



# **Universidad Católica de Santa María**

**Facultad de Odontología**

**Escuela Profesional de Odontología**

**Relación de la dimensión transversal y la profundidad del paladar con el  
biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad  
Católica de Santa María. Arequipa. 2026**

Tesis presentada por:

**Charca Mamani, Luis Fernando**

**ORCID: 0009-0006-3806-7667**

para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesor:

**Dr. Centeno San Roman, Gilberto**

**ORCID: 0000-0001-6275-7672**

Arequipa – Perú

2026

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**

**ODONTOLOGIA**

**TITULACIÓN CON TESIS**

**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 12 de Mayo del 2026

**Dictamen: 013993-C-EPO-2026**

Visto el borrador del expediente 013993, presentado por:

**2020400021 - CHARCA MAMANI LUIS FERNANDO**

Titulado:

**RELACIÓN DE LA DIMENSIÓN TRANSVERSAL Y LA PROFUNDIDAD DEL PALADAR CON EL  
BIOTIPO FACIAL EN PACIENTES DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE SANTA MARÍA. AREQUIPA. 2026**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

**CIRUJANO DENTISTA**

**29347686 - BALDARRAGO SALAS WILLMER JOSE  
DICTAMINADOR**



**42198922 - GALLEGOS MISAD PEDRO PABLO  
DICTAMINADOR**



**46423780 - ORTEGA CORDERO MARIELA ALEJANDRA  
DICTAMINADOR**



Relación de la dimensión transversal y la profundidad del paladar con el biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa. 2026

INFORME DE ORIGINALIDAD

|                     |                     |               |                         |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 7%                  | 7%                  | 1%            | 7%                      |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

|   |                                                  |    |
|---|--------------------------------------------------|----|
| 1 | Submitted to Universidad Católica de Santa María | 6% |
|   | Trabajo del estudiante                           |    |
| 2 | repositorio.uancv.edu.pe                         | 1% |
|   | Fuente de Internet                               |    |
| 3 | repositorio.uwiener.edu.pe                       | 1% |
|   | Fuente de Internet                               |    |

Excluir citas      Apagado      Excluir coincidencias      < 1%  
Excluir bibliografía      Apagado

## DEDICATORIA

*A mi querido gato Michi, fiel compañero a lo largo de toda mi formación profesional, quien estuvo a mi lado en las noches de desvelo, en las jornadas interminables de estudio y en aquellos momentos de cansancio en los que su silenciosa compañía fue consuelo y fortaleza.*

*A mis padres, con profundo amor y gratitud, por confiar siempre en mí, por su apoyo incondicional, sus sacrificios y por ser el pilar fundamental que sostuvo cada uno de mis pasos en este camino.*

*A mis hermanos, por brindarme alegría, ánimo y esperanza en los momentos en que las fuerzas parecían agotarse, recordándome siempre que no estaba solo.*

*A mis amigos, por su apoyo sincero, por tenderme la mano cuando más lo necesité y por acompañarme con afecto, consejo y lealtad durante esta importante etapa de mi vida.*

*A mi estimado asesor, por su orientación, paciencia y constante apoyo en el desarrollo de este trabajo, así como por compartir sus conocimientos y motivarme a dar lo mejor de mí.*

*Y a mis estimados dictaminadores, por sus enseñanzas, su guía en mis prácticas y por mostrarme, a través de su ejemplo, la nobleza y la belleza de esta profesión.*

*A todos ustedes dedico esta tesis, porque en cada aliento, en cada impulso y en cada muestra de confianza encontré la inspiración para no rendirme y llegar hasta este momento. Este logro no es solo mío, sino también de quienes caminaron conmigo y me sostuvieron en los momentos más difíciles.*

## AGRADECIMIENTOS

*En primer lugar, expreso mi más profunda gratitud a Dios, por guiar mis pasos con amor, sabiduría y fortaleza, y por permitirme culminar una etapa tan significativa en mi formación profesional.*

*A mi madre, Regina, por su amor incondicional, por la confianza que siempre depositó en mí y por haber sido, en todo momento, el ejemplo y la guía de una gran madre.*

*A mi padre, Juan, por brindarme la oportunidad de estudiar, por su incansable esfuerzo, sacrificio y permanente motivación, que hicieron posible que pudiera alcanzar esta meta.*

*A mis hermanos, Valeria y Paolo, por permanecer siempre a mi lado, por su compañía, su cariño y por darme fuerza en aquellos momentos en los que más lo necesité.*

*A mis queridos amigos SLBRTIFFLB, por confiar siempre en mí y por regalarme alegría en los momentos difíciles, arrancándome una sonrisa cuando más lo necesitaba y recordándome, con su afecto, que nunca estuve solo en este camino.*

*A mis estimados pacientes, en especial a la Sra. Maribel, Sra. Roxana, la Sra. Bertha y el Sr. Raúl, por la confianza depositada en mí, por permitirme acompañarlos y por enseñarme, a través de cada experiencia, que el verdadero sentido de esta profesión nace del compromiso, la empatía y del trabajo realizado con el corazón.*

*A la familia Zea Revilla, por su cariño, confianza y apoyo sincero, los cuales fueron de gran valor durante este proceso.*

*A todos ustedes, mi más sincero y profundo agradecimiento, porque su apoyo, confianza, cariño y palabras de aliento fueron fundamentales para no rendirme y llegar hasta aquí. Este logro también lleva una parte de cada uno de ustedes.*

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre la dimensión transversal y la profundidad del paladar con el biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa, durante el año 2026. El estudio fue de enfoque cuantitativo, observacional, retrospectivo, transversal, documental, no experimental y de nivel relacional. Para la determinación del biotipo facial se empleó el análisis del ángulo de apertura facial en fotografías extraorales frontales; para la dimensión transversal del paladar se utilizó el análisis de Pont; y para la profundidad del paladar se aplicó el análisis de Korkhaus en modelos de yeso.

Los resultados evidenciaron que el biotipo facial predominante fue el mesofacial con 75,8%, seguido del dolicofacial con 13,7% y del braquifacial con 10,6%. En cuanto a la dimensión transversal anterior del paladar, predominó la categoría estrecha con 42,2%, seguida de la normal con 34,2% y de la amplia con 23,6%. Respecto a la dimensión transversal posterior, predominó también la categoría estrecha con 72,0%, seguida de la normal con 19,3% y de la amplia con 8,7%. En relación con la profundidad del paladar, el 67,1% presentó paladar plano, el 19,3% paladar profundo y el 13,7% paladar normal. Asimismo, se encontró relación estadísticamente significativa entre la dimensión transversal anterior del paladar y el biotipo facial ( $p=0,047$ ), entre la dimensión transversal posterior del paladar y el biotipo facial ( $p=0,001$ ), y entre la profundidad del paladar y el biotipo facial ( $p=0,001$ ).

Se concluye que existe relación significativa entre la dimensión transversal y la profundidad del paladar con el biotipo facial en los pacientes evaluados, confirmándose la hipótesis planteada. Predominó el biotipo mesofacial, así como la dimensión transversal estrecha principalmente en el sector posterior y el paladar plano, lo cual aporta evidencia local útil para fortalecer el diagnóstico ortodóncico y la planificación terapéutica individualizada.

**Palabras clave:** Biotipo facial, paladar duro, ortodoncia.

## ABSTRACT

The aim of this study was to determine the relationship between the transverse dimension and palatal depth and facial biotype in patients treated at the Dental Center of the Universidad Católica de Santa María, Arequipa, in 2026. The study had a quantitative, observational, retrospective, cross-sectional, documentary, non-experimental, and relational design. Facial biotype was determined through the facial opening angle analysis on frontal extraoral photographs; the transverse palatal dimension was assessed using Pont's analysis; and palatal depth was evaluated using Korkhaus analysis on plaster models.

The results showed that the predominant facial biotype was mesofacial (75.8%), followed by dolichofacial (13.7%) and brachyfacial (10.6%). Regarding the anterior transverse palatal dimension, the narrow category predominated (42.2%), followed by normal (34.2%) and wide (23.6%). For the posterior transverse dimension, the narrow category also predominated (72.0%), followed by normal (19.3%) and wide (8.7%). Concerning palatal depth, 67.1% of patients had a flat palate, 19.3% had a deep palate, and 13.7% had a normal palate. Statistically significant associations were found between anterior transverse palatal dimension and facial biotype ( $p=0.047$ ), posterior transverse palatal dimension and facial biotype ( $p=0.001$ ), and palatal depth and facial biotype ( $p=0.001$ ).

It is concluded that there is a significant relationship between the transverse dimension and palatal depth and facial biotype in the evaluated patients, confirming the study hypothesis. The mesofacial biotype, narrow transverse palatal dimension especially in the posterior sector and flat palate were predominant findings, providing useful local evidence to strengthen orthodontic diagnosis and individualized treatment planning.

**Keywords:** Facial biotype, hard palate, orthodontics.

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN .....                                      | 1  |
| CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....                   | 4  |
| 1. Planteamiento teórico.....                           | 5  |
| 1.1. Determinación del problema .....                   | 5  |
| 1.2. Preguntas de investigación .....                   | 7  |
| 1.2.1. General .....                                    | 7  |
| 1.2.2. Específico .....                                 | 7  |
| 1.3. Justificación.....                                 | 8  |
| 1.3.1. Actualidad .....                                 | 8  |
| 1.3.2. Utilidad.....                                    | 8  |
| 1.3.3. Relevancia científica .....                      | 9  |
| 1.3.4. Originalidad.....                                | 10 |
| 1.3.5. Viabilidad.....                                  | 10 |
| 1.3.6. Interés personal .....                           | 11 |
| 1.4. Objetivos .....                                    | 12 |
| 1.4.1. Objetivo general .....                           | 12 |
| 1.4.2. Objetivo específico.....                         | 12 |
| 2. Marco conceptual y antecedentes investigativos ..... | 13 |
| 2.1. Biotipo facial .....                               | 13 |
| 2.1.1. Características anatómicas de los biotipos ..... | 14 |
| 2.1.2. Clasificación y métodos de determinación.....    | 15 |

|                                             |                                                                |    |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----|
| 2.1.3.                                      | Importancia clínica en el diagnóstico ortodóncico.....         | 17 |
| 2.2.                                        | Análisis de apertura facial .....                              | 19 |
| 2.2.1.                                      | Clasificación y valores umbral .....                           | 20 |
| 2.2.2.                                      | Procedimiento práctico.....                                    | 21 |
| 2.2.3.                                      | Importancia clínica en el diagnóstico ortodóncico.....         | 22 |
| 2.3.                                        | Paladar duro.....                                              | 24 |
| 2.3.1.                                      | Clasificaciones y mediciones útiles.....                       | 25 |
| 2.3.2.                                      | Importancia clínica en diagnóstico ortodóncico.....            | 27 |
| 2.4.                                        | Índice de pont.....                                            | 32 |
| 2.4.1.                                      | Clasificación operativa y fórmula .....                        | 33 |
| 2.4.2.                                      | Procedimiento de medición en modelos de yeso .....             | 34 |
| 2.4.3.                                      | Evidencia reciente (2019–2025): alcance y límites.....         | 37 |
| 2.4.4.                                      | Importancia clínica en el diagnóstico ortodóncico.....         | 38 |
| 2.5.                                        | Análisis de korkhaus .....                                     | 40 |
| 2.5.1.                                      | Medición de la profundidad del paladar.....                    | 41 |
| 2.5.2.                                      | Índice de profundidad palatina según Korkhaus .....            | 42 |
| 2.5.3.                                      | Clasificación operativa y fórmula (Korkhaus-profundidad) ..... | 42 |
| 2.5.4.                                      | Evidencia reciente sobre profundidad palatina .....            | 44 |
| 2.5.5.                                      | Aplicaciones clínicas.....                                     | 45 |
| 2.6.                                        | Análisis de antecedentes investigativos .....                  | 48 |
| 2.6.1.                                      | Internacionales .....                                          | 48 |
| 2.6.2.                                      | Nacionales .....                                               | 51 |
| 2.6.3.                                      | Locales .....                                                  | 54 |
| 3.                                          | Hipótesis.....                                                 | 57 |
| CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL ..... |                                                                | 58 |
| 1.                                          | Planteamiento operacional .....                                | 59 |

|                                 |                                                       |    |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------|----|
| 1.1.                            | Diseño metodológico.....                              | 59 |
| 1.2.                            | Población y muestra .....                             | 59 |
| 1.2.1.                          | Criterios de inclusión y criterios de exclusión ..... | 60 |
| 1.3.                            | Operacionalización de variables.....                  | 61 |
| 1.4.                            | Técnicas y procedimientos: Documental .....           | 62 |
| 1.5.                            | Plan de análisis .....                                | 62 |
| 1.6.                            | Consideraciones éticas .....                          | 62 |
| 1.7.                            | Recursos .....                                        | 63 |
| 1.7.1.                          | Recursos humanos.....                                 | 63 |
| 1.7.2.                          | Recursos físicos.....                                 | 63 |
| 1.7.3.                          | Recursos económicos .....                             | 63 |
| 1.7.4.                          | Materiales .....                                      | 63 |
| CAPÍTULO III RESULTADOS .....   |                                                       | 64 |
| DISCUSIÓN.....                  |                                                       | 79 |
| CONCLUSIONES .....              |                                                       | 81 |
| RECOMENDACIONES .....           |                                                       | 82 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... |                                                       | 83 |

## ÍNDICE DE TABLAS

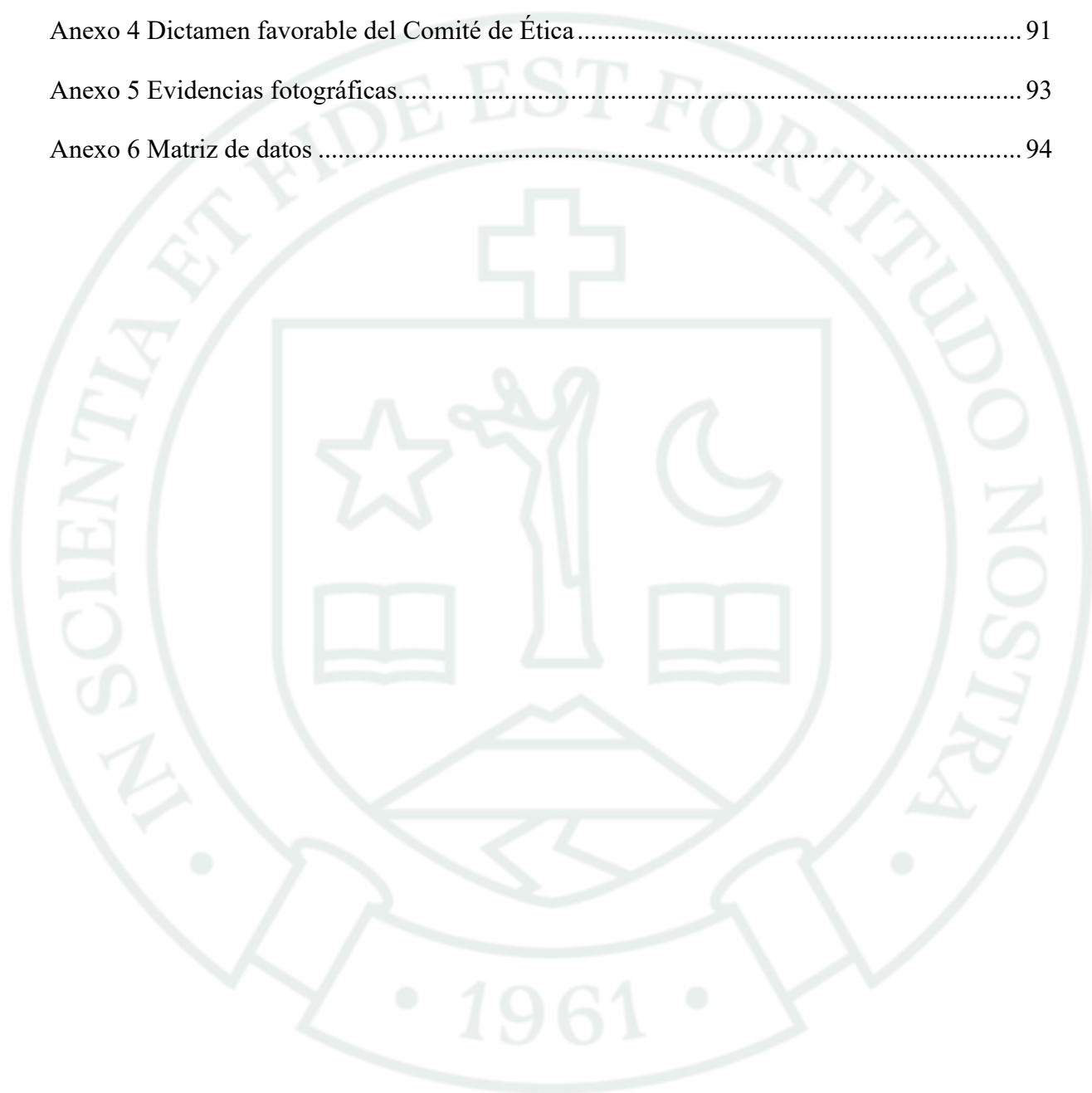
|                                                                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 Diseño metodológico .....                                                                                                                                                                 | 59 |
| Tabla 2 Variables .....                                                                                                                                                                           | 61 |
| Tabla 3 Biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la<br>Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026.....                                                                       | 65 |
| Tabla 4 Dimensión transversal anterior del paladar en pacientes del<br>Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026 ....                                           | 67 |
| Tabla 5 Dimensión transversal posterior del paladar en pacientes del Centro Odontológico de<br>la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026.....                                          | 69 |
| Tabla 6 Profundidad del paladar en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad<br>Católica de Santa María Arequipa 2026 .....                                                             | 71 |
| Tabla 7 Relación entre la dimensión transversal anterior del paladar y el biotipo facial en<br>pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María<br>Arequipa 2026.....  | 73 |
| Tabla 8 Relación entre la dimensión transversal posterior del paladar y el biotipo facial en<br>pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María<br>Arequipa 2026..... | 75 |
| Tabla 9 Relación entre la profundidad del paladar y el biotipo facial en pacientes del Centro<br>Odontológico de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026 .....                       | 77 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 Ángulo de apertura facial.....                                                                                                                                                            | 20 |
| Figura 2 Puntos de medición para el índice de Pont .....                                                                                                                                           | 33 |
| Figura 3 Biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la<br>Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026.....                                                                       | 66 |
| Figura 4 Dimensión transversal anterior del paladar en pacientes del<br>Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María<br>Arequipa 2026.....                                        | 68 |
| Figura 5 Dimensión transversal posterior del paladar en pacientes del<br>Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María<br>Arequipa 2026.....                                       | 70 |
| Figura 6 Profundidad del paladar en pacientes del Centro Odontológico<br>de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026 .....                                                             | 72 |
| Figura 7 Relación entre la dimensión transversal anterior del paladar y el<br>biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la<br>Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026.....  | 74 |
| Figura 8 Relación entre la dimensión transversal posterior del paladar y el<br>biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la<br>Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026..... | 76 |
| Figura 9 Relación entre la profundidad del paladar y el biotipo facial en<br>pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María<br>Arequipa 2026.....                     | 78 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Anexo 1 Ficha de recolección de datos .....                                    | 88 |
| Anexo 2 Solicitud para el uso y estudio dentro de la Clínica Odontológica..... | 89 |
| Anexo 3 Aprobación de la solicitud.....                                        | 90 |
| Anexo 4 Dictamen favorable del Comité de Ética .....                           | 91 |
| Anexo 5 Evidencias fotográficas.....                                           | 93 |
| Anexo 6 Matriz de datos .....                                                  | 94 |



## INTRODUCCIÓN

La relación entre las estructuras craneofaciales y las características morfológicas de la cavidad oral constituye un tema de permanente interés dentro del campo de la odontología, debido a la importancia que posee para el diagnóstico, la planificación terapéutica y la comprensión integral del desarrollo del sistema estomatognático. El análisis de estas relaciones permite valorar de manera más precisa las particularidades anatómicas de cada paciente y comprender cómo determinados rasgos faciales pueden asociarse con variaciones presentes en las estructuras intraorales. Dentro de este conjunto anatómico, el paladar ocupa un lugar central, ya que no solo forma parte de la estructura ósea del maxilar superior, sino que también interviene de manera directa en funciones esenciales como la masticación, la fonación y la respiración. Asimismo, su configuración puede influir en la disposición de las arcadas dentarias, en la armonía dentofacial y en la estabilidad funcional del complejo maxilofacial. Por esta razón, el estudio de sus dimensiones representa un aporte relevante para lograr una evaluación odontológica más completa, objetiva y ajustada a las características morfológicas del paciente (1).

En este contexto, la dimensión transversal y la profundidad del paladar adquieren especial relevancia, puesto que constituyen parámetros anatómicos que permiten identificar variaciones morfológicas importantes. Estas variaciones pueden estar relacionadas con el crecimiento facial, la acción de la musculatura orofacial, la influencia hereditaria y el desarrollo óseo individual. La literatura reciente ha mostrado que las características del paladar no se presentan de manera uniforme entre todos los sujetos, sino que pueden manifestar diferencias de acuerdo con determinados patrones faciales. En adultos peruanos, por ejemplo, se ha reportado una asociación entre el biotipo facial y algunas características del paladar duro, observándose variaciones en altura, grosor cortical y densidad ósea según el patrón facial predominante. De forma semejante, otros estudios realizados a partir de modelos digitales han señalado que, aunque las medidas transversales y longitudinales pueden conservar valores relativamente similares entre distintos biotipos, la altura y el volumen palatino tienden a modificarse en ciertos grupos faciales. Estos hallazgos ponen en evidencia que la morfología palatina debe seguir siendo estudiada desde una perspectiva clínica y poblacional, especialmente en contextos donde aún existe limitada información específica sobre estas relaciones anatómicas (2).

Por otro lado, el biotipo facial constituye un parámetro fundamental dentro de la valoración odontológica y ortodóncica, debido a que expresa la tendencia morfológica de crecimiento del rostro y facilita la interpretación de la relación entre las estructuras faciales y dentomaxilares.

Su análisis permite clasificar a los individuos según determinadas características de proporción y forma facial, lo cual resulta útil para comprender mejor las variaciones presentes en el sistema craneofacial. En el ámbito nacional, se ha estudiado la utilidad del análisis fotográfico del ángulo de apertura facial en individuos peruanos, comparándolo con métodos cefalométricos tradicionales. Esta línea de investigación es especialmente significativa para estudios como el presente, porque respalda el empleo de fotografías extraorales frontales como una alternativa accesible, no invasiva y clínicamente útil para la evaluación facial. Sin embargo, también se ha señalado que la concordancia con los métodos cefalométricos no siempre es absoluta, motivo por el cual la estandarización de la toma fotográfica, la posición del paciente y el procedimiento de análisis resultan aspectos indispensables para obtener resultados confiables (3).

En el plano nacional y local, existen antecedentes que evidencian que el biotipo facial ya ha sido relacionado con distintas variables dentomaxilares, lo cual respalda el interés por continuar profundizando en este campo de estudio. En Arequipa, Paucar Montesinos encontró una relación entre la altura del maxilar superior y el biotipo facial en radiografías laterales digitales, identificando además un predominio del biotipo braquifacial dentro de la muestra evaluada. Asimismo, Ortega Jiménez reportó que el biotipo facial influye en el espesor óseo interradicular en determinadas regiones de la arcada dentaria, aspecto que posee implicancias clínicas relevantes para procedimientos como la ubicación de miniimplantes. No obstante, otros trabajos realizados en la misma región sugieren que no todas las variables transversales o palatinas muestran una relación clara con el biotipo facial. Sánchez Sánchez, en Cayma, encontró una asociación regular o moderada entre la profundidad del paladar y la distancia intermolar, aunque sin alcanzar una significancia suficiente para sostener una relación concluyente. De manera semejante, García Hurtado no evidenció una relación estadísticamente significativa entre el análisis de Yonsei y el biotipo facial, hallando únicamente una correlación positiva débil. En conjunto, estos estudios permiten advertir que la relación entre la morfología maxilopalatina y el biotipo facial aún no se encuentra completamente definida dentro de la realidad arequipeña, lo que justifica la necesidad de seguir investigando este tema (4,5,6,7).

Además, existen antecedentes locales que refuerzan la pertinencia del problema planteado. En la Universidad Católica de Santa María, Pineda Palomino analizó la relación entre el biotipo facial y los diámetros intercanino e intermolar mediante radiografías laterales de cráneo y modelos de estudio. Aunque no encontró una relación significativa para las medidas intercaninas, su investigación permitió destacar la importancia de contrastar las medidas referenciales con datos obtenidos en poblaciones propias. Este aspecto resulta especialmente

relevante, ya que muchas veces los parámetros diagnósticos utilizados en odontología provienen de estudios desarrollados en contextos poblacionales diferentes. De igual modo, en Arequipa se han descrito distribuciones particulares de biotipo facial en estudios radiográficos y cefalométricos, lo que sugiere que la población local puede presentar características morfológicas que no siempre coinciden con los estándares foráneos. Por ello, resulta necesario producir evidencia específica en adultos atendidos en centros odontológicos de la región, con el propósito de contar con información más representativa y útil para la práctica clínica local (8,9).

Desde el punto de vista metodológico, el empleo de fotografías extraorales en vista frontal y de modelos de yeso resulta coherente con los objetivos de la investigación. Las fotografías frontales permiten valorar el biotipo facial de manera práctica, accesible y no invasiva, lo cual favorece su aplicación en estudios clínicos y académicos. Por su parte, los modelos de yeso continúan siendo recursos válidos para registrar y medir las características morfológicas del arco dentario y del paladar, debido a que permiten obtener referencias físicas concretas para el análisis de las dimensiones estudiadas. Incluso en comparaciones contemporáneas entre registros físicos y digitales, se ha reportado que las mediciones realizadas sobre modelos físicos y digitales son clínicamente comparables y aceptables para fines ortodóncicos. Este hecho respalda el uso de modelos de estudio convencionales cuando se cuenta con una técnica adecuada de obtención, conservación y medición, lo que fortalece la validez del procedimiento metodológico propuesto (3,1).

En ese marco, la presente investigación cobra especial relevancia, ya que busca aportar evidencia local en una población adulta y desde un enfoque clínico aplicable. Su desarrollo permitirá conocer si las dimensiones palatinas evaluadas en modelos de yeso guardan relación con el biotipo facial determinado mediante fotografías extraorales frontales. De esta manera, el estudio contribuirá a una mejor comprensión de las características morfológicas de los pacientes atendidos en la UCSM y permitirá valorar si existe una asociación entre variables faciales e intraorales dentro de esta población específica. Los resultados obtenidos podrían servir como base para fortalecer el diagnóstico odontológico y ortodóncico, así como para orientar decisiones terapéuticas más individualizadas y acordes con la realidad de la población arequipeña. Asimismo, esta investigación puede constituir un antecedente útil para futuros trabajos que busquen profundizar en la relación entre el biotipo facial y otras características morfológicas del complejo maxilofacial.



# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

## **1. Planteamiento teórico**

### **1.1. Determinación del problema**

En la práctica odontológica, la evaluación de las estructuras craneofaciales y de la cavidad oral constituye un aspecto fundamental para establecer un diagnóstico adecuado y orientar de manera precisa la planificación del tratamiento. El análisis de estas estructuras permite reconocer las características anatómicas propias de cada paciente y comprender mejor la relación existente entre los componentes faciales, maxilares y dentarios. Dentro de este conjunto, el paladar ocupa un lugar de especial importancia, debido a que su forma y sus dimensiones se encuentran vinculadas con la disposición de las arcadas dentarias, la oclusión y la armonía del complejo dentomaxilofacial. En particular, la dimensión transversal y la profundidad del paladar pueden presentar variaciones entre los individuos, lo que hace necesario su estudio desde una perspectiva clínica. La identificación de estas diferencias contribuye a una comprensión más completa de las características morfológicas del paciente y ofrece información de utilidad para el diagnóstico odontológico y ortodóncico (10,11).

Por otro lado, el biotipo facial representa un parámetro de gran valor dentro de la valoración clínica, ya que permite identificar patrones morfológicos del rostro que podrían encontrarse relacionados con la conformación de las estructuras orales. Su evaluación facilita una aproximación más integral al análisis del paciente, al considerar no solo las características intraorales, sino también la configuración facial general. En ese sentido, diversos estudios han señalado que las características faciales podrían guardar relación con la morfología maxilar y palatina, lo que refuerza la importancia de estudiar ambas variables de manera conjunta. Asimismo, el análisis fotográfico facial ha sido descrito como un método útil, accesible y no invasivo para la determinación del biotipo facial. No obstante, para asegurar la confiabilidad de sus resultados, dicho procedimiento debe realizarse bajo condiciones estandarizadas de toma y análisis. Este sustento respalda el empleo de fotografías extraorales en vista frontal como parte del presente estudio, al constituir una herramienta pertinente para la evaluación clínica del biotipo facial (3,2).

En el ámbito nacional y local, se han desarrollado investigaciones vinculadas con el biotipo facial y su asociación con diferentes variables dentomaxilares. Estos antecedentes han permitido ampliar el conocimiento sobre la influencia de los patrones

faciales en determinadas características del sistema estomatognático. Sin embargo, aún son escasos los estudios que aborden de manera conjunta la dimensión transversal y la profundidad del paladar en relación con el biotipo facial. Esta limitación se hace más evidente cuando se considera específicamente a pacientes adultos y, de manera particular, al contexto del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María. Por ello, resulta necesario profundizar en esta línea de investigación, con el fin de aportar datos más cercanos a la realidad clínica de la población evaluada (4,7).

Esta situación pone en evidencia un vacío de conocimiento relevante. Si bien existen antecedentes que han estudiado el biotipo facial y otros que han analizado las dimensiones palatinas, todavía no se cuenta con suficiente evidencia local que integre ambas variables dentro de una misma investigación. La ausencia de esta información limita una comprensión más precisa de las características morfológicas de los pacientes adultos atendidos en la institución. Además, reduce la disponibilidad de bases locales que puedan contribuir al fortalecimiento del diagnóstico y de la planificación terapéutica en odontología. Contar con estudios realizados en poblaciones específicas permite disponer de referentes más próximos al contexto clínico real y evita depender únicamente de información obtenida en grupos distintos o en escenarios alejados de la realidad regional (1,9).

Por lo tanto, surge la necesidad de determinar si existe relación entre la dimensión transversal y la profundidad del paladar y el biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa, durante el año 2026. El estudio de esta problemática permitirá aportar evidencia científica en una población específica y ampliar el conocimiento sobre las características anatómicas del paladar en pacientes adultos. Asimismo, posibilitará comprender con mayor precisión si los rasgos faciales evaluados guardan correspondencia con determinadas dimensiones palatinas. De esta manera, la investigación contribuirá a una valoración clínica más integral e individualizada, con utilidad tanto en el ámbito académico como en la práctica asistencial odontológica (2,11).

## **1.2. Preguntas de investigación**

### **1.2.1. General**

¿Cuál es la relación entre la dimensión transversal y la profundidad del paladar con el biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa, atendidos en el año 2026?

### **1.2.2. Específico**

- ¿Cuál es el biotipo facial en los pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María atendidos en el año 2026?
- ¿Cuál es la dimensión transversal del paladar en los pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María atendidos en el año 2026?
- ¿Cuál es la profundidad del paladar en los pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María atendidos en el año 2026?
- ¿Qué relación existe entre la dimensión transversal del paladar y el biotipo facial en los pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María atendidos en el año 2026?
- ¿Qué relación existe entre la profundidad del paladar y el biotipo facial en los pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María atendidos en el año 2026?

### **1.3. Justificación**

#### **1.3.1. Actualidad**

La presente investigación constituye un aporte novedoso dentro del campo odontológico, al evaluar de manera conjunta la dimensión transversal y la profundidad del paladar en relación con el biotipo facial en pacientes pertenecientes a una población específica. Su relevancia se sustenta en que permitirá obtener información propia del contexto estudiado, contribuyendo a reducir la limitada evidencia local disponible sobre la relación entre estas variables morfológicas. En ese sentido, los resultados generarán un aporte científico útil para ampliar el conocimiento sobre las características anatómicas del paladar y su posible vinculación con los patrones faciales. Asimismo, esta investigación podrá servir como referencia para futuros estudios orientados al diagnóstico odontológico, la valoración clínica y el análisis integral de las estructuras dentomaxilofaciales.

#### **1.3.2. Utilidad**

El presente estudio resulta útil porque permitirá establecer la relación existente entre la dimensión transversal y la profundidad del paladar con el biotipo facial, generando información de valor para el campo odontológico. Su desarrollo aportará elementos que podrán fortalecer el diagnóstico ortodóncico y contribuir a una planificación del tratamiento más precisa, al considerar de manera integrada las características morfológicas del paladar y del rostro del paciente. Esta valoración conjunta favorecerá una comprensión más completa de las particularidades dentomaxilofaciales presentes en la población evaluada. Asimismo, los resultados obtenidos podrán ser de utilidad para los profesionales de odontología, especialmente en las áreas de ortodoncia y ortopedia maxilar, debido a que brindarán información que contribuya a interpretar mejor los patrones de crecimiento y desarrollo craneofacial. Ello facilitará la toma de decisiones clínicas más fundamentadas, al contar con datos que permitan valorar las características anatómicas del paciente de forma más individualizada y acorde con sus particularidades morfológicas. De igual manera, esta investigación proporcionará evidencia científica en una población local de Arequipa, aspecto importante considerando la necesidad de contar con estudios desarrollados en contextos específicos. La información obtenida permitirá comparar los resultados con

investigaciones previas realizadas en otras poblaciones, identificar posibles semejanzas o diferencias y fortalecer el conocimiento existente en esta área. Además, podrá constituirse en una base referencial para futuras investigaciones orientadas al estudio de la morfología palatina, el biotipo facial y su aplicación en el diagnóstico y tratamiento odontológico.

### **1.3.3. Relevancia científica**

La relevancia de este estudio radica en que permitirá aportar evidencia científica sobre la relación entre la dimensión transversal y la profundidad del paladar con el biotipo facial en una población local, específicamente en pacientes atendidos en el Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María. Este aporte resulta importante debido a que la información disponible sobre la asociación entre estas variables aún es limitada en el contexto regional, por lo que los hallazgos obtenidos contribuirán a ampliar el conocimiento existente sobre las características morfológicas del paladar y su posible correspondencia con los patrones faciales presentes en pacientes adultos. Asimismo, la investigación favorecerá una mejor comprensión de las particularidades anatómicas del paladar en función del biotipo facial, lo cual puede resultar útil para fortalecer el diagnóstico ortodóncico y orientar una planificación del tratamiento más precisa e individualizada. Al integrar la valoración de estructuras intraorales con las características faciales del paciente, se podrá contar con una visión clínica más completa del complejo dentomaxilofacial, aspecto relevante en la práctica odontológica. Finalmente, el estudio servirá como antecedente para futuras investigaciones en las áreas de ortodoncia y ortopedia maxilar, al proporcionar información de referencia que podrá ser contrastada con nuevos trabajos desarrollados en poblaciones similares o diferentes. De esta manera, se contribuirá al fortalecimiento de la producción científica local y al desarrollo de estudios posteriores orientados a profundizar en la relación entre la morfología palatina y el biotipo facial.

#### **1.3.4. Originalidad**

La originalidad del presente estudio radica en el análisis conjunto de la dimensión transversal y la profundidad del paladar en relación con el biotipo facial, variables que, en muchas investigaciones previas, han sido abordadas de manera independiente o vinculadas con otros indicadores dentomaxilares. Al integrarlas dentro de una misma evaluación, esta investigación propone una aproximación más amplia al estudio de la morfología palatina y su posible asociación con las características faciales del paciente, lo que permite enriquecer la comprensión del complejo dentomaxilofacial desde una perspectiva más completa. Asimismo, el estudio se desarrolla en una población específica del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa, lo cual le otorga un valor particular al aportar evidencia local actualizada. Este aspecto es relevante, ya que permite generar información propia del contexto regional y contribuir al fortalecimiento de la producción científica en odontología, especialmente en un tema sobre el cual aún existe disponibilidad limitada de estudios desarrollados en poblaciones similares. De igual manera, la investigación incorpora el uso combinado de métodos clínicos accesibles, como el análisis de modelos de yeso y fotografías extraorales, herramientas que permiten valorar de forma práctica tanto las dimensiones palatinas como el biotipo facial. Esta estrategia metodológica favorece una evaluación integral sin recurrir a procedimientos invasivos, lo que representa una ventaja para su aplicación en el contexto clínico cotidiano. En consecuencia, el estudio no solo aporta desde el plano teórico, sino que también presenta un enfoque práctico y pertinente para la valoración odontológica y ortodóncica.

#### **1.3.5. Viabilidad**

La ejecución del presente estudio es viable, debido a que se dispone de acceso a los modelos de yeso y a las fotografías extraorales pertenecientes al Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, específicamente del área de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar. La disponibilidad de estos registros constituye un aspecto fundamental, ya que permitirá obtener la información necesaria para evaluar las variables consideradas en la investigación y desarrollar el análisis previsto de manera ordenada y pertinente. Además, al tratarse de fuentes directamente relacionadas con el objeto de estudio, se favorece la viabilidad del proceso de recolección de datos. Del mismo modo, se cuenta con los recursos

económicos, materiales y temporales requeridos para llevar a cabo las diferentes etapas de la investigación. Estos recursos permitirán realizar adecuadamente la revisión, organización y análisis de la información, asegurando que el estudio pueda ejecutarse conforme a los objetivos propuestos. A ello se suma el compromiso del investigador, elemento indispensable para garantizar el cumplimiento responsable de las actividades programadas. En conjunto, estas condiciones favorecen el desarrollo adecuado de la investigación, reducen posibles limitaciones operativas y permiten prever que el estudio podrá realizarse de manera sistemática y dentro del tiempo establecido. Por tanto, la disponibilidad de fuentes de información, recursos necesarios y compromiso personal respaldan la factibilidad del trabajo y el logro de los objetivos planteados.

#### **1.3.6. Interés personal**

El desarrollo del presente estudio responde a un interés personal y académico, debido a que fortalece mi formación profesional en el campo científico y contribuye a consolidar los conocimientos adquiridos durante la carrera. La elaboración de esta investigación permitirá profundizar en el análisis de una temática vinculada con la odontología, favoreciendo el desarrollo de habilidades relacionadas con la búsqueda de información, la interpretación de antecedentes, el manejo metodológico y la construcción de nuevos aportes dentro del área de estudio. Asimismo, los conocimientos obtenidos a partir de esta investigación podrán constituirse en antecedentes útiles para futuros trabajos académicos orientados al análisis de la morfología palatina y el biotipo facial, ampliando así la base informativa disponible para nuevas investigaciones. De igual manera, su realización resulta fundamental dentro de mi proceso de formación universitaria, ya que representa un requisito esencial para la obtención del grado profesional de Cirujano Dentista y evidencia el compromiso con el desarrollo académico y científico en el ámbito odontológico.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar la relación entre la dimensión transversal y la profundidad del paladar con el biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa, atendidos en el año 2026.

### **1.4.2. Objetivo específico**

- Determinar el biotipo facial en los pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María atendidos en el año 2026.
- Determinar la dimensión transversal del paladar en los pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María atendidos en el año 2026.
- Determinar la profundidad del paladar en los pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María atendidos en el año 2026.
- Determinar la relación entre la dimensión transversal del paladar y el biotipo facial en los pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María atendidos en el año 2026.
- Determinar la relación entre la profundidad del paladar y el biotipo facial en los pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María atendidos en el año 2026.

## **2. Marco conceptual y antecedentes investigativos**

### **2.1. Biotipo facial**

En odontología, el biotipo facial alude al conjunto de rasgos morfológicos y funcionales que permiten caracterizar la forma general de la cara y la dirección predominante del crecimiento craneofacial. Su análisis resulta especialmente importante en ortodoncia, debido a que ofrece una referencia clínica para interpretar la relación entre las estructuras óseas, musculares y dentarias del paciente. En este campo, el biotipo facial se vincula estrechamente con el patrón facial vertical, clasificándose comúnmente en dolicofacial, mesofacial o braquifacial, según el predominio relativo de las dimensiones verticales y horizontales del rostro. En términos sencillos, el biotipo dolicofacial se caracteriza por una cara más alta y angosta; el mesofacial, por proporciones faciales equilibradas; y el braquifacial, por una configuración más corta y ancha. Sin embargo, esta clasificación no cumple únicamente una función descriptiva, ya que también se relaciona con aspectos funcionales de gran relevancia clínica, como la actividad muscular orofacial, las características de la oclusión y la estética facial. Por ello, el biotipo facial integra componentes de forma y función, convirtiéndose en un elemento orientador dentro del diagnóstico clínico. En este apartado, resulta fundamental destacar que el biotipo no solo permite describir la morfología del paciente, sino que también contribuye a sustentar el juicio diagnóstico y, por extensión, las decisiones terapéuticas en ortodoncia (3).

Desde una perspectiva del desarrollo, el biotipo facial es el resultado de la interacción entre la base genética y distintos moduladores funcionales que intervienen en el crecimiento craneofacial. Entre estos factores se consideran funciones como la masticación, la respiración y la postura, las cuales pueden influir en la expresión de determinadas características morfológicas. Esta interacción explica por qué los patrones faciales no dependen exclusivamente de la herencia, sino también de condiciones funcionales que actúan durante las etapas de crecimiento y maduración. La evidencia reciente desarrollada en población peruana y latinoamericana ha resaltado que la morfología facial y la función muscular, como ocurre con la potencia de los músculos maseteros, presentan correlaciones con el patrón vertical del rostro y con variables oclusales como la sobremordida y el resalte. Estos hallazgos permiten comprender que el biotipo facial constituye un indicador de interés no solo anatómico, sino también funcional, debido a su relación con manifestaciones clínicas que pueden influir en la evaluación ortodóncica integral del paciente (12).

### 2.1.1. Características anatómicas de los biotipos

- **Dolicofacial (hiperdivergente):** se caracteriza por una configuración facial alargada y relativamente angosta, con predominio de la dimensión vertical. En este biotipo suele observarse un aumento del tercio inferior de la cara, un ángulo goníaco más abierto y una tendencia a la rotación mandibular posterior. Desde el punto de vista funcional, se ha descrito una musculatura elevadora relativamente menos potente, lo que puede influir en determinadas características oclusales y en la expresión clínica del patrón facial.
- **Mesofacial (normodivergente):** presenta proporciones faciales más equilibradas, sin predominio marcado de las dimensiones verticales u horizontales. Generalmente se asocia con un perfil recto o levemente convexo, valores angulares y proporcionales ubicados dentro de rangos intermedios, así como un tono muscular considerado armónico. Por estas características, suele interpretarse como un patrón facial de mayor equilibrio morfológico y funcional.
- **Braquifacial (hipodivergente):** se distingue por una cara más corta y ancha, con menor desarrollo relativo del tercio inferior facial. Asimismo, presenta un ángulo goníaco más cerrado y una tendencia a la rotación mandibular anterior. En este biotipo se ha descrito una musculatura masticatoria más potente, especialmente a nivel de los maseteros, los cuales pueden manifestarse de manera más marcada. Estas particularidades le confieren un patrón facial de predominio horizontal y una dinámica funcional distinta respecto a los otros biotipos (3).

Estas configuraciones anatómicas no solo expresan diferencias en la forma facial, sino que también pueden reflejarse en la oclusión. En muestras peruanas, se ha observado que el patrón dolicofacial presenta una mayor frecuencia de mordida abierta y valores menores de sobremordida vertical, lo que resulta coherente con su tendencia al crecimiento facial vertical. En contraste, el patrón braquifacial suele asociarse con sobremordidas más profundas, en concordancia con su predominio horizontal y con una musculatura masticatoria de mayor potencia. Por su parte, los individuos mesofaciales tienden a mostrar relaciones más armónicas entre la sobremordida y el resalte, lo que coincide con el equilibrio proporcional que

caracteriza a este biotipo. Estos hallazgos evidencian que la clasificación facial posee relevancia clínica, ya que puede aportar información útil para interpretar determinadas manifestaciones oclusales durante la evaluación ortodóncica (12).

En términos poblacionales, la distribución de los biotipos faciales puede variar según las características antropométricas y demográficas de cada grupo estudiado. Un estudio desarrollado en adultos jóvenes de Corrientes, Argentina, reportó una distribución relativamente equilibrada, con 38 % de individuos mesofaciales, 36 % leptoprosópicos equivalentes a los dolicofaciales y 26 % euriprosópicos correspondientes a los braquifaciales, sin evidenciarse un predominio absoluto de una sola categoría. En el Perú, diversos estudios han descrito proporciones elevadas de biotipos mesofaciales y dolicofaciales, hallazgos que coinciden con lo observado en la práctica clínica y que refuerzan la importancia de considerar las particularidades poblacionales al momento de analizar la morfología craneofacial (13).

#### **2.1.2. Clasificación y métodos de determinación**

En la práctica clínica, la determinación del biotipo facial puede realizarse mediante la combinación de métodos cefalométricos, antropométricos y fotográficos, los cuales permiten clasificar al paciente dentro de los patrones braquifacial, mesofacial o dolicofacial. Cada uno de estos procedimientos posee aplicaciones específicas, así como fortalezas y limitaciones que deben ser consideradas durante la valoración diagnóstica. Por ello, su uso complementario favorece una interpretación más completa del patrón de crecimiento craneofacial y permite sustentar con mayor precisión las decisiones clínicas en ortodoncia.

- Cefalometría (énfasis en Ricketts): Uno de los métodos más utilizados para la determinación del biotipo facial es el índice VERT de Ricketts, el cual integra cinco medidas cefalométricas de orientación vertical. Estas mediciones permiten ubicar al paciente dentro de un continuo diagnóstico, donde un valor cercano a 0 corresponde aproximadamente a un patrón mesofacial; los valores negativos indican una tendencia dolicofacial, mientras que los valores positivos sugieren un patrón braquifacial. La importancia de este índice radica en que no solo posibilita clasificar al paciente, sino también graduar la intensidad o severidad de su patrón facial. En el contexto latinoamericano, su utilidad

práctica es considerable debido a su amplia difusión en la enseñanza odontológica, su disponibilidad en el análisis cefalométrico y su valor para apoyar la planificación terapéutica en ortodoncia.

- Otros enfoques clásicos : Además del análisis de Ricketts, existen métodos tradicionales como el de Björk–Jarabak, que también permiten valorar el patrón de crecimiento facial. Este enfoque utiliza parámetros como la suma de los ángulos silla, articular y goníaco, así como la relación entre la altura facial posterior y la altura facial anterior. A partir de estas mediciones, es posible identificar si el crecimiento presenta una tendencia más vertical, equilibrada u horizontal. En la práctica clínica, estos análisis suelen mostrar concordancia general con el índice VERT y resultan útiles para corroborar o complementar la clasificación del biotipo facial. De esta manera, el empleo conjunto de diferentes indicadores cefalométricos fortalece la confiabilidad del diagnóstico y disminuye la posibilidad de interpretar el patrón facial a partir de un único criterio aislado (3).
- Antropometría clínica / fotografía estandarizada: La antropometría facial constituye otra alternativa para la valoración del biotipo, especialmente cuando se busca un método económico, de rápida aplicación y libre de exposición radiográfica. Uno de sus indicadores más empleados es el índice facial, calculado a partir de la relación entre la altura facial y la anchura bicigomática. Este índice permite clasificar a los sujetos en leptoprosopos, mesoprosopos y euriprosopos, categorías que guardan equivalencia aproximada con los patrones dolicofacial, mesofacial y braquifacial, respectivamente. Su utilidad es especialmente relevante en estudios poblacionales, evaluaciones de tamizaje o investigaciones con muestras amplias. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las mediciones antropométricas y fotográficas pueden verse influidas por el grosor y la distribución de los tejidos blandos, así como por la precisión en la localización de los puntos anatómicos de referencia. Por esta razón, este método se considera de valor complementario y no un sustituto absoluto de la evaluación cefalométrica (13).
- Fotografía (ángulo de apertura facial): Dentro de los métodos no invasivos, el análisis fotográfico del ángulo de apertura facial representa una alternativa de interés para estimar el patrón vertical del rostro. Este procedimiento se realiza

en fotografías extraorales frontales mediante el trazado de líneas que parten desde el mentón hacia las regiones goniales, obteniéndose un ángulo que puede orientar la clasificación facial. Su principal ventaja es que permite registrar de forma sencilla la morfología externa del paciente, sin necesidad de radiación y con recursos clínicos accesibles. No obstante, la evidencia disponible señala que su capacidad diagnóstica debe interpretarse con cautela. Un estudio peruano que comparó el ángulo de apertura facial con la referencia cefalométrica de Björk–Jarabak encontró una concordancia limitada entre ambos métodos, observándose además una tendencia del análisis fotográfico a subestimar algunos casos braquifaciales. Desde una perspectiva práctica, esto indica que la fotografía constituye una herramienta útil para el registro clínico, la valoración inicial y el tamizaje, pero no reemplaza a la cefalometría cuando las decisiones terapéuticas dependen directamente de una identificación precisa del patrón vertical facial (3).

### **2.1.3. Importancia clínica en el diagnóstico ortodóncico**

#### **2.1.3.1. Pronóstico de crecimiento y estabilidad**

En pacientes que se encuentran en etapa de desarrollo, el biotipo facial constituye un elemento de gran utilidad para anticipar la dirección predominante del crecimiento craneofacial y prever posibles alteraciones oclusales asociadas. En los pacientes dolicofaciales suele observarse una mayor tendencia al incremento de la dimensión vertical, lo que puede favorecer la aparición o persistencia de mordida abierta. En cambio, los pacientes braquifaciales tienden a presentar una rotación mandibular anterior, situación que puede relacionarse con un mayor riesgo de sobremordida profunda. Esta información resulta clínicamente importante, ya que orienta el momento más conveniente para iniciar la intervención terapéutica y permite establecer estrategias dirigidas al control vertical durante el tratamiento. Por ejemplo, el manejo cuidadoso de las extrusiones posteriores puede ser determinante para preservar la estabilidad oclusal. En el contexto peruano, se ha señalado que, en escolares hiperdivergentes de la sierra, el control de la erupción posterior contribuye a mejorar la estabilidad luego del cierre de mordidas abiertas, lo que evidencia la utilidad práctica del biotipo en la planificación ortodóncica (12,3).

### **2.1.3.2. Selección de biomecánica y aparatología**

El patrón vertical del paciente también condiciona la respuesta frente a las fuerzas ortodóncicas, por lo que su evaluación permite seleccionar de manera más adecuada la biomecánica y la aparatología a emplear. En pacientes dolicofaciales, determinadas mecánicas, como el uso de elásticos de Clase II o extracciones insuficientemente controladas, podrían favorecer la apertura de la mordida si no se aplican con una adecuada vigilancia del plano oclusal. Por ello, en este grupo suele recomendarse el empleo de fuerzas ligeras y un control riguroso de los movimientos dentarios que puedan incrementar la dimensión vertical. En los pacientes braquifaciales, la presencia de una musculatura masticatoria más potente puede exigir la aplicación de fuerzas relativamente mayores para obtener determinados movimientos, aunque siempre evitando profundizar en exceso la mordida. Estas consideraciones clínicas no constituyen reglas absolutas, pero sí orientaciones prácticas sustentadas en asociaciones recientes entre biotipo facial y variables oclusales observadas en muestras peruanas, lo que refuerza su valor en la toma de decisiones terapéuticas (12,3).

### **2.1.3.3. Relación con maloclusiones y función**

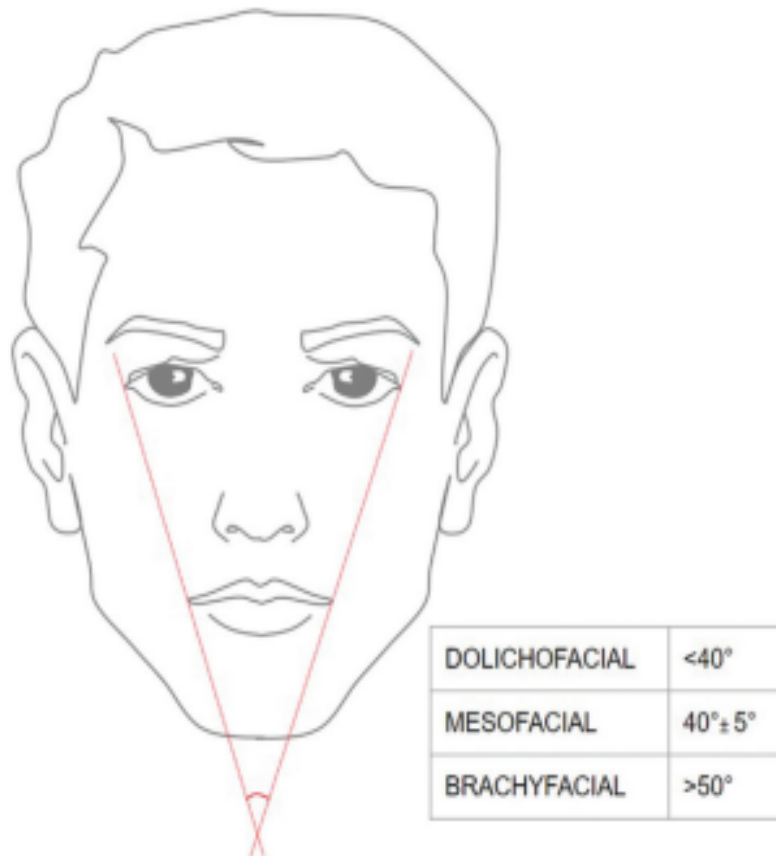
El biotipo facial no debe interpretarse como una causa directa de las maloclusiones, pero sí como un factor que puede predisponer a la aparición de determinados patrones oclusales. Así, los pacientes dolicofaciales presentan con mayor frecuencia tendencias hacia la mordida abierta, mientras que los braquifaciales pueden mostrar mayor predisposición a sobremordidas profundas. Esta relación no solo aporta información sobre la forma de la maloclusión, sino que también orienta al profesional respecto de las funciones que deben ser evaluadas durante el examen clínico, como el sellado labial, la vía aérea y el tono lingual. La valoración de estos aspectos permite comprender de manera más integral la expresión clínica del biotipo y su posible influencia en el equilibrio del sistema estomatognático. En población peruana, se han observado correlaciones significativas entre biotipo facial, overbite y overjet, especialmente en varones, lo que respalda la importancia de considerar este parámetro como una pieza diagnóstica relevante dentro de la evaluación ortodóncica (12).

## **2.2. Análisis de apertura facial**

El análisis de apertura facial constituye un método fotográfico sencillo, accesible y no invasivo, empleado para estimar el biotipo facial a partir de una fotografía frontal obtenida bajo condiciones estandarizadas. Este procedimiento se basa en la evaluación de la morfología externa del rostro mediante el trazado de líneas faciales oblicuas bilaterales que convergen hacia la línea media, generando un ángulo cuya amplitud permite orientar la clasificación del patrón facial del individuo. En términos generales, los ángulos de menor magnitud suelen relacionarse con rostros más alargados y estrechos, compatibles con el biotipo dolicofacial; por el contrario, los ángulos de mayor apertura se asocian con rostros más cortos y anchos, característicos del patrón braquifacial. De esta manera, el análisis ofrece una aproximación visual y cuantificable a la forma facial, con utilidad en la valoración clínica inicial. Este procedimiento fue descrito por Viazis dentro del análisis fotográfico de tejidos blandos y, posteriormente, ha sido retomado en investigaciones contemporáneas como una herramienta auxiliar para la determinación del biotipo facial. Su aplicación resulta especialmente relevante en contextos donde se busca disponer de un recurso práctico que permita obtener información diagnóstica sin recurrir de manera inmediata a estudios radiográficos. Entre sus principales ventajas destaca que es un método libre de radiación, de bajo costo y relativamente fácil de incorporar en la práctica clínica y en estudios de investigación. Además, permite trabajar con registros fotográficos que pueden conservarse, revisarse y compararse durante el proceso de evaluación. No obstante, la utilidad del análisis de apertura facial depende de manera importante de la calidad y estandarización de la fotografía empleada. La posición de la cabeza, la orientación del plano facial, la distancia de la cámara, la iluminación y la adecuada identificación de los puntos anatómicos de referencia pueden influir en la precisión de la medición. De igual modo, la experiencia del operador cumple un papel relevante, ya que una localización incorrecta de los puntos o un trazado inexacto de las líneas puede generar variaciones en el resultado final. Por esta razón, aunque se trata de una técnica de aplicación sencilla, su ejecución requiere criterios metodológicos uniformes para asegurar resultados consistentes. Asimismo, la evidencia reciente señala que este análisis presenta mayor utilidad como método de cribado, apoyo diagnóstico o complemento de la valoración clínica del biotipo facial. Sin embargo, no debe considerarse un sustituto de la cefalometría cuando se necesita una evaluación esquelética más precisa y detallada del

patrón craneofacial. En consecuencia, el análisis de apertura facial puede aportar información inicial valiosa y favorecer una valoración no invasiva del paciente, pero sus resultados deben interpretarse con cautela y, cuando la situación clínica lo amerite, complementarse con métodos diagnósticos de mayor exactitud (3,6).

**Figura 1**  
**Ángulo de apertura facial**



**\*Medina et al, (3).**

### **2.2.1. Clasificación y valores umbral**

Los valores de referencia empleados en el análisis de apertura facial permiten clasificar al paciente en tres categorías diagnósticas principales, de acuerdo con la amplitud del ángulo obtenido en la fotografía frontal estandarizada. Esta clasificación busca orientar la identificación del patrón facial predominante y facilitar una valoración inicial del biotipo en el contexto clínico y académico. Según los parámetros descritos, se considera dolicofacial al individuo cuyo ángulo de apertura facial es menor de  $40^\circ$ ; mesofacial cuando el valor se ubica aproximadamente en  $45^\circ \pm 5^\circ$ ; y braquifacial cuando el ángulo supera los  $50^\circ$ . Estos

rangos permiten establecer una correspondencia operativa entre la medida angular observada y la tendencia morfológica del rostro.

- **< 40°:** corresponde a un patrón hiperdivergente o dolicofacial, caracterizado por una configuración facial más alargada y estrecha.
- **40°–50°:** se relaciona con un patrón normodivergente o mesofacial, asociado con proporciones faciales más equilibradas.
- **50°:** indica un patrón hipodivergente o braquifacial, vinculado con una morfología facial más corta y ancha

Estos puntos de corte han sido retomados en investigaciones recientes y resultan útiles para realizar una clasificación fotográfica inicial del patrón facial, especialmente cuando se requiere un procedimiento práctico, accesible y no invasivo. Su aplicación puede favorecer una aproximación preliminar al biotipo facial y contribuir a la organización de los datos en estudios clínicos o poblacionales. No obstante, dichos valores deben interpretarse con cautela, debido a que el análisis de apertura facial se basa en estructuras de tejido blando visibles en la fotografía y no en referencias óseas directas. Por esta razón, los resultados pueden diferir de los obtenidos mediante evaluación cefalométrica esquelética, la cual permite un análisis más preciso de la arquitectura craneofacial. En consecuencia, este método es especialmente útil como herramienta auxiliar o de apoyo diagnóstico, pero no debe sustituir por completo a los procedimientos radiográficos cuando se requiere una valoración más detallada del patrón facial (3,14).

### **2.2.2. Procedimiento práctico**

Para realizar el análisis de apertura facial se requiere contar con una fotografía frontal estandarizada del paciente, obtenida en posición natural de la cabeza, con la mirada dirigida al frente y manteniendo condiciones uniformes de distancia, iluminación y orientación facial. La adecuada estandarización de la imagen constituye un aspecto esencial, ya que permite reducir posibles distorsiones y asegurar que la medición refleje con mayor fidelidad las características morfológicas del rostro. Asimismo, es importante que el paciente mantenga una expresión facial neutra y una postura estable durante la toma fotográfica, con el fin de evitar alteraciones en la apariencia de los tejidos blandos que puedan influir en

el análisis. A partir de esta fotografía, se procede al trazado de las líneas faciales correspondientes, las cuales se proyectan de manera bilateral hasta converger en la línea media del rostro. La intersección de dichas líneas permite formar el ángulo de apertura facial, cuyo valor será posteriormente medido de forma precisa. Una vez obtenida la amplitud angular, esta se compara con los puntos de corte establecidos para clasificar al paciente dentro de uno de los biotipos faciales considerados: dolicofacial, mesofacial o braquifacial. La precisión del procedimiento depende en gran medida del control riguroso de la técnica fotográfica y de la correcta identificación de los puntos de referencia utilizados para efectuar el trazado. Cualquier variación en la posición de la cabeza, en la inclinación del rostro o en la ubicación de los puntos anatómicos puede modificar el valor final del ángulo y, en consecuencia, influir en la clasificación obtenida. Por ello, aunque se trata de un método práctico y de fácil aplicación, requiere ser ejecutado de manera sistemática y bajo criterios estandarizados para garantizar resultados más confiables y reproducibles (3).

### **2.2.3. Importancia clínica en el diagnóstico ortodóncico**

#### **2.2.3.1. Cribado y planificación inicial**

El análisis de apertura facial puede emplearse como una herramienta de evaluación preliminar del patrón facial, ya que permite obtener una aproximación diagnóstica rápida, sencilla y no invasiva a partir de registros fotográficos estandarizados. Su aplicación facilita la identificación inicial de tendencias morfológicas compatibles con los distintos biotipos faciales, lo que puede contribuir a orientar la valoración clínica del paciente y a organizar de manera más clara la información obtenida durante el examen odontológico. Asimismo, este procedimiento favorece una mejor comunicación clínica con el paciente, debido a que permite explicar de forma visual y comprensible ciertas características de su estructura facial. Al apoyarse en imágenes, el profesional puede complementar la descripción diagnóstica y hacer más accesible la interpretación de los hallazgos observados, especialmente durante la etapa inicial de evaluación. En particular, el análisis de apertura facial puede resultar útil en contextos de tamizaje, seguimiento fotográfico y teleodontología, donde se requieren métodos accesibles, prácticos y libres de radiación. En estos escenarios, su uso permite contar con una referencia inicial del patrón facial sin

recurrir de inmediato a procedimientos más complejos. Sin embargo, su empleo debe entenderse como un recurso complementario de apoyo diagnóstico, especialmente cuando se busca una valoración preliminar o un registro clínico comparativo a lo largo del tiempo (3).

#### **2.2.3.2. Selección de auxiliares diagnósticos**

Cuando el análisis de apertura facial sugiere la presencia de un patrón vertical marcado o cuando los valores obtenidos se encuentran próximos a los límites establecidos para cada categoría, resulta recomendable complementar la evaluación con estudios cefalométricos, como el análisis de Ricketts o el de Björk-Jarabak. Estos métodos permiten valorar con mayor precisión las estructuras esqueléticas del complejo craneofacial y corroborar si la clasificación estimada mediante la fotografía coincide con el patrón de crecimiento real del paciente. De esta manera, el método fotográfico no debe entenderse como un reemplazo de la cefalometría, sino como una herramienta complementaria dentro del proceso diagnóstico ortodóncico. Su utilidad radica en ofrecer una aproximación inicial, práctica y no invasiva del biotipo facial, mientras que los análisis cefalométricos aportan información más detallada para confirmar el diagnóstico y sustentar decisiones terapéuticas cuando el caso lo requiere. Por ello, la integración de ambos procedimientos favorece una evaluación más completa, objetiva y clínicamente fundamentada (3,14).

#### **2.2.3.3. Monitoreo y educación del paciente**

La fotografía estandarizada ofrece ventajas importantes para el registro evolutivo del paciente, ya que permite documentar de manera ordenada las características faciales en distintos momentos del tratamiento. Al obtener imágenes bajo condiciones similares de posición, iluminación, distancia y orientación, se facilita la comparación visual entre registros iniciales, intermedios y finales, lo que contribuye al seguimiento clínico de los cambios observados a lo largo del proceso terapéutico. Esta utilidad resulta especialmente relevante porque permite contar con un recurso complementario de evaluación sin necesidad de recurrir de forma repetida a estudios radiográficos. Asimismo, al tratarse de un procedimiento no invasivo y libre de exposición a radiación, la fotografía estandarizada constituye una alternativa práctica para el control

periódico del paciente, particularmente cuando se desea valorar la evolución de las características faciales externas. Su empleo favorece la conservación de un archivo clínico visual que puede apoyar tanto el análisis profesional como la comunicación de los avances del tratamiento. Además, el uso creciente de herramientas digitales y de sistemas automatizados de reconocimiento de puntos anatómicos podría contribuir en el futuro a mejorar la reproducibilidad y precisión de este tipo de análisis. Estas tecnologías tienen el potencial de reducir la variabilidad asociada a la identificación manual de referencias faciales y de hacer más uniforme el proceso de medición. En ese sentido, la integración progresiva de recursos digitales puede fortalecer el valor de la fotografía estandarizada como apoyo en la evaluación facial y en el seguimiento ortodóncico, siempre dentro de un enfoque complementario al diagnóstico clínico integral (15,14).

### **2.3. Paladar duro**

El paladar duro corresponde a la región ósea que forma el techo de la cavidad oral y, de manera simultánea, constituye el piso de las fosas nasales, por lo que cumple una función anatómica de separación entre ambas cavidades. Desde el punto de vista estructural, se encuentra conformado por las apófisis palatinas de los huesos maxilares en su porción anterior y por las láminas horizontales de los huesos palatinos en su porción posterior. Estas estructuras se articulan en la línea media mediante la sutura palatina media, la cual posee especial relevancia durante el crecimiento y desarrollo del complejo maxilofacial. Su superficie está recubierta por mucosa masticatoria queratinizada, adaptada a las exigencias funcionales de la cavidad oral, y en ella pueden reconocerse referencias anatómicas importantes, como el rafe medio palatino y las rugas palatinas, elementos que forman parte de la configuración característica de esta región. En el campo de la ortodoncia, el paladar duro adquiere una importancia significativa debido a su estrecha relación con la estructura y estabilidad del arco maxilar superior. Esta región representa la base anatómica sobre la cual se organiza la arcada dentaria superior y participa en la conformación transversal y vertical del maxilar. Por ello, sus características morfológicas permiten obtener información relevante para comprender la disposición de las estructuras dentomaxilares y valorar posibles alteraciones en el desarrollo del complejo maxilofacial. De igual manera, el paladar duro constituye una zona de interés clínico para la instalación de dispositivos de anclaje temporal,

especialmente en aquellos tratamientos que requieren mayor control biomecánico. Asimismo, las particularidades morfológicas y dimensionales del paladar duro, como su ancho, altura, profundidad y el grado de maduración de la sutura palatina media, poseen una influencia directa en el diagnóstico y en la planificación del tratamiento ortodóncico. Estas características permiten orientar la selección de procedimientos terapéuticos específicos, entre ellos la expansión maxilar y el anclaje esquelético. En este sentido, una adecuada valoración del paladar duro no solo aporta información anatómica de interés, sino que también contribuye a tomar decisiones clínicas más precisas y adaptadas a las necesidades de cada paciente, fortaleciendo así la planificación integral del tratamiento en ortodoncia (16,17,18,19,20).

### **2.3.1. Clasificaciones y mediciones útiles**

#### **2.3.1.1. Clasificación morfológica en CBCT (Tomografía Computarizada de Haz Cónico)**

Miranda et al propusieron una clasificación tridimensional del paladar duro a partir de estudios realizados mediante Tomografía Computarizada de Haz Cónico, considerando tres características anatómicas principales: la profundidad palatina, la inclinación de sus paredes y la presencia de una proyección ósea posterior con configuración en forma de “S”. Esta propuesta permitió describir con mayor precisión la variabilidad morfológica del paladar desde una perspectiva tridimensional, superando las limitaciones de evaluaciones exclusivamente bidimensionales. En dicho estudio, se observó que la morfología palatina presenta asociación con el patrón esquelético y facial de los pacientes. De manera específica, se identificó una mayor frecuencia de paladares profundos en sujetos con Clase II esquelética y patrón dolicofacial, mientras que las configuraciones con inclinación paralela fueron más frecuentes en pacientes braquifaciales y mesofaciales (6). Estos hallazgos sugieren que la forma del paladar no debe interpretarse como una característica aislada, sino como parte de la conformación global del complejo craneofacial. En ese sentido, esta clasificación aporta una base objetiva y sistemática para describir la morfología palatina, siendo útil tanto en investigaciones científicas como en la práctica clínica ortodóncica, particularmente cuando se requiere valorar de manera detallada las características anatómicas del maxilar superior (16).

### **2.3.1.2. Dimensiones lineales y volumetría**

Las dimensiones del paladar duro pueden evaluarse a través de diferentes procedimientos, entre ellos mediciones lineales, superficiales y volumétricas. Estas valoraciones pueden realizarse mediante CBCT, modelos de estudio convencionales y modelos digitales, lo que permite analizar la estructura palatina desde distintos niveles de precisión y complejidad. Las mediciones lineales suelen incluir parámetros como el ancho, la altura y la profundidad del paladar, mientras que los análisis volumétricos brindan una apreciación más integral de su configuración tridimensional. Miranda-Viana y colaboradores reportaron que variables como el sexo y el patrón facial influyen en las dimensiones palatinas. En su estudio, encontraron mayores valores de ancho y altura palatina en varones, así como paladares relativamente más anchos en sujetos braquifaciales y de mayor altura en individuos dolicofaciales. Estos resultados permiten comprender que las dimensiones del paladar pueden variar según características biológicas y morfológicas propias del paciente. Del mismo modo, los autores identificaron asociaciones entre las dimensiones palatinas y los volúmenes de la vía aérea superior y de los senos maxilares, lo que evidencia la integración anatómica y funcional existente entre el paladar duro y otras estructuras del complejo maxilofacial (21).

De forma complementaria, diversos estudios han demostrado que la morfología palatina guarda relación con la morfología craneofacial general. Esta asociación ha sido descrita tanto en pacientes en crecimiento como en individuos con diferentes clases esqueléticas y patrones faciales, lo cual refuerza la importancia de considerar al paladar como una estructura clínicamente relevante dentro del diagnóstico ortodóncico. La evaluación de sus características no solo permite describir su forma y dimensiones, sino también reconocer posibles patrones de correspondencia con el desarrollo facial y maxilar del paciente. Por ello, el estudio de la morfología palatina contribuye a una valoración más completa del sistema dentomaxilofacial y puede aportar información útil para la planificación terapéutica en ortodoncia (22,23,24).

Asimismo, se ha evidenciado que tanto los modelos digitales como los modelos físicos permiten efectuar mediciones confiables y comparables en el análisis de las dimensiones palatinas. Esta equivalencia resulta relevante desde el punto de vista metodológico, ya que respalda el uso de diferentes recursos diagnósticos de acuerdo con la disponibilidad clínica o investigativa. Los modelos de yeso continúan siendo una herramienta válida para el estudio de la morfología palatina, mientras que los modelos digitales ofrecen ventajas vinculadas con el almacenamiento, la reproducción de mediciones y la manipulación virtual de los registros. En ambos casos, cuando se aplican procedimientos adecuados de obtención y medición, es posible generar datos útiles y consistentes para el análisis de las características palatinas (1,11).

### **2.3.2. Importancia clínica en diagnóstico ortodóncico**

#### **2.3.2.1. Detección de discrepancias transversales**

La presencia de un paladar estrecho, elevado o marcadamente profundo puede constituir un signo clínico relevante de deficiencia transversal del maxilar superior, además de relacionarse con variaciones en la forma y disposición del arco dentario. Estas características morfológicas pueden influir en la relación entre las arcadas, en la distribución del espacio disponible para los dientes y en la estabilidad de la oclusión. Por esta razón, la evaluación detallada de la morfología palatina representa un componente importante dentro del análisis ortodóncico, especialmente cuando se sospechan alteraciones transversales del maxilar. En este sentido, la valoración del paladar mediante herramientas como la Tomografía Computarizada de Haz Cónico, el escaneo digital o los modelos de estudio permite obtener información útil sobre sus dimensiones y configuración anatómica. Estos recursos facilitan la identificación de discrepancias transversales que podrían repercutir en la oclusión, en la estabilidad de los resultados terapéuticos y en el funcionamiento adecuado del sistema estomatognático. Asimismo, el análisis de la forma palatina puede contribuir a una planificación más precisa del tratamiento, al proporcionar datos complementarios para reconocer necesidades de expansión o corrección del arco maxilar (16,11,23).

Aunque diversos estudios han reportado asociaciones entre las dimensiones palatinas y estructuras como la vía aérea superior, estas relaciones deben interpretarse con prudencia y dentro de una evaluación integral del paciente. En otras palabras, la presencia de determinadas características palatinas no debe asumirse como una causa directa de alteraciones funcionales, sino como un hallazgo que puede formar parte de un conjunto más amplio de factores anatómicos y clínicos. Por ello, su análisis debe complementarse con la valoración de otros elementos diagnósticos antes de establecer conclusiones definitivas (21).

#### **2.3.2.2. Selección del protocolo de expansión**

La forma del paladar duro y el grado de maduración de la sutura palatina media constituyen factores fundamentales para la selección adecuada del protocolo de expansión maxilar. La valoración de estas características permite determinar con mayor precisión la posibilidad de lograr una respuesta ortopédica favorable y elegir el procedimiento más conveniente según las condiciones anatómicas del paciente. En individuos que aún se encuentran en etapa de crecimiento, la expansión rápida del maxilar mediante aparatología dentosoportada suele representar una alternativa terapéutica eficaz, debido a que la sutura palatina media conserva una mayor capacidad de respuesta frente a las fuerzas expansivas. Sin embargo, en adolescentes tardíos y adultos, esta decisión requiere un análisis más cuidadoso, ya que el avance de la maduración sutural puede modificar la respuesta al tratamiento y aumentar la resistencia a la separación de los segmentos maxilares. Por ello, la edad cronológica no debe considerarse por sí sola como un indicador suficiente para determinar el grado de apertura o cierre de la sutura palatina media, siendo necesario valorar directamente sus características antes de definir la conducta terapéutica (17).

En este contexto, investigaciones recientes han demostrado que tanto la expansión rápida asistida con microtornillos como los protocolos de activación lenta y controlada pueden producir expansión maxilar en pacientes adultos. Estos abordajes amplían las posibilidades terapéuticas en casos donde la respuesta a la expansión convencional puede encontrarse limitada por la mayor resistencia sutural. No obstante, algunos hallazgos sugieren que los protocolos lentos y controlados podrían favorecer una respuesta sutural más eficiente y

disminuir la afectación de estructuras anatómicas adyacentes en determinados casos clínicos, al distribuir las fuerzas de manera más progresiva. En consecuencia, la elección del protocolo de expansión no debe establecerse de forma generalizada, sino a partir de una evaluación individual de la anatomía palatina, la resistencia circunmaxilar y el grado de maduración de la sutura palatina media. Esta valoración permite orientar el tratamiento de manera más precisa y seleccionar la alternativa que resulte más adecuada para las condiciones específicas de cada paciente (25).

#### **2.3.2.3. Planificación de anclaje esquelético**

El paladar duro constituye una zona anatómica favorable para la instalación de mini-implantes ortodónticos, debido a que presenta un soporte óseo adecuado, una localización relativamente accesible y menor interferencia con las raíces dentarias en comparación con otras regiones de la cavidad oral. Estas características lo convierten en un sitio de interés clínico para obtener anclaje esquelético temporal durante diferentes procedimientos ortodónticos. No obstante, la planificación de su colocación requiere una evaluación anatómica cuidadosa, ya que el espesor óseo, el grosor de la mucosa y la profundidad de la bóveda palatina pueden variar según la región específica del paladar, el sexo y las características individuales de cada paciente. Diversos estudios tomográficos han identificado las áreas paramedianas del paladar como sitios de especial interés para la inserción de mini-implantes, debido a que suelen ofrecer condiciones favorables de estabilidad y seguridad anatómica. Estas zonas permiten una colocación más predecible de los dispositivos, siempre que se valore previamente la disponibilidad ósea y la relación con las estructuras vecinas. Por ello, el análisis detallado de la anatomía palatina resulta indispensable para seleccionar el sitio más adecuado de inserción y reducir posibles complicaciones durante el tratamiento ortodóntico (18,19).

Asimismo, se ha señalado que la profundidad del paladar guarda relación con la cantidad de hueso disponible para la colocación de estos dispositivos. En este sentido, un paladar con determinadas características morfológicas puede ofrecer condiciones más favorables o, por el contrario, requerir mayor precaución durante la planificación del anclaje. La evaluación previa de esta dimensión permite optimizar la estabilidad primaria del mini-implante, mejorar su

desempeño clínico y disminuir la probabilidad de fracaso durante el tratamiento. En consecuencia, el estudio de la morfología y profundidad palatina constituye un aspecto relevante no solo para la descripción anatómica, sino también para la toma de decisiones terapéuticas más seguras y precisas en ortodoncia (20).

#### **2.3.2.4. Comunicación clínica y seguimiento**

La descripción sistemática de la forma y de las dimensiones del paladar duro favorece una comunicación clínica más precisa entre los profesionales y contribuye al seguimiento objetivo del tratamiento ortodóncico. Contar con una caracterización ordenada de esta estructura permite registrar de manera clara sus particularidades anatómicas y comparar los hallazgos obtenidos en diferentes momentos de la evaluación o del tratamiento. En este sentido, el uso de clasificaciones morfológicas, acompañado de mediciones lineales obtenidas mediante modelos de estudio, escaneos intraorales o Tomografía Computarizada de Haz Cónico, permite documentar con mayor exactitud los cambios producidos durante procedimientos como la expansión maxilar. Asimismo, estos recursos facilitan la valoración de la evolución del paciente, al proporcionar datos objetivos que pueden ser contrastados antes, durante y después de la intervención ortodóncica (16,1,11).

De igual manera, en poblaciones que presentan una marcada variabilidad antropométrica, como ocurre en el contexto latinoamericano, resulta conveniente priorizar la descripción de medidas directas expresadas en milímetros y la caracterización morfológica individual del paladar. Este enfoque permite interpretar los hallazgos de manera más ajustada a las particularidades anatómicas de cada paciente y evita depender exclusivamente de parámetros de referencia obtenidos en poblaciones con características diferentes. Por ello, la extrapolación rígida de valores desarrollados en grupos no comparables puede limitar la precisión diagnóstica. En cambio, la valoración individual de la forma y dimensiones palatinas ofrece una base más pertinente para el análisis clínico y para la generación de evidencia aplicable a poblaciones específicas (24).

El paladar duro constituye, por tanto, un elemento anatómico fundamental dentro del diagnóstico ortodóncico. Su morfología, expresada a través de variables como el ancho, la altura, la profundidad y la inclinación, así como las

características de la sutura palatina media, aporta información relevante para identificar discrepancias transversales del maxilar superior, seleccionar el protocolo de expansión más adecuado y planificar de forma segura el anclaje esquelético. Estas características no deben analizarse de manera aislada, sino en relación con el patrón craneofacial, la edad del paciente y las necesidades terapéuticas particulares de cada caso. De este modo, la evaluación palatina se convierte en una herramienta de gran valor para sustentar decisiones clínicas más precisas y fundamentadas (17).

La evidencia reciente respalda, además, la utilidad de la evaluación tridimensional del paladar, la valoración individualizada del grado de maduración de la sutura palatina media y el empleo de mapas anatómicos para orientar una colocación más segura de mini-implantes. Estos aportes permiten superar apreciaciones generales y avanzar hacia una planificación terapéutica basada en características anatómicas específicas. Así, la integración de estudios tridimensionales, mediciones palatinas y análisis de las zonas de mayor disponibilidad ósea favorece procedimientos más previsibles y reduce el riesgo de decisiones clínicas poco ajustadas a la anatomía real del paciente (16,18,19).

En conjunto, la integración de la morfología palatina, las mediciones dimensionales y el contexto funcional del paciente permite establecer decisiones diagnósticas y terapéuticas más objetivas, seguras y personalizadas. La evaluación del paladar duro no solo contribuye a describir sus características anatómicas, sino que también ofrece información aplicable a la planificación de tratamientos ortodóncicos, al control de los cambios derivados de la expansión maxilar y a la selección de estrategias de anclaje esquelético. Por ello, su análisis constituye un componente esencial dentro de una valoración clínica integral, especialmente cuando se busca desarrollar tratamientos más individualizados y sustentados en evidencia anatómica y funcional (21,22,11,23,24).

## 2.4. Índice de pont

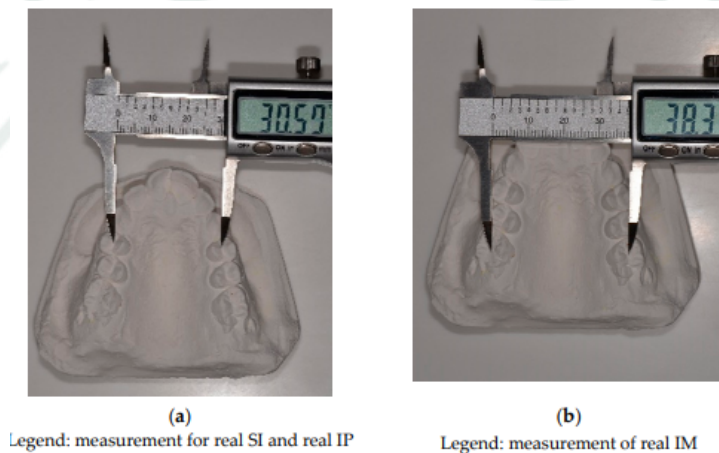
El Índice de Pont constituye un procedimiento odontométrico desarrollado por Pont en 1909, cuyo propósito es valorar la relación existente entre la dimensión mesiodistal de los cuatro incisivos superiores y el ancho transversal teóricamente esperado del arco maxilar. Este método parte del supuesto de que el tamaño dentario anterior guarda una proporción con la amplitud que debería presentar el arco superior, permitiendo establecer valores de referencia para analizar su desarrollo transversal. En ese sentido, la suma de los diámetros mesiodistales de los incisivos permanentes superiores se utiliza como base para estimar las medidas ideales del arco dentario tanto en la zona anterior, correspondiente al ancho interpremolar, como en la zona posterior, referida al ancho intermolar. A partir de la suma incisiva superior, denominada SI, se calculan dos valores ideales mediante las siguientes fórmulas:

- Interpremolar ideal ( $IP^*$ ) =  $SI \times 100 / 80$
- Intermolar ideal ( $IM^*$ ) =  $SI \times 100 / 64$

Estos cálculos proporcionan medidas referenciales que permiten comparar la amplitud esperada del arco maxilar con las dimensiones reales registradas en los modelos de estudio. Posteriormente, los anchos interpremolar e intermolar medidos directamente en el modelo se contrastan con los valores ideales obtenidos mediante el índice. A partir de esta comparación, es posible identificar si el arco presenta una correspondencia transversal adecuada, una tendencia a la estrechez o, por el contrario, un exceso relativo de amplitud. De esta manera, el Índice de Pont ofrece una aproximación cuantitativa al análisis del desarrollo transversal del arco dentario superior. Debe precisarse que el Índice de Pont no constituye una medición ósea directa del paladar duro ni permite evaluar por sí mismo la anatomía tridimensional de esta estructura. Se trata, más bien, de un análisis de proporcionalidad transversal del arco maxilar basado en referencias dentarias, por lo que sus resultados deben interpretarse dentro de ese alcance metodológico. Sin embargo, cuando se aplica en modelos de yeso, puede utilizarse como una herramienta clínica indirecta para valorar la dimensión transversal del paladar en sus sectores anterior y posterior, especialmente en investigaciones ortodóncicas y epidemiológicas donde se requieren procedimientos simples, reproducibles y de bajo costo. En ese sentido, el Índice de Pont conserva utilidad como recurso complementario en la evaluación del arco maxilar, pues permite obtener información orientadora sobre

posibles discrepancias transversales y sobre la relación entre el tamaño dentario anterior y la amplitud del arco. Aunque no reemplaza métodos diagnósticos más avanzados ni evaluaciones directas de la estructura ósea palatina, su aplicación resulta pertinente en estudios que buscan caracterizar dimensiones transversales mediante registros físicos convencionales y establecer comparaciones objetivas entre las medidas observadas y las estimadas de manera teórica (26,27,1).

**Figura 2**  
**Puntos de medición para el índice de Pont**



**\*Festila et al, (26).**

#### **2.4.1. Clasificación operativa y fórmula**

Para cada región analizada se determina la diferencia entre el ancho real registrado en el modelo de estudio y el ancho ideal calculado mediante el Índice de Pont. Esta relación se expresa a través de la siguiente fórmula:

$$\Delta = \text{ancho real} - \text{ancho ideal}$$

El valor obtenido permite identificar el grado de correspondencia existente entre la medida transversal observada y la medida teórica esperada para el arco maxilar. De esta manera, cuando la diferencia se aproxima a cero, se interpreta que existe una relación transversal compatible con los valores ideales propuestos por Pont. En cambio, cuando el resultado es negativo, indica que el ancho real es menor al ideal calculado, lo que sugiere una condición de estrechez transversal. Por el contrario,

si la diferencia es positiva, significa que el ancho real supera el valor ideal, interpretándose como una amplitud transversal aumentada. En la práctica clínica y en estudios efectuados sobre modelos de yeso, suele considerarse una tolerancia de  $\pm 2$  mm para interpretar una medida como transversalmente normal. Bajo este criterio, las diferencias comprendidas entre  $-2$  mm y  $+2$  mm se consideran dentro de un rango aceptable de correspondencia con el valor ideal. Cuando la discrepancia es inferior a  $-2$  mm, se clasifica como estrechez transversal; mientras que los valores superiores a  $+2$  mm se interpretan como amplitud aumentada. Esta forma de clasificación permite transformar la medición numérica en una categoría diagnóstica útil para el análisis clínico y comparativo de los arcos maxilares (26).

En la presente investigación, esta clasificación puede aplicarse de manera diferenciada a las dos regiones transversales evaluadas:

- Paladar anterior / sector interpremolar
- Paladar posterior / sector intermolar

La valoración independiente de ambas zonas permite establecer si la discrepancia transversal se localiza principalmente en la región anterior, en la región posterior o si compromete simultáneamente ambos sectores del arco maxilar. Esta distinción resulta importante, ya que una alteración transversal no necesariamente se manifiesta con la misma magnitud en toda la extensión del paladar. Por ello, el análisis separado del sector interpremolar y del sector intermolar aporta mayor precisión a la descripción morfológica del paladar superior y favorece una interpretación más detallada de su configuración transversal (27).

#### **2.4.2. Procedimiento de medición en modelos de yeso**

Para cada sector se debe determinar la diferencia entre el ancho real registrado en el modelo de estudio (modelos de yeso) y el ancho ideal calculado mediante el Índice de Pont. Esta relación se expresa a través de la siguiente fórmula ya descrita:

$$\Delta = \text{ancho real} - \text{ancho ideal}$$

Esta diferencia permite clasificar la dimensión transversal del arco maxilar en cada sector. Cuando el valor obtenido se aproxima al ideal, se interpreta como una

relación transversal normal; cuando es menor, sugiere estrechez; y cuando es mayor, indica amplitud aumentada.

En la práctica clínica y en estudios con modelos, suele emplearse una tolerancia de  $\pm 2$  mm para considerar una medida como normal. Así, valores menores de  $-2$  mm indican estrechez y valores mayores de  $+2$  mm indican amplitud aumentada (12).

En tu investigación, esta clasificación puede aplicarse de manera diferenciada a ambas regiones:

- Paladar anterior / sector interpremolar
- Paladar posterior / sector intermolar

De este modo, es posible establecer si la discrepancia transversal se concentra en la parte anterior, en la posterior o en ambas, lo cual aporta mayor precisión al análisis morfológico del paladar superior (12)(13).

Procedimiento de medición en modelos de yeso:

Para la aplicación del Índice de Pont en modelos de estudio de yeso, se requiere que los modelos se encuentren íntegros, sin burbujas ni fracturas en las superficies oclusales, y correctamente recortados para facilitar la estabilidad y la repetición de las mediciones. El procedimiento inicia con la determinación de la suma incisiva superior (SI), obtenida mediante la medición del diámetro mesiodistal máximo de cada uno de los cuatro incisivos superiores permanentes con un calibrador digital de precisión. La suma de estas cuatro medidas constituye el valor base del análisis (12)(14).

Con el valor de SI se calculan los anchos ideales:

- $IP = SI \times 100 / 80$
- $IM = SI \times 100 / 64$

Luego se registran los anchos reales en el modelo. El ancho interpremolar real se mide entre los puntos de referencia oclusales homólogos de los primeros premolares superiores, mientras que el ancho intermolar real se obtiene entre los puntos de referencia homólogos de los primeros molares superiores. Una vez obtenidos estos valores, se calcula la diferencia entre el valor real y el valor ideal en cada sector (12).

Finalmente, el informe debe consignar el valor de  $\Delta$  anterior (interpremolar) y  $\Delta$  posterior (intermolar), junto con la categoría diagnóstica correspondiente. Para mejorar la confiabilidad del procedimiento, es recomendable efectuar la medición más de una vez y trabajar con el promedio obtenido, además de describir el error intraobservador. La literatura reciente ha mostrado una concordancia aceptable entre modelos físicos y modelos digitales cuando la técnica de medición es estandarizada, lo que respalda la reproducibilidad del método en modelos de yeso (14).

#### 2.4.2.1. Ejemplo numérico

Supóngase una suma incisiva superior de 31.00 mm.

Aplicando las fórmulas de Pont:

- $IP = 31.00 \times 100 / 80 = 38.75 \text{ mm}$
- $IM = 31.00 \times 100 / 64 = 48.44 \text{ mm}$

Si en el modelo de yeso se obtienen las siguientes medidas reales:

- $IP \text{ real} = 35.50 \text{ mm}$
- $IM \text{ real} = 47.00 \text{ mm}$

Entonces:

$$\Delta \text{ anterior} = 35.50 - 38.75 = -3.25 \text{ mm}$$

- Interpretación: estrechez transversal anterior.

$$\Delta \text{ posterior} = 47.00 - 48.44 = -1.44 \text{ mm}$$

- Interpretación: dimensión transversal posterior dentro del rango normal.

Este ejemplo muestra que la discrepancia transversal puede localizarse solo en el sector anterior, mientras que el sector posterior permanece dentro de límites aceptables. Por ello, el Índice de Pont permite una lectura diferenciada del comportamiento transversal del paladar en sus dos regiones de interés (12).

### **2.4.3. Evidencia reciente (2019–2025): alcance y límites**

La evidencia reciente indica que el Índice de Pont continúa siendo una herramienta útil para el cribado clínico de posibles discrepancias transversales del arco maxilar. Su aplicación permite obtener una aproximación inicial sobre la relación entre el tamaño dentario anterior y la amplitud esperada de los sectores interpremolar e intermolar, lo que resulta práctico en evaluaciones ortodóncicas y en estudios basados en modelos de diagnóstico. Sin embargo, su capacidad diagnóstica no debe considerarse absoluta ni suficiente por sí sola para establecer conclusiones definitivas sobre la condición transversal del maxilar. En este sentido, Feștilă et al. compararon el Índice de Pont con un análisis tomográfico utilizado como referencia y concluyeron que este método puede ser de utilidad para sospechar la presencia de una discrepancia transversal. No obstante, los autores señalaron que no debe emplearse como único criterio cuando se requiere tomar decisiones terapéuticas de mayor impacto, especialmente en situaciones donde la evaluación exacta de la estructura maxilar resulta determinante para la planificación del tratamiento. Este hallazgo permite reconocer que el índice conserva valor como instrumento orientador, pero que sus resultados deben interpretarse dentro de un análisis clínico más amplio (26).

De manera semejante, Zahw et al, señalaron que la aplicabilidad del Índice de Pont puede variar entre diferentes poblaciones. Esta observación es relevante, ya que los valores referenciales propuestos por el método no necesariamente se ajustan de forma homogénea a todos los grupos poblacionales, cuyas características dentarias y morfológicas pueden diferir. Por ello, la interpretación de sus resultados debe realizarse con cautela, evitando una aplicación rígida de los puntos de referencia y procurando complementarlo con otros análisis de la dimensión transversal cuando la valoración clínica lo requiera (27).

Asimismo, la comparación entre modelos físicos y modelos digitales ha mostrado resultados de medición clínicamente aceptables, lo que respalda la validez del uso del Índice de Pont en modelos de yeso, siempre que el procedimiento de medición se ejecute de manera estandarizada. La adecuada identificación de los puntos de referencia, el empleo de instrumentos de precisión y la repetición controlada de las mediciones son condiciones que contribuyen a mejorar la confiabilidad del análisis. En ese sentido, los modelos de yeso continúan siendo un recurso pertinente para la

aplicación del índice en contextos clínicos y de investigación, especialmente cuando se busca un método accesible y de ejecución relativamente sencilla. En consecuencia, la principal fortaleza del Índice de Pont radica en su simplicidad operativa, su bajo costo y su utilidad como método inicial para valorar la amplitud transversal del arco maxilar. Estas características explican su permanencia como recurso de apoyo dentro del análisis ortodóncico. Sin embargo, su principal limitación consiste en que no reemplaza evaluaciones absolutas de la anatomía maxilar ni estudios imagenológicos cuando estos resultan necesarios para una toma de decisiones más precisa. Por ello, su empleo debe entenderse como parte de una valoración complementaria, integrada con otros hallazgos clínicos y diagnósticos, a fin de obtener una interpretación más completa y fundamentada de la discrepancia transversal maxilar (1).

#### **2.4.4. Importancia clínica en el diagnóstico ortodóncico**

El Índice de Pont permite objetivar la discrepancia existente entre el tamaño dentario anterior y el ancho transversal del arco maxilar, convirtiendo una apreciación clínica que podría resultar inicialmente subjetiva en un valor numérico medible y comparable. Esta característica representa una ventaja importante en el análisis odontométrico, debido a que posibilita evaluar de manera más ordenada la relación entre la suma de los incisivos superiores y la amplitud transversal esperada del arco. En investigaciones realizadas sobre modelos de yeso, este índice resulta especialmente útil porque facilita la clasificación de la dimensión transversal en dos sectores específicos del paladar superior: la región anterior, representada por el ancho interpremolar, y la región posterior, correspondiente al ancho intermolar. De esta forma, permite describir con mayor precisión la configuración transversal del arco maxilar y establecer comparaciones uniformes entre los casos estudiados. Su utilidad clínica también se relaciona con la posibilidad de identificar la zona en la que se localiza la discrepancia transversal. Cuando la diferencia se manifiesta a nivel interpremolar, se interpreta como un posible compromiso del sector anterior del arco maxilar; si se observa a nivel intermolar, se asocia con una alteración localizada en el sector posterior. Por otro lado, cuando la discrepancia se presenta simultáneamente en ambas regiones, puede sugerir una constricción transversal más generalizada del arco. Esta diferenciación resulta importante porque no todas las alteraciones transversales se expresan de la misma manera ni comprometen con

igual intensidad toda la estructura dentoalveolar. En consecuencia, el Índice de Pont permite obtener una lectura más específica del comportamiento transversal del maxilar superior, aportando información de interés para el diagnóstico y la planificación ortodóncica. Además, el índice favorece la estandarización del registro en estudios académicos, trabajos de investigación y tesis, ya que permite expresar los hallazgos en milímetros y clasificarlos mediante categorías uniformes. Esta posibilidad de cuantificación facilita la organización de la información, la comparación entre sujetos y la presentación sistemática de resultados. Asimismo, al trabajar con valores numéricos obtenidos a partir de una fórmula definida, se reduce el margen de interpretación exclusivamente descriptiva y se fortalece la consistencia metodológica del análisis. Sin embargo, debe quedar claramente establecido que el Índice de Pont corresponde a un procedimiento de proporcionalidad dentoalveolar, sustentado en referencias dentarias, y no a una medición anatómica directa del hueso palatino. Por ello, sus resultados deben interpretarse dentro de ese alcance específico y complementarse con otros criterios diagnósticos cuando la evaluación clínica requiera un análisis más amplio de la morfología maxilar. En síntesis, el Índice de Pont constituye una herramienta práctica, económica y reproducible para evaluar la dimensión transversal del arco maxilar en modelos de yeso. Su aplicación ofrece un criterio cuantitativo que permite analizar el comportamiento transversal del paladar superior en el sector anterior y en el sector posterior, contribuyendo a una descripción morfológica más objetiva. En el contexto de la presente investigación, su empleo resulta pertinente porque facilita la identificación de posibles discrepancias transversales y permite integrarlas al análisis general de las características palatinas de los pacientes evaluados. No obstante, debido a sus limitaciones diagnósticas y a la variabilidad poblacional reportada en la literatura, los resultados obtenidos mediante este índice deben ser interpretados de manera prudente y complementaria con otros métodos de evaluación transversal, evitando considerarlo como un criterio único o definitivo para la toma de decisiones clínicas (26,27,1).

## 2.5. Análisis de korkhaus

El análisis de Korkhaus constituye un método clásico de evaluación ortodóncica aplicado sobre modelos dentarios, empleado para estudiar la morfología del arco maxilar mediante relaciones dimensionales objetivas. Aunque en su planteamiento original este análisis comprendía componentes transversales y sagitales, en la práctica clínica y en investigaciones orientadas al estudio de la forma palatina también se utiliza para valorar la profundidad del paladar. Esta evaluación se realiza a través del denominado índice palatino o índice de altura palatina, el cual establece una relación entre la altura de la bóveda palatina y el ancho posterior del arco maxilar. A partir de dicha proporción, es posible describir si el paladar presenta una configuración baja, intermedia o profunda, lo que convierte a este análisis en un recurso útil para la interpretación morfológica del maxilar superior y para el apoyo del diagnóstico ortodóncico y morfofuncional (28,10).

Desde el punto de vista anatómico y funcional, la profundidad del paladar expresa el grado de convexidad vertical de la bóveda palatina. No se trata únicamente de una medida descriptiva, sino de una característica estructural con implicancias en el desarrollo maxilar, la disposición dentaria, la función lingual, la respiración y la estabilidad de determinadas terapias ortodóncicas. En consecuencia, el análisis de Korkhaus conserva vigencia como herramienta de evaluación de la forma palatina, especialmente cuando se trabaja con modelos de estudio de yeso y se requiere una medición clínica accesible, reproducible y comparable con antecedentes clásicos (1).

La profundidad del paladar corresponde a la dimensión vertical de la bóveda palatina, es decir, a la altura existente entre el punto más profundo del paladar duro y un plano horizontal de referencia trazado sobre la arcada superior. Esta dimensión permite caracterizar la forma interna del maxilar superior y reconocer variaciones anatómicas entre individuos. Un paladar puede presentarse bajo y ancho, de profundidad intermedia, o alto y estrecho, dependiendo de la relación entre crecimiento transversal y desarrollo vertical del complejo maxilar (16,21).

En ortodoncia, esta dimensión cobra especial relevancia porque la forma del paladar influye en la organización espacial del arco superior. Un paladar profundo suele relacionarse con una bóveda ojival y con cierto grado de estrechez transversal, mientras que un paladar bajo tiende a asociarse con una conformación más amplia y aplanada. Estas características pueden repercutir en la oclusión, el alineamiento dentario y la evaluación funcional del sistema estomatognático (22,11,23).

### **2.5.1. Medición de la profundidad del paladar**

En modelos de estudio estáticos de yeso, la profundidad palatina puede medirse mediante el procedimiento descrito en el análisis de Korkhaus, empleando puntos de referencia anatómicos definidos sobre el arco maxilar superior. Este método permite obtener una valoración objetiva de la dimensión vertical de la bóveda palatina a partir de registros físicos accesibles y de uso frecuente en odontología. Para su aplicación, en primer lugar, se determina el ancho posterior de la arcada, generalmente a nivel de los primeros molares permanentes, debido a que esta zona constituye una referencia estable para el análisis transversal posterior del maxilar. Posteriormente, se registra la altura de la bóveda palatina como la distancia perpendicular comprendida entre el rafe medio palatino, o el punto de mayor profundidad del paladar, y el plano horizontal trazado a partir de la referencia posterior previamente establecida. Esta medición permite identificar la magnitud de la convexidad vertical del paladar y obtener un valor numérico que expresa su profundidad. Una vez determinada dicha altura, esta se relaciona con el ancho posterior del paladar, lo que facilita una interpretación proporcional de la morfología palatina y permite clasificarla de acuerdo con su configuración dimensional (28,10).

Este procedimiento resulta especialmente útil en estudios realizados con modelos de yeso, debido a que no requiere equipamiento complejo ni recursos tecnológicos avanzados para su ejecución. Su aplicación permite efectuar un análisis directo de la forma del paladar, favoreciendo la obtención de datos comparables entre los individuos evaluados. Además, al basarse en mediciones concretas y reproducibles, constituye una alternativa metodológica pertinente para investigaciones que buscan describir la profundidad palatina de manera objetiva. Asimismo, la literatura ha señalado que los modelos físicos continúan siendo válidos para este tipo de mediciones, incluso en un contexto donde los recursos digitales han adquirido creciente importancia. No obstante, para asegurar la confiabilidad de los resultados, es indispensable respetar criterios de estandarización durante el procedimiento, realizar una adecuada calibración del observador y localizar con precisión los puntos anatómicos de referencia. Estas condiciones permiten reducir la variabilidad de las mediciones y fortalecen la utilidad del análisis de Korkhaus como herramienta aplicable en la evaluación morfológica del paladar sobre modelos de yeso (1).

### 2.5.2. Índice de profundidad palatina según Korkhaus

Para valorar objetivamente la profundidad del paladar, Korkhaus propuso relacionar la altura de la bóveda con el ancho posterior de la arcada, obteniendo así un índice porcentual. La fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Índice palatino} = \frac{\text{altura palatina} \times 100}{\text{ancho posterior del paladar}}$$

Este índice permite interpretar la profundidad del paladar no como una medida aislada, sino como una proporción entre dimensión vertical y dimensión transversal. Por ello, resulta más útil que una altura absoluta, ya que considera la forma global de la bóveda palatina y no solamente su elevación. En otras palabras, un mismo valor de altura puede tener distinto significado clínico según el ancho del paladar con el que se relacione (28,10).

### 2.5.3. Clasificación operativa y fórmula (Korkhaus-profundidad)

El valor clásico descrito por Korkhaus para el índice palatino es aproximadamente 42%, considerado como referencia de normalidad. Cuando el índice se aproxima a este valor, se interpreta que existe una relación armónica entre la altura de la bóveda y el ancho posterior del arco maxilar. Por el contrario, valores inferiores sugieren un paladar relativamente bajo o plano, mientras que valores superiores indican un paladar relativamente profundo o alto (28,10).

De forma operativa, la interpretación puede plantearse de la siguiente manera:

- Paladar bajo o plano: índice palatino menor de 42%.
- Paladar de profundidad media o normal: índice palatino cercano a 42%.
- Paladar profundo o alto: índice palatino mayor de 42%.

Esta clasificación resulta clínicamente útil porque transforma una observación morfológica en un dato cuantificable y comparable entre individuos. En investigaciones clínicas, esta objetivación facilita la categorización de los pacientes y el análisis de asociaciones con otras variables, como biotipo facial, patrón vertical, tipo de maloclusión o condiciones funcionales respiratorias (29,11,23).

### **2.5.3.1. Significado morfofuncional de un paladar profundo**

Un paladar profundo no debe entenderse únicamente como una variación anatómica de la bóveda palatina, sino también como una condición morfológica que puede reflejar alteraciones en el desarrollo transversal y vertical del maxilar superior. En términos generales, un índice palatino elevado suele asociarse con una bóveda alta y relativamente estrecha, característica que en numerosos casos coincide con compresión transversal del maxilar, reducción del ancho de las arcadas superiores y mayor tendencia al colapso del sector posterior. Esta configuración evidencia una relación entre el incremento de la profundidad palatina y una menor amplitud transversal del arco, lo que puede afectar la disposición armónica de las estructuras dentarias y maxilares. Desde el punto de vista clínico, esta morfología puede presentarse acompañada de diferentes manifestaciones dentooclusales, entre ellas apiñamiento, mordida cruzada posterior y alteraciones en la relación entre las arcadas. La estrechez de la bóveda palatina puede limitar el espacio disponible para la correcta alineación dentaria y modificar la estabilidad transversal del maxilar. Asimismo, la presencia de un paladar profundo puede coexistir con desequilibrios en la musculatura perioral y lingual, lo que refuerza la necesidad de interpretar esta característica dentro de una valoración integral del sistema estomatognático y no como un hallazgo aislado (22,11).

De igual manera, se ha descrito que el aumento de la profundidad palatina puede guardar relación con patrones respiratorios alterados y con determinadas condiciones funcionales que intervienen en el modelado del maxilar. La respiración bucal crónica, la postura baja de la lengua y algunos hábitos orales pueden favorecer una configuración palatina más alta, debido a la disminución del estímulo expansivo fisiológico que la lengua ejerce sobre la bóveda maxilar durante el crecimiento. Cuando esta presión funcional disminuye o se modifica, el desarrollo transversal del maxilar puede verse afectado, favoreciendo una tendencia hacia paladares más estrechos y profundos. En este sentido, la dimensión de profundidad del paladar adquiere relevancia no solo desde una perspectiva morfológica, sino también funcional y etiopatogénica dentro del diagnóstico ortodóncico. Su valoración permite reconocer posibles interacciones entre la forma del paladar, la dinámica muscular y los patrones funcionales del

paciente. Por ello, identificar un paladar profundo puede orientar al profesional a explorar con mayor detenimiento factores asociados, como la respiración oral, la posición lingual y la presencia de hábitos que puedan influir en el desarrollo dentomaxilar. De esta manera, la profundidad palatina se convierte en un indicador clínico de interés para comprender de forma más completa la condición anatómica y funcional del paciente (10).

#### **2.5.4. Evidencia reciente sobre profundidad palatina**

La utilidad clínica del índice palatino de Korkhaus ha sido respaldada por investigaciones recientes. Aluru y colaboradores encontraron que el índice palatino presentó variaciones entre diferentes patrones esqueléticos, observando valores más altos en sujetos con Clase II esquelética, lo que sugiere una tendencia hacia paladares más profundos en este grupo. Además, reportaron asociación entre un mayor índice palatino y dimensiones más reducidas de la vía aérea faríngea, reforzando la importancia funcional de esta medida (29).

Por otro lado, Gholinia y colaboradores evaluaron la relación entre la profundidad de la bóveda palatina y el espesor óseo palatino mediante tomografía computarizada de haz cónico. Sus hallazgos mostraron que los individuos con paladar profundo presentaban menor espesor óseo en determinadas zonas posteriores del paladar, aspecto clínicamente relevante en la planificación de mini-implantes ortodónticos. Este tipo de evidencia demuestra que la profundidad palatina no solo es una característica descriptiva, sino también un parámetro con implicancias terapéuticas (20).

De manera complementaria, estudios sobre morfología palatina en distintos patrones faciales han confirmado que la forma del paladar se relaciona con la configuración craneofacial general. Investigaciones en modelos digitales y análisis morfométricos han evidenciado que los patrones faciales verticales tienden a presentar bóvedas más altas y estrechas, mientras que los patrones más horizontales suelen asociarse con paladares relativamente más bajos y anchos. Aunque estas asociaciones deben interpretarse en función de cada población, refuerzan la pertinencia de estudiar la profundidad palatina como una dimensión relevante dentro del diagnóstico ortodóntico (22,11,23).

El análisis de Korkhaus resulta pertinente porque permite valorar de manera objetiva la dimensión de profundidad del paladar en modelos de estudio de yeso. Su principal ventaja radica en que transforma una característica anatómica compleja en un índice cuantificable y comparable, facilitando la clasificación del paladar en categorías diagnósticas. Esto es especialmente útil cuando se busca relacionar la morfología palatina con otras variables craneofaciales, como el biotipo facial (28,10).

Además, al tratarse de un método clásico y ampliamente conocido en ortodoncia, su uso favorece la comparación con antecedentes nacionales e internacionales. Si bien los valores de referencia deben interpretarse con cautela debido a posibles diferencias poblacionales, el índice palatino de Korkhaus sigue siendo una herramienta válida para describir la forma de la bóveda palatina en estudios clínicos observacionales basados en modelos estáticos (1,30).

En síntesis, el análisis de Korkhaus, aplicado específicamente a la profundidad del paladar, constituye un recurso diagnóstico útil para evaluar la relación entre altura y ancho de la bóveda palatina. A través del índice palatino, permite identificar paladares bajos, normales o profundos mediante una proporción porcentual simple y clínicamente interpretable. Su utilidad radica en que la profundidad del paladar no es una característica aislada, sino una expresión morfológica vinculada con el desarrollo maxilar, la oclusión, la función respiratoria y el patrón craneofacial. Por ello, su inclusión en el estudio aporta una base objetiva para el análisis de la morfología palatina en pacientes adultos evaluados mediante modelos de yeso (20,20).

#### **2.5.5. Aplicaciones clínicas**

La valoración de la profundidad del paladar posee utilidad clínica porque permite objetivar una característica anatómica que, en la práctica, suele relacionarse con la configuración transversal del maxilar, la disposición dentaria y el patrón de crecimiento craneofacial. Su importancia no radica únicamente en describir si la bóveda palatina es alta o baja, sino en aportar un criterio morfológico cuantificable que complementa el diagnóstico ortodóncico. En este sentido, el índice palatino derivado del análisis de Korkhaus permite transformar una apreciación clínica subjetiva en un dato proporcional entre altura y anchura del paladar, facilitando la

clasificación del paciente y la comparación entre individuos o grupos de estudio (28,10).

Una de sus principales aplicaciones clínicas se encuentra en la caracterización morfológica del paciente según su patrón facial y esquelético. En un estudio tomográfico, Miranda-Viana et al. desarrollaron una clasificación morfológica del paladar duro y observaron que la profundidad palatina varió según los patrones esqueléticos; en varones, los sujetos Clase II y dolicocefalos presentaron con mayor frecuencia paladares profundos, mientras que los individuos Clase I, Clase III y braquicefalos mostraron con mayor frecuencia paladares regulares. Asimismo, otro estudio del mismo grupo encontró que las dimensiones del paladar duro estuvieron influidas por el sexo y el tipo facial, observándose mayor altura palatina en sujetos dolicocefalos en regiones de premolares y molares. Estos hallazgos respaldan la pertinencia de incluir la profundidad palatina dentro de la evaluación morfológica integral del paciente (16,21).

La literatura reciente también sugiere que la morfología palatina debe interpretarse de manera contextual y no como una característica aislada. Tucci et al., al estudiar la relación entre patrones faciales verticales y morfología palatina en maloclusiones Clase I y Clase II, reportaron diferencias en la forma del arco superior vinculadas al patrón vertical, con mayor anchura intermolar en pacientes de ángulo bajo y menor anchura en pacientes de ángulo alto; además, señalaron la utilidad clínica de reconocer estas diferencias para individualizar el tratamiento ortodóncico. Sin embargo, Kairalla et al., al evaluar modelos digitales de adultos con oclusión normal, encontraron que las dimensiones palatinas no siempre muestran diferencias marcadas entre todos los patrones faciales, lo que indica que la expresión clínica de la profundidad palatina puede variar según la población estudiada y el tipo de muestra analizada. Por ello, su interpretación debe realizarse con criterio clínico y en conjunto con otras variables craneofaciales (11,23).

Otra aplicación clínica relevante de la profundidad del paladar se relaciona con la vía aérea superior. Aluru et al. evaluaron el índice palatino mediante el análisis de Korkhaus en sujetos con distintos patrones esqueléticos y emplearon modelos de estudio para calcular la altura palatina, la anchura palatina y el índice de altura. Sus resultados respaldan el uso del índice palatino como una herramienta útil para correlacionar la morfología de la bóveda con la dimensión faríngea. De manera

complementaria, Miranda-Viana et al. demostraron que existe una asociación significativa entre las dimensiones del paladar duro, especialmente en región premolar, y el volumen total de la vía aérea superior. En consecuencia, la profundidad del paladar adquiere relevancia no solo morfológica, sino también funcional, al constituir un indicador que puede contribuir a la comprensión de la relación entre estructura maxilar y permeabilidad aérea (29,21).

La profundidad palatina también tiene aplicación directa en la planificación del anclaje ortodóncico con mini-implantes. Gholinia et al. evaluaron el espesor óseo del paladar en relación con la profundidad de la bóveda y, utilizando el índice de Korkhaus para identificar paladares profundos, concluyeron que los pacientes con paladar profundo presentaban menor espesor óseo en las secciones posteriores. Este hallazgo es clínicamente importante, ya que sugiere que la forma del paladar puede influir en la disponibilidad ósea para la inserción segura de dispositivos de anclaje temporal (20).

En la misma línea, investigaciones más recientes han precisado zonas anatómicas favorables para la colocación de mini-implantes palatinos. Zhu et al. observaron que las áreas con mayor densidad ósea cortical tendían a localizarse en regiones más anteriores del paladar y próximas a los sectores comprendidos entre 60° y 90°, mientras que Burak y Buyukcavus señalaron que, desde el punto de vista del tejido blando, la región media del paladar y aproximadamente a 6 mm del margen gingival ofrecía condiciones más favorables para la inserción. Aunque estos estudios no emplean exclusivamente el índice de Korkhaus como variable central, sus resultados refuerzan la importancia clínica de conocer la profundidad y la configuración general del paladar antes de planificar procedimientos de anclaje esquelético (18,19).

Además, la profundidad del paladar es un dato útil en la planificación de tratamientos de expansión maxilar. En adultos con maxilar estrecho, Walter et al. demostraron mediante CBCT que la expansión maxilar asistida por mini-implantes puede producir cambios esqueléticos transversales medibles. Desde una perspectiva clínica, ello resalta la necesidad de valorar previamente la morfología palatina, incluida su profundidad, ya que una bóveda alta y estrecha puede formar parte del cuadro anatómico de deficiencia transversal maxilar y condicionar la selección del dispositivo, la biomecánica expansiva y la previsibilidad del tratamiento (25).

En conjunto, la evidencia reciente permite sostener que la profundidad del paladar posee aplicaciones clínicas en varios niveles: contribuye a la caracterización morfológica del paciente, complementa la evaluación del patrón facial y esquelético, se relaciona con variables funcionales como la vía aérea superior y orienta decisiones terapéuticas vinculadas con expansión maxilar y colocación de mini-implantes. Por ello, su estudio mediante el análisis de Korkhaus continúa siendo pertinente en investigaciones ortodóncicas que buscan describir de manera objetiva la morfología palatina en modelos de estudio (16,21).

## **2.6. Análisis de antecedentes investigativos**

### **2.6.1. Internacionales**

Paoloni et al. "Evaluation of the morphometric covariation between palatal and craniofacial skeletal morphology in Class III malocclusion growing subjects". Resumen: tuvo como propósito evaluar la covariación morfométrica entre la forma del paladar y la morfología craneofacial esquelética en sujetos en crecimiento con maloclusión Clase III. Materiales y métodos: se realizó un estudio retrospectivo en Italia en 54 pacientes en crecimiento con maloclusión Clase III. Cada sujeto aportó un modelo digital superior y una telerradiografía lateral previa al tratamiento. Mediante morfometría geométrica se analizó la relación entre la morfología del paladar y la estructura craneofacial. Resultados: se halló una covariación significativa entre ambas variables, observándose que, a mayor divergencia craneofacial, el paladar tendía a ser más estrecho y más alto. Conclusiones: los hallazgos evidencian que la forma del paladar se encuentra relacionada con la morfología craneofacial esquelética en pacientes con maloclusión Clase III, sugiriendo que los patrones faciales más divergentes presentan paladares más profundos y estrechos (22).

Kairalla et al. "Evaluation of palatal dimensions in different facial patterns by using digital dental casts". Resumen: tuvo como propósito evaluar las dimensiones del paladar en diferentes patrones faciales mediante modelos dentales digitales. Materiales y métodos: se desarrolló una investigación en Brasil en 70 sujetos con oclusión normal, en los que se analizaron modelos dentales digitales para medir el ancho, largo, altura y volumen palatino según el patrón facial. Resultados: se

observó que el ancho y el largo palatinos fueron similares entre los sujetos mesofaciales, dolicofaciales y braquifaciales. Asimismo, la altura y el volumen palatino fueron ligeramente menores en los dolicofaciales; sin embargo, estas diferencias no alcanzaron significancia estadística. Conclusiones: los resultados indican que las dimensiones del paladar no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los distintos patrones faciales evaluados, aunque se evidenció una ligera tendencia a menores valores de altura y volumen en sujetos dolicofaciales (11).

Tucci et al. "Relationship Between Vertical Facial Patterns and Palatal Morphology in Class I and Class II Malocclusion". Resumen: tuvo como propósito determinar la relación entre los patrones faciales verticales y la morfología del paladar en pacientes con maloclusión Clase I y Clase II. Materiales y métodos: se realizó un estudio retrospectivo en Italia en 197 sujetos que contaban con telerradiografías laterales y escaneos digitales maxilares 3D. Se compararon medidas bidimensionales y tridimensionales del paladar de acuerdo con el patrón facial vertical. Resultados: se encontró que los pacientes con ángulo SN-MP bajo tendían a presentar mayor ancho intermolar, mientras que aquellos con ángulo SN-MP alto mostraban paladares más estrechos. Además, el ancho palatino mostró relación con el patrón facial vertical. Conclusiones: los hallazgos evidencian que la morfología palatina, especialmente la dimensión transversal, se encuentra relacionada con el patrón facial vertical, de manera que los pacientes con patrón facial alto tienden a presentar paladares más estrechos (23).

Affur, M; Bessone, G. "Facial biotype in relation to the shape of the upper dental arch of individuals from the city of Corrientes: a cross-sectional study". Resumen: tuvo como propósito determinar la relación entre el biotipo facial y la forma del arco dentario superior en individuos de la ciudad de Corrientes. Materiales y métodos: se desarrolló un estudio observacional, descriptivo y transversal en Argentina con 50 pacientes de 18 a 40 años. Para determinar el biotipo facial se utilizó el índice morfológico facial, mientras que la forma del arco superior fue evaluada mediante modelos de yeso clasificados con plantillas 3M según Williams.

Resultados: el biotipo facial más frecuente fue el mesoprosopo con 38 %, seguido del leptoprosopo con 36 % y del euriprosopo con 26 %. En cuanto a la forma del arco dentario superior, predominó la forma cuadrangular con 46 %, seguida de la ovoide con 40 % y la triangular con 14 %. Conclusiones: los resultados permitieron describir la distribución de los biotipos faciales y de las formas de arco superior en la población estudiada, constituyendo un antecedente importante para el análisis de la relación entre patrón facial y morfología dentaria (13).

Al-Dawoody, A; Hamad, S. “Correlation Between Upper Dental Arch Dimensions and Vertical Facial Height in Subjects with Skeletal Class I Occlusion: A Cephalometric Analysis”. Resumen: tuvo como propósito determinar la correlación entre las dimensiones del arco dentario superior y la altura facial vertical en sujetos con oclusión Clase I esquelética. Materiales y métodos: se realizó un estudio retrospectivo en 85 sujetos de 18 a 25 años con Clase I esquelética. Las dimensiones del arco superior, incluyendo ancho intercanino, interpremolar, intermolar y longitud de arco, fueron medidas en modelos dentales digitales; por otro lado, la altura facial vertical fue evaluada mediante radiografías cefalométricas digitales. Resultados: se encontraron correlaciones positivas significativas entre las dimensiones del arco superior y la altura facial, destacando especialmente la relación entre el ancho intermolar y la altura facial anterior. Conclusiones: los hallazgos evidencian que las dimensiones transversales y longitudinales del arco dentario superior guardan relación con la altura facial vertical, resaltando la importancia del patrón facial en la valoración morfológica del arco maxilar (31).

### 2.6.2. Nacionales

Rodríguez, Maria. “Altura, grosor, y densidad del paladar según biotipo facial en adultos peruanos: un estudio tomográfico”. Resumen: tuvo como propósito determinar la relación entre la altura, el grosor y la densidad del paladar según el biotipo facial en adultos peruanos. Materiales y métodos: se realizó una investigación centrada en la morfología del paladar, en la que se empleó tomografía cone beam para comparar la altura, el grosor y la densidad del paladar de acuerdo con el biotipo facial. Resultados: se observó que los sujetos hipodivergentes presentaron menores alturas palatinas en una gran proporción de los puntos evaluados, mientras que los hiperdivergentes mostraron mayores alturas palatinas y mayor grosor cortical; por otro lado, los hipodivergentes evidenciaron mayores valores de densidad ósea. Conclusiones: los hallazgos indican que existen diferencias en las características morfológicas del paladar según el biotipo facial, evidenciándose que los patrones faciales verticales se asocian con variaciones en la altura, el grosor y la densidad palatina. Este estudio constituye un antecedente importante por su cercanía temática con la relación entre paladar y biotipo facial (2).

Medina et al. “Concordance of the facial biotype between Björk-Jarabak cephalometrics and photographic analysis of the facial opening angle”. Resumen: tuvo como propósito comparar la concordancia entre el biotipo facial determinado por análisis cefalométrico de Björk-Jarabak y el obtenido mediante análisis fotográfico del ángulo de apertura facial. Materiales y métodos: se realizó un estudio en individuos peruanos en el que se evaluaron 244 radiografías cefalométricas y 244 fotografías frontales correspondientes a los mismos pacientes. El biotipo facial fue clasificado por ambos métodos y posteriormente se analizó el nivel de concordancia entre ellos. Resultados: la concordancia fue baja. En los pacientes mesofaciales se observó coincidencia en el 68,2 % de los casos, en los dolicofaciales solo en el 10,4 %, y en los braquifaciales no se encontró concordancia. Conclusiones: los resultados evidencian que ambos métodos diagnósticos no son intercambiables y deben ser utilizados de forma complementaria para una evaluación más precisa del biotipo facial. Este estudio representa un antecedente relevante por el uso de fotografías frontales en la determinación del patrón facial (3).

Pérez, Leonardo. “Relación entre el biotipo facial y el tipo de arco dentario en pacientes atendidos en un centro odontológico privado, Lima 2023”. Resumen: tuvo como propósito determinar la relación entre el biotipo facial y el tipo de arco dentario en pacientes atendidos en un centro odontológico privado de Lima. Materiales y métodos: se desarrolló un estudio no experimental y retrospectivo en 60 historias clínicas que contaban con registros radiográficos y modelos de estudio. El biotipo facial fue determinado mediante el análisis VERT de Ricketts, mientras que el tipo de arco dentario se evaluó con plantillas Orthoform 3M Unitek. Resultados: se encontró una relación estadísticamente significativa entre el biotipo facial y el tipo de arco dentario ( $p=0,000$ ). El arco triangular fue más frecuente en los pacientes con biotipo dolicofacial severo, el arco ovoide predominó en los mesofaciales y el arco cuadrado en los braquifaciales. Conclusiones: los hallazgos evidencian que el tipo de arco dentario se encuentra relacionado con el biotipo facial, lo que refuerza la importancia de considerar el patrón facial en la evaluación de la morfología dentaria y del arco (32).

Blanco, Gabriela. “Biotipo facial y la relación con la forma de la arcada dentaria en alumnos de odontología 2021”. Resumen: tuvo como propósito determinar la relación entre el biotipo facial y la forma de la arcada dentaria en alumnos de odontología. Materiales y métodos: se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo-correlacional y transversal en 180 estudiantes. El biotipo facial fue evaluado mediante el índice morfológico facial a través de examen clínico extraoral, mientras que la forma de la arcada dentaria fue registrada por observación clínica. Resultados: predominó el biotipo dolicofacial con 53,3 %, seguido del mesofacial con 26,7 % y del braquifacial con 20,0 %. La forma de arco más frecuente fue la ovoide/triangular con 54,4 %. Aunque el resumen no detalla el coeficiente estadístico de asociación, el estudio mostró pertinencia al vincular el biotipo facial con la forma de la arcada dentaria. Conclusiones: los hallazgos sugieren una relación entre el biotipo facial y la forma de la arcada dentaria en la población estudiada, constituyendo un antecedente nacional relevante para el análisis morfológico del arco superior en función del patrón facial (33).

Bellido, Pilar. “Relación entre biotipo facial, forma de arcos dentarios y forma de incisivos centrales superiores en estudiantes de 16 años de la Institución Educativa Emblemática G.U.E. José Antonio Encinas – Juliaca, 2016”. Resumen: tuvo como propósito determinar la relación entre el biotipo facial, la forma de los arcos dentarios y la forma de los incisivos centrales superiores en estudiantes de 16 años. Materiales y métodos: se realizó un estudio observacional, transversal, prospectivo y analítico. Para determinar el biotipo facial se empleó el índice facial morfológico; para la evaluación de la forma del arco dentario se efectuó examen clínico directo y, adicionalmente, se tomó impresión del maxilar superior para el análisis dentario. Resultados: el biotipo facial más frecuente fue el mesofacial con 50 %, mientras que la forma de arco dentario predominante fue la ovalada con 54,31 %. Asimismo, se encontró relación estadísticamente significativa entre el biotipo facial y la forma del arco dentario ( $p=0,001$ ). Conclusiones: los resultados evidencian que existe relación entre el biotipo facial y la forma de los arcos dentarios, lo cual resalta la importancia del patrón facial en la valoración morfológica del sistema dentario (34).

### 2.6.3. Locales

García, Diana. “Relación del ancho maxilar y mandibular con el biotipo facial mediante el método de Yonsei y el análisis Vert Ricketts respectivamente en tomografías computarizadas de haz cónico de la segunda especialidad de ortodoncia, Arequipa 2023”. Resumen: tuvo como propósito determinar la relación entre el ancho maxilar y mandibular y el biotipo facial en pacientes evaluados mediante tomografías computarizadas de haz cónico. Materiales y métodos: se desarrolló un estudio observacional, retrospectivo, transversal y analítico, en el que se evaluaron 40 tomografías de haz cónico de sujetos con edades comprendidas entre 14 y 40 años. Para el análisis se empleó el método de Yonsei en la determinación del ancho maxilar y mandibular, mientras que el biotipo facial fue establecido mediante el análisis Vert de Ricketts. Resultados: no se encontró relación estadísticamente significativa entre el ancho maxilar y mandibular y el biotipo facial. En cuanto a la distribución de los patrones faciales, predominó el biotipo braquifacial con 81 %, seguido del mesofacial con 17,2 % y del dolicofacial con 1,6 %. Conclusiones: los hallazgos indican que, en la muestra estudiada, las dimensiones transversales maxilares y mandibulares no se asociaron significativamente con el biotipo facial. Sin embargo, este estudio constituye un antecedente importante, ya que aborda de forma directa la relación entre la dimensión transversal de los maxilares y el patrón facial, aspecto de interés para el diagnóstico ortodóncico (6).

Pineda, Karen. “Relación entre el biotipo facial y los diámetros intermolar e intercanino en pacientes de la Clínica Odontológica U.C.S.M. 2016”. Resumen: tuvo como propósito determinar la relación entre el biotipo facial y los diámetros intermolar e intercanino en pacientes atendidos en la Clínica Odontológica de la Universidad Católica de Santa María. Materiales y métodos: se realizó una investigación descriptiva y transversal en 58 pacientes de 8 a 15 años, para lo cual se utilizaron radiografías laterales y modelos de estudio. El biotipo facial fue determinado mediante la sumatoria de ángulos del análisis de Jarabak, mientras que los diámetros intercanino e intermolar fueron medidos en modelos de yeso siguiendo los criterios de Moyers y McNamara. Resultados: el biotipo facial predominante fue el mesofacial con 43,1 %, seguido del dolicofacial con 39,6 % y

del braquifacial con 17,2 %. Se observó que el ancho intercanino superior e inferior tendía a estar aumentado, mientras que el ancho intermolar superior e inferior se encontró aumentado en todos los casos evaluados. Sin embargo, no se halló relación estadísticamente significativa entre el biotipo facial y el diámetro intercanino. Conclusiones: los resultados indican que, aunque existió predominio de biotipos mesofaciales y se evidenciaron variaciones en los diámetros transversales de la arcada, no se comprobó una asociación significativa entre el biotipo facial y el diámetro intercanino. Este estudio constituye un antecedente importante por su proximidad metodológica al emplear modelos de yeso y medidas transversales relacionadas con la morfología del arco dentario (9).

Paucar, Brest. “Relación entre la altura del maxilar superior y el biotipo facial en radiografías laterales digitales de pacientes de un Centro de Imagenología. Arequipa, 2023”. Resumen: tuvo como propósito determinar la relación entre la altura del maxilar superior y el biotipo facial en pacientes evaluados mediante radiografías laterales digitales. Materiales y métodos: se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal y relacional, en el que se analizaron 327 radiografías laterales digitales de pacientes atendidos en un centro de imagenología. La altura anterior y posterior del maxilar superior fue medida en las radiografías, mientras que el biotipo facial se determinó mediante el índice Vert de Ricketts. Resultados: se obtuvo una altura anterior promedio de  $22,07 \pm 2,59$  mm y una altura posterior promedio de  $18,76 \pm 2,10$  mm. En cuanto al biotipo facial, predominó el braquifacial con 51,68 %, seguido del mesofacial con 31,80 % y del dolicofacial con 16,52 %. Asimismo, se encontró que sí existió relación entre la altura del maxilar superior y el biotipo facial. Conclusiones: los hallazgos evidencian que la dimensión vertical del maxilar superior se relaciona con el biotipo facial, lo que sugiere que las variaciones en la altura maxilar pueden estar asociadas a las características morfológicas faciales. Este estudio constituye un antecedente relevante por su aporte al análisis de la relación entre estructuras maxilares y patrón facial en pacientes arequipeños (4).

Sánchez, Junior. “Relación entre la profundidad del paladar y la distancia intermolar para la identificación odontológica en pacientes de la consulta privada, Cayma–Arequipa, 2018”. Resumen: tuvo como propósito determinar la relación entre la profundidad del paladar y la distancia intermolar en pacientes atendidos en consulta privada, con fines de identificación odontológica. Materiales y métodos: se desarrolló una investigación cuantitativa, observacional, prospectiva, no experimental y relacional en pacientes de 18 a 20 años. Las unidades de estudio estuvieron constituidas por modelos de estudio obtenidos a partir de impresiones, en los cuales se midieron la profundidad del paladar y la distancia intermolar mediante una ficha de observación clínica. Resultados: se encontró que la relación entre la profundidad del paladar y la distancia intermolar no fue estadísticamente significativa. El análisis de regresión lineal mostró un valor de 0,417, interpretado como una relación regular o moderada, aunque insuficiente para establecer una asociación concluyente entre ambas variables. Conclusiones: los hallazgos indican que, en la muestra estudiada, la profundidad del paladar y la distancia intermolar no presentaron una relación significativa. No obstante, este estudio constituye un antecedente importante, ya que evalúa dos dimensiones anatómicas cercanas al análisis morfológico del paladar, aportando información útil para la investigación odontológica (7).

Chacón, Gladys. “Biotipo facial y su relación con las maloclusiones dentales en pacientes del Centro de Salud Buenos Aires de Cayma, Arequipa 2023”. Resumen: tuvo como propósito determinar la relación entre el biotipo facial y las maloclusiones dentales en pacientes atendidos en el Centro de Salud Buenos Aires de Cayma, Arequipa. Materiales y métodos: se realizó un estudio prospectivo, transversal, observacional y relacional en 103 pacientes. La técnica empleada fue la observación, y los instrumentos utilizados fueron el ángulo de apertura facial, el ángulo de convexidad facial y la clasificación de Angle, con los cuales se evaluó el biotipo facial en sus componentes frontal y lateral, así como la presencia de maloclusión dental. Resultados: se encontró relación estadísticamente significativa entre el biotipo facial frontal y la maloclusión dental ( $p=0,0010$ ), así como entre el biotipo facial lateral y la maloclusión dental ( $p=0,0000$ ). Conclusiones: los hallazgos evidencian que el biotipo facial, tanto en su evaluación frontal como

lateral, se encuentra relacionado con las maloclusiones dentales en la muestra estudiada. Este estudio constituye un antecedente importante, ya que aporta evidencia sobre la asociación entre el patrón facial y las características oclusales, aspecto relevante para el diagnóstico ortodóncico (35).

### **3. Hipótesis**

Dado que las dimensiones del paladar, específicamente su ancho y profundidad, se asocian con el desarrollo y la morfología craneofacial, es probable que exista una relación significativa entre la dimensión transversal y la profundidad del paladar con el biotipo facial en pacientes atendidos en el Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa, 2026.





## **CAPÍTULO II**

### **PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## 1. Planteamiento operacional

### 1.1. Diseño metodológico

**Tabla 1**  
**Diseño metodológico**

| ABORDAJE     | TIPO DE ESTUDIO            |                                      |                                       |                                        |                              | DISEÑO          | NIVEL      |
|--------------|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------|-----------------|------------|
|              | Por técnica de recolección | Por el tipo de dato que se planifica | Por el número de mediciones variables | Por el número de muestras o mediciones | Por el ámbito de recolección |                 |            |
| Cuantitativo | Observacional              | Retrospectivo                        | Transversal                           | Descriptivo                            | Documental                   | No experimental | Relacional |

**\*Elaboración propia.**

### 1.2. Población y muestra

La población estuvo conformada por 200 pacientes atendidos en el Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María durante el año 2026, todos ellos mayores de 14 años.

Para la determinación del tamaño de muestra se utilizó la fórmula para poblaciones finitas, considerando un nivel de confianza del 95%, una proporción esperada de 0.5, un margen de error del 5% y una población total de 200 pacientes. Como resultado, se obtuvo un tamaño de muestra de 161 pacientes.

Dado que fue necesario analizar con mayor precisión las características del biotipo facial, así como la dimensión transversal y la profundidad del paladar, la muestra se seleccionó mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. En este proceso, se eligieron las fotografías digitales extraorales y los modelos de yeso que reunieron las mejores condiciones para la investigación, de acuerdo con los criterios de inclusión establecidos.

## **1.2.1. Criterios de inclusión y criterios de exclusión**

### **1.2.1.1. Criterio de inclusión**

- Modelos de yeso bien tomados y vaciados.
- Modelos de yeso zocalados y recortados.
- Fotos nítidas extraorales (vista frontal) en posición natural de la cabeza.
- Modelos de yeso de pacientes entre los 14 años a más.
- Modelos de yeso de pacientes que nunca se realizaron el tratamiento ortodoncia.
- Modelos de yeso de pacientes que tengan dentición permanente hasta segunda molar completamente erupcionadas.

### **1.2.1.2. Criterios de exclusión**

- Modelos de yeso mal tomados y vaciados.
- Modelos de yeso sin zocalar, ni recortados.
- Fotos borrosas (vista frontal) en inadecuada posición natural de la cabeza.
- Modelos de yeso de pacientes menores de 14 años.
- Modelos de yeso de pacientes se realizaron el tratamiento ortodoncia.
- Modelos de yeso de pacientes que tengan dentición mixta, sin erupción dentaria permanente completa, pérdida de piezas dentarias prematuras.

### 1.3. Operacionalización de variables

**Tabla 2**  
**Variables**

| VARIABLE                     | INDICADORES                                             | CATEGORIAS/VALORES                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Biotipo facial</b>        | Ángulo de apertura facial de Viazis (vista frontal)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesofacial (Entre 40° y 50°)</li> <li>• Dolicofacial (Menor de 40°)</li> <li>• Braquifacial (Mayor a 50°)</li> </ul>                                                                                                                                            |
| <b>Dimensión del paladar</b> | Dimensión transversal del paladar<br>(Análisis de Pont) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de paladar anterior <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrecho: <math>\Delta &lt; -2</math> mm</li> <li>• Normal: <math>-2 \text{ mm} \leq \Delta \leq +2</math> mm</li> <li>• Amplio: <math>\Delta &gt; +2</math> mm</li> </ul> </li> </ul>    |
|                              |                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de paladar posterior <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal <math>-2 \text{ mm} \leq \Delta \leq +2</math> mm</li> <li>• Disminuida <math>\Delta &lt; -2</math> mm</li> <li>• Aumentada <math>\Delta &gt; +2</math> mm</li> </ul> </li> </ul> |
|                              | Dimensión de profundidad del<br>(Análisis de Korkhaus)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundidad: análisis de Korkhaus <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paladar normal (42%)</li> <li>• Paladar profundo (mayor 42%)</li> <li>• Paladar plano (menor 42%)</li> </ul> </li> </ul>                                                             |

**\*Elaboración propia.**

#### **1.4. Técnicas y procedimientos: Documental**

La presente investigación utilizará una técnica observacional, no experimental, basada en la evaluación de fotografías extraorales (Vista frontal) y modelos de estudio de yeso correspondientes a pacientes atendidos en el Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María durante el año 2026. Previa autorización institucional, se procederá a la revisión de los registros seleccionados de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. La información obtenida será consignada en una ficha de recolección de datos, diseñada para registrar de manera ordenada las variables del estudio: biotipo facial, dimensión transversal del paladar y profundidad del paladar.

Para la determinación del biotipo facial, se analizarán fotografías extraorales frontales tomadas en posición natural de la cabeza, aplicando el análisis de apertura facial. Para la evaluación de la dimensión transversal del paladar, se empleará el índice de Pont, únicamente en su utilidad para la medición transversal del arco maxilar. Asimismo, para la determinación de la profundidad del paladar, se utilizará el análisis de Korkhaus, limitado a la medición y clasificación de esta dimensión en modelos de estudio.

Una vez obtenidos los registros correspondientes, los datos serán organizados en una base de datos para su posterior procesamiento estadístico, a fin de establecer la relación entre las dimensiones del paladar estudiadas y el biotipo facial.

#### **1.5. Plan de análisis**

Tras la recopilación, los datos fueron ingresados en una hoja de cálculo excel para elaborar una matriz de sistematización. A partir de ella se generaron tablas y gráficos de entrada simple y doble, principalmente gráficos con el método estadístico de chi-cuadrado.

El análisis estadístico incluyó el cálculo de frecuencias absolutas y relativas. Todo el procesamiento se efectuó mediante herramientas informáticas con SPSS versión más reciente.

#### **1.6. Consideraciones éticas**

La Facultad de Odontología evaluó y aprobó previamente el proyecto. Se protegieron los derechos de los participantes y se adoptaron medidas para asegurar la precisión de los datos y evitar su uso inadecuado o su difusión con propósitos distintos a los de la investigación.

## **1.7. Recursos**

### **1.7.1. Recursos humanos**

- Investigador: Luis Fernando Charca Mamani
- Asesor: Gilberto Centeno San Roman

### **1.7.2. Recursos físicos**

Área de prácticas y estudios de la especialidad de ortodoncia y ortopedia maxilar de Facultad de Odontología.

### **1.7.3. Recursos económicos**

Serán financiadas por todos los extremos por el tesista.

### **1.7.4. Materiales**

#### **1.7.4.1. Instrumentos electrónicos**

Laptop y cámara de fotos

#### **1.7.4.2. Materiales de escritorio**

- Regla milimetrada
- transportador
- Rotuladores permanentes
- Bolígrafo
- Calibrador de Vernier (digital y manual)
- Compás de puntas secas

#### **1.7.4.3. Material documental**

Ficha documental impresa



## **CAPÍTULO III**

### **RESULTADOS**

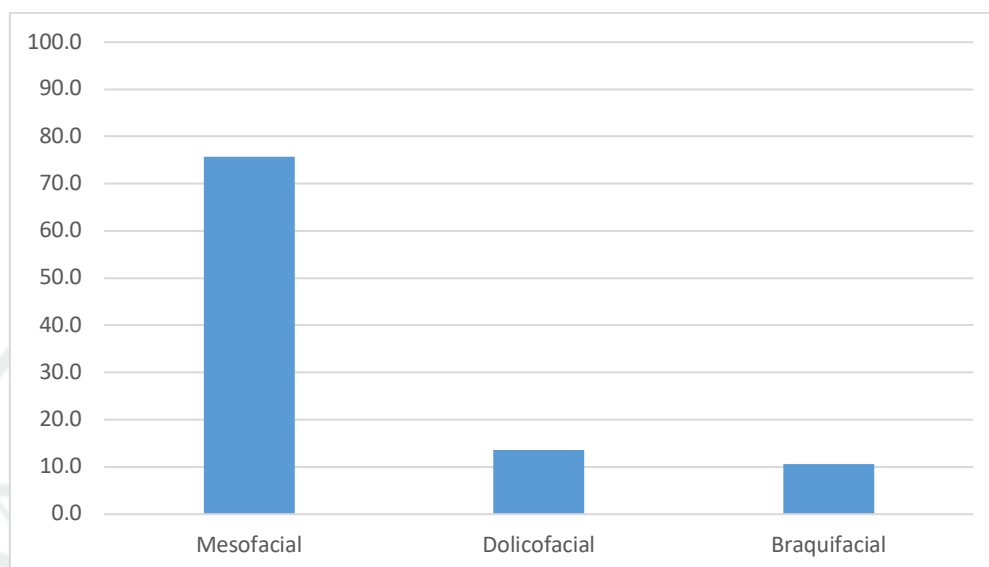
**Tabla 3**  
**Biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa**  
**María Arequipa 2026**

|                     | F          | %            |
|---------------------|------------|--------------|
| <b>Mesofacial</b>   | <b>122</b> | <b>75.8</b>  |
| <b>Dolicofacial</b> | <b>22</b>  | <b>13.7</b>  |
| <b>Braquifacial</b> | <b>17</b>  | <b>10.6</b>  |
| <b>Total</b>        | <b>161</b> | <b>100.0</b> |

**\*Elaboración propia.**

En la presente tabla y gráfico se observa que el biotipo facial predominante es el mesofacial con 75.8%, seguido del biotipo dolicofacial con 13.7%, mientras que el biotipo braquifacial presenta el menor porcentaje con 10.6%, evidenciando una clara predominancia del biotipo mesofacial en los pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026.

**Figura 3**  
**Biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa**  
**María Arequipa 2026**



**\*Elaboración propia.**

**Tabla 4**  
**Dimensión transversal anterior del paladar en pacientes del Centro Odontológico de la**  
**Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026**

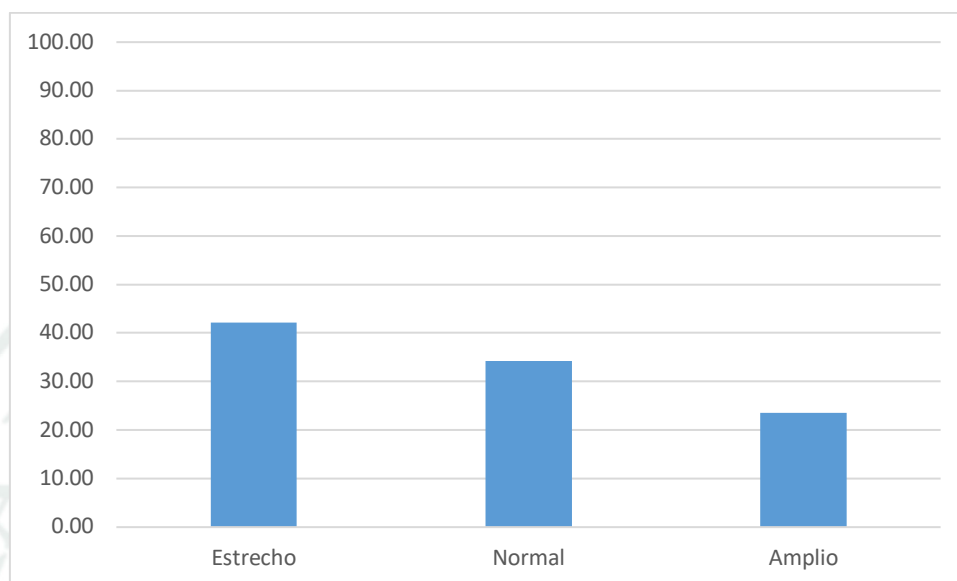
|                 | <b>F</b>   | <b>%</b>     |
|-----------------|------------|--------------|
| <b>Estrecho</b> | <b>68</b>  | <b>42.2</b>  |
| <b>Normal</b>   | <b>55</b>  | <b>34.2</b>  |
| <b>Amplio</b>   | <b>38</b>  | <b>23.6</b>  |
| <b>Total</b>    | <b>161</b> | <b>100.0</b> |

**\*Elaboración propia.**

En la presente tabla y gráfico se observa que la dimensión transversal anterior del paladar predominante es estrecho con 42.2%, seguido de la categoría normal con 34.2%, mientras que la categoría amplio presenta el menor porcentaje con 23.6%, evidenciando que la mayor proporción de pacientes presenta una dimensión transversal anterior del paladar estrecha en el Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026.

**Figura 4**

**Dimensión transversal anterior del paladar en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026**



**\*Elaboración propia.**

**Tabla 5**  
**Dimensión transversal posterior del paladar en pacientes del Centro Odontológico de la**  
**Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026**

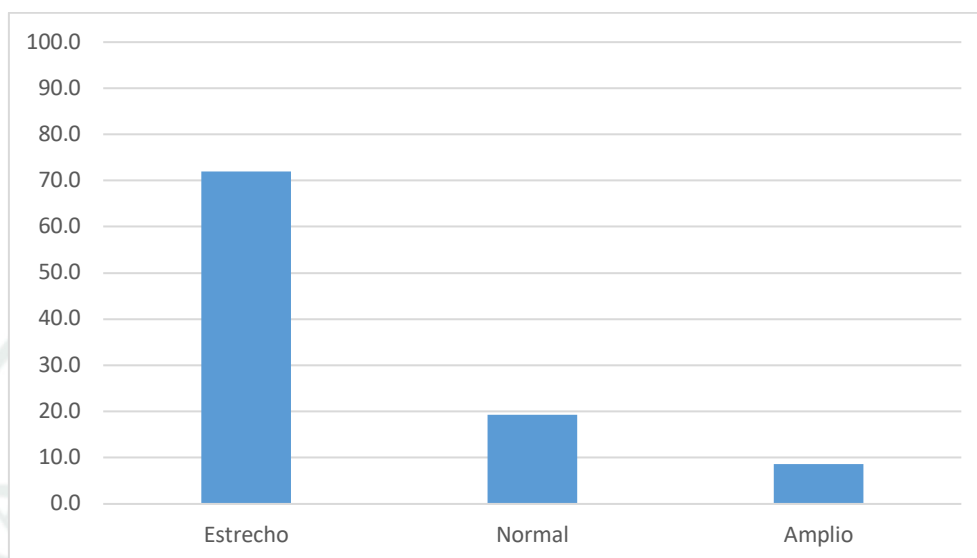
|                 | <b>F</b>   | <b>%</b>     |
|-----------------|------------|--------------|
| <b>Estrecho</b> | <b>116</b> | <b>72.0</b>  |
| <b>Normal</b>   | <b>31</b>  | <b>19.3</b>  |
| <b>Amplio</b>   | <b>14</b>  | <b>8.7</b>   |
| <b>Total</b>    | <b>161</b> | <b>100.0</b> |

**\*Elaboración propia.**

En la presente tabla y gráfico se observa que la dimensión transversal posterior del paladar predominante es estrecho con 72.0%, seguido de la categoría normal con 19.3%, mientras que la categoría amplio presenta el menor porcentaje con 8.7%, evidenciando que la mayoría de pacientes presenta una dimensión transversal posterior del paladar estrecha en el Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026.

**Figura 5**

**Dimensión transversal posterior del paladar en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026**



**\*Elaboración propia.**

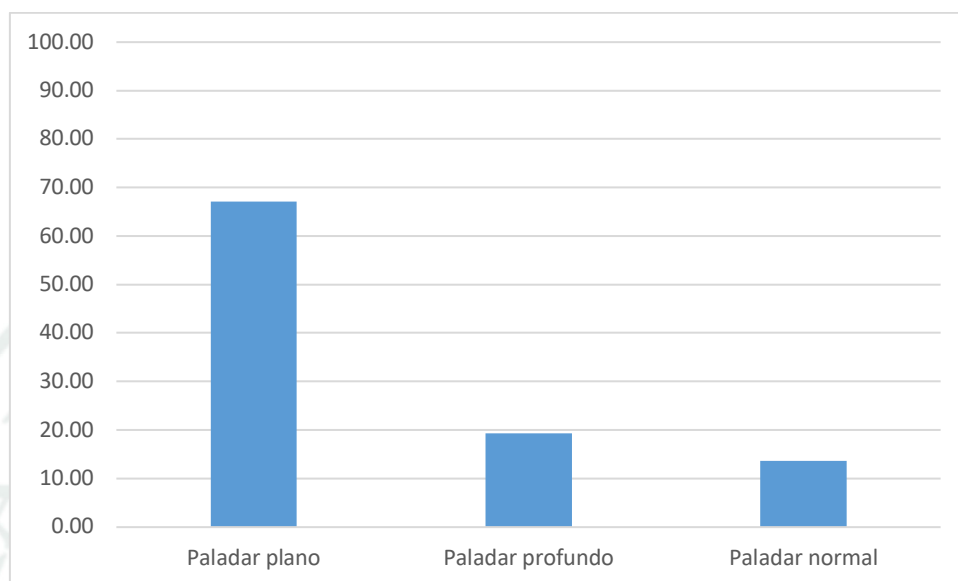
**Tabla 6**  
**Profundidad del paladar en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad**  
**Católica de Santa María Arequipa 2026**

|                         | F          | %            |
|-------------------------|------------|--------------|
| <b>Paladar plano</b>    | <b>108</b> | <b>67.1</b>  |
| <b>Paladar profundo</b> | <b>31</b>  | <b>19.3</b>  |
| <b>Paladar normal</b>   | <b>22</b>  | <b>13.7</b>  |
| <b>Total</b>            | <b>161</b> | <b>100.0</b> |

**\*Elaboración propia.**

En la presente tabla y gráfico se observa que el 67.1% de los pacientes presenta paladar plano, seguido del 19.3% con paladar profundo y finalmente el 13.7% con paladar normal.

**Figura 6**  
**Profundidad del paladar en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad**  
**Católica de Santa María Arequipa 2026**



**\*Elaboración propia.**

**Tabla 7**

**Relación entre la dimensión transversal anterior del paladar y el biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026**

|                                          |          | Biotipo facial |       |              |       |              |       | Total |        |
|------------------------------------------|----------|----------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|-------|--------|
|                                          |          | Mesofacial     |       | Dolicofacial |       | Braquifacial |       |       |        |
|                                          |          | F              | %     | F            | %     | F            | %     | F     | %      |
| Medición transversal anterior de paladar | Estrecho | 52             | 32.3% | 11           | 6.8%  | 5            | 3.1%  | 68    | 42.2%  |
|                                          | Normal   | 47             | 29.2% | 4            | 2.5%  | 4            | 2.5%  | 55    | 34.2%  |
|                                          | Amplio   | 23             | 14.3% | 7            | 4.3%  | 8            | 5.0%  | 38    | 23.6%  |
|                                          | Total    | 122            | 75.8% | 22           | 13.7% | 17           | 10.6% | 161   | 100.0% |

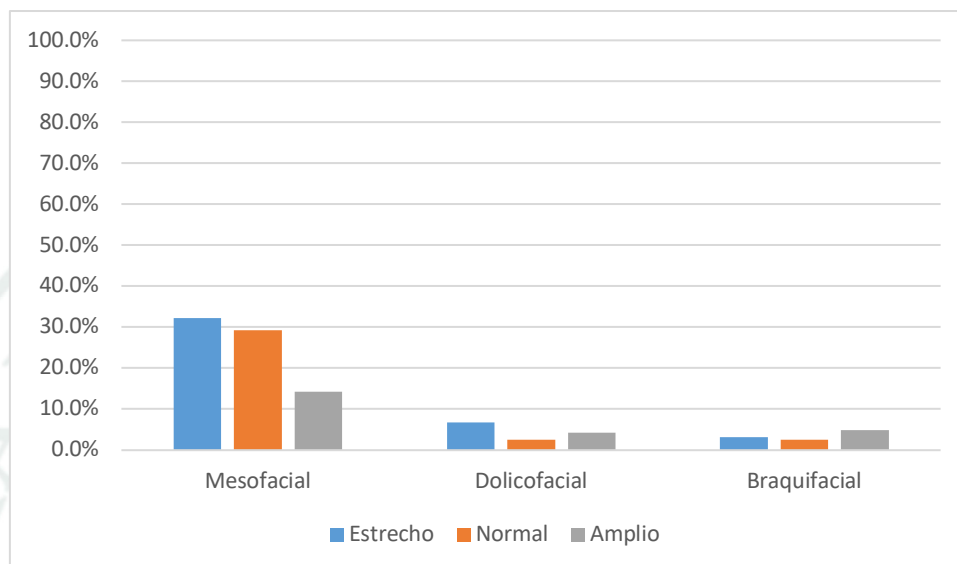
$$X^2 = 9,625 \quad p < 0.05 \quad p = 0,047$$

**\*Elaboración propia.**

En la presente tabla y gráfico se observa que la mayor proporción corresponde al biotipo mesofacial con dimensión transversal anterior del paladar estrecho con 32.3%, seguido del mesofacial con dimensión normal con 29.2% y mesofacial con dimensión amplia con 14.3%. En el biotipo dolicofacial, predomina la categoría estrecho con 6.8%, seguido de amplio con 4.3% y normal con 2.5%. En el biotipo braquifacial, la mayor proporción corresponde a la dimensión amplia con 5.0%, seguido de estrecho con 3.1% y normal con 2.5%. En conjunto, la categoría estrecho presenta el mayor porcentaje total con 42.2%, seguida de normal con 34.2% y amplio con 23.6%, evidenciándose además que existe relación estadísticamente significativa entre la dimensión transversal anterior del paladar y el biotipo facial en los pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026.

**Figura 7**

**Relación entre la dimensión transversal anterior del paladar y el biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026**



**\*Elaboración propia.**

**Tabla 8**

**Relación entre la dimensión transversal posterior del paladar y el biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026**

|                                                 |          | Biotipo facial |       |              |       |              |       | Total |        |
|-------------------------------------------------|----------|----------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|-------|--------|
|                                                 |          | Mesofacial     |       | Dolicofacial |       | Braquifacial |       |       |        |
|                                                 |          | F              | %     | F            | %     | F            | %     | F     | %      |
| Medición<br>de transversal al paladar posterior | Estrecho | 93             | 57.8% | 14           | 8.7%  | 9            | 5.6%  | 116   | 72.0%  |
|                                                 | Normal   | 24             | 14.9% | 5            | 3.1%  | 2            | 1.2%  | 31    | 19.3%  |
|                                                 | Amplio   | 5              | 3.1%  | 3            | 1.9%  | 6            | 3.7%  | 14    | 8.7%   |
|                                                 | Total    | 122            | 75.8% | 22           | 13.7% | 17           | 10.6% | 161   | 100.0% |

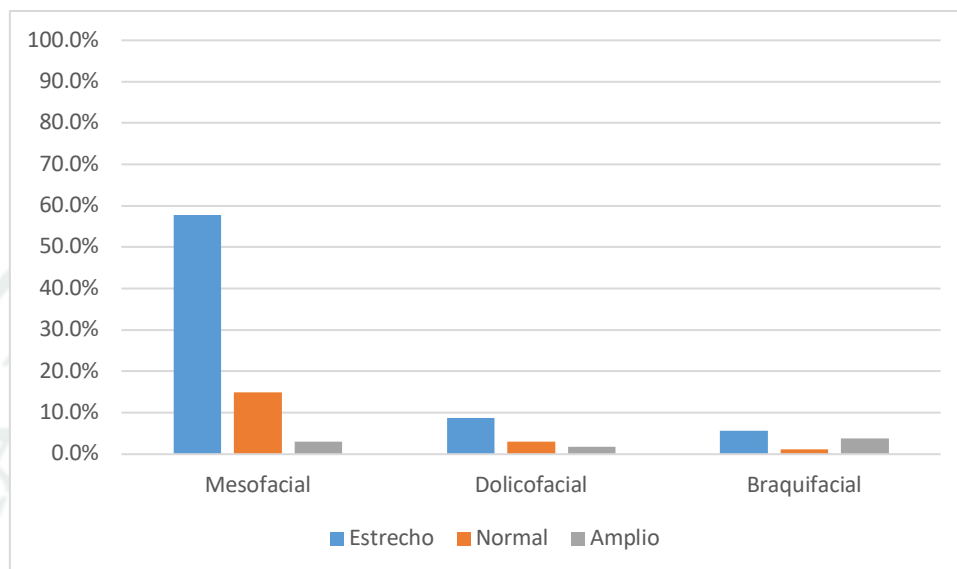
$$X^2 = 19,432 \quad p < 0.05 \quad p = 0,001$$

**\*Elaboración propia.**

En la presente tabla y gráfico se observa que la mayor proporción corresponde al biotipo mesofacial con dimensión transversal posterior del paladar estrecho con 57.8%, seguido del mesofacial con dimensión normal con 14.9% y mesofacial con dimensión amplia con 3.1%. En el biotipo dolicofacial, predomina la categoría estrecho con 8.7%, seguido de normal con 3.1% y amplio con 1.9%. En el biotipo braquifacial, la mayor proporción corresponde a la dimensión estrecho con 5.6%, seguido de amplio con 3.7% y normal con 1.2%. En conjunto, la categoría estrecho presenta el mayor porcentaje total con 72.0%, seguida de normal con 19.3% y amplio con 8.7%, evidenciándose además que existe relación estadísticamente significativa entre la dimensión transversal posterior del paladar y el biotipo facial en los pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026.

**Figura 8**

**Relación entre la dimensión transversal posterior del paladar y el biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026**



**\*Elaboración propia.**

**Tabla 9**

**Relación entre la profundidad del paladar y el biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026**

|                        |                  | Biotipo facial |       |              |       |              |       | Total |        |
|------------------------|------------------|----------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|-------|--------|
|                        |                  | Mesofacial     |       | Dolicofacial |       | Braquifacial |       |       |        |
|                        |                  | F              | %     | F            | %     | F            | %     | F     | %      |
| Profundidad de paladar | Paladar plano    | 89             | 55.3% | 3            | 1.9%  | 16           | 9.9%  | 108   | 67.1%  |
|                        | Paladar profundo | 21             | 13.0% | 10           | 6.2%  | 0            | 0.0%  | 31    | 19.3%  |
|                        | Paladar normal   | 12             | 7.5%  | 9            | 5.6%  | 1            | 0.6%  | 22    | 13.7%  |
| Total                  |                  | 122            | 75.8% | 22           | 13.7% | 17           | 10.6% | 161   | 100.0% |

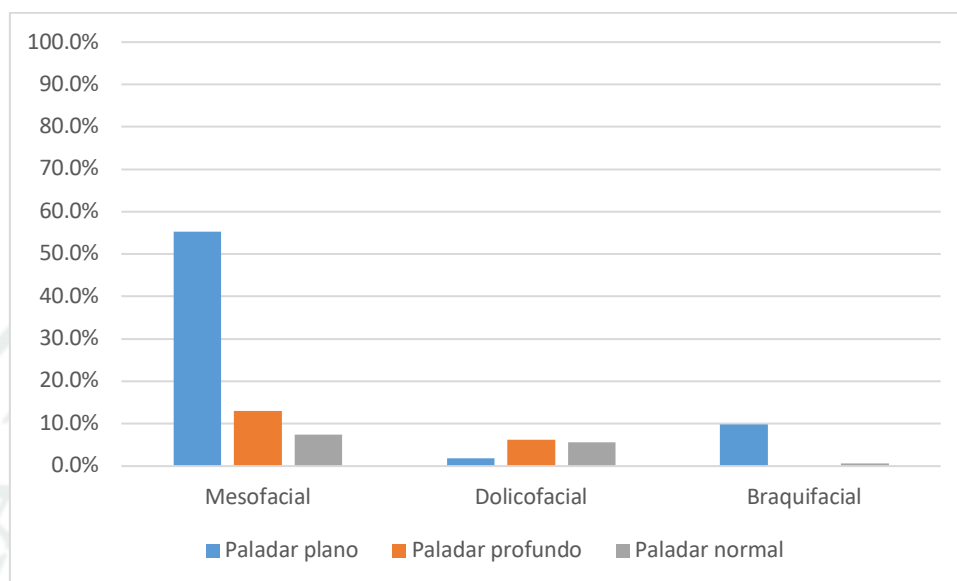
$$X^2 = 37,240 \quad p < 0.05 \quad p = 0,001$$

**\*Elaboración propia.**

En la presente tabla y gráfico se observa que el mayor porcentaje corresponde a los pacientes con paladar plano y biotipo mesofacial con 55.3%, seguido del paladar profundo con biotipo mesofacial con 13.0%, luego el paladar plano con biotipo braquifacial con 9.9%, el paladar normal con biotipo mesofacial con 7.5%, el paladar profundo con biotipo dolicofacial con 6.2%, el paladar normal con biotipo dolicofacial con 5.6%, el paladar plano con biotipo dolicofacial con 1.9%, el paladar normal con biotipo braquifacial con 0.6% y finalmente el paladar profundo con biotipo braquifacial con 0.0%, evidenciándose además que existe relación estadísticamente significativa entre las variables al presentar un valor de  $p = 0,001$  menor a 0.05.

**Figura 9**

**Relación entre la profundidad del paladar y el biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2026**



**\*Elaboración propia.**

## DISCUSIÓN

La interpretación de los resultados obtenidos del presente estudio evidenciaron que el biotipo facial predominante en los pacientes evaluados fue el mesofacial (75,8%), seguido del dolicofacial (13,7%) y braquifacial (10,6%) . Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Affur, M; Bessone, G quienes también encontraron predominio del biotipo mesofacial en su población de estudio, así como con Bellido, Pilar quien describe una mayor frecuencia de este biotipo en población joven (13,34). Esto sugiere que el patrón mesofacial podría ser el más común en poblaciones sin alteraciones severas del crecimiento craneofacial.

En relación con la dimensión transversal del paladar, se observó que tanto en el sector anterior (42,2%) como posterior (72,0%) predominó la categoría estrecha . Este hallazgo es consistente con lo reportado por Tucci et al, quienes encontraron que los individuos con patrones faciales más verticales tienden a presentar paladares más estrechos (23). Asimismo, Paoloni et al, describieron que a mayor divergencia craneofacial, el paladar tiende a ser más estrecho y profundo, lo cual respalda la relación entre morfología palatina y patrón facial (22).

Respecto a la profundidad del paladar, el presente estudio mostró predominio del paladar plano (67,1%), seguido del paladar profundo (19,3%) . Este resultado difiere parcialmente de lo reportado por Rodríguez Rimachi, María quien encontró que los sujetos hiperdivergentes presentan mayor altura palatina (2). Esta discrepancia podría explicarse por diferencias metodológicas, ya que dicho estudio utilizó tomografía CBTC, mientras que en la presente investigación se emplearon modelos de yeso y análisis clínico, lo que podría influir en la precisión de la medición.

En cuanto a la relación entre la dimensión transversal anterior del paladar y el biotipo facial, se encontró una relación estadísticamente significativa ( $p=0,047$ ) . Este resultado concuerda con estudios como el de Al-Dawood, A; Hamad, S, quienes reportaron correlaciones significativas entre las dimensiones del arco dentario superior y la altura facial (31). Sin embargo, difiere de lo encontrado por García, Diana, quien no halló relación significativa entre el ancho maxilar y el biotipo facial, lo cual podría deberse a diferencias en la población, tamaño muestral o método de medición empleado (6).

De igual manera, se evidenció una relación significativa entre la dimensión transversal posterior del paladar y el biotipo facial ( $p=0,001$ ) , lo que refuerza la idea de que las dimensiones transversales del maxilar están influenciadas por el patrón facial. Este hallazgo coincide con Tucci et al, quienes señalaron que el ancho intermolar se relaciona con el patrón facial vertical, evidenciando que los sujetos con mayor divergencia presentan estructuras más estrechas (23).

En relación con la profundidad del paladar, también se encontró una relación estadísticamente significativa con el biotipo facial ( $p=0,001$ ). Este resultado es concordante con Rodríguez Rodríguez, Maria, quien evidenció diferencias en la altura palatina según el biotipo facial, así como con estudios que indican que los patrones hiperdivergentes tienden a presentar paladares más profundos (2). Asimismo, aunque Sánchez, Junior no encontró relación significativa entre profundidad palatina y ancho intermolar, su estudio resalta la complejidad de las variables anatómicas del paladar, lo que sugiere que la relación puede depender del enfoque de análisis utilizado (7).

En conjunto, los resultados del presente estudio permiten confirmar la hipótesis planteada, evidenciando que existe relación significativa entre la dimensión transversal y la profundidad del paladar con el biotipo facial. Estos hallazgos refuerzan la importancia de considerar el patrón facial en el diagnóstico ortodóncico, ya que las características del paladar pueden influir en la planificación del tratamiento.

Finalmente, es importante señalar que las diferencias encontradas con algunos estudios podrían atribuirse a factores como el tipo de muestra, la edad de los pacientes, las técnicas de medición empleadas y el contexto poblacional. No obstante, la presente investigación aporta evidencia relevante a nivel local, contribuyendo al conocimiento de la relación entre morfología palatina y biotipo facial en pacientes de la región Arequipa.

## CONCLUSIONES

- PRIMERA:** Se determinó que el biotipo facial predominante en los pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María fue el mesofacial, evidenciando que la mayoría de la población presenta un patrón facial equilibrado.
- SEGUNDA:** Se identificó que la dimensión transversal del paladar, tanto anterior como posterior, presentó predominio de la categoría estrecha, siendo más marcada en el sector posterior.
- TERCERA:** Se determinó que la profundidad del paladar predominante fue plana, seguida del paladar profundo y, en menor proporción, del paladar normal.
- CUARTA:** Se evidenció que existe una relación estadísticamente significativa entre la dimensión transversal anterior del paladar y el biotipo facial en los pacientes evaluados.
- QUINTA:** Se determinó que existe una relación estadísticamente significativa entre la dimensión transversal posterior del paladar y el biotipo facial, lo que confirma la influencia del patrón facial sobre las dimensiones maxilares.
- SEXTA:** Se comprobó que existe una relación estadísticamente significativa entre la profundidad del paladar y el biotipo facial, validando la hipótesis de que las características morfológicas del paladar están asociadas al patrón facial.

## RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Se recomienda a la Facultad de Odontología reforzar e incorporar la formación preclínica y clínica el análisis del biotipo facial mediante fotografías extraorales, así como la valoración de la dimensión transversal y la profundidad del paladar en modelos de yeso, de modo que los estudiantes desarrollen criterios diagnósticos más sólidos y una mejor comprensión de la relación entre las estructuras faciales y palatinas.
- SEGUNDA:** Se recomienda a los investigadores de la Facultad de Odontología desarrollar nuevos estudios que relacionen el biotipo facial con otras características morfológicas del complejo craneofacial, a fin de ampliar el conocimiento científico y fortalecer la toma de decisiones clínicas en ortodoncia.
- TERCERA:** Se recomienda realizar investigaciones en poblaciones más amplias y en diferentes grupos etarios, con el propósito de contrastar los hallazgos obtenidos y determinar si la relación entre la dimensión transversal y la profundidad del paladar con el biotipo facial se mantiene en otros contextos clínicos.
- CUARTA:** Se recomienda a los responsables del área clínica y académica impulsar la implementación de un banco digital de escaneos de modelos de yeso, que permita disponer de los modelos de los pacientes atendidos de manera virtual, optimizando su almacenamiento, preservación, análisis y utilización en actividades diagnósticas, docentes e investigativas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baciú et al. A comparative analysis of dental measurements in physical and digital orthodontic case study models. *Medicina (Kaunas)*. [Internet]. 2022; 58(9): 1230.
2. Rodríguez M. Altura, grosor y densidad del paladar según biotipo facial en adultos peruanos: un estudio tomográfico: [Tesis para optar el Título de Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar][Internet]. 2024.
3. Medina et al. Concordance of the facial biotype between Björk-Jarabak cephalometrics and photographic analysis of the facial opening angle. *J Clin Exp Dent*. [Internet]. 2023; 15(6): e454-e458.
4. Paucar B. Relación entre la altura del maxilar superior y el biotipo facial en radiografías laterales digitales de pacientes de un Centro de Imagenología. Arequipa, 2023: [Tesis para optar el Título de Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar][Internet]. 2024.
5. Ortega V. Relación entre el espesor óseo interradicular y el biotipo facial para la colocación de mini-implantes ortodónticos en tomografías computarizadas de haz cónico del Centro Odontológico de la UCSM, Arequipa 2023-2024: [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista][Internet]. 2025.
6. García D. Relación del ancho maxilar y mandibular con el biotipo facial mediante el método de Yonsei y el análisis Vert Ricketts respectivamente en tomografías computarizadas de haz cónico de la segunda especialidad de ortodoncia, Arequipa 2023: [Tesis para optar el Título de Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar][Internet]. 2025.
7. Sánchez J. Relación entre la profundidad del paladar y la distancia intermolar para la identificación odontológica en pacientes de la consulta privada, Cayma–Arequipa, 2018: [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista][Internet]. 2019.
8. Calizana R, Iglesias F. Prevalencia del biotipo facial según el análisis cefalométrico de Ricketts en radiografías obtenidas en un centro radiológico Arequipa 2020: [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista][Internet]. 2021.

9. Pineda K. Relación entre el biotipo facial y los diámetros intermolar e intercanino en pacientes de la Clínica Odontológica U.C.S.M. 2016: [Tesis para optar el Título de Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar][Internet]. 2017.
10. Maravillas et al. Valoración de las dimensiones del paladar y su relación con alteraciones verticales. *Rev Odontopediatr Latinoam*. [Internet]. 2021; 11(1): e-219150.
11. Kairalla et al. Evaluation of palatal dimensions in different facial patterns by using digital dental casts. *Dent Press J Orthod*. [Internet]. 2022; 27(5): e222115.
12. Chite et al. Analysis of the association between facial biotype, overbite and overjet in the permanent dentition. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. [Internet]. 2023; 15(5): e376-e381.
13. Affur M, Bessone G. Biotipo facial en relación a la forma del arco dentario superior de individuos de la ciudad de Corrientes. *Rev Cient Odontol (Lima)*. [Internet]. 2023; 11(2): e151.
14. Pop et al. Cephalometric and photographic evaluation of the nasolabial angle in orthodontically treated patients: an observational cohort study. *Diagnostics (Basel)*. [Internet]. 2025; 15(2): 132.
15. Shimamura et al. Accuracy of cephalometric landmark and cephalometric analysis from lateral facial photograph by using CNN-based algorithm. *Sci Rep*. [Internet]. 2024; 14: 31089.
16. Miranda et al. Classification and morphological analysis of the hard palate in cone-beam computed tomography scans: a retrospective study. *J Oral Maxillofac Surg*. [Internet]. 2021; 79(3): p. 695. e1-695. e13.
17. Festa et al. Midpalatal suture maturation in relation to age, sex, and facial skeletal growth patterns: a CBCT study. *Children (Basel)*. [Internet]. 2024; 11(8): 1013.
18. Zhu et al. Mapping optimal orthodontic implant sites in the palate using cone-beam computed tomography. *Front Oral Health*. [Internet]. 2024; 5: 1453665.
19. Burak K, Buyukcavus M. Evaluating palatal mucosal thickness in orthodontic miniscrew sites using cone-beam computed tomography. *BMC Oral Health*. [Internet]. 2024; 24(1): 1153.

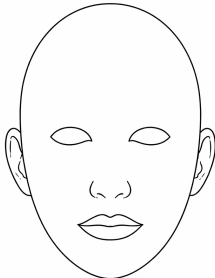
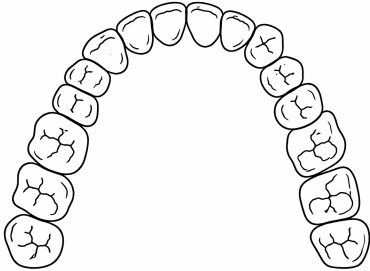
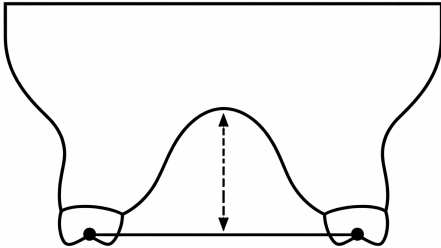
20. Gholinia et al. Evaluation of palatal bone thickness and its relationship with palatal vault depth for mini-implant insertion using cone-beam computed tomography images. *Turk J Orthod.* [Internet]. 2022; 35(2): 120-126.
21. Miranda et al. Do the dimensions of the hard palate have a relationship with the volumes of the upper airways and maxillary sinuses? A CBCT study. *BMC Oral Health.* [Internet]. 2021; 21: 356.
22. Paoloni et al. Evaluation of the morphometric covariation between palatal and craniofacial skeletal morphology in class III malocclusion growing subjects. *BMC Oral Health.* [Internet]. 2020; 20(1): 152.
23. Tucci et al. Relationship between vertical facial patterns and palatal morphology in Class I and Class II malocclusion. *Appl Sci.* [Internet]. 2025; 15(2): 604.
24. Assy et al. Correlations of palatal surface area with anthropometric dimensions of the head and face. *Surg Radiol Anat.* [Internet]. 2022; 44(8): 1261-1267.
25. Walter et al. Adult maxillary expansion: CBCT evaluation of skeletal changes and determining an efficiency factor between force-controlled polycyclic slow activation and continuous rapid activation for mini-screw-assisted palatal expansion - MASPE vs. MARPE. *Head Face Med.* [Internet]. 2024; 20(1): 70.
26. Feștilă et al. Testing the accuracy of Pont's Index in diagnosing maxillary transverse discrepancy as compared to the University of Pennsylvania CBCT analysis. *Dent J (Basel).* [Internet]. 2022; 10(2): 23.
27. Zahw et al. Credibility of Pont's index in Egyptian population. *BMC Oral Health.* [Internet]. 2024; 24(1): 1008.
28. Maravillas D. Correlación del índice del paladar (Korkhaus) con la relación oclusal vertical: [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista][Internet]. 2019.
29. Aluru et al. Correlation of palatal index with pharyngeal airway in various skeletal patterns. *Cureus.* [Internet]. 2023; 15(5): e39032.
30. Schleyer N, Couve F. Evaluación del Índice de Korkhaus en adultos chilenos con oclusión normal. *Int J Odontostomatol.* [Internet]. 2020; 14(3): 393-399.

31. Al-Dawoody A, Hamad S. Correlation Between Upper Dental Arch Dimensions and Vertical Facial Height in Subjects with Skeletal Class I Occlusion: A Cephalometric Analysis. *J Clin Exp Dent*. [Internet]. 2025; 17(11): e1344-e1349.
32. Pérez L. Relación entre el biotipo facial y el tipo de arco dentario en pacientes atendidos en un centro odontológico privado, Lima 2023: [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista][Internet]. 2025.
33. Blanco G. Biotipo facial y la relación con la forma de la arcada dentaria en alumnos de Odontología 2021: [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista][Internet]. 2023.
34. Bellido P. Relación entre biotipo facial, forma de arcos dentarios y forma de incisivos centrales superiores en estudiantes de 16 años de la Institución Educativa Emblemática G.U.E. José Antonio Encinas – Juliaca, 2016: [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista][Internet]. 2017.
35. Chacón G. Biotipo facial y su relación con las maloclusiones dentales en pacientes del Centro de Salud Buenos Aires de Cayma, Arequipa 2023: [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista][Internet]. 2024.
36. Espinoza et al. Longitud del maxilar superior en relación con el biotipo facial en individuos de Cuenca, Ecuador. *Rev Inf Cient*. [Internet]. 2022; 101(2): 361-369.
37. Chevarría L, Maco R. Relación entre el biotipo facial y el nivel de sobremordida en pacientes adultos atendidos en el Centro de Salud San Antonio de Iquitos – Perú, 2015: [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista][Internet]. 2016.
38. Ocsa X. Relación del biotipo facial con la clase esquelética usando el análisis de Ricketts, Arequipa, 2018 - 2021: [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista][Internet]. 2022.
39. García G, Silva Y. Asociación entre el biotipo facial y forma de incisivos centrales superiores en pacientes atendidos en una clínica dental privada – Huacho 2023: [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista][Internet]. 2024.



## Anexo 1

### Ficha de recolección de datos

| <b>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA</b><br><b>FACULTAD DE ODONTOLOGÍA</b><br><b>FICHA DE REGISTRO Y ANÁLISIS</b>                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Relación de la dimensión transversal y la profundidad del paladar con el biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa. 2026</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>DATOS DEL PACIENTE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad:</li> <li>• N° Ficha de registro:</li> <li>• FOTOGRAFÍAS EXTRAORAL (VISTA FRONTAL)</li> <li>• MODELOS DE YESO</li> </ul>                                                                                                                                      | <b>Medición transversal del paladar ANTERIOR (Análisis de Pont)</b><br><br><b>(Resultado igual: _____)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrecho: <math>\Delta &lt; -2 \text{ mm}</math></li> <li>• Normal: <math>-2 \text{ mm} \leq \Delta \leq +2 \text{ mm}</math></li> <li>• Amplio: <math>\Delta &gt; +2 \text{ mm}</math></li> </ul>  |
| <b>CLASIFICACIÓN DE BIOTIPO FACIAL (Análisis de Viazis)</b><br><br><b>(Resultado igual: _____)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mesofacial (Entre 40° y 50°)</li> <li><input type="checkbox"/> Dolicofacial (Menor de 40°)</li> <li><input type="checkbox"/> Braquifacial (Mayor a 50°)</li> </ul> | <b>Medición transversal del paladar POSTERIOR (Análisis de Pont)</b><br><br><b>(Resultado igual: _____)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrecho: <math>\Delta &lt; -2 \text{ mm}</math></li> <li>• Normal: <math>-2 \text{ mm} \leq \Delta \leq +2 \text{ mm}</math></li> <li>• Amplio: <math>\Delta &gt; +2 \text{ mm}</math></li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Medición de la profundidad del paladar (Análisis de Korkhaus)</b><br><br><b>(Resultado igual: _____)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paladar normal (42%)</li> <li>• Paladar profundo (mayor 42%)</li> <li>• Paladar plano (menor 42%)</li> </ul>                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Anexo 2

### Solicitud para el uso y estudio dentro de la Clínica Odontológica



Universidad Católica  
de Santa María

Arequipa, 19/03/2026  
Dra. Serey Portilla Miranda  
Jefa del Centro Odontológico  
Universidad Católica de Santa María

**Presente.**

Estimada Dra. Serey Portilla Miranda:

De mi mayor consideración: Me dirijo a usted con el debido respeto para saludarla cordialmente y, a la vez, solicitar su autorización para la ejecución de mi proyecto de tesis titulado:

"Relación de la dimensión transversal y la profundidad del paladar con el biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa. 2026".

La presente investigación tiene como objetivo analizar la relación entre la dimensión transversal y la profundidad del paladar con el biotipo facial en pacientes atendidos en el Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María durante el año 2026, específicamente en la especialidad de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

Para el desarrollo del estudio, se requiere la evaluación de modelos de yeso y fotografías extraorales correspondientes a pacientes atendidos por los tratantes de dicha especialidad. La finalidad de esta investigación es aportar información de valor académico y clínico que contribuya al diagnóstico y planificación del tratamiento odontológico, fortaleciendo el conocimiento sobre la relación entre estas variables.

En tal sentido, solicito a usted se sirva autorizar el uso de las instalaciones del Centro Odontológico durante el periodo de recolección de datos, comprometiéndome a cumplir estrictamente con las disposiciones institucionales, las normas éticas vigentes y los protocolos de seguridad establecidos por la Universidad.

Agradezco de antemano la atención brindada a la presente y quedo a la espera de su respuesta favorable para continuar con los trámites correspondientes.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima.

**Atentamente,**  
Luis Fernando Charca Mamani  
2020400021  
Pregrado de la escuela de odontología  
luis.charca@ucsm.edu.pe  
929901851

### Anexo 3

#### Aprobación de la solicitud

*Previo cordial saludo, se da pase para  
recopilar la información solicitada por el  
**Sr. CHARCA MAMANI LUIS  
FERNANDO** previo pago de derecho  
de uso de servicio en el aplicativo del  
Centro Odontológico.*

*Atentamente,*



**Universidad  
Católica de  
Santa María**

**Dra. Serey  
Portilla Miranda**  
/Directora Centro Odontológico

**Campus Central**  
Urb. San José s / n Umacollo  
Arequipa — Perú

UCSM.EDU.PE | **f in**  

## Anexo 4

### Dictamen favorable del Comité de Ética



**Universidad  
Católica de  
Santa María**

**Investigador**  
**Charca Mamani, Luis Fernando**

*Sentimiento Santamariano*

**Comité  
Institucional de  
Ética de la  
Investigación**

Campus Central  
Urb. San José s/n Umacollo  
Arequipa – Perú  
(+54) — 382038

UCSM.EDU.PE

**Arequipa, 8 abril 2026**

De mi especial consideración.

Me dirijo a usted para hacerle llegar el resultado de la evaluación de su proyecto de investigación y dictamen del Comité Institucional de Ética de Investigación.

**TÍTULO:** "RELACIÓN DE LA DIMENSIÓN TRANSVERSAL Y LA PROFUNDIDAD DEL PALADAR CON EL BIOTIPO FACIAL EN PACIENTES DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA. AREQUIPA. 2026".

**INVESTIGADOR:** Charca Mamani, Luis Fernando.

**TIPO Y DISEÑO:** Cuantitativo, observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo, no experimental, relacional.

**OBJETIVO:** La investigación tiene como objetivo: Determinar la relación entre la dimensión transversal y la profundidad del paladar con el biotipo facial en pacientes del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa, atendidos en el año 2026.



**PROCEDIMIENTOS:** Observación, revisión documental.

**SUJETOS DE ESTUDIO:** Pacientes atendidos en el Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María durante el año 2026, mayores de 14 años.

**RIESGO DEL ESTUDIO:** Mínimo.

**OBSERVACIONES, SUGERENCIAS:** Debe proteger confidencialidad de la data sensible.

**DICTAMEN:**



DICTAMEN FAVORABLE 181- 2026 CIEI-UCSM

**VIGENCIA:** La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente dictamen hasta el 8 de abril de 2027.

Agueda Muñoz Del Carpio Toia  
Comité Institucional de Ética de la Investigación UCSM

Arequipa, 8 abril 2026



**Anexo 5**  
**Evidencias fotográficas**



**Anexo 6**  
**Matriz de datos**

| Nº | RESULTADO DE MTPA | RESULTADO DE MTPP | RESULTADO DE MPP | CLASIFICACIÓN DE MTPA | CLASIFICACIÓN DE MTPA | CLASIFICACIÓN DE MPP | CLASIFICACIÓN DE BIOTIPO |
|----|-------------------|-------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|
| 1  | 1.45              | -1.1125           | 46.8503937       | Normal                | Normal                | Paladar Profundo     | MESOFACIAL               |
| 2  | 3.55              | -1.4125           | 48.94026975      | Amplio                | Normal                | Paladar Profundo     | MESOFACIAL               |
| 3  | -5.45             | -9.3375           | 41.43763214      | Estrecho              | Estrecho              | Paladar Plano        | BRAQUIFACIAL             |
| 4  | 5.8               | 0.625             | 52.57731959      | Amplio                | Normal                | Paladar Profundo     | DOLICOFACIAL             |
| 5  | 6.25              | 5.5125            | 40.12345679      | Amplio                | Amplio                | Paladar Plano        | MESOFACIAL               |
| 6  | 3.625             | 2.40625           | 40.85365854      | Amplio                | Amplio                | Paladar Plano        | BRAQUIFACIAL             |
| 7  | 0.025             | -0.41875          | 51.0373444       | Normal                | Normal                | Paladar Profundo     | DOLICOFACIAL             |
| 8  | -2.75             | -6.6875           | 41.96242171      | Estrecho              | Estrecho              | Paladar Plano        | BRAQUIFACIAL             |
| 9  | -4.125            | -6.18125          | 46.36174636      | Estrecho              | Estrecho              | Paladar Profundo     | MESOFACIAL               |
| 10 | 4.55              | 1.6875            | 39.95680346      | Amplio                | Normal                | Paladar Plano        | BRAQUIFACIAL             |
| 11 | -1.5              | -5.225            | 32.21052632      | Normal                | Estrecho              | Paladar Plano        | BRAQUIFACIAL             |
| 12 | -0.3              | -7.85             | 38.61171367      | Normal                | Estrecho              | Paladar Plano        | MESOFACIAL               |
| 13 | 0.175             | -6.08125          | 39.26380368      | Normal                | Estrecho              | Paladar Plano        | MESOFACIAL               |
| 14 | 4.05              | 1.6875            | 43.90243902      | Amplio                | Normal                | Paladar Normal       | DOLICOFACIAL             |
| 15 | 2.8               | -0.6              | 43.22200393      | Amplio                | Normal                | Paladar Normal       | MESOFACIAL               |
| 16 | 7.225             | 7.28125           | 38.94523327      | Amplio                | Amplio                | Paladar Plano        | MESOFACIAL               |
| 17 | -1.025            | -8.70625          | 35.98409543      | Normal                | Estrecho              | Paladar Plano        | MESOFACIAL               |
| 18 | 3.525             | 1.38125           | 34.27419355      | Amplio                | Normal                | Paladar Plano        | MESOFACIAL               |
| 19 | 0.65              | -2.1375           | 33.33333333      | Normal                | Estrecho              | Paladar Plano        | BRAQUIFACIAL             |

|    |        |           |             |          |          |                  |              |
|----|--------|-----------|-------------|----------|----------|------------------|--------------|
| 20 | -10.05 | -11.4625  | 40.12345679 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 21 | 3      | 2.25      | 44.80651731 | Amplio   | Amplio   | Paladar Normal   | DOLICOFACIAL |
| 22 | 1.625  | -0.71875  | 44.11177645 | Normal   | Normal   | Paladar Normal   | DOLICOFACIAL |
| 23 | -2.625 | -8.98125  | 49.37759336 | Estrecho | Estrecho | Paladar Profundo | DOLICOFACIAL |
| 24 | 0.625  | -1.44375  | 41.54488518 | Normal   | Normal   | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 25 | -0.775 | -4.44375  | 51.72413793 | Normal   | Estrecho | Paladar Profundo | MESOFACIAL   |
| 26 | 3.425  | -3.71875  | 38.38582677 | Amplio   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 27 | -1.45  | -5.0875   | 38.7283237  | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 28 | -3.825 | -6.28125  | 52.00845666 | Estrecho | Estrecho | Paladar Profundo | DOLICOFACIAL |
| 29 | 4.35   | 2.5875    | 41.44329897 | Amplio   | Amplio   | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 30 | 1.6    | -4.725    | 36.21399177 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 31 | -4.1   | -9.05     | 31.30081301 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 32 | -0.625 | -6.28125  | 41.28630705 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 33 | -1.7   | -6.025    | 38.46153846 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 34 | -4     | -9.25     | 33.04535637 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 35 | 2.075  | -5.38125  | 37.47368421 | Amplio   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 36 | 3      | 2.7       | 34.76482618 | Amplio   | Amplio   | Paladar Plano    | BRAQUIFACIAL |
| 37 | 5.125  | 6.38125   | 33.1300813  | Amplio   | Amplio   | Paladar Plano    | BRAQUIFACIAL |
| 38 | -4.325 | -10.10625 | 38.31041257 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 39 | -1.375 | -2.11875  | 49.59677419 | Normal   | Estrecho | Paladar Profundo | DOLICOFACIAL |
| 40 | -3.625 | -8.78125  | 41.10429448 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 41 | 2.125  | -1.94375  | 36.21399177 | Amplio   | Normal   | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |

|    |        |          |             |          |          |                  |              |
|----|--------|----------|-------------|----------|----------|------------------|--------------|
| 42 | -1.375 | -3.94375 | 39.10386965 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 43 | 1.725  | -2.01875 | 43.11377246 | Normal   | Estrecho | Paladar Normal   | MESOFACIAL   |
| 44 | 1.05   | -5.1875  | 45.64315353 | Normal   | Estrecho | Paladar Profundo | MESOFACIAL   |
| 45 | -1.825 | -6.28125 | 41.05691057 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 46 | 4.75   | 2.5875   | 41.25736739 | Amplio   | Amplio   | Paladar Plano    | BRAQUIFACIAL |
| 47 | 2.2    | -4.725   | 51.41129032 | Amplio   | Estrecho | Paladar Profundo | DOLICOFACIAL |
| 48 | -3.625 | -5.18125 | 38.76739563 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 49 | -3.1   | -6.825   | 40.92741935 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 50 | -7.8   | -9.05    | 34.57760314 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 51 | 3.65   | 2.7875   | 38.94523327 | Amplio   | Amplio   | Paladar Plano    | BRAQUIFACIAL |
| 52 | -4.5   | -6.825   | 49.2        | Estrecho | Estrecho | Paladar Profundo | DOLICOFACIAL |
| 53 | -4     | -8.65    | 41.70124481 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 54 | 1.475  | -6.08125 | 37.67258383 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 55 | 4.125  | 0.05625  | 32.01663202 | Amplio   | Normal   | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 56 | -5.075 | -8.19375 | 42.98056156 | Estrecho | Estrecho | Paladar Normal   | DOLICOFACIAL |
| 57 | 1.475  | -6.38125 | 53.02713987 | Normal   | Estrecho | Paladar Profundo | MESOFACIAL   |
| 58 | -3.35  | -3.0125  | 40.74844075 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 59 | 1.225  | -2.14375 | 40.82073434 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 60 | -0.625 | -5.80625 | 37.21413721 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 61 | -2.875 | -3.49375 | 40.52419355 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 62 | 3.575  | -5.50625 | 44.60887949 | Amplio   | Estrecho | Paladar Normal   | DOLICOFACIAL |
| 63 | -5.625 | -8.88125 | 40.54054054 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |

|    |        |          |             |          |          |                  |              |
|----|--------|----------|-------------|----------|----------|------------------|--------------|
| 64 | -3.35  | -7.1375  | 38.70967742 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 65 | 0.1    | -3.4     | 46.65226782 | Normal   | Estrecho | Paladar Profundo | MESOFACIAL   |
| 66 | -1     | -1.775   | 40.70981211 | Normal   | Normal   | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 67 | -3.075 | -7.84375 | 39.29313929 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 68 | -2.325 | -8.50625 | 53.02713987 | Estrecho | Estrecho | Paladar Profundo | MESOFACIAL   |
| 69 | -5.925 | -5.10625 | 40.74844075 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 70 | 5.975  | -6.83125 | 39.31451613 | Amplio   | Estrecho | Paladar Plano    | BRAQUIFACIAL |
| 71 | 11.125 | -1.11875 | 40.82073434 | Amplio   | Normal   | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 72 | 7.25   | -3.8875  | 45.30271399 | Amplio   | Estrecho | Paladar Profundo | MESOFACIAL   |
| 73 | 5.175  | -7.58125 | 42.2037422  | Amplio   | Estrecho | Paladar Normal   | MESOFACIAL   |
| 74 | 4.95   | -7.3875  | 34.99005964 | Amplio   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 75 | -6.675 | -9.14375 | 32.66129032 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 76 | -5.35  | -9.6625  | 38.92215569 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 77 | -2.2   | -3.55    | 41.90064795 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 78 | 1.375  | -0.98125 | 43.21503132 | Normal   | Normal   | Paladar Normal   | MESOFACIAL   |
| 79 | 0.325  | 3.30625  | 39.70893971 | Normal   | Amplio   | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 80 | -2.325 | -6.55625 | 40.12096774 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 81 | 5.025  | 7.50625  | 41.46868251 | Amplio   | Amplio   | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 82 | 2      | 1.3      | 51.0373444  | Amplio   | Normal   | Paladar Profundo | DOLICOFACIAL |
| 83 | -4.625 | -7.60625 | 46.34655532 | Estrecho | Estrecho | Paladar Profundo | MESOFACIAL   |
| 84 | -1.825 | 0.41875  | 51.3671875  | Normal   | Normal   | Paladar Profundo | MESOFACIAL   |
| 85 | 7.475  | 4.11875  | 42.54032258 | Amplio   | Amplio   | Paladar Normal   | DOLICOFACIAL |

|     |        |          |             |          |          |                  |              |
|-----|--------|----------|-------------|----------|----------|------------------|--------------|
| 86  | 2.25   | 0.5125   | 48.62579281 | Amplio   | Normal   | Paladar Profundo | MESOFACIAL   |
| 87  | -5.8   | -6.475   | 38.96907216 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 88  | -2.4   | -6.325   | 43.22709163 | Estrecho | Estrecho | Paladar Normal   | MESOFACIAL   |
| 89  | -3.1   | -7.15    | 42.2037422  | Estrecho | Estrecho | Paladar Normal   | MESOFACIAL   |
| 90  | -5.425 | -3.58125 | 42.27005871 | Estrecho | Estrecho | Paladar Normal   | MESOFACIAL   |
| 91  | 0.025  | -3.54375 | 43.65079365 | Normal   | Estrecho | Paladar Normal   | MESOFACIAL   |
| 92  | -5.825 | -9.78125 | 35.48387097 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 93  | 6.85   | -3.0375  | 32.46492986 | Amplio   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 94  | 8.5    | -1.3     | 39.42505133 | Amplio   | Normal   | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 95  | -1     | -1.35    | 48.046875   | Normal   | Normal   | Paladar Profundo | MESOFACIAL   |
| 96  | 6.075  | -0.78125 | 48.33005894 | Amplio   | Normal   | Paladar Profundo | MESOFACIAL   |
| 97  | 7.225  | 0.10625  | 40.77079108 | Amplio   | Normal   | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 98  | 4.125  | -1.94375 | 39.87473904 | Amplio   | Normal   | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 99  | 3.175  | 1.51875  | 30.078125   | Amplio   | Normal   | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 100 | 6.35   | 3.0125   | 40.12096774 | Amplio   | Amplio   | Paladar Plano    | BRAQUIFACIAL |
| 101 | -2.475 | -3.94375 | 46.92144374 | Estrecho | Estrecho | Paladar Profundo | DOLICOFACIAL |
| 102 | -5.3   | -5.925   | 41.16424116 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 103 | -2.2   | -6.35    | 43.14115308 | Estrecho | Estrecho | Paladar Normal   | DOLICOFACIAL |
| 104 | 2.175  | -1.28125 | 48.046875   | Amplio   | Normal   | Paladar Profundo | MESOFACIAL   |
| 105 | 0      | -4.4     | 41.70124481 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 106 | -2.5   | -2.95    | 35.77235772 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 107 | -3.875 | -7.89375 | 36.79245283 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |

|     |        |          |             |          |          |                  |              |
|-----|--------|----------|-------------|----------|----------|------------------|--------------|
| 108 | -2.475 | -7.34375 | 30.01949318 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 109 | -1.625 | -3.48125 | 40.94650206 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 110 | -2.25  | -4.7125  | 41.8699187  | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | BRAQUIFACIAL |
| 111 | -2.175 | 0.25625  | 41.65067179 | Estrecho | Normal   | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 112 | -1.925 | 2.81875  | 44.74708171 | Normal   | Amplio   | Paladar Normal   | DOLICOFACIAL |
| 113 | -2.9   | -8.325   | 37.00787402 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 114 | -0.575 | -5.76875 | 37.22334004 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | DOLICOFACIAL |
| 115 | -0.475 | -2.89375 | 40.47619048 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 116 | -5.325 | -8.73125 | 43.86317907 | Estrecho | Estrecho | Paladar Normal   | MESOFACIAL   |
| 117 | -4.375 | -6.29375 | 35.639413   | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | DOLICOFACIAL |
| 118 | -4.275 | -5.54375 | 38.42975207 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | BRAQUIFACIAL |
| 119 | -2.225 | -3.63125 | 41.50943396 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 120 | -1     | -1.05    | 41.75365344 | Normal   | Normal   | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 121 | -2.3   | -2.1     | 41.32231405 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 122 | -3.475 | -8.79375 | 45.49266247 | Estrecho | Estrecho | Paladar Profundo | MESOFACIAL   |
| 123 | 0.275  | -2.18125 | 40.25423729 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | BRAQUIFACIAL |
| 124 | -1.25  | -2.9875  | 41.03585657 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 125 | -5.45  | -5.7625  | 35.49060543 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 126 | -3.5   | -5.925   | 40          | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 127 | -2.525 | -4.78125 | 45.03171247 | Estrecho | Estrecho | Paladar Profundo | MESOFACIAL   |
| 128 | -6.2   | -8.2     | 35.87628866 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 129 | -5.9   | -6.575   | 42.63261297 | Estrecho | Estrecho | Paladar Normal   | MESOFACIAL   |

|     |        |           |             |          |          |                |              |
|-----|--------|-----------|-------------|----------|----------|----------------|--------------|
| 130 | -0.25  | -0.7125   | 38.53754941 | Normal   | Normal   | Paladar Plano  | DOLICOFACIAL |
| 131 | 0      | -0.45     | 36.12244898 | Normal   | Normal   | Paladar Plano  | MESOFACIAL   |
| 132 | -0.35  | -4.7125   | 35.77235772 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano  | MESOFACIAL   |
| 133 | -2.6   | -3.525    | 35.71428571 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano  | MESOFACIAL   |
| 134 | -4.825 | -6.55625  | 35.37832311 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano  | MESOFACIAL   |
| 135 | 0.2    | -0.625    | 41.07883817 | Normal   | Normal   | Paladar Plano  | MESOFACIAL   |
| 136 | -3.95  | -4.7125   | 39.95859213 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano  | MESOFACIAL   |
| 137 | -2.875 | -8.79375  | 38.82113821 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano  | MESOFACIAL   |
| 138 | -4.225 | -5.85625  | 44.53781513 | Estrecho | Estrecho | Paladar Normal | DOLICOFACIAL |
| 139 | -4.55  | -7.7125   | 38.10526316 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano  | MESOFACIAL   |
| 140 | 0.35   | -3.1125   | 39.58762887 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano  | MESOFACIAL   |
| 141 | -4.025 | -10.03125 | 34.73053892 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano  | MESOFACIAL   |
| 142 | -5.075 | -4.56875  | 42.82907662 | Estrecho | Estrecho | Paladar Normal | MESOFACIAL   |
| 143 | -2.55  | -5.0375   | 36.29191321 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano  | MESOFACIAL   |
| 144 | -1.1   | -2.725    | 36.17463617 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano  | MESOFACIAL   |
| 145 | 0.575  | -0.90625  | 37.1257485  | Normal   | Normal   | Paladar Plano  | MESOFACIAL   |
| 146 | -3.975 | -6.84375  | 44.23868313 | Estrecho | Estrecho | Paladar Normal | MESOFACIAL   |
| 147 | -3.225 | -8.68125  | 43.78947368 | Estrecho | Estrecho | Paladar Normal | MESOFACIAL   |
| 148 | -0.9   | -3.875    | 36.73870334 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano  | DOLICOFACIAL |
| 149 | -0.825 | -2.85625  | 37.07627119 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano  | MESOFACIAL   |
| 150 | -1.85  | -2.4625   | 36.64596273 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano  | MESOFACIAL   |
| 151 | 0.75   | -2.0375   | 44.39918534 | Normal   | Estrecho | Paladar Normal | MESOFACIAL   |

|     |        |          |             |          |          |                  |              |
|-----|--------|----------|-------------|----------|----------|------------------|--------------|
| 152 | -5.3   | -8.675   | 43.27122153 | Estrecho | Estrecho | Paladar Normal   | MESOFACIAL   |
| 153 | -3.6   | -5       | 34.19483101 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 154 | -4.825 | -5.95625 | 42.08416834 | Estrecho | Estrecho | Paladar Normal   | MESOFACIAL   |
| 155 | -3.075 | -3.39375 | 45.49266247 | Estrecho | Estrecho | Paladar Profundo | MESOFACIAL   |
| 156 | -0.775 | -4.26875 | 37.6        | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 157 | -3.425 | -6.90625 | 40.66797642 | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 158 | -0.3   | -2.8     | 43.94250513 | Normal   | Estrecho | Paladar Normal   | BRAQUIFACIAL |
| 159 | -1.8   | -3.95    | 38.93617021 | Normal   | Estrecho | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 160 | -0.825 | -1.85625 | 39.87975952 | Normal   | Normal   | Paladar Plano    | MESOFACIAL   |
| 161 | -2.25  | -4.3875  | 37.3015873  | Estrecho | Estrecho | Paladar Plano    | BRAQUIFACIAL |