17	16	11	30		126.5
38		X		X	10	13	13	13	34		125.6	12	12	13	13	31	120.6	
39		X		X	13	11	18	12	25		131.4	7	12	14	12	27		129.7
40	X			X	12	14	14	14	34		130.5	20	16	10	13	36		130.7

41		X		X	12	15	11	14	31	122.2		5	15	10	14	34	122.4	
42		X		X	15	12	17	12	26		131.7	7	12	15	12	24		129.3
43	X			X	7	11	17	13	30		133.8	9	11	15	13	26		134.6
44		X		X	7	13	17	16	31	120.1		15	13	15	17	30	116.1	
45		X		X	12	15	14	12	31	122		8	17	16	11	30		125.8
46		X		X	7	17	13	12	31	122.2		12	16	11	13	31	123.6	
47	X			X	13	16	14	15	30		138.2	11	17	17	17	33		135.6
48		X		X	9	17	17	13	35	124.9		10	20	15	13	38		127
49		X		X	8	17	13	12	30		128.1	7	15	14	15	27		131.6
50		X		X	9	19	10	13	33	119.8		8	19	12	12	31	119.9	
51	X			X	8	13	15	15	32	124.5		8	13	13	13	30	124.6	
52		X		X	11	18	12	23	34	118		9	17	12	13	33	117.8	
53		X		X	6	15	14	14	34	122.8		5	16	15	12	31		127.3
54	X			X	5	12	21	12	29		136.2	5	12	19	14	31		129.7
55		X		X	8	13	9	12	32	123.3		7	14	13	13	33		127.9
56	X			X	18	18	13	11	37	113.3		12	16	15	13	37	114.2	
57		X		X	12	16	13	11	30	124.2		9	14	12	12	31		127.3
58	X			X	18	19	14	11	39	121.3		10	15	14	14	39	117.4	
59		X		X	9	16	16	13	36	121.1		9	15	17	13	35	119.5	
60		X		X	12	13	15	14	32		129.1	17	14	13	11	32		129.7
61	X			X	7	17	16	13	30	121.4		10	16	17	14	32	122.6	
62	X			X	18	18	11	12	30		128.1	18	17	10	14	30		132.8
63		X		X	11	12	18	12	32		125.3	15	9	19	13	34	121.7	
64		X		X	8	17	16	12	31		126.2	12	16	15	12	28		129.4
65	X			X	16	16	19	17	36	123.3		12	15	18	17	35	124.7	
66		X		X	3	18	12	12	27		127.5	4	18	12	12	28		125.6
67	X			X	10	12	19	14	30		135.4	13	13	19	13	33		130
68		X		X	9	19	11	12	33	124.8		12	16	15	12	30		128
69		X		X	16	15	16	13	33		127.4	12	15	13	13	35		127.4
70		X		X	17	16	23	13	31	124.3		10	17	17	13	29		128
71		X		X	14	15	17	15	27		132	8	14	19	16	29		130.3
72		X		X	10	19	12	15	30	124.1		4	20	16	15	30	123	
73		X		X	3	15	17	11	29		125.7	10	15	17	11	28		131
74		X		X	15	12	14	16	31	124.6		11	9	16	10	30		125.7
75		X		X	5	18	17	13	32	120.7		7	18	14	11	31	120.2	
76	X			X	20	16	17	14	41	123.1		13	15	19	15	36		126.1
77	X			X	8	16	19	17	34	115.9		19	16	19	15	33	123.6	
78	X			X	7	16	13	18	30	123.7		17	15	15	15	31		134.9
79	X			X	4	15	14	14	31		126.1	7	15	18	12	33		125.6
80	X			X	12	21	13	15	38		125.5	12	15	15	16	36		128.1

81		X		X	3	17	14	13	29		131.3	7	15	14	13	29		130.6
82		X		X	8	9	9	13	27		131.1	9	9	7	12	29		125.8
83		X		X	8	15	16	12	34	121.9		8	13	15	12	33	123	
84		X		X	7	10	18	14	30		134.5	7	12	16	13	28		135.5
85		X		X	9	16	15	13	34	113.3		8	18	17	13	32	115.8	
86		X		X	8	18	16	12	31		127.4	6	17	14	14	29		125.5
87		X		X	8	17	12	11	30		126.9	10	15	12	13	29		126
88	X			X	14	14	13	13	35		127.4	9	16	19	13	36		125.6
89	X			X	6	20	13	18	38	120		11	19	14	17	37	118.7	
90	X			X	11	16	20	13	33		126.6	15	10	22	14	31		126.7
91		X		X	8	14	21	14	31	121.7		6	13	20	14	33	123.8	
92		X		X	11	16	13	11	28		134.2	12	18	11	10	31		129.2
93	X			X	11	17	16	14	38	123.4		13	16	15	12	36		126.8
94	X			X	13	13	16	13	33		131.8	3	13	17	12	32		129.5
95	X			X	10	15	15	16	37	116.5		14	17	16	14	39	122.7	
96	X			X	1	10	17	14	31		128.4	7	10	18	15	29		127.7
97		X		X	12	19	16	11	32		128.3	9	18	18	11	31		128.9
98	X			X	11	21	20	14	39	113.6		9	19	21	15	36	118.5	
99		X		X	8	18	17	14	34	115.7		7	16	19	14	34	118.2	
100		X		X	10	18	14	10	29		133.8	10	17	16	7	31		133.5
101	X			X	13	17	19	15	38	121.5		14	15	22	14	36		129.9
102		X		X	9	16	13	13	34	124.5		15	15	12	15	32	124.4	
103		X		X	13	16	16	14	29		128.6	10	18	19	14	29		127.1
104		X		X	9	15	18	14	30		127.5	8	13	17	14	28		132.3
105		X		X	9	17	13	14	33		125.6	8	12	15	14	31		128.1
106		X		X	10	16	14	10	31		127.5	7	9	17	17	30		127.1
107		X		X	9	17	13	15	29	121.2		7	17	9	13	27		125.2
108		X		X	18	14	11	12	32		133.6	19	13	11	11	30		136.7
109	X			X	21	12	14	14	33		128.1	25	14	15	12	36		132.7
110	X			X	11	14	21	14	37		125.7	10	17	21	12	39	121.5	
111	X			X	12	19	16	16	40	115.1		10	16	17	15	43	115.3	
112	X			X	8	15	16	14	35	118.1		8	15	18	16	35	119.7	
113	X			X	11	19	17	15	33		138.6	10	17	14	15	33		138.4
114		X		X	10	13	12	12	28		128	3	12	13	12	27		127.9
115		X		X	13	18	16	12	37	115.3		11	20	17	10	34	119.1	
116	X			X	8	11	18	12	32		136.1	15	11	16	11	29		145.9
117	X			X	1	11	16	13	33		129	14	13	20	14	33		129.2
118	X			X	12	17	13	13	31		129.7	11	16	15	13	33		125.2
119	X			X	9	21	9	16	42	115.1		12	16	16	20	39	120	
120		X		X	9	13	12	14	28		127.2	8	14	13	14	31		128.6

121		X		X	8	19	13	13	30		130.9	10	19	12	12	30		129.7
122		X		X	7	15	15	14	35	120.7		5	15	13	13	36	120.6	
123		X		X	9	15	16	14	33	119.3		10	16	13	11	32	119.7	
124	X			X	7	13	13	15	36		133.8	6	11	16	14	29		134.8
125		X		X	7	15	15	11	29		130.1	5	13	13	13	29		128.4
126	X			X	12	16	20	18	36	121.2		10	16	18	18	38	122.1	
127		X		X	7	16	19	16	29	121.7		7	16	19	14	27	123.5	
128	X			X	9	16	19	16	33	124.3		15	17	19	14	33	124.2	
129		X		X	9	16	13	14	31		127.1	11	18	13	13	30		130.2
130	X			X	15	14	14	13	33		135.1	13	17	11	12	36		130.6
131		X		X	11	19	12	10	28		135.8	12	17	12	9	32		135.1
132		X		X	10	16	17	14	34	113.4		12	16	19	11	32	121.1	
133		X		X	15	14	14	11	28		131.7	14	15	15	9	26		132.9
134	X			X	17	16	16	13	35	124.6		13	16	15	16	35	124.7	
135		X		X	5	15	19	11	29		129.6	8	14	20	10	26		135.3
136		X		X	7	14	17	14	31		127.6	9	15	17	14	31		129.2
137		X		X	13	17	14	12	31	120.6		10	15	14	14	33	115	
138	X			X	12	15	18	13	35	116		13	15	17	13	32	120.5	
139		X		X	11	16	12	11	31	122.4		10	17	12	13	30		126.2
140		X		X	8	18	10	15	28		133.4	10	13	17	16	26		130.2
141	X			X	12	16	15	14	35	117.7		9	16	12	14	33	120.3	
142		X		X	13	19	9	12	31		126.2	10	18	10	12	32		127.6
143		X		X	11	16	11	15	34	123.9		15	14	12	16	29		131.2
144	X			X	12	15	15	13	35		126.6	13	15	15	12	37		125.8
145		X		X	13	8	12	10	31		136.9	11	9	13	9	30		136.9
146		X	X		8	15	17	11	27		127.1	11	17	14	10	31		126.4
147	X			X	5	12	14	13	32	123.4		15	13	13	14	33	122.9	
148		X	X		9	12	17	12	28		130.5	13	14	18	10	27		128.7
149		X	X		8	15	14	13	24		133.4	5	18	14	11	25		132.7
150		X	X		17	19	12	11	32		129.3	15	18	18	11	30		132.1
151		X	X		15	13	14	13	37	115.2		17	15	17	12	35	121.5	
152		X	X		8	15	16	14	29		126.8	14	16	14	11	29		128
153		X	X		9	16	18	13	33	122.3		13	15	19	14	31		130.2
154	X			X	16	20	16	17	38	120.9		13	21	21	17	38	120.2	
155		X	X		2	17	16	13	30		128.9	6	20	15	9	32	122.6	
156	X			X	12	13	15	15	29		132.4	17	18	15	11	32		131.5
157	X			X	16	17	16	17	36	119.3		13	16	18	16	35	120.7	
158		X	X		8	14	16	12	30	123.1		7	15	15	11	30	124.3	
159		X	X		13	13	16	12	35	124.8		8	12	18	13	30		129.9
160	X			X	16	20	15	15	35		125.7	16	16	15	13	34		127.6

161		X	X		8	17	14	10	28		127.8	8	16	14	12	30		131.4
162		X	X		9	13	12	14	34	124.4		6	14	19	13	31	120.9	
163		X	X		10	12	14	11	28		126.4	9	13	16	11	28		126.5
164	X		X		6	17	18	14	40	116.5		9	13	20	16	39	118.3	
165		X	X		8	16	16	11	27		130.8	4	16	18	10	27		133
166		X	X		13	15	14	8	31	118.9		11	15	17	9	30	119.8	
167	X		X		11	21	18	15	34	123.5		12	18	18	17	35	123.9	
168		X	X		13	17	13	10	30		128.5	12	16	15	11	31		130.8
169		X	X		18	16	14	9	30		128.3	17	14	15	10	29		135.1
170	X		X		13	17	15	13	37	122.3		13	16	15	16	38	124.6	
171	X		X		10	14	17	15	33		128.8	17	15	18	13	33		125.6
172		X	X		4	16	13	13	30	122.9		10	17	18	13	30		125
173	X		X		14	15	15	13	36	116.2		15	15	17	12	36	118.6	
174		X	X		15	20	12	10	29	124.8		15	19	15	9	30		126.7
175		X	X		8	18	17	11	36	121.3		12	12	20	13	38	122.7	
176		X	X		12	19	11	12	38	120		14	17	15	12	38	123.9	
177		X	X		16	17	12	13	34		128.7	21	18	13	12	32		133.7
178	X		X		12	14	15	12	35	123		10	13	19	12	35	123.9	
179		X	X		9	17	14	12	28		128.6	10	16	16	9	28		127.8
180	X		X		15	14	18	17	41	122.2		14	10	19	18	42	121.4	
181		X	X		7	15	16	14	27		126.8	7	15	18	13	26		129.2
182	X		X		15	18	18	17	35	119.1		15	19	17	16	36	120.5	
183	X		X		15	14	16	11	36	124.8		10	12	17	12	35		130.7
184		X	X		14	12	13	12	23		134.4	17	14	13	9	22		141.6
185	X		X		21	16	17	13	36		129	15	17	16	15	35		130.2
186	X		X		18	17	17	13	28		138.4	16	17	16	15	33		130.4
187		X	X		18	15	17	12	32		127.8	10	16	17	11	30		133
188		X	X		12	9	14	13	32	120		7	11	14	11	32		128.5
189		X	X		7	20	15	12	34		127.5	7	17	16	12	32		127.7
190		X	X		10	15	16	14	32		125.5	9	16	16	14	31		125.5
191		X	X		10	14	15	12	26		130.7	8	12	14	12	29		128.9
192		X	X		16	16	13	12	27		138	13	14	12	15	28		140.2
193		X	X		12	13	17	11	26		131.5	12	15	19	11	27		132
194		X	X		11	20	12	12	31	123.1		9	20	11	11	34	123.1	
195		X	X		13	14	15	13	32		125.8	6	15	14	12	27		128.4
196		X	X		19	16	14	10	34		129.6	10	15	17	11	31		131.6
197	X		X		13	17	18	13	36		125.1	14	16	19	15	36	122.9	
198	X		X		7	14	12	12	29		135.1	9	17	11	11	30		130.6
199	X		X		9	14	18	12	39	122.5		11	14	19	12	37		126.2
200	X		X		12	19	16	12	37	115.8		13	17	18	14	36	116.5	

201		X	X		7	17	15	14	32	118		9	13	19	16	29	122.7	
202	X		X		14	17	18	16	38	121.4		12	16	21	15	39		125.8
203	X		X		10	17	14	15	35	124.1		12	14	15	12	36	124.8	
204		X	X		12	14	17	11	27		135.6	19	11	16	13	19		152.6
205		X	X		12	17	16	13	31	121.7		9	15	18	11	31	124	
206	X		X		17	20	15	9	37	119.2		13	16	19	15	33	124.6	
207	X		X		4	15	20	12	24		133.1	7	12	19	14	22		130.3
208		X	X		5	19	17	15	29	116.2		7	20	15	16	30	118.8	
209		X		X	10	16	15	15	31		129.3	8	16	15	15	32		132.7
210	X		X		10	21	12	13	37	115.9		9	20	14	12	40	113.6	
211		X	X		14	16	14	10	31		131.7	14	17	16	10	34		128.9
212	X		X		7	14	17	15	31		131.9	15	15	18	13	32		135
213		X	X		11	13	16	13	30		131.5	11	14	16	12	27		136
214		X	X		9	16	16	11	27		126.8	8	13	12	12	30		133
215	X		X		11	14	16	16	32		128.1	11	14	15	13	33		129.2
216		X	X		15	16	14	11	30	124.3		9	15	16	12	30		127.9
217	X		X		13	18	17	16	32		126.2	12	16	15	14	32		128.5
218		X	X		8	16	15	11	23		135	10	15	17	9	25		136.4
219		X	X		8	17	17	12	30	120.4		6	19	18	10	31	122.3	
220	X		X		10	18	13	14	33	121.8		8	16	14	15	33	124.1	
221	X		X		6	18	20	13	36	117		16	16	20	15	36	119.5	
222	X		X		16	18	15	15	41	114.9		15	16	19	15	41	117.7	
223		X	X		17	15	13	12	30		132.4	20	17	12	10	31		137.1
224		X	X		9	13	15	15	26		127	15	15	15	13	24		133.9
225	X		X		10	16	20	16	34	121.2		11	17	19	13	34	121.8	
226	X		X		16	15	23	15	40	121.4		16	13	24	17	41	124.8	
227		X	X		9	17	15	12	35	119.2		10	20	15	11	35	122.6	
228	X		X		13	13	13	15	34		125.6	16	12	15	15	37		125.4
229	X		X		8	15	16	16	35	123.6		9	15	13	16	36	124.3	
230	X		X		11	17	20	15	33		127.5	14	16	17	13	35		128.4
231		X	X		23	14	12	10	29		126.2	13	14	21	11	25		135.7
232	X		X		9	19	16	14	44	118.2		13	19	19	14	42	120.3	
233		X	X		11	16	14	12	32	120		7	14	14	12	27		126.9
234	X		X		11	12	19	14	33	120.7		12	14	18	10	30		130.4
235		X	X		14	17	13	13	35	116.2		11	15	14	14	35	118.8	
236	X		X		12	17	14	10	37	122.9		15	13	16	14	38	122.4	
237		X	X		12	18	12	15	33	121.9		11	18	13	15	32	124.6	
238		X	X		9	21	13	12	33	119		11	20	15	11	34	122.5	
239	X		X		7	12	17	10	32		132.9	8	11	18	12	31		137.5
240		X	X		12	15	18	13	34	117.3		9	17	19	12	33	120.4	
241		X	X		8	16	17	15	31	116.1		7	18	17	14	32	121.3	