

**PATRÓN MORFOLÓGICO DE LAS RUGAS PALATINAS Y SU ASOCIACIÓN
CON ANOMALÍAS DENTALES DE TAMAÑO Y NÚMERO, ESTUDIO 3D.**

BLEIDY CAROLINA CADENA ROMERO

SILFREDO DE JESUS ESCAÑO QUESADA

LEISA RAQUEL MURCIA COCA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUA

POSTGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

BOGOTÁ D.C JUNIO DE 2026

**PATRÓN MORFOLÓGICO DE LAS RUGAS PALATINAS Y SU ASOCIACIÓN
CON ANOMALÍAS DENTALES DE TAMAÑO Y NÚMERO, ESTUDIO 3D.**

Autores

BLEIDY CAROLINA CADENA ROMERO

SILFREDO DE JESUS ESCAÑO QUESADA

LEISA RAQUEL MURCIA COCA

Asesor Científico

DRA. SANDRA AGUILERA

Odontóloga, Especialista en Semiología y Cirugía Oral, Magíster en Ciencias
Básicas Biomédicas.

Asesor Metodológico

DRA. LUZ ANDREA VELANDIA PALACIO

Odontóloga legal y forense, Ortodoncia y Ortopedia maxilar, PhD. Ciencias
Jurídicas Investigación

PUJ, UNICOC, Universidad Macerata

Asesor Estadístico

DRA. LUAN GONZÁLES SANTIAGO INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA

COLEGIOS DE COLOMBIA

UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUA POSTGRADO EN

ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

BOGOTÁ D.C JUNIO 18 DE 2026

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

El Trabajo de grado “PATRÓN MORFOLÓGICO DE LAS RUGAS PALATINAS Y SU ASOCIACIÓN CON ANOMALÍAS DENTALES DE TAMAÑO Y NÚMERO, ESTUDIO 3D.”. Fue elaborado por BLEIDY CAROLINA CADENA ROMERO, LEISA RAQUEL MURCIA COCA Y SILFREDO DE JESUS ESCAÑO MURCIA, como requisito para optar por el título de especialista en ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR. Fecha de sustentación 18 de junio.

Dra. Sandra Elizabeth Aguilera

Asesor Científico



Dra. Luz Andrea Velandia

Asesora Metodológica

Dr. Camilo Romo Pérez

Director Centro de Investigación, Colegio Odontológico – CICO (Bogotá)

Dra. Sandra Elizabeth Aguilera Rojas

Directora de Investigación y Gestión del Conocimiento

Institución Universitaria Colegios de Colombia – UNICOC

18 De Junio 2026

DEDICATORIA

LEISA MURCIA

Primeramente, dedico este logro a Dios, por ser mi guía, mi fortaleza y mi refugio en cada etapa de este camino. Gracias por darme la sabiduría, la paciencia y la perseverancia necesarias para culminar este proceso, aun en los momentos de dificultad. A mi mamá y a mi hermana, por su amor, apoyo y compañía incondicional; gracias por creer en mí, motivarme a seguir adelante y ser parte fundamental de este logro. A mi novio por su amor, paciencia y comprensión, por acompañarme en los días difíciles y celebrar conmigo cada avance. A mis docentes y asesores, por guiar mi aprendizaje con dedicación, exigencia y conocimiento, contribuyendo a mi crecimiento académico y profesional. Hoy culmino esta etapa con profundo orgullo y gratitud, reconociendo que este logro representa años de esfuerzo, dedicación y perseverancia en mi formación como especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

SILFREDO ESCAÑO

A Dios, por guiar cada paso de este camino y darme la fortaleza para alcanzar esta meta. A mi familia, por su amor, apoyo y confianza incondicional durante todo este proceso. A mi novia, por acompañarme de la mano en este proyecto de vida, por su paciencia, comprensión y motivación constante. Gracias por ser parte fundamental de este logro. Hoy, con orgullo y gratitud, culmino una etapa que

representa el esfuerzo, la dedicación y la perseverancia para convertirme en especialista en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.

CAROLINA CADENA

A Dios, quien ha estado acompañándome en cada etapa de mi vida. Me ha dado amor, paz, fortaleza y he vivido su bondad. Isaías 41:20

A mis padres, por su amor incondicional, sus enseñanzas, sacrificios y apoyo constante. Gracias por impulsarme a perseguir mis sueños y por ser el ejemplo de esfuerzo y dedicación que ha inspirado cada uno de mis pasos.

A mi novio, por su amor, paciencia y comprensión. Gracias por acompañarme y creer en mí.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queremos agradecer a Dios por acompañarnos en cada paso de este camino, por darnos la fuerza en los momentos difíciles, la paciencia para seguir adelante y la alegría de ver cumplido este sueño. Agradecemos a la Dra. Liliana Jara, directora del posgrado, por su guía, apoyo y compromiso durante nuestra formación como especialistas en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar. A nuestra asesora científica, Dra. Sandra Aguilera, gracias por su orientación, por su disposición y por acompañarnos con sus valiosos aportes en la construcción de este trabajo de grado. A la Dra. Luz Andrea Velandia Palacio, nuestra asesora metodológica, gracias por su paciencia, su dedicación y por ayudarnos a darle forma a este proyecto con tanto compromiso. También queremos agradecer a todos los docentes que hicieron parte de este proceso, por compartir con nosotros sus conocimientos, sus experiencias y sus enseñanzas, dejando una huella importante en nuestra formación profesional y personal. A todos ustedes, gracias por hacer parte de este camino y de este logro que hoy llevamos con tanta gratitud en el corazón.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICO.....	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.3 PROPÓSITO E IMPACTO.....	5
1.4 ANTECEDENTES.....	6
1.5 MARCO TEÓRICO.....	6
1.5.1 Rugas palatinas.....	6
1.5.2 Clasificación morfológica de las rugas primarias.....	7
1.5.3 Embriología de rugas.....	9
1.5.4 Anomalías de número.....	10
1.5.4.1 Dientes supernumerarios.....	10
1.5.4.2 Agenesia dental.....	11
1.5.5 Anomalías de tamaño.....	12
1.5.5.1 Macrodoncia.....	12
1.5.5.2 Microdoncia.....	12
1.5.6 Genética de rugas palatinas y agenesia dental.....	13
1.5.7 Hipodoncia.....	15
1.5.8 Oligodoncia.....	16
1.5.9 Desarrollo genético de los dientes.....	16
1.5.10 imágenes 3d en ortodoncia.....	18
1.6 OBJETIVOS.....	18
1.6.1 OBJETIVO GENERAL.....	18
1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	19
2.1 TIPO DE ESTUDIO.....	19
2.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	19
2.3 UNIDAD DE OBSERVACIÓN.....	19
2.4 MUESTRA Y MUESTREO.....	21
2.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	21
2.6.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	21
2.6.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	22
2.7 PROCEDIMIENTO.....	22
2.8 ASPECTOS ÉTICOS.....	25
2.8.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	26
2.8.2 CONFIDENCIALIDAD.....	26
2.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	27
3. RESULTADOS.....	27
4. DISCUSIÓN.....	31
5. CONCLUSIONES.....	35

6. RECOMENDACIONES.....	36
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
8. ANEXOS.....	61

LISTAS ESPECIALES

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: : Distribución de los patrones morfológicos de las rugas palatinas primarias.	53
Tabla 2: Forma de ruga primaria (v1) vs. tipo de anomalía (v4).	54
Tabla 3: Continuidad de ruga primaria vs. tipo de anomalía.	55
Tabla 4: Asociación entre continuidad de ruga primaria y tipo de anomalía dental.	56
Tabla 5: <i>Dirección de ruga primaria vs. tipo de anomalía</i>	57
Tabla 6: Asociación entre dirección de ruga primaria y tipo de anomalía dental...	58
Tabla 7: Variables	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de las rugas método Trobo.....	6
Figura 2. Clasificación morfológica de las rugas. Adaptado de Armstrong y Col.....	7

LISTA DE GRÁFICAS

No aplica

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

Anexo 2. Protocolo de escaneo intraoral del paladar

Anexo 3. Calibración de observadores y estandarización de las mediciones

Anexo 4. Consentimiento informado

Anexo 5. Confidencialidad y manejo de datos

GLOSARIO

-Rugas palatinas: Crestas o pliegues mucosos ubicados en la parte anterior del paladar duro, con características morfológicas particulares en cada individuo.

-Rugoscopia: Método de análisis de las rugas palatinas utilizado para estudiar su forma, continuidad, dirección y distribución, con aplicación clínica, antropológica y forense.

-Anomalías dentales: Alteraciones del desarrollo dental que pueden afectar el tamaño, número, forma, estructura o erupción de los dientes.

-Agenesia dental: Ausencia congénita de uno o más dientes, causada por alteraciones durante el proceso de formación dental.

-Microdoncia: Anomalfa de tamaño caracterizada por la presencia de dientes más pequeños de lo habitual, conservando generalmente su forma anatómica.

-Dientes supernumerarios: Dientes adicionales al número normal de piezas dentales, que pueden presentarse en dentición temporal o permanente.

INTRODUCCIÓN

Las rugas palatinas son crestas mucosas transversales ubicadas en el paladar duro, con características únicas, permanentes e inmutables en cada individuo. (1) Su formación comienza alrededor de la semana 12 de vida intrauterina y su tamaño aumenta con el crecimiento craneofacial. Aunque son estructuras estables, pueden verse alteradas en casos de malformaciones congénitas como labio y paladar hendido. Las anomalías dentales, como la agenesia, dientes supernumerarios, macrodoncia y Imicrodoncia, son malformaciones congénitas que afectan el tamaño y número de los dientes. (2) El patrón morfológico de las rugas palatinas desempeña un papel importante, se dice que genéticamente cada individuo tiene su propia huella palatina, aunque su tamaño cambia por el crecimiento de las personas desde la infancia hasta la edad adulta, es un rasgo morfológico único, por su forma y número, son únicas e irrepetibles.(1) Estas anomalías se relacionan con la alteración de genes como PAX9, MSX1, Lef1, y Bmp4, los cuales también participan en el desarrollo de las rugas palatinas. Dado que existen vías genéticas comunes implicadas en el desarrollo tanto de rugas como de dientes, se plantea la hipótesis de una posible asociación entre el patrón de las rugas palatinas y las anomalías dentales. Por ello, la observación temprana de las rugas, como método no invasivo, podría ser útil para la detección precoz de estas alteraciones y la

planificación ortodóncica. (2) Se busca identificar marcadores clínicos y morfológicos que permitan prever la posible tendencia de alteración de tamaño y numero, ya que esto facilitaría la detección precoz y el diseño de estrategias de tratamiento personalizadas, facilitándole al ortodoncista un diagnóstico temprano con la posibilidad de planificar un tratamiento a tiempo según la anomalía encontrada en cada paciente, informarle al acudiente y paciente que el menor podrá necesitar a futuro tratamientos protésicos o restaurativos debió a las anomalías de tamaño y numero.(3,4) De acuerdo a lo dicho previamente, esta investigación tiene como objetivo determinar la asociación entre el patrón morfológico de las rugas palatinas con las anomalías dentales de tamaño y numero en la población atendida en la Clínica de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de UNICOC.

1. ASPECTOS TEÓRICO CIENTÍFICO

1.1 Planteamiento del Problema

Las anomalías de tamaño y número son las anomalías craneofaciales más usuales en el desarrollo humano. La cual en ortodoncia es de gran importancia para conocer la necesidad de reemplazar un diente y poder conservar el espacio, además, de que puede interferir en nuestra oclusión. Las anomalías de tamaño y número se definen como un desorden heterogéneo determinado genéticamente que se manifiesta como la ausencia congénita de uno o más dientes y como el tamaño excesivo o disminuido de una pieza dental. Se considera una condición de origen multifactorial que esta influenciada por factores genéticos, ambientales, patológicos y evolutivos implicados en los mecanismos normales de la odontogénesis. Es un proceso complejo de interacciones recíprocas y secuenciales entre células epiteliales y mesenquimáticas que dan origen a la formación dental, en el caso de la agenesia se expresa como un rasgo aislado de forma esporádica o familiar, o como parte de más de 49 síndromes, entre ellos displasias ectodérmicas, Witkop "de dientes y uñas", Rieger tipo I, Down, entre otros. (5)

Presenta un patrón de herencia variable; frecuentemente se manifiesta como autosómico dominante (5), y en menor grado autosómico recesivo o ligado al cromosoma X, penetrancia incompleta entre el 86% (5), y el 97% con expresividad variable. La cantidad, tipo, ubicación, severidad y simetría de los dientes afectados se observa con gran diversidad en un individuo y en los miembros de una misma familia (5).

Existen asociaciones entre la presencia de agenesia dental y otras características dentales anómalas, incluyendo: alteraciones en la formación y erupción de los dientes permanentes, microdoncias , incisivos laterales en clavija, malposiciones de caninos, erupción ectópica de primeros molares permanentes, infraerupción de molares deciduos, enanismo radicular, invaginación en incisivos, taurodontismo y rotación de incisivos laterales y premolares superiores. (4)

Por otro lado, las rugas palatinas, son crestas de mucosas irregulares y transversales situadas en el paladar duro, las cuales se adhieren firmemente al periostio (Kotrashetti, et al., 2011); son estructuras que inician su formación a partir de la doceava semana de vida intrauterina. Aunque su tamaño cambia por el

crecimiento de las personas desde la infancia hasta la edad adulta, es un rasgo morfológico único, por su forma y número, son únicas e irrepetibles. (1)

El desarrollo del diente y el paladar comparten varias moléculas durante su formación, lo que podría explicar algunos estudios recientes que sugieren que las anomalías de tamaño y número están asociadas con el patrón de rugas palatinas. La identificación temprana de estas anomalías dentales mediante un medio no invasivo como la observación de las rugas palatinas permitiría tomar radiografías para confirmar y planear el tratamiento a futuro que sea de mayor conveniencia para el paciente, e informar a los acudientes para considerar posibles tratamientos futuros.

1.2 Justificación

En el ámbito odontológico, las rugas palatinas han sido objeto de interés y estudio debido a su relevancia en la evaluación clínica y diagnóstico de diversas condiciones bucodentales.(6,7) Estas estructuras, caracterizadas por crestas mucosas irregulares y transversales presentes en el paladar duro, han demostrado ser indicadores importantes de la salud oral y la anatomía dentofacial. (8) La literatura científica ha documentado la morfología, ubicación y clasificación de las rugas palatinas, subrayando su relación en la detección de alteraciones de la fórmula dental y su relación con distintas anomalías dentales como alteraciones de tamaño (macrodoncia y microdoncia) y número (agenesia dental y supernumerarios).(2,9) La agenesia dental generalmente es de origen genético, Rara vez es producto de factores ambientales como infección, trauma, o exposición a sustancias químicas o radiación.(5)

Se busca identificar marcadores clínicos y morfológicos que permitan prever la posible tendencia de alteración de tamaño y número, ya que esto facilitaría la detección precoz y el diseño de estrategias de tratamiento personalizadas, facilitándole al ortodoncista un diagnóstico temprano con la posibilidad de planificar un tratamiento a tiempo según la anomalía encontrada en cada paciente, informarle al acudiente y paciente que el menor podrá necesitar a futuro

tratamientos protésicos o restaurativos debió a las anomalías de tamaño y numero.(3,4)

Las anomalías dentales son notorias generalmente solo cuando se descubren en examen radiográfico en niños que lo requirieron por tratamiento o cuando después de pasado el tiempo de exfoliación de los dientes temporales esto no ocurre y se toman radiografías para verificar, o después de su erupción se observan anatomías diferentes en comparación con los demás dientes, para esto se hace necesario contar con métodos no invasivos que permitan sospechar de esta alteración para decidir la toma de radiografía y permitir un diagnóstico temprano.

1.3 Propósito e Impacto:

Se espera que los resultados de esta investigación contribuyan significativamente al conocimiento científico en el campo de la odontología y especialistas en ortodoncia, proporcionando información relevante sobre la relación entre las rugas palatinas y las anomalías de tamaño y número. Estos hallazgos podrían tener importantes implicaciones clínicas, permitiendo una detección temprana de dichas anomalías y un enfoque más preciso en el manejo de esta condición en pacientes en etapas tempranas de desarrollo dental.

1.4 Antecedentes

El estudio de las rugas palatinas tiene sus antecedentes en el interés de la odontología, la anatomía y la antropología por identificar estructuras orales con características individuales y relativamente estables en el tiempo. Las rugas palatinas son pliegues mucosos transversales localizados en la región anterior del paladar duro, que se extienden desde la papila incisiva y el rafe medio hacia las zonas laterales. Desde las primeras descripciones morfológicas realizadas durante el siglo XX, estas estructuras comenzaron a considerarse útiles para el análisis anatómico, poblacional y forense, debido a que su número, forma, longitud, continuidad y dirección varían entre individuos. (1,6)

A mediados del siglo XX se fortaleció el estudio morfológico de las rugas palatinas y se propusieron formas de registro orientadas a describir su disposición en el paladar. Posteriormente, en la década de 1980, la odontología forense empezó a resaltar su valor como método complementario de identificación humana, especialmente cuando no era posible utilizar otros medios convencionales como las huellas dactilares o el reconocimiento facial. Su importancia radica en que se encuentran protegidas dentro de la cavidad oral por los labios, las mejillas, la lengua y los dientes, lo que favorece su conservación ante traumatismos, quemaduras o procesos de descomposición. (6)

Con el avance de la rugoscopia palatina, diferentes autores han señalado que las rugas pueden ser registradas mediante modelos de yeso, fotografías intraorales,

prótesis o rugogramas, permitiendo comparar información antemortem y postmortem. Por esta razón, se han descrito como estructuras útiles dentro de la odontología forense y antropológica, no como un método único de identificación, sino como un recurso complementario cuando existe información previa disponible para comparación. Además, se ha planteado la necesidad de codificar y analizar las rugas de manera ordenada, con el fin de facilitar su archivo, interpretación y aplicación en contextos clínicos, antropológicos y legales. (6,7)

La literatura también ha mostrado que los patrones rugoscópicos pueden variar entre poblaciones, lo que ha motivado estudios descriptivos sobre la frecuencia de formas rectas, curvas, onduladas, sinuosas o circulares. Estas diferencias han permitido ampliar el interés por las rugas palatinas más allá de la identificación humana, vinculándolas con áreas como la anatomía, la genética, el crecimiento craneofacial y la ortodoncia. Aunque algunos tratamientos ortodóncicos y el crecimiento pueden producir variaciones menores, se ha descrito que las rugas palatinas conservan rasgos anatómicos útiles para la comparación morfológica, especialmente cuando se analizan con criterios estandarizados. (6,8)

En años recientes, el estudio de las rugas palatinas se ha orientado también hacia su posible relación con alteraciones del desarrollo dental. Armstrong et al., en 2020, realizaron un estudio observacional en adolescentes con número dental normal y adolescentes con agenesia dental, comparando modelos maxilares para evaluar número, longitud, forma, continuidad y dirección de las rugas. Los autores

encontraron diferencias significativas en algunas características rugoscópicas, como mayor número de rugas secundarias y fragmentarias en el grupo con agenesia, variaciones en la forma de rugas primarias y mayor convergencia en algunas de ellas. Estos hallazgos sugieren que la variación en el número dental puede asociarse con cambios en el patrón morfológico de las rugas palatinas. (2)

Desde el punto de vista embriológico y genético, esta asociación puede explicarse porque el desarrollo de las rugas palatinas y de los dientes comparte vías moleculares durante la formación craneofacial. Genes y vías de señalización como MSX1, PAX9, WNT10A, AXIN2, FGF, SHH, BMP y WNT han sido relacionados con el desarrollo dental y con la formación del patrón palatino. Por ello, alteraciones en estas vías podrían expresarse tanto en anomalías de número dental como en variaciones de forma, continuidad o dirección de las rugas. A partir de estos antecedentes, las rugas palatinas pueden considerarse estructuras de interés no solo para la identificación humana, sino también para la caracterización morfológica de pacientes odontológicos y ortodóncicos. (2)

En este contexto, la presente investigación se fundamenta en el uso histórico de las rugas palatinas como medio complementario de identificación y en la evidencia reciente que sugiere una posible asociación entre sus características morfológicas y las anomalías dentales. Por lo tanto, resulta pertinente analizar si la forma, continuidad y dirección de las rugas palatinas primarias se relacionan con

anomalías dentales de tamaño y número en la población atendida en la Clínica de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de UNICOC.

1.5 Marco Teórico

1.5.1 Rugas palatinas

Las rugas palatinas son un tipo de sucesión de crestas perpendiculares, situadas en el paladar duro en la zona anterior que se expanden de costado desde la papila incisiva y el rafe medio, con un tipo de patrón o morfología única en el individuo, en los seres humanos existen entre 2 y 7 rugas de configuración transformable, localizado a cada lado de la línea media, estos repliegues de la mucosa dejan huellas, establecen un patrón al igual que las huellas dactilares. Estas rugas están bien vascularizadas e inervadas por la existencia de mecanorreceptores, de células de Merkel, y estas células le permiten tener cierto grado de respuesta al tacto y a la presión, y puede intervenir en la captación sensorial en la cavidad bucal. Las configuraciones de las rugas, conlleva a una clasificación de simples, compuestas y polimorfas, y divide las primeras como punto, recta, curva, ángulo, sinuosa, y circulo, (Figura 1) el vínculo que se llega a generar en una de estas

formas se va a denominar en polimorfa o compuestas. (1) (Figura2.) (Figura 1(Figura2.)

1.5.2 Clasificación morfológica de las rugas primarias

Las rugosidades primarias se clasificaron según FORMA, CONTINUIDAD y DIRECCIÓN.

La FORMA se clasificó como Recta (una línea recta desde el principio hasta el extremo), Curvada (una forma de media luna simple y suavemente curvada), Ondulada (la presencia de cualquier curva en el origen o terminación de una rugosa curva) y Circular (un anillo continuo definido).

LA CONTINUIDAD entre las arrugas se clasificó como Convergente (un origen dividido en la línea media y convergente lateralmente), Divergente (un origen único en la línea media y divergente lateralmente o Distinta (sin unificación y como se muestra en FORMA).

LA DIRECCIÓN se clasificó como Tipo I– IV según la relación entre el origen de la línea media y la terminación lateral en relación con el eje anteroposterior de la línea media del paladar. Tipo I (Posterior-Anterior) tienen un origen situado posterior a la terminación. Tipo II (Perpendicular) tienen un origen y la terminación en el mismo plano; el tipo III (anterior-posterior) tiene un origen situado anterior a la terminación y el tipo IV es multidireccional.(2)

El patrón de las rugas palatinas ha sido estudiado con varios objetivos; se han publicado diversos reportes desde diferentes campos como la antropología, anatomía, genética, odontología forense, ortodoncia y prostodoncia. Su rol en la identificación humana es muy importante.

A las arrugas palatinas se les han atribuido múltiples funciones posibles, actuando potencialmente como una ayuda para la succión del recién nacido y, posteriormente, durante la masticación de alimentos sólidos.

En algunos casos los tratamientos ortodónticos son de gran utilidad, pues se cuenta con un juego de modelos pretratamiento y se puede demostrar que el efecto de la ortodoncia puede tener cambios en la alineación dental y algunos poco significativos a nivel de las rugas palatinas; estos cambios pueden suceder cuando se efectúan tratamientos de expansión del maxilar superior en sentido transversal.

(10)

El siguiente estudio se basa en la odontología clínica, y en la evaluación de las rugas palatinas y su relación con agenesia dental, se ha demostrado que las rugas palatinas tienen características distintas en cada individuo, lo que permite identificar a dicho individuo con mayor certeza, con el tiempo se ha logrado demostrar que la configuración de las rugas palatinas se mantiene a lo largo del crecimiento del individuo, que las convierten en patrones imperecederos e invariables.

1.5.3 Embriología de rugas

La cavidad oral se encuentra en constantes cambios desde su etapa embrionaria, y las rugas palatinas están vinculadas con la fusión del primer arco branquial y la formación de prominencias maxilares, mandibulares y frontales. El paladar, ubicado en la parte más anterior de la boca, se separa de la cavidad nasal mediante el cierre completo del paladar secundario, cuyo rol principal es facilitar la deglución.

Durante el desarrollo del paladar, se forman pliegues palatinos ectodérmicos especializados que se extienden a lo largo del eje anteroposterior como crestas transversales en la superficie del paladar duro. La embriogénesis de las rugas palatinas comienza con el engrosamiento epitelial conocido como placoda y la condensación de la mesénquima subyacente. Luego, se lleva a cabo la morfogénesis, que incluye la formación de patrones y la curvatura de la mesénquima hacia la cavidad bucal. (11)

El paladar humano se divide en dos partes principales: el paladar primario y el paladar secundario. El paladar primario se desarrolla verticalmente de manera bilateral a partir de las prominencias maxilares, mientras que el paladar secundario se desarrolla en dirección anteroposterior y es menos estudiado. El paladar secundario se subdivide en el paladar duro anterior, formado por los procesos maxilares y el hueso palatino, y el paladar blando posterior, compuesto por músculos y tejidos conectivos. (11)

Se ha señalado que una red de genes de señalización y factores de transcripción, están relacionadas con las rugas palatinas. Donde, la primera ruga formada está ubicada entre la unión del futuro paladar duro y blando. Molecularmente la integración de la señalización de FGF y BMP controlan la proliferación y diferenciación durante la formación secuencial de dominios rugosos e intergruesos en el epitelio palatino. En el mesénquima, los factores de señalización y transcripción, tales como Bmp4, Fgf10, Msx1 y Shox2 se expresan en dominios anteriores, por consiguiente la expresión de Barx1, Tbx22 y Mn1 están definidos a dominios posteriores. Durante el desarrollo embriológico, se produce una diferenciación regional a nivel genético que implica la expresión diferencial de genes reguladores como Shox2, Meox2, Tbx22, Msx1 y Fgf10 en una dirección anteroposterior.(2)

Por otro lado, la señalización de Wnt desempeña un papel crucial en la mediación de las interacciones entre el tejido epitelial y el mesenquimal durante la organogénesis. (12)

La señalización de Wnt tiene un efecto en el mesénquima, que deriva de las células de la cresta neural, pero no afecta al compartimento epitelial.

Wnt permite para la inducción de rugosidades, seguido de inducción de Shh, permitiendo la coordinación de la extensión anteroposterior y el crecimiento medio lateral del paladar duro. (2,12)

1.5.4 Anomalías de número

1.5.4.1 Dientes supernumerarios

Las alteraciones morfológicas afectan tanto el esmalte como la dentina, generando problemas estéticos y funcionales. Estas anomalías en la forma se originan como consecuencia de factores complejos, resultantes de cambios patológicos que ocurren durante el desarrollo embrionario dental. (13)

Los dientes supernumerarios son aquellos dientes adicionales que pueden aparecer tanto en la dentición primaria como en la permanente, y se pueden encontrar en el maxilar superior y la mandíbula. Estos dientes adicionales pueden interferir en el proceso de erupción de los dientes permanentes. El mesiodens es el diente supernumerario más común, localizado en la línea media del maxilar superior. La etiología de esta condición aún no se ha determinado con exactitud, aunque se han sugerido factores ambientales y genéticos. Una de las teorías más aceptadas es el crecimiento excesivo pero organizado de la lámina dental, y también se ha propuesto que podría deberse a una dicotomía del germen dental o a factores hereditarios.(14,15)

La frecuencia de dientes supernumerarios es del 50 % en la región de los incisivos laterales superiores, con el mesiodens representando el 36 % de los casos, los incisivos centrales el 11 % y la región de los premolares el 3 %.(14,15) Los casos

de un solo diente supernumerario representan el 86 % de las situaciones, mientras que dos dientes supernumerarios se observan en un 23 % de los casos, y múltiples dientes supernumerarios son menos del 1 % de los casos. (14,15) Es posible encontrar uno o dos dientes supernumerarios en la región anterosuperior y en la región de los premolares inferiores.(14,15) La prevalencia de dientes supernumerarios varía entre el 0,1 % y el 0,8 % en la dentición temporal, y entre el 0,1 % y el 3,8 % en la dentición permanente. (14,15) La incidencia de dientes supernumerarios es más alta en hombres que en mujeres.(14,15)

1.5.4.2 Agenesia dental

La agenesia dental es la falta de uno o más dientes, es una anomalía que se presenta en el desarrollo común en las distintas denticiones que presentamos, se produce por una alteración de la lámina dental, que imposibilita la generación del germen dental, la dentición en la que se puede presentar el mayor número de casos es la dentición permanente, y los dientes en los que se puede presentar con más frecuencias este tipo de patologías son los; terceros molares, incisivos laterales superiores y los segundos premolares inferiores, La ausencia dental frecuentemente puede tener una tendencia a ser hereditario, podemos encontrar diferentes causas que se asocian a este tipo de anomalía.(4,5)

Los factores que se asocian a este problema, son diferentes tipos de trauma en la región dental, fracturas, procedimientos quirúrgicos de la mandíbula, y extracciones del primordio del diente temporal. El desarrollo de los dientes está

afectado irreversiblemente por la quimioterapia y radioterapia, y los efectos van a depender de la edad del paciente y de la dosis. Dermaut refiere influencias como intoxicación, hipotiroidismo, falta de espacio, alteraciones metabólicas o nutricionales, trauma perinatal e infecciones como causas de agenesia dental.(5)

Para diagnosticar la ausencia de uno o varios dientes se debe realizar un examen dental minucioso. Es necesario considerar la edad del paciente, ya que esto nos permite establecer el diagnóstico, y ofrecer el tratamiento adecuado a las condiciones del caso (número de piezas dentales involucradas, alteraciones de la oclusión y la asociación con otras entidades), y acorde al tipo de agenesia.(4)

Los efectos de la agenesia dental pueden variar según la gravedad y la ubicación de la falta de dientes, además, pueden tener una relación directa con el tratamiento ortodóntico.

Genera problemas, como la masticación adecuada de los alimentos y afectando la pronunciación de ciertos sonidos. La apariencia física puede verse afectada, lo que puede llevar a problemas de autoestima y los dientes adyacentes van a tender a desplazarse hacia los espacios ausentes, causando así complicaciones en la alineación dental.

1.5.5 Anomalías de tamaño

1.5.5.1 Macrodoncia

La macrodoncia, también conocida como megalodoncia o megadoncia, es una anomalía dental poco común. Este término se utiliza únicamente cuando un diente es significativamente más grande de lo habitual y no debe emplearse para describir dientes que presentan alteraciones por fusión o geminación. Por otro lado, la llamada macrodoncia relativa se refiere a dientes de tamaño normal que se encuentran apiñados en un maxilar de dimensiones reducidas.(13)

La macrodoncia generalizada verdadera es extremadamente rara y se caracteriza por la presencia de todos los dientes más grandes de lo normal, asociándose frecuentemente con el gigantismo hipofisario. La macrodoncia generalizada relativa es más común y ocurre cuando los dientes tienen un tamaño normal o ligeramente mayor, pero se encuentran en maxilares pequeños. La macrodoncia localizada afecta solo a dientes específicos, usualmente a uno solo, aunque también es posible observar simetría bilateral en algunos casos.(13)

1.5.5.2 Microdoncia

Las anomalías en el tamaño dental están influenciadas por factores hereditarios, ambientales, genéticos y epigenéticos. El cromosoma Y favorece el crecimiento

del esmalte y la dentina, mientras que el cromosoma X regula el proceso de amelogenénesis.(16)

La microdoncia es una variación dental caracterizada por una disminución en el diámetro mesiodistal y cervicoincisal de la corona dental, lo que resulta en dientes pequeños con una anatomía adecuada. Esta condición puede manifestarse de manera generalizada o afectar solo un diente, siendo el incisivo lateral superior el más frecuentemente afectado en cuanto a anomalías de tamaño y forma.(13)

La microdoncia puede ocasionar desajustes en el espacio dental, afectando la longitud del arco y no solo comprometiendo la estética, sino también perjudicando la oclusión, ya que el diente afectado puede adoptar una posición incorrecta. La etiología de esta anomalía está relacionada con factores hereditarios, ambientales, genéticos y epigenéticos.(16)

1.5.6 Genética de rugas palatinas y agenesia dental

En los últimos tiempos, se ha logrado tener ciertas evidencias de variaciones a nivel de genes que se una u otra forma está relacionada con tipos de formas humanas de agenesia dental, incluidas MSX1 , PAX9 , WNT10A y AXIN2, Estos tipos de genes y variaciones de elementos que se encuentran insertadas en las vías de señales que están vinculadas así mismo puede repercutir en las arrugas, podemos deducir o llegar a ciertos planteamientos donde están vinculadas con variaciones, en el patrón de las arrugas que se pueden presentar en cierta medida por la detención de las vías genéticas comunes, A medida del tiempo se han

mostrado cierto tipo de evidencia con resultados preliminares en los que también se pueden incluir descubrimientos de modelos modificados de arrugas en familias con hipodoncia esporádica, haciendo partícipe de variación en el gen del factor regulador de interferón 6 (IRF6). Algunos de los genes más investigados en relación con la formación de las rugas palatinas incluyen el gen Sonic Hedgehog (Shh), que es esencial para el desarrollo de diversas estructuras durante la embriogénesis, incluidas las rugas palatinas. (2,5,12,17) Este gen codifica una proteína señalizadora que regula la proliferación celular, la diferenciación y la morfogénesis, promoviendo la proliferación de células en el epitelio y el mesénquima para formar los patrones específicos de las rugas. También están los genes de la familia de los Factores de Crecimiento de Fibroblastos (FGF), como FGF2 y FGF10, que son fundamentales para el desarrollo de tejidos y órganos. Estos genes actúan en la señalización entre el epitelio y el mesénquima, regulando la formación y el crecimiento de las rugas palatinas. El gen Pax9 participa en el desarrollo de los dientes y otras estructuras craneofaciales y regula la proliferación y diferenciación celular en el mesénquima del paladar durante la formación de las rugas palatinas. Los genes de la familia de las Proteínas Morfogenéticas Óseas (BMP), como BMP2 y BMP4, son importantes en la formación de huesos y cartílagos. BMP4, en particular, influye en la diferenciación celular y en la formación de los patrones específicos de las rugas palatinas a través de su acción sobre las células mesenquimatosas. El gen Lef1 es un factor de transcripción que interactúa con la vía de señalización Wnt y juega un papel en la regulación de la proliferación

y diferenciación celular durante la formación de las rugas palatinas, ayudando a establecer su disposición y estructura. El gen Tbx1, otro factor de transcripción crucial para el desarrollo de estructuras craneofaciales, regula la proliferación y diferenciación de las células del mesénquima y el epitelio del paladar durante la formación de las rugas palatinas. La interacción de estos genes y sus productos proteicos crea un entorno de señalización complejo que guía el desarrollo y la organización precisos de las rugas palatinas. La investigación continúa avanzando, y el estudio detallado de estos y otros genes relacionados ayudará a entender mejor los mecanismos moleculares subyacentes en la formación de estas estructuras y la variabilidad individual en su disposición. (2,5,12,17)

Podemos ver algunos de los genes más comúnmente asociados con la agenesia dental y cómo actúan en su formación. Encontramos el gen MSX1 (Muscle Segment Homeobox 1), un gen homeobox que juega un papel crucial en el desarrollo de los tejidos dentales y craneofaciales. Las mutaciones en MSX1 pueden alterar la señalización celular y la diferenciación necesaria para la formación de los dientes, resultando en agenesia dental. Este gen está particularmente asociado con la agenesia de los dientes premolares y terceros molares. El gen PAX9 (Paired Box 9) es otro gen homeobox importante para el desarrollo dental y de otras estructuras craneofaciales. Las mutaciones en PAX9 interfieren con la formación del mesénquima dental y la odontogénesis, llevando a la ausencia de dientes, especialmente molares permanentes. Encontramos el gen

EDA (Ectodysplasin A), que codifica una proteína de la familia de los factores de necrosis tumoral (TNF), crucial para el desarrollo de los tejidos ectodérmicos, incluyendo dientes, glándulas sudoríparas y cabello. Las mutaciones en EDA están asociadas con displasia ectodérmica hipohidrótica, una condición que incluye agenesia dental severa. La proteína EDA es esencial para la señalización en la formación de los gérmenes dentales. El gen AXIN2 (Axin 2) es un regulador importante de la vía de señalización Wnt, crucial para la formación de los dientes. Las mutaciones en AXIN2 pueden interrumpir esta vía de señalización, afectando la proliferación y diferenciación de las células precursoras dentales. AXIN2 está asociado con la agenesia de múltiples dientes (oligodoncia) y también con predisposición a cáncer colorrectal. También el gen WNT10A (Wingless-Type MMTV Integration Site Family, Member 10A) es un componente clave de la vía de señalización Wnt, esencial para el desarrollo de muchos órganos y tejidos, incluidos los dientes. Las mutaciones en WNT10A pueden llevar a hipodoncia (falta de menos de seis dientes) o oligodoncia. (2,5,12,17) Este gen también está asociado con displasias ectodérmicas que presentan agenesia dental. Encontramos el gen PAX6 (Paired Box 6), que es un factor de transcripción involucrado en el desarrollo del ojo y estructuras del sistema nervioso central, además de los dientes. Aunque menos común, mutaciones en PAX6 pueden también resultar en agenesia dental debido a su papel en la regulación de la formación de tejidos dentales. La interacción de estos genes y las mutaciones que ocurren en ellos pueden afectar la señalización celular, la proliferación y la

diferenciación necesarias para el desarrollo normal de los dientes, resultando en la agenesia dental. La investigación continúa avanzando para identificar más genes y mecanismos moleculares implicados en este trastorno, lo que permitirá una mejor comprensión y potencialmente mejores estrategias de prevención y tratamiento. (2,5,12,17)

1.5.7 Hipodoncia

Se refiere a la ausencia de entre 1 y 5 dientes y puede incluir la presencia de dientes adicionales o supernumerarios. Estas condiciones están estrechamente relacionadas y son anomalías relativamente comunes que pueden manifestarse de manera aislada o como parte de síndromes más amplios. La etiología de los dientes supernumerarios e hipodoncia es multifactorial, involucrando factores ambientales y genéticos, y la hipodoncia tiene una incidencia poligénica. La hipodoncia es más frecuente en niños con displasia ectodérmica, mientras que los dientes supernumerarios son más comunes en personas con displasia cleidocraneal y el síndrome de Gardner.

La prevalencia de la hipodoncia varía entre un 4% y un 8%, mientras que la de los dientes supernumerarios se encuentra entre un 1% y un 4%, dependiendo de la población estudiada. Investigaciones anteriores han mostrado que la hipodoncia es más común en niñas, mientras que los dientes supernumerarios son más frecuentes en niños, excluyendo los terceros molares. Los dientes que más

comúnmente faltan, aparte de los terceros molares, son los incisivos laterales permanentes y los segundos premolares. (4,5)

1.5.8 Oligodoncia

Definida como la ausencia de más de 5 dientes permanentes, excluyendo los terceros molares, puede causar problemas de masticación, alteraciones en el habla, problemas estéticos y maloclusión. El gen MSX1 fue el primer gen identificado como causante de oligodoncia no sindrómica, y es esencial para las interacciones célula-célula durante el desarrollo temprano de los dientes. (5,18)

1.5.9 Desarrollo genético de los dientes

Los genes que participan en la formación del esmalte dental (AMELX, ENAM, MMP20 y KLK4) y la dentina (DSPP) son altamente especializados y propios de los dientes. Por lo tanto, las mutaciones en estos genes pueden provocar trastornos del desarrollo dental sin estar asociados a otros problemas de salud, limitándose únicamente a los dientes. Entre las afecciones que pueden surgir se encuentran la amelogénesis imperfecta, la dentinogénesis imperfecta y las displasias dentinarias, así como anomalías en el número de dientes, como hipodoncia, oligodoncia y anodoncia, las cuales pueden aparecer sin estar vinculadas a ningún síndrome hereditario. Durante las semanas 18 a 24 del desarrollo fetal, los genes homeobox (HOX genes) controlan el desarrollo del germen dentario, incluyendo su posición, número y forma.(12)

Antes del desarrollo facial, se establecen áreas específicas conocidas como dominios, donde se expresan genes homeobox que determinan el tipo de diente que puede desarrollarse en cada dominio. Por ejemplo, los genes homeobox MSX1 y MSX2 están relacionados con la región de los incisivos y cualquier mutación en estos genes puede causar agenesia dentaria de los incisivos, hendidura palatina y, en algunos casos, se ha vinculado al desarrollo de cáncer colorrectal. Los genes DLX1, DLX2 y BARX1 desempeñan un papel importante en el desarrollo craneofacial y están específicamente relacionados con la formación de los molares, especialmente con el desarrollo de dientes con raíces múltiples. (12)

Se han identificado mecanismos histo fisiológicos clave en la formación dental, incluyendo la morfogénesis de la corona y la raíz, que involucran diversas moléculas reguladoras. Estos procesos están regulados por proteínas esenciales como las proteínas morfogenéticas óseas (BMPs), factores de crecimiento fibroblásticos (FGFs), proteínas Hedgehog (Shh) y proteínas Wnt. La expresión de los genes Msx-1 y Msx-2, que determinan el patrón microscópico del órgano dentario, está influenciada por las BMPs, específicamente BMP-4. Los BMPs regulan diversas moléculas de la superficie celular y la matriz extracelular en las células epiteliales y ectomesenquimatosas. El desarrollo del tejido epitelial y del mesénquima en la morfogénesis dental está mediado por los FGFs, que estimulan la apoptosis en áreas específicas. Las proteínas Shh son críticas para la regulación

del crecimiento y la forma del diente, mientras que las proteínas Wnt juegan un papel importante en la aparición, migración y diferenciación celular durante el desarrollo dental. (12)

Durante la etapa de brote en el desarrollo dental, la activina y TGF β desempeñan un papel fundamental. En la etapa de campana, la formación de la lámina dental es mediada por la interacción entre el factor de crecimiento epidérmico (EGF) y el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF). La comunicación molecular entre el epitelio y el mesénquima está regulada por los genes Msx-1 y Msx-2, que también regulan la expresión de varios factores de transcripción esenciales en el desarrollo temprano de la formación dentaria. Entre estos factores se incluyen:

Familia Msx (1 y 2) y Lef1: involucrados en el crecimiento de la lámina dentaria y en la inducción del mesénquima de los incisivos.

Familia Dlx (1, 2, 3, 5, 6 y 7): implicados en la regionalización de los maxilares para diferentes tipos de dientes y en la iniciación de la formación dentaria. Estos genes participan en la morfogénesis e histogénesis de los dientes, especialmente en la región posterior de los molares. (12)

Familia Pax (2 y 6) y Shh: implicados en la señalización y el patrón de los incisivos superiores. Barx-1: participa en la diferenciación del ectomesénquima en molares, mientras que los genes Msx-1 y Msx-2 están involucrados en los incisivos. Para la regulación de los molares, destacan los genes Dlx-1, Dlx-2 y Barx-1.

Existe una relación entre la vía WNT y el desarrollo normal de los dientes, así como con la hipodoncia y la oligodoncia. Estos trastornos se han asociado con factores de transcripción como MSX1, PAX9, AXIN2 y EDA.(5,12)

1.5.10 Imágenes 3D en ortodoncia

El diagnóstico 3D es un instrumento consiente en visualizar con detalle el interior de la boca del paciente y verla desde distintas perspectivas, permitiendo examinar a profundidad e incorporar las medidas de corrección de la mordida más adecuada para el en caso particular, o en su defecto realizar intervenciones interdisciplinarias con otras especialidades. Así mismo, tener a su disposición una imagen tridimensional permite fabricar materiales personalizados que le concedan resultados más eficientes en el menor tiempo posible y respondan a las condiciones específicas de la mordida, por ejemplo, arcos de ortodoncia o alineadores invisibles desarrollados a la medida.

Finalmente, también permite la predicción de los resultados, teniendo la capacidad de ejecutar simulaciones que le concedan adelantarse a los incidentes y de esta manera prevenir aquellos que alteren la calidad del procedimiento o lo retarden.

(19)

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo General:

Evaluar las características morfológicas de las rugas palatinas primarias y su relación con las anomalías dentales en pacientes tratados en el posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de UNICOC.

1.6.2 Objetivos Específicos:

1. Identificar los patrones morfológicos más frecuentes de las rugas palatinas primarias en pacientes tratados en el posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de UNICOC.

2. Comparar la forma, continuidad y dirección de las rugas palatinas primarias entre pacientes con anomalías dentales y pacientes sin anomalías dentales.

3. Evaluar la asociación entre la forma de las rugas palatinas primarias y los grupos de estudio (control, agenesia, microdoncia, macrodoncia y supernumerarios).

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Se analizará el plano oclusal posterior de pacientes adultos sobre imágenes 3D-CBCT

Se realizará una observación de las diferentes morfologías craneofaciales de pacientes adultos sobre imágenes 3D-CBCT

Se analizarán la relación que existe entre el plano oclusal posterior y las diferentes morfologías craneofaciales

2.1 Tipo de estudio

Descriptivo, transversal, observacional, con componente analítico.

2.2 Población de estudio

25 Pacientes con anomalías de tamaño (microdoncia, macrodoncia) y número (supernumerario y agenesia). Y 25 pacientes control para un total de 50 pacientes.

2.3 Unidad de observación

1.Forma,

2.Continuidad,

3.Dirección

Variables cualitativas categorizadas

5.Presencia de anomalías dentales: Registro binario (presencia/ausencia) por tipo.

Se utilizarán las siguientes variables: (Tabla 7)

2.4 Muestra y muestreo

Pacientes atendidos en la Clínica de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar de UNICOC entre 2025 y 2026, cumpliendo con criterios de inclusión específicos.

2.6 Criterios de selección

2.6.1 Criterios de inclusión

- Pacientes de las clínicas del posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar.
- Pacientes mayores de 8 años.
- Pacientes con rx panorámica para identificar alteración de tamaño y número de dientes permanentes.
- Pacientes con anomalías de tamaño y número en maxilar superior y/o inferior (excluyendo terceros molares).

2.6.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con higiene oral deficiente.
- Pacientes con labio y paladar hendido o síndromes, alteraciones o traumas dentoalveolares.
- Pacientes que hayan utilizado aparatologías removibles que pudieran alterar la forma de las rugas palatinas.

2.7 Procedimiento

- Selección de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión
- Estandarización
- Escaneo del paladar en la zona de rugas palatinas mediante el escáner Shining 3D
- Se generó imagen en STL
- Las mediciones se realizaron con el software Ortho Viewer 2018
- Recolección y análisis de datos
- Interpretación de resultados estadísticos
- Pruebas estadísticas utilizadas: V de
- cramer y chi-cuadrado.
- Elaboración de conclusiones
- Redacción y publicación de artículo científico

El tamaño de la muestra se estableció basándose en investigaciones previas (Armstrong et al. (2), determinando un total de 35 pacientes que presentaran anomalías dentales de tamaño (macrodoncia y microdoncia) y número (supernumerarios, agenesia dental). El estudio se llevó a cabo mediante un diseño de boca dividida, comparando el lado afectado con el lado no afectado, con el

objetivo de evaluar la posible asociación entre las rugas palatinas y las anomalías dentales mencionadas.

El grupo total de muestra se tomó de pacientes del posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar entre el año 2025 al 2026, este estudio fue aprobado por el comité de ética del centro de investigación UNICOC.

La selección de la muestra cumplió con los criterios de inclusión, Pacientes que asistieron a las clínicas del posgrado de ortodoncia y ortopedia maxilar de UNICOC Bogotá sede centro. Pacientes mayores de 8 años, Pacientes con radiografía panorámica para identificar alteración de tamaño y número de dientes permanentes, Pacientes con anomalías de tamaño y número en maxilar superior y/o inferior (excluyendo terceros molares) y se excluyeron pacientes con higiene oral deficiente, con labio y paladar hendido o síndromes, con alteraciones o traumas dentoalveolares, que hayan utilizado aparatologías removibles que pudieran alterar la forma de las rugas palatinas.

Los archivos STL fueron exportados al software Ortho Viewer 2013. donde se modificó el color para mejorar la visualización de las rugas palatinas, así como se ajustó el tamaño de la visualización según necesidad, las medidas que se realizaron fueron, tomadas en las rugas primarias, secundarias y fragmentarias tomando su longitud en milímetros y se tuvieron en cuenta, forma, dirección y continuidad de las rugas primarias, como se observa en tabla. 1,2,3,4. La longitud se realizó utilizando la herramienta de medida del software Ortho Viewer 2013, la

clasificación cualitativa de la forma de las rugas se realizó basados en estudios previos como se observa en la figura 1.

A. Escaneo del paladar en la zona de rugas palatinas. (Anexo 2)

(Escaneo, iniciado con un movimiento en “S” sobre la dentición y un movimiento en zigzag desde la papila incisiva y finalizado en el borde del paladar duro y blando, Se demostraron puntos de referencia 2D y 3D comunes, como RM: un punto en la encía del primer molar derecho, LM: un punto en la encía del primer molar izquierdo, IP: el punto más anterior de la papila incisiva, CP: el punto central, ancho: la distancia entre el RM y el LM, y profundidad: la distancia entre el IP y el CP (c).)

B. Las rugas fueron evaluadas según forma, continuidad y dirección en pacientes con y sin anomalías.

Calibración de observadores y estandarización de las mediciones (Anexo 3).

Estandarizar el procedimiento de medición de las rugas palatinas en modelos 3D y evaluar la reproducibilidad entre cada examinador para asegurar la calidad de los datos utilizados en el análisis de asociación con anomalías dentales de tamaño y número.

Equipo y materiales

Modelos digitales en formato STL obtenidos a partir de escaneo intraoral.

Software de análisis 3D (software Ortho Viewer 2018 Shaimont), configurado en milímetros.

Tabla de registro de datos en hoja de cálculo (excel), con validación de rangos. (Anexo 1)

Entrenamiento y estandarización previa

Sesión de entrenamiento: tres examinadores (E1, E2, E3) revisaron en conjunto 3 modelos de práctica para:

Unificar puntos de inicio y terminación de cada ruga (forma, continuidad, dirección)

Configuración del software: sistema de coordenadas y unidades en mm; orientación estándar del modelo (paladar horizontal), zoom fijo recomendado y grosor de línea constante.

Plantilla de registro: se diseñó una hoja con: ID del paciente, lado (derecho/izquierdo), rugas primarias (forma, continuidad, dirección) rugas secundarias y fragmentarias. Se activó validación de datos para las categorías.

2.8 Aspectos Éticos

Este estudio se desarrolló en plena conformidad con la normatividad ética nacional e internacional vigente. En el ámbito nacional, se atendieron los lineamientos de la

Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia; conforme a los criterios establecidos en el Título II, Capítulo I, Artículos 6 y 11, la investigación fue clasificada como sin riesgo, dado que no implicó ningún tipo de intervención ni modificación intencional de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los participantes, limitándose al análisis de modelos digitales derivados de escaneos intraorales. En el ámbito internacional, el estudio se adhirió a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial en su versión revisada (World Medical Association, 2013). El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Colegio Odontológico Colombiano.

2.8.1 Consentimiento informado: (Anexo 4)

Todos los participantes incluidos en el estudio fueron previamente informados sobre los objetivos y procedimientos de la investigación y firmaron un consentimiento informado de participación antes de la realización del escaneo intraoral. El procedimiento consistió únicamente en el escaneo digital del paladar en la zona de las rugas palatinas, mediante un método no invasivo y sin exposición a radiación. La información obtenida fue tratada de manera confidencial y anonimizada mediante la asignación de códigos para proteger la identidad de los participantes.

2.8.2 Confidencialidad: (Anexo 5)

Los datos obtenidos durante la investigación fueron preservados de acuerdo con la Ley de Habeas Data y los principios de confidencialidad de la información. A cada participante se le asignó un código de identificación, eliminando datos personales como nombres, fechas de nacimiento, números de historia clínica y cualquier información que permitiera su identificación. Los archivos digitales obtenidos mediante escaneo intraoral del paladar y exportados en formato STL fueron utilizados exclusivamente con fines investigativos. El acceso a la información original estuvo restringido únicamente a los investigadores autorizados. Como medida de minimización del riesgo, el estudio utilizó únicamente escaneos intraorales no invasivos del paladar en la zona de las rugas palatinas, sin exposición a radiación ni realización de procedimientos adicionales diferentes a los necesarios para el desarrollo de la investigación. Los investigadores garantizaron el manejo confidencial de los datos y evitaron cualquier uso indebido de la información de los participantes.

2.9 Análisis Estadísticos

Para el procesamiento de los datos, la información obtenida fue tabulada en una base de datos en Microsoft Excel® para Windows y posteriormente

analizada mediante el software estadístico Real Statistics versión 8.3 (agosto 2023).

Inicialmente se realizó un análisis exploratorio de los datos con el fin de describir las características de la muestra mediante estadística descriptiva, utilizando frecuencias absolutas y relativas, promedios, medianas y proporciones para las variables morfológicas de las rugas palatinas y las anomalías dentales de tamaño y número. Para evaluar la asociación entre las variables morfológicas de las rugas palatinas primarias (forma, continuidad y dirección) y la presencia de anomalías dentales (agenesia, microdoncia, macrodoncia y supernumerarios), se aplicó la prueba de Chi cuadrado (χ^2). Adicionalmente, se utilizó la V de Cramer para estimar la fuerza de asociación entre las variables categóricas analizadas.

La concordancia intraevaluador e interevaluador fue evaluada mediante el coeficiente Kappa de Cohen, Kappa de Fleiss y el coeficiente de correlación intraclase (ICC) para las variables cuantitativas. Para todos los análisis se asumió un nivel de significancia estadística de 5% ($p < 0,05$) y se calcularon intervalos de confianza del 95%.

3. RESULTADOS

Se observó un predominio de rugas palatinas primarias con forma ondulada dentro de la muestra estudiada, seguida por la forma curva, recta y circular. En cuanto a la continuidad, la mayoría de las rugas no presento patrones de convergencia o divergencia y se observó una menor proporción de rugas convergentes y divergentes. Al observar la dirección, las más frecuentes fueron las orientaciones posteroanterior y multidireccional, mientras que las direcciones anteroposterior y perpendicular se dieron con menor frecuencia. (Tabla 1)

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la forma ($p=0,011$) y la continuidad ($p=0,004$) de las rugas palatinas primarias entre los grupos estudiados. Las rugas onduladas fueron las más frecuentes en todos los grupos, mientras que las rugas circulares se observaron únicamente en pacientes con agenesia, supernumerarios y en el grupo sin anomalías. En cuanto a la continuidad, las rugas convergentes fueron relativamente más frecuentes en los grupos con supernumerarios y microdoncia. Por el contrario, la dirección no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p=0,069$).

Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la forma de las rugas palatinas primarias y los grupos de estudio ($p=0,011$). La forma ondulada fue la más frecuente en la muestra; sin embargo, la distribución de las demás morfologías varió según el grupo evaluado. Las rugas circulares se identificaron únicamente en los grupos con agenesia, supernumerarios y sin anomalías

dentales, mientras que estuvieron ausentes en los grupos con microdoncia y macrodoncia. La magnitud de la asociación fue débil, de acuerdo con el coeficiente V de Cramer ($V=0,157$). (Tabla 2)

Entre las 351 rugas analizadas, 279 casos (79,5%) no presentaron continuidad. Las rugas convergentes representaron 40 casos (11,4%) y los divergentes 32 casos (9,1%). En pacientes con supernumerarios, las rugas convergentes fueron más frecuentes (25,0%) que las divergentes (12,5%). En pacientes con microdoncia, la continuidad convergente alcanzó el 22,5%. (Tabla 3)

La prueba de chi-cuadrado arrojó un valor de 28.635 y un p-valor de 0.004, lo que indica una asociación altamente significativa entre la continuidad de las rugas y los grupos de estudio. El coeficiente de Cramer fue de 0.165, lo que sugiere una asociación leve pero consistente entre estas variables. (Tabla 4)

La dirección posteroanterior se identificó en 116 casos (33,0%), seguida por la multidireccional en 107 casos (30,5%). En el grupo con agenesia, las direcciones anteroposterior y multidireccional presentaron participaciones similares (35,3% y 24,3%, respectivamente). En el grupo de supernumerarios, la dirección predominante fue la perpendicular (23,3%), mientras que la posteroanterior alcanzó el 17,2%. (Tabla 5)

El análisis obtuvo un estadístico de 14.544 y un valor p de 0.069. Bajo el umbral de significancia estándar, no se identificó una asociación estadísticamente significativa entre la dirección de la ruga primaria y el tipo de anomalía dental. Esto sugiere que la dirección de las rugas se distribuye independientemente de la presencia o tipo de anomalía dental en esta muestra. (Tabla 6)

Pruebas Post Hoc

Las comparaciones post hoc permiten desglosar el comportamiento de la variable "Código de Ruga Primaria" entre los distintos tipos de anomalías. Al utilizar la corrección de Bonferroni, se realiza múltiples comparaciones. En Los hallazgos significativos ($p\text{-valor} < 0,05$) se encontró lo siguiente:

Agenesia vs. Microdoncia: Existe una diferencia estadísticamente significativa entre estos dos grupos ($p\text{-valor} 0,002$), con una diferencia de medias de -1,481. Esto indica que el patrón de ruga primaria es significativamente distinto entre los pacientes con agenesia y aquellos con microdoncia.

Microdoncia vs. Sin Anomalía: Se observa una diferencia altamente significativa ($p\text{-valor} < 0,001$), con una diferencia de medias de 1,911. Esto sugiere que el grupo con microdoncia presenta una configuración de rugas palatinas que diverge de forma consistente respecto al grupo control (sin anomalía).

Hallazgos

Se confirmó que existe una relación entre la forma y la continuidad de las rugas palatinas y la presencia de anomalías dentales. Además, la alta frecuencia de rugas convergentes en pacientes con dientes supernumerarios muestra cómo el desarrollo dental anómalo se relaciona con la morfología palatina.

El análisis estadístico muestra que la dirección de las rugas no está relacionada con las anomalías dentales. Por eso, la dirección es un rasgo morfológico estable y no sirve como marcador para estas condiciones.

4. DISCUSIÓN

En la presente investigación, la forma ondulada fue el patrón morfológico predominante de las rugas palatinas primarias, seguida por las formas curva, recta y circular. Estos resultados sugieren que, aunque existen patrones morfológicos dominantes dentro de una población determinada, la distribución de las formas puede variar entre grupos estudiados y según el sistema de clasificación empleado. En una población portuguesa evaluada (20), las formas rectas (44,6%) y ondulada (40,7%) fueron las más frecuentes, observándose igualmente una clara predominancia de configuraciones simples sobre otras menos comunes. Aunque en dicho estudio la forma recta ocupó el primer lugar, la elevada frecuencia de rugas onduladas coincide con la importancia de esta morfología dentro de los patrones predominantes observados en nuestra muestra. Estas diferencias

podrían reflejar variaciones poblacionales, étnicas o metodológicas relacionadas con los criterios de clasificación utilizados.

Por el contrario, en estudios con muestras de Latinoamérica se ha reportado un predominio de rugas rectas en una población costarricense (8), mientras que otros han encontrado que la forma sinuosa fue la más frecuente en su grupo de estudio de origen mexicano. (21) De manera similar, en una población brasileña de pacientes ortodónticos se observó un predominio de rugas onduladas, que representaron el 66,3% de las rugas evaluadas. (22) La comparación directa entre estos resultados debe realizarse considerando las diferencias metodológicas entre los estudios debido a que los autores emplearon sistemas de clasificación diferentes, incluyendo categorías como sinuosa, punto, ángulo o compuesta, que no fueron consideradas en el presente estudio. Sin embargo, los resultados de los estudios sugieren que las rugas palatinas presentan patrones morfológicos característicos dentro de cada población, manteniendo una distribución relativamente estable de formas predominantes, aunque con variaciones en la frecuencia relativa de cada categoría. Desde el punto de vista biológico, estas diferencias podrían estar relacionadas con la influencia de factores genéticos y del desarrollo craneofacial durante la formación temprana del paladar, proceso que ocurre de manera simultánea con la odontogénesis y otras estructuras derivadas de las células de la cresta neural.

Al comparar las características morfológicas de las rugas palatinas primarias entre los grupos de estudio, se observaron diferencias estadísticamente significativas en la forma y la continuidad de las rugas, mientras que la dirección no mostró asociación con el tipo de anomalía dental. Aunque la magnitud de las asociaciones fue baja, estos hallazgos sugieren que determinadas variaciones morfológicas de las rugas podrían estar relacionadas con alteraciones del desarrollo dentario. En particular, la presencia de formas circulares se observó exclusivamente en algunos grupos con anomalías dentales, mientras que las rugas convergentes fueron proporcionalmente más frecuentes en pacientes con microdoncia y supernumerarios.

Se observa una coincidencia parcial entre los resultados del presente estudio y los reportados por Silva-Sousa et al. (22), quienes encontraron diferencias en el patrón de las rugas palatinas entre pacientes con y sin agenesia dental, observando una asociación entre la ausencia de rugas secundarias o fragmentarias y la presencia de agenesia. De igual manera tanto Moran et al. (18) como Armstrong et al. (2) describieron variaciones en la morfología de las rugas en individuos con oligodoncia y otras formas de agenesia dental, sugiriendo que ambas estructuras podrían compartir mecanismos biológicos comunes durante el desarrollo craneofacial.

Al evaluar la asociación entre la forma de las rugas palatinas primarias y los grupos de estudio, se observó una asociación estadísticamente significativa, aunque de

baja magnitud, lo que indica que la forma de las rugas explica únicamente una proporción limitada de las diferencias entre los grupos analizados. Los análisis post hoc mostraron diferencias significativas entre los grupos de agenesia y microdoncia, así como entre microdoncia y el grupo sin anomalías, sugiriendo que esta anomalía podría presentar un patrón morfológico particular. Estos hallazgos coinciden parcialmente con investigaciones previas que han descrito variaciones en el patrón de las rugas palatinas asociadas a anomalías dentales del desarrollo, incluyendo diferencias relacionadas con el número y tipo de dientes ausentes (2) y modificaciones en la morfología de las rugas en pacientes con oligodoncia. (18) Aunque las características específicas descritas difieren entre estudios, la evidencia disponible sugiere que determinadas anomalías dentales del desarrollo pueden acompañarse de variaciones en la morfología de las rugas palatinas.

La interpretación de estos hallazgos debe realizarse considerando que la unidad de análisis utilizada fue la ruga y no el paciente, lo que puede incrementar el número de observaciones sin representar individuos independientes. Adicionalmente, el tamaño desigual de los grupos, particularmente en macrodoncia y microdoncia, así como las diferencias entre los sistemas de clasificación empleados en la literatura, limitan la comparación directa entre estudios. La asociación observada resulta compatible con la existencia de mecanismos reguladores compartidos durante la formación del paladar y los órganos dentarios, descritos previamente para diversas vías moleculares implicadas en el desarrollo

craneofacial. Sin embargo, debido a la baja magnitud de las asociaciones encontradas, las variaciones en la forma de las rugas palatinas deben interpretarse como posibles manifestaciones fenotípicas relacionadas con alteraciones del desarrollo y no como indicadores específicos de una anomalía dental determinada.

5. CONCLUSIONES

La forma ondulada constituyó el patrón morfológico predominante de las rugas palatinas primarias en la población estudiada.

La forma y la continuidad de las rugas palatinas variaron entre los grupos evaluados, mientras que la dirección mostró una distribución similar entre ellos.

La forma de las rugas palatinas mostró una asociación con los grupos evaluados, aunque de magnitud limitada.

Las características morfológicas de las rugas palatinas presentaron asociaciones con algunas anomalías dentales del desarrollo, sugiriendo una interacción entre los procesos que participan en la formación de estas estructuras.

RECOMENDACIONES

Ampliar estudios sobre la relación entre las rugas palatinas y la agenesia dental, debido a que fue la anomalía que presentó asociaciones más significativas.

Se recomienda ampliar la muestra para que sea representativa de cada anomalía y poder evaluar posibles asociaciones

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hauser G, Daponte A, Roberts MJ. Palatal rugae. *J Anat.* 1989;165:237-249.
2. Armstrong J, Seehra J, Andiappan M, Jones AG, Papageorgiou SN, Cobourne MT. Palatine rugae morphology is associated with variation in tooth number. *Sci Rep.* 2020;10(1):19074.
3. Bedoya-Rodríguez A, Collo-Quevedo L, Gordillo-Meléndez L, Yusti-Salazar A, Tamayo-Cardona JA, Pérez-Jaramillo A, et al. Anomalías dentales en pacientes de ortodoncia de la ciudad de Cali, Colombia. *Rev CES Odont.* 2014;27(1):45-54.
4. Echeverri Escobar J, Restrepo Perdomo LA, Vásquez Palacio G, Pineda Trujillo N, Isaza Guzmán DM, Manco Guzmán HA, et al. Agenesia dental: epidemiología, clínica y genética en pacientes antioqueños. *Av Odontoestomatol.* 2013;29(3):119-130.
5. Vastardis H. The genetics of human tooth agenesis: new discoveries for understanding dental anomalies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117(6):650-656.
6. Fonseca GM, Cantín M, Lucena J. Odontología forense III: rugas palatinas y huellas labiales en identificación forense. *Int J Odontostomat.* 2014;8(1):29-40.

7. Fonseca GM, Rodríguez Flórez CD. Propuesta de codificación y análisis de rugosidades palatinas para su aplicación en odontología antropológica y forense. *Oral*. 2009;10(31):518-523.
8. Fernández Chaves JM. Análisis morfológico de rugosidades palatinas en una población costarricense. *Med Leg Costa Rica*. 2020;37(2):102-113.
9. Arias Veloza JA, Botia Ruda LV, Aguilera Rojas SE, Velandia Palacio LA, Ardila Duarte G. Patrón morfológico de las rugas palatinas y su correlación con la fórmula dentaria. *Journal Odontológico Colegial*. 2023;16(31):17-25.
10. Peavy DC Jr, Kendrick GS. The effects of tooth movement on the palatine rugae. *J Prosthet Dent*. 1967;18(6):536-542.
11. Peterkova R, Klepacek I, Peterka M. Prenatal development of rugae palatinae in mice: scanning electron microscopic and histologic studies. *J Craniofac Genet Dev Biol*. 1987;7(2):169-189.
12. Thesleff I. The genetic basis of tooth development and dental defects. *Am J Med Genet A*. 2006;140(23):2530-2535.
13. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Chi AC. *Oral and maxillofacial pathology*. 4th ed. St. Louis: Elsevier; 2016.
14. Rajab LD, Hamdan MAM. Supernumerary teeth: review of the literature and a survey of 152 cases. *Int J Paediatr Dent*. 2002;12(4):244-254.

15. Scheiner MA, Sampson WJ. Supernumerary teeth: a review of the literature and four case reports. *Aust Dent J.* 1997;42(3):160-165.
16. Brook AH. Dental anomalies of number, form and size: their prevalence in British schoolchildren. *J Int Assoc Dent Child.* 1974;5(2):37-53.
17. Liu H, Liu H, Su L, Zheng J, Feng H, Liu Y, et al. Four novel PAX9 variants and the PAX9-related non-syndromic tooth agenesis patterns. *Int J Mol Sci.* 2022;23(15):8142.
18. Moran A, Tippet H, Manoharan A, Cobourne MT. Alteration of palatine ruga pattern in subjects with oligodontia: a pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;150(2):295-302.
19. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006;72(1):75-80.
20. Magalhães M, Bugaighis I, Kizi G, Póvoas I, Alves V, Delgado A. Evaluation of the morphology of palatal rugae in Portuguese subjects. *Med Sci Forum.* 2023;22(1):3.
21. Bernal-Cruz I, Aguilar-Orozco NY, Aguilar-Orozco SH. Tipo de rugas palatinas en estudiantes de décimo semestre 2011-2013 en la licenciatura de Cirujano Dentista de la Universidad Autónoma de Nayarit. *Rev Tamé.* 2016;4(12):408-412.

22. Silva-Sousa AC, Carvalho CS, Marañón-Vásquez GA, Matsumoto MAN, Stuardi MB, Oliveira MAHM, et al. Tooth agenesis might be associated with palatine rugae pattern in a Brazilian population. *Res Soc Dev*. 2021;10(7):e29010716487.
23. Alokaili AG, Sedeeq BI, Hadi R, Saleh Z. Comparative study of palatal rugae patterns in two populations (Arabs-Asian and Indians). *Tikrit J Dent Sci*. 2018;6(2):80-86.
24. Blanco L, Otero D, Galli S, Mónaco M. Nueva propuesta de clasificación, codificación y análisis de rugas palatinas para su aplicación en odontología forense. *Rev Argent Antropol Biol*. 2019;21(1):1-11.
25. D'Angelo L. Tamaño de efecto, potencia de la prueba, factor de Bayes y selección de tamaño de muestra: cuatro elementos importantes en los análisis estadísticos. *Investig Educ Med*. 2024.
26. Garófalo Rosas JS, Vallejo Izquierdo LA. Uso de la rugoscopia palatina en odontología forense según clasificación de Basauri. *Revisión literaria. Aula Virtual*. 2024;5(12):1729-1741.
27. Murdoch AM, Patir A, Seymen F, Vieira AR. Studies of palatine rugae and interferon regulatory factor 6 variations in a group of families with sporadic hypodontia. *J Oral Sci*. 2009;51(4):521-526.
28. Saadeh M, Ghafari JG, Haddad RV, Ayoub F. Association among geometric configurations of palatal rugae. *J Forensic Odontostomatol*. 2017;35(1):33-41.

29. Ulloa-Delgado CA, Flores-Alarcón IA. Análisis de las características morfológicas de las rugas palatinas como medio de identificación forense. Rev Mex Med Forense. 2021;6(2):130-141.

8. ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

Corresponde a la plantilla utilizada para registrar la información de cada paciente y de cada ruga evaluada en el estudio.

Variables registradas: ID del paciente, edad, género, grupo de estudio, tipo de anomalía dental, lado evaluado, número de ruga, longitud, forma, continuidad y dirección.

Las categorías empleadas fueron las descritas en la metodología: forma recta, curva, circular u ondulada; continuidad convergente o divergente; y dirección posteroanterior, anteroposterior, perpendicular o multidireccional.

Anexo 2. Protocolo de escaneo intraoral del paladar

Documento de apoyo relacionado con el procedimiento de escaneo del paladar en la zona de rugas palatinas.

El escaneo se inició con movimiento en “S” sobre la dentición y movimiento en zigzag desde la papila incisiva hasta el borde del paladar duro y blando.

Puntos de referencia: RM, LM, IP y CP, de acuerdo con la descripción metodológica del estudio.

Anexo 3. Calibración de observadores y estandarización de las mediciones

Documento relacionado con la estandarización del procedimiento de medición de rugas palatinas en modelos 3D.

Incluye la revisión conjunta de modelos de práctica por los examinadores, la unificación de criterios de inicio y terminación de cada ruga, y la configuración del software de análisis en milímetros.

Este anexo soporta la reproducibilidad de las mediciones empleadas en el análisis.

Anexo 4. Consentimiento informado

Documento mediante el cual los participantes fueron informados sobre los objetivos, procedimientos y alcance del estudio.

El procedimiento descrito fue el escaneo digital del paladar en la zona de rugas palatinas, mediante un método no invasivo y sin exposición a radiación.

El consentimiento informado forma parte del cumplimiento ético del estudio.

Anexo 5. Confidencialidad y manejo de datos

Documento relacionado con la reserva de la información obtenida durante el estudio.

Los datos fueron manejados mediante codificación de los participantes, con fines exclusivamente académicos e investigativos.

Este anexo complementa los aspectos éticos descritos en el cuerpo del trabajo.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Distribución de los patrones morfológicos de las rugas palatinas primarias.

Característica	Categoría	n	%
Forma	Ondulada	169	48,1
	Curva	118	33,6
	Recta	43	12,3
	Circular	21	6,0
Continuidad	Ninguna	279	79,5
	Convergente	40	11,4
	Divergente	32	9,1
Dirección	Posteroanterior	116	33,0
	Multidireccional	107	30,5
	Anteroposterior	68	19,4
	Perpendicular	60	17,1

Tabla 2: *Forma de ruga primaria (v1) vs. tipo de anomalía (v4).*

VARIABLES - GRUPOS		FORMA DE RUGA PRIMARIA				
TIPO DE ANOMALIA		Circular	Curva	Ondulada	Recta	Total
Agenesia	n	8	36	26	13	83
	%	38.1 %	30.5 %	15.4 %	30.2 %	23.6 %
Macrodoncia	n	0	6	9	2	17
	%	0.0 %	5.1 %	5.3 %	4.7 %	4.8 %
Microdoncia	n	0	15	36	5	56
	%	0.0 %	12.7 %	21.3 %	11.6 %	16.0 %
Sin anomalía	n	10	49	70	22	151
	%	47.6 %	41.5 %	41.4 %	51.2 %	43.0 %
Supernumerario	n	3	12	28	1	44
	%	14.3 %	10.2 %	16.6 %	2.3 %	12.5 %
Total	n	21	118	169	43	351
	%	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Tabla 3: Continuidad de ruga primaria vs. tipo de anomalía.

VARIABLES - GRUPOS		CONTINUIDAD DE RUGA PRIMARIA			
TIPO DE ANOMALIA		Convergente	Divergente	Ninguna	Total
Agenesia	n	2	9	72	83
	%	5.0 %	28.1 %	25.8 %	23.6 %
Macrodoncia	n	3	1	13	17
	%	7.5 %	3.1 %	4.7 %	4.8 %
Microdoncia	n	9	5	42	56
	%	22.5 %	15.6 %	15.1 %	16.0 %
Sin anomalía	n	16	13	122	151
	%	40.0 %	40.6 %	43.7 %	43.0 %
Supernumerario	n	10	4	30	44
	%	25.0 %	12.5 %	10.8 %	12.5 %
Total	n	40	32	279	351
	%	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Tabla 4: Asociación entre continuidad de ruga primaria y tipo de anomalía dental.

Pruebas de				Nominal	
χ^2	Valor	gl	p		Valor
χ^2	28.635	12	0.004	Coeficiente de contingencia	0.275
Test exacto de Fisher				Coeficiente Phi	NaN
N	351			V de Cramer	0.165

Tabla 5: Dirección de ruga primaria vs. tipo de anomalía

VARIABLES - GRUPOS		DIRECCIÓN DE RUGA PRIMARIA				
TIPO DE ANOMALIA		Anteropos terior	Multidirec cional	Perpendi cular	Posteroan terior	Total
Agenesia	n	24	26	11	22	83
	%	35.3 %	24.3 %	18.3 %	19.0 %	23.6 %
Macrodonci a	n	5	5	1	6	17
	%	7.4 %	4.7 %	1.7 %	5.2 %	4.8 %
Microdoncia	n	6	24	7	19	56
	%	8.8 %	22.4 %	11.7 %	16.4 %	16.0 %
Sin anomalía	n	31	44	27	49	151
	%	45.6 %	41.1 %	45.0 %	42.2 %	43.0 %
Supernumer ario	n	2	8	14	20	44
	%	2.9 %	7.5 %	23.3 %	17.2 %	12.5 %
Total	n	68	107	60	116	351
	%	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Tabla 6: Asociación entre dirección de ruga primaria y tipo de anomalía dental.

Pruebas de χ^2	Valor	gl	p
χ^2	14.544	8	0.069
Test exacto de Fisher			
N	351		

Tabla 7: Variables

VARIABLE	DEFINICION	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIZACION	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO DE RECOLECCION
Rugas palatinas	Son crestas anatómicas de tejido conectivo fibroso irregular,	Independiente	Cualitativa	Nominal	Longitud: < 3mm fragmentarias, 3-4mm

VARIABLE	DEFINICION	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIZACION	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO DE RECOLECCION
	que se ubican en el paladar a partir de la papila incisiva				secundarias, 5-10mm primarias Forma: recta, curva, circular, ondulada Dirección: Postero anterior, multidireccional, perpendicular, antero posterior, Continuidad: convergente, divergente.

VARIABLE	DEFINICION	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIZACION	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO DE RECOLECCION
Agenesia	Es una anomalía del desarrollo dental caracterizada por la ausencia de dientes	Dependiente	Cualitativa	Nominal	Presencia o ausencia
Supernumerarios	Dientes adicionales que se desarrollan en la boca, más allá del número normal de dientes.	Dependiente	Cualitativa	Nominal	Presencia o ausencia
Macrodoncia	Anomalía caracterizada por el aumento significativo del	Dependiente	Cualitativa	Nominal	Presencia o ausencia

VARIABLE	DEFINICION	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIZACION	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO DE RECOLECCION
	tamaño de un diente				
Microdoncia	Anomalia donde se encuentran dientes más pequeños de lo habitual	Dependiente	Cualitativa	Nominal	Presencia o ausencia
Género	Es un término técnico específico en ciencias sociales que alude al conjunto de características diferenciadas que cada sociedad asigna a hombres y mujeres	Dependiente	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino

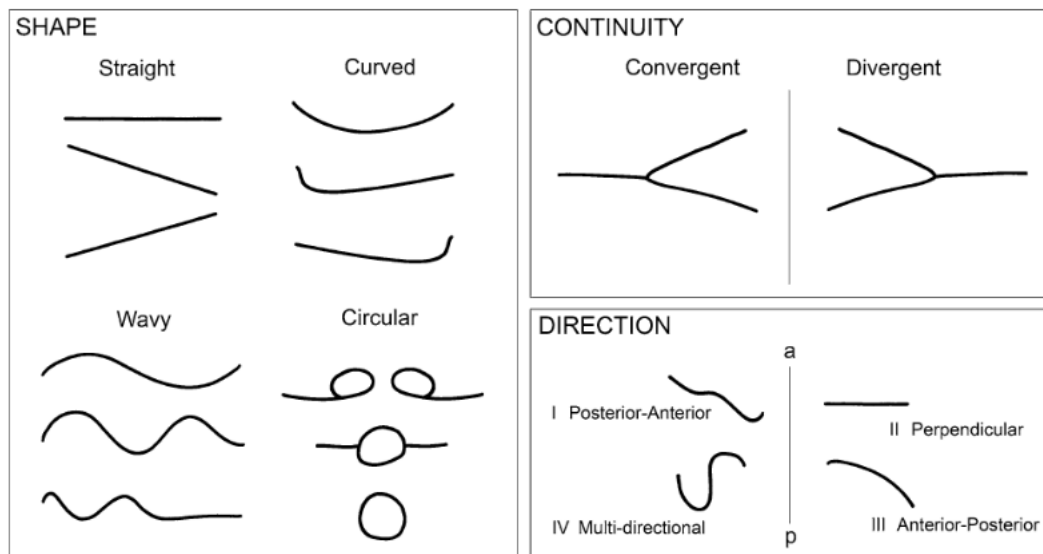
VARIABLE	DEFINICION	TIPO DE VARIABLE	OPERACIONALIZACION	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO DE RECOLECCION
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Dependiente	Cuantitativa	Ordinal	Años

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 Clasificación de las rugas método Trobo

Forma de la Ruga	Descripción	Nomenclatura	
		Simples	Derivadas
	Recta	A	a
	Curva	B	b
	Angular	C	c
	Circular	D	d
	Ondulada	E	e
	Punto	F	f

FIGURA 2 Clasificación morfológica de las rugas. Adaptado de Armstrong y Col.



ANEXO 3 (Calibración)

Momento	Operador	Identificación	Hemiarcada	Numero_Rugas	Forma	Continuidad	Dirección	Numero_sec	Numero_frac
T1	1	A1	D	1	Recta	Conver...	Multidi...	2	1
T1	1	A1	D	2	Recta	Ninguna	Multidi...	0	0
T2	1	A1	D	3	Curva	Ninguna	Antero...	0	0
T3	1	A1	D	4	Ondula...	Ninguna	Ninguna	0	0
T1	1	A1	D	5	Ondula...	Ninguna	Ninguna	0	0
T1	2	A1	D	1	Recta	Conver...	Multidi...	2	1
T3	2	A1	D	2	Recta	Ninguna	Multidi...		
T3	2	A1	D	3	Curva	Ninguna	Antero...		
T2	2	A1	D	4	Ondula...	Ninguna	Ninguna		
T1	2	A1	D	5	Ondula...	Ninguna	Ninguna		
T1	3	A1	D	1	Recta	Conver...	Multidi...	2	1
T1	3	A1	D	2	Recta	Ninguna	Multidi...		
T2	3	A1	D	3	Curva	Ninguna	Antero...		
T2	3	A1	D	4	Ondula...	Ninguna	Ninguna		
T2	3	A1	D	5	Ondula...	Ninguna	Ninguna		
T1	1	A2	D	1	Recta	Ninguna	Perpen...	0	1
T1	1	A2	D	2	Ondula...	Ninguna	Antero...		
T3	1	A2	D	3	Ondula...	Ninguna	Poster...		
T3	1	A2	D	4	Curva	Ninguna	Multidi...		
T2	1	A2	D	5	Ondula...	Ninguna	Poster...		
T2	2	A2	D	1	Recta	Ninguna	Perpen...	0	1
T1	2	A2	D	2	Ondula...	Ninguna	Antero...		
T1	2	A2	D	3	Ondula...	Ninguna	Poster...		

T2	1	A1	D	1	Recta	Conver...	Multidi...	2	1
T2	1	A1	D	2	Recta	Ninguna	Multidi...		
T2	1	A1	D	3	Curva	Ninguna	Antero...		
T2	1	A1	D	4	Ondula...	Ninguna	Ninguna		
T2	1	A1	D	5	Ondula...	Ninguna	Ninguna		
T2	2	A1	D	1	Recta	Conver...	Multidi...	2	1
T2	2	A1	D	2	Recta	Ninguna	Multidi...		
T2	2	A1	D	3	Curva	Ninguna	Antero...		
T2	2	A1	D	4	Ondula...	Ninguna	Ninguna		
T2	2	A1	D	5	Ondula...	Ninguna	Ninguna		
T2	3	A1	D	1	Recta	Conver...	Multidi...	2	1
T2	3	A1	D	2	Recta	Ninguna	Multidi...		
T2	3	A1	D	3	Curva	Ninguna	Antero...		
T2	3	A1	D	4	Ondula...	Ninguna	Ninguna		
T2	3	A1	D	5	Ondula...	Ninguna	Ninguna		
T2	1	A2	D	1	Recta	Ninguna	Perpen...	0	1
T2	1	A2	D	2	Ondula...	Ninguna	Antero...		
T2	1	A2	D	3	Ondula...	Ninguna	Poster...		
T2	1	A2	D	4	Curva	Ninguna	Multidi...		
T2	1	A2	D	5	Ondula...	Ninguna	Poster...		
T2	2	A2	D	1	Recta	Ninguna	Perpen...	0	1
T2	2	A2	D	2	Ondula...	Ninguna	Antero...		
T2	2	A2	D	3	Ondula...	Ninguna	Poster...		
T2	1	A3	D	4	Curva	Ninguna	Multidi...		