

Origen y expresión de la cúspide de Carabelli en diferentes grupos étnicos del suroccidente colombiano: estudio documental

Sandra Moreno, Msc.₁, Freddy Moreno*, Msc.₁

₁ Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias de la Salud, Cali, Colombia

Recibido: 9 de agosto del 2016 **Aprobado:** 3 de octubre del 2016

***Autor de correspondencia:** Freddy Moreno. Facultad de Ciencias de la Salud, Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia. Calle 18 n.º 118-250, Edificio Raúl Posada, 2º piso. Teléfono: (57 2) 3218200, ext.: 8927. Correo electrónico: fmorenog@javerianacali.edu.co

Cómo citar este artículo: Moreno S, Moreno F. Origen y expresión de la cúspide de Carabelli en diferentes grupos étnicos del suroccidente colombiano: estudio documental. Rev Nac Odontol. 2017;13(24):111-121. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/od.v12i24.1660>

Resumen. *Objetivo:* determinar la frecuencia y variabilidad de la cúspide de Carabelli en los primeros molares superiores permanentes de nueve grupos étnicos contemporáneos del suroccidente colombiano. *Métodos:* estudio documental que empleó la información disponible sobre la cúspide de Carabelli en dos estudios y cuatro bases de datos, a fin de diseñar una matriz de distancias con su respectivo dendograma y establecer las distancias biológicas entre diferentes grupos étnicos. *Resultados:* se pudo observar que este rasgo morfológico dental se considera ausente en los grupos étnicos tenidos en cuenta, a excepción de la población afrocolombiana de Tumaco. Fue posible evidenciar que los indígenas nasa cuentan con altas expresiones fosomorfas y mínimas expresiones cuspidéas, mientras que los mestizos caucasoides y los afrocolombianos cuentan con frecuencias relativamente altas de expresiones cuspidéas. La matriz de distancias evidencia que existe una tendencia de las poblaciones del suroccidente colombiano a asociarse de acuerdo con el nivel de mestizaje y al origen e influencia mongoloide, caucasoides y negroide. *Conclusiones:* la asociación de los grupos étnicos no se corresponde con los tres complejos dentales mundiales; sin embargo, al incluir en dicho análisis diferentes poblaciones mundiales se observó que los mestizos caucasoides de Cali, los afrodescendientes de Puerto Tejada y los indígenas nasa se asociaron a poblaciones mongoloides, mientras que los afrodescendientes de Villarica, Guapi y Tumaco se asociaron con poblaciones caucasoides. La cúspide de Carabelli no se constituyó por sí sola en un discriminador de grupos étnicos contemporáneos del suroccidente colombiano.

Palabras clave: antropología dental, cúspide de Carabelli, grupos étnicos del suroccidente colombiano, morfología dental.



Origin and expression of the cusp of Carabelli in different ethnic groups from southwestern Colombia: A documentary study

Abstract. *Objective:* To determine the frequency and variability of the cusp of Carabelli in the first permanent maxillary molars of nine contemporary ethnic groups from southwestern Colombia. *Methods:* A documentary study that used the information available on the cusp of Carabelli in two studies and four databases, in order to design a distance matrix with its respective dendrogram and establish the biological distances among different ethnic groups. *Results:* It was observed that this dental morphological feature is considered absent in the ethnic groups concerned, except for the Afro-Colombian population from Tumaco. It was possible to observe that Nasa natives have high fossa expressions and minimal cusp expressions, while the Caucasoid and Afro-Colombian mestizos have relatively high frequencies of cusp expressions. The distance matrix evidences that there is a tendency of the populations in southwestern Colombia to associate based on level of miscegenation and the Mongoloid, Caucasoid and Negroid origin and influence. *Conclusions:* The association of ethnic groups does not correspond to the three global dental complexes; however, when different world populations were included in the analysis, it was observed that Cali Caucasoid mestizos, Puerto Tejada Afro-descendants and Nasa natives were associated with mongoloid populations, while the Afro-descendants from Villarica, Guapi and Tumaco were associated with Caucasoid populations. The cusp of Carabelli did not constitute in itself a discriminator of contemporary ethnic groups in southwestern Colombia.

Keywords: dental anthropology, cusp of Carabelli, ethnic groups from southwestern Colombia, dental morphology.

Origem e expressão da cúspide de Carabelli em diferentes grupos étnicos do sudoeste colombiano: estudo documental

Resumo. *Objetivo:* determinar a frequência e variabilidade da cúspide de Carabelli nos primeiros molares superiores permanentes de nove grupos étnicos contemporâneos do sudoeste colombiano. *Métodos:* estudo documental que empregou a informação disponível sobre a cúspide de Carabelli em dois estudos e quatro bases de dados, a fim de criar uma matriz de distâncias com seu respectivo dendograma e estabelecer as distâncias biológicas entre diferentes grupos étnicos. *Resultados:* pôde-se observar que este traço morfológico dentário é considerado ausente nos grupos étnicos considerados, com exceção da população afro-colombiana de Tumaco. Foi possível evidenciar que os indígenas Nasa contam com altas expressões fosomorfas e mínimas expressões cuspidais, enquanto os mestiços caucasoides e os afro-colombianos contam com frequências relativamente altas de expressões cuspidais. A matriz de distâncias evidencia que existe uma tendência das populações do sudoeste colombiano a se associarem de acordo com o nível de mestiçagem e com a origem e influência mongoloide, caucasóide e negroide. *Conclusões:* a associação dos grupos étnicos não corresponde aos três complexos dentários mundiais; no entanto, ao incluir em tal análise diferentes populações mundiais, observou-se que os mestiços caucasoides de Cali, os afrodescendentes de Puerto Tejada e os indígenas Nasa se associaram a populações mongoloides, enquanto os afrodescendentes de Villarica, Guapi e Tumaco se associaram com populações caucasoides. A cúspide de Carabelli não se constituiu por si só em um discriminador de grupos étnicos contemporâneos do sudoeste colombiano.

Palavras-chave: antropologia dentária, cúspide de Carabelli, grupos étnicos do sudoeste colombiano, morfologia dentária.



Introducción

la antropología dental, de forma interdisciplinaria (antropología, odontología, biología, paleontología y paleopatología), estudia el comportamiento de la morfología de los dientes de las poblaciones humanas presentes y pasadas, a través de su expresión (frecuencia) y de diferente manera (variabilidad) en uno o más miembros de un grupo poblacional, por medio de los rasgos morfológicos dentales coronales y radiculares [1-5]. Estas variaciones anatómicas de los dientes corresponden a expresiones fenotípicas del esmalte, reguladas por el genoma de un individuo y de una población durante la odontogénesis. Hasta el momento, se han reportado más de 100 rasgos morfológicos dentales positivos (tuberculares y radiculares) y negativos (intertuberculares y fosomorfos), en los dientes humanos. Sin embargo, en la mayoría de las investigaciones a nivel mundial se emplean poco más de 17, principalmente los que se encuentran en la corona de los incisivos y de los molares de ambas denticiones. Uno de los rasgos morfológicos dentales coronales (RMDC) que más ha llamado la atención de los especialistas es la cúspide de Carabelli, debido al gran valor de su expresión como discriminador étnico de poblaciones [1, 6-8].

Entre 1879 y 1888, se propuso un modelo para explicar los posibles mecanismos evolutivos que contribuyeron con el origen, la forma y la posición de las cúspides de los dientes molares de los mamíferos [9, 10]. Dicho modelo es reconocido en la actualidad como la teoría tritubercular de Cope-Osborn [10] y ha sido corroborada mediante estudios de embriología comparada (biología del desarrollo) [11], de genética (teoría de los campos morfogénicos) [12], y de biología molecular (relaciones epitelio-mesenquimales) [13-16]. En síntesis, la teoría tritubercular explica la evolución filogenética de las cúspides de los molares a partir de cuatro etapas o estadios de desarrollo: 1) una primera etapa o haplodonte con numerosos dientes cónicos de una cúspide (protocono); 2) una segunda etapa o triconodonte con dientes posteriores de tres cúspides alineadas en sentido antero-posterior (protocono, paracono y metacono); 3) una tercera etapa o tritubercular con las mismas tres cúspides, conectadas entre sí por puentes de esmalte conformando un triángono, y 4) una cuarta etapa o cuadrutubercular, en la que cuatro cúspides se organizan conformando un polígono irregular (protocono,

paracono, metacono e hipocono). Asimismo, en estas cuatro cúspides principales, se pueden presentar cúspides accesorias reconocidas como paraestilos, tubérculos o cúspides paramolares. Para el caso de los molares superiores, el protostilo o cúspide de Carabelli ha sido la más estudiada en el contexto odontológico y antropológico [10, 12, 17] (figura 1).

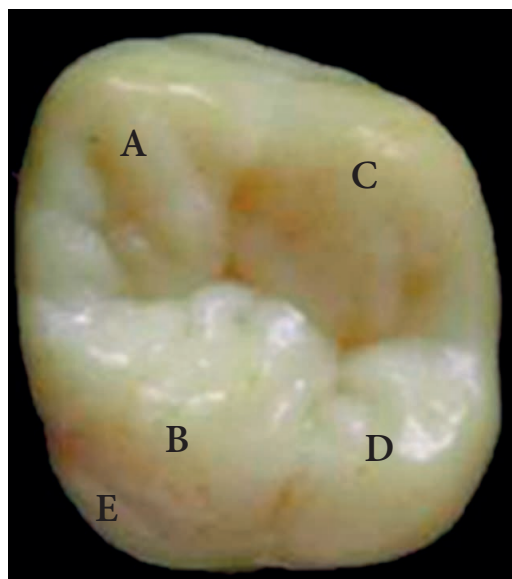


Figura 1. Identificación de las cúspides desde la superficie oclusal de un primer molar inferior de acuerdo con la nomenclatura del molar tribosfénico. A. Cúspide 1, mesiovestibular, paracono; B. Cúspide 2, mesiolingual, protocono (del cual se desarrolla la cúspide de Carabelli); C. Cúspide 3, distovestibular, metacono; D. Cúspide 4, distolingual, hipocono; E. Cúspide 5, protostilo, cúspide de Carabelli, desarrollada en la cúspide mesiopalatina con expresiones fosomorfas (grado 1 a 4 ASUDAS) y cuspídeas (grados 5 a 7 ASUDAS)

Fuente: elaboración propia

La cúspide o tubérculo de Carabelli fue descrita por primera vez en 1842 por Georg von Carabelli (odontólogo de la corte del emperador de Austria Francisco José I) como un tubérculo anómalo, presente en la cúspide mesiopalatina de los primeros molares superiores temporales y permanentes, asociado inicialmente a sífilis congénita. Con menor frecuencia también puede observarse en los segundos molares superiores permanentes [18].

En 1902, Black asoció la variabilidad de su expresión a los mecanismos de herencia mendeliana, en los que las expresiones cuspidas ocurren cuando en ambos padres se encuentra presente, mientras que las expresiones fosomorfas solo cuando uno de los padres la tiene presente [19]. En 1944, ante la gran variabilidad de la expresión morfológica, Dietz definió cuatro categorías que agruparon las expresiones fosa, cresta, lóbulo (o tubérculo) y cúspide; sin embargo, dada la baja frecuencia, las denominó anomalías de Carabelli [20].

En 1951, Kraus sugirió que la cúspide de Carabelli era heredable por vía materna, siendo su expresión positiva (crestas y cúspides de tamaño variable) en individuos homocigotos, y negativa (fosas, fisuras y surcos) en individuos heterocigotos; sin embargo, aunque mantiene el término anomalía cuando se expresa en individuos cuyo origen no es caucasoide —como es el caso de las poblaciones asiáticas mongoloides—, plantea la posibilidad de emplear la expresión cuspidas de la cúspide de Carabelli, como un rasgo discriminativo del patrón étnico de un individuo o de una población [18]. En 1956, Dahlberg incluye la cúspide de Carabelli en los análisis poblacionales a partir de la morfología dental y desarrolla la placa de referencia en el Zollar Laboratory of Dental Anthropology de la Universidad de Chicago, la cual fue posteriormente incorporada en el sistema universal de observación y análisis de la morfología dental denominado Arizona State University Dental Anthropology System (ASUDAS) [21].

Dicha placa ASUDAS define la cúspide de Carabelli como un rasgo RMDC, el cual corresponde a una cúspide paramolar que no hace parte de la tabla oclusal funcional y varía desde una fosa o surco, hasta una cúspide de ápice libre sobre la superficie palatina de la cúspide meso-palatina de los segundos molares superiores temporales, así como de los primeros y segundos molares superiores permanentes. A fin de llevar a cabo su estudio, propone ocho categorías o grados de expresión para los molares superiores, en los que las expresiones cero y uno consideran el protostílido ausente, y las expresiones de dos a siete lo consideran presente [21] (figura 2).

Como todas las cúspides paramolares, la cúspide de Carabelli se originó en la unión amelodentinaria del cingulo palatino de la cúspide mesiopalatina, durante el proceso de morfogénesis dental de los prehomínidos y homínidos del

Plio-Pleistoceno [22-24]. Posteriormente, se separó de la cúspide mesiopalatina para constituir una quinta cúspide con un centro de crecimiento (nudo de esmalte) propio, que le permitió expresarse con cierta frecuencia (ausencia/presencia) y variabilidad morfológica (fosa, fisura, surco, cresta, tubérculo y cúspides de diferente tamaño), en diferentes poblaciones humanas pasadas y presentes [25-29].

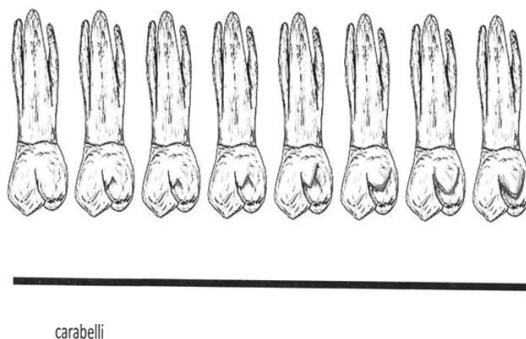


Figura 2. Gradación ASUDAS de la cúspide de Carabelli. A. Grado 0 ausente; B. Grado 1 surco presente; C. Grado 2 fosa presente; D. Grado 3 pequeña depresión en forma de γ ; E. Grado 4 gran depresión en forma de γ ; F. Grado 5 cúspide pequeña; G. Grado 6 cúspide mediana; y H. Grado 7 cúspide de vértice libre. La gradación es 0-7, y la expresión dicotómica ausencia/presencia es 0-1/2-7

Fuente: modificado de <http://cavern.uark.edu/~jcrose/dental/>

Por tanto, este estudio plantea discutir el origen macro-evolutivo a partir de la frecuencia y variabilidad de la expresión de la cúspide de Carabelli en diferentes grupos étnicos del suroccidente colombiano, con el objetivo de determinar la distancia biológica a través de un RMDC altamente discriminador entre poblaciones mundiales de origen caucasoide y mongoloide.

Materiales y métodos

Estudio documental que determinó la frecuencia y variabilidad de la cúspide de Carabelli en los primeros molares superiores permanentes en seis grupos étnicos del suroccidente colombiano, a través del sistema ASUDAS, y cuyo número de muestra fue mínimo de 30 individuos distribuidos homogéneamente entre ambos sexos (véase la tabla 1), debido a

que, según el teorema del límite central, una muestra se considera significativa a partir de 30 individuos [30]. La información sobre la frecuencia y variabilidad de la cúspide de Carabelli se obtuvo de dos publicaciones científicas (afrodescendientes de Tumaco y afrodescendientes de Guapi), y de las bases de datos de la Escuela de Odontología de la Universidad del Valle (mestizos caucasoides de Cali, afrodescendientes de Puerto Tejada, afrodescendientes de Villarica, indígenas nasa) [31-38].

Análisis estadístico

Se empleó el software IBM SPSS® Statistics 21® con el fin de determinar las distancias biológicas mediante la matriz de distancias a partir de la clasificación de conglomerados jerárquicos. A través de la distancia euclídea al cuadrado, se obtuvo la matriz de distancias y el respectivo dendograma con el método de Ward y puntuaciones z, para finalmente observar los conglomerados en que se agruparon los diferentes grupos étnicos en cuenta en este estudio.

Resultados

De acuerdo con la frecuencia de la cúspide de Carabelli, se pudo observar que, en concordancia con la expresión dicotómica, este RMDC se considera ausente en los grupos étnicos colombianos tenidos en cuenta, a excepción de la población afrocolombiana de Tumaco. Respecto a la variabilidad en la expresión, fue posible evidenciar que los indígenas nasa cuentan con altas expresiones fosomorfas (grados 0 a 3), y mínimas expresiones cuspidas (grado 5), mientras que los mestizos caucasoides y los afrocolombianos cuentan con frecuencias relativamente altas de expresiones fosomorfas (grados 3 y 4), y cuspidas (grados 5 a 7), con la excepción de los afrodescendientes de Tumaco que cuentan con altas frecuencias de expresiones cuspidas (grados 6 y 7). Esta frecuencia y variabilidad de la cúspide de Carabelli, a través de la matriz de distancias y el respectivo dendograma, permitió evidenciar que existe una tendencia de las poblaciones del suroccidente colombiano tenidas en cuenta en este estudio a asociarse —entre sí y respecto a otras poblaciones mundiales— en diferentes conglomerados,

Tabla 1. Frecuencia de la cúspide de Carabelli en poblaciones del suroccidente colombiano

Autores	Año	Municipio (departamento)	Muestra	Patrón étnico	%
Bravo et al.	2003	Tumaco (Nariño)	70 (37 mujeres / 33 hombres)	Afrodescendientes	97
Moreno et al.	2004	Cali (Valle del Cauca)	100 (53 mujeres / 47 mujeres)	Mestizos caucasoides costeños	45
Moreno et al.	2005	Cali (Valle del Cauca)	100 (50 mujeres / 50 mujeres)	Mestizos caucasoides costeños	40
Aguirre et al.	2006	Cali (Valle del Cauca)	100 (50 mujeres / 50 mujeres)	Mestizos caucasoides costeños	42
Aguirre L et al.	2007	Cali (Valle del Cauca)	100 (50 mujeres / 50 mujeres)	Mestizos caucasoides costeños	50
Delgado-Burbano	2007	Guapi (Cauca)	110 (51 mujeres / 59 hombres)	Afrodescendientes	38
Rocha et al.	2007	Puerto Tejada (Cauca)	84 (42 mujeres / 42 hombres)	Afrodescendientes	40
Marcovich et al.	2012	Villa Rica (Cauca)	116 (59 mujeres / 57 hombres)	Afrodescendientes	52
Díaz et al.	2014	Morales (Cauca)	60 (35 mujeres / 25 mujeres)	Indígenas nasa	33

*La placa de referencia ASUDAS cuenta con ocho grados (0-7), cuya expresión dicotómica considera ausente los dos primeros grados (0-1) y presente los seis restantes (2-7).

de acuerdo con el nivel de mestizaje y el origen e influencia mongoloide, caucasoide y negroide.

En la figura 3, el dendograma muestra tres conglomerados en los que, en primer lugar, se asocian los mestizos caucasoides, lo afrodescendientes de Puerto Tejada y los nasa, quienes confluyen en una zona geográfica común entre el sur del Valle del Cauca y el norte del Cauca, y en donde la cúspide de Carabelli fue ausente presentando expresiones fosomorfas (grado 1 y grado 2); en segundo lugar, se asocian los afrodescendientes de Villarica y de Guapi con expresiones cuspidéas (grado 5); y en tercer lugar, se encuentran los afrodescendientes de Tumaco, en quienes la cúspide Carabelli se encontró presente con expresiones cuspidéas (grado 5 a 6). De acuerdo con esta distribución, el primer conglomerado cuenta con grupos étnicos con mayor grado de mestizaje.

En la figura 4, el dendograma asocia los grupos étnicos estudiados con otras poblaciones mundiales, de tal forma que los mestizos caucasoides,

lo afrodescendientes de Puerto Tejada y los nasa se ubican en el primer conglomerado, junto con poblaciones mongoloides sinodontes caracterizadas por simplificación de la morfología y expresiones fosomorfas de la cúspide de Carabelli; en el último conglomerado se encuentran los afrodescendientes de Villarica y de Guapi, asociados a poblaciones africanas; y los afrodescendientes de Tumaco se encuentran solo en un conglomerado transición entre el conglomerado de poblaciones caucasoides y poblaciones africanas, cuya cúspide de Carabelli alcanza altas expresiones cuspidéas (véanse las figura 3 y 4).

Discusión

Debido a que la frecuencia y variabilidad de los RMDC permiten asociar a las poblaciones humanas con la distribución geográfica, diferentes investigadores han clasificado etnográficamente a los seres

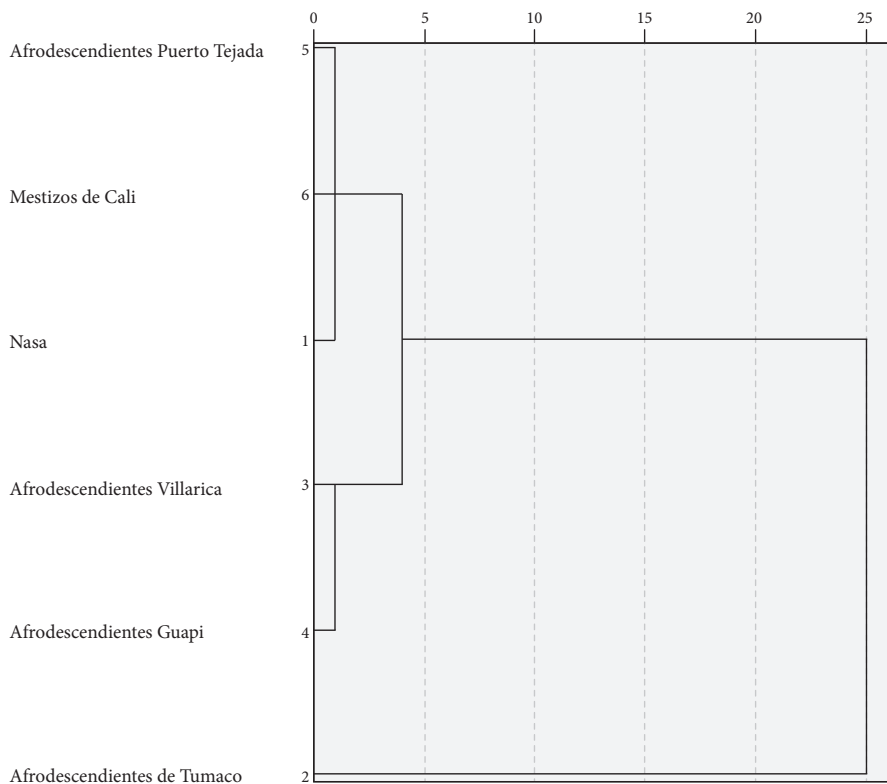


Figura 3. Dendograma obtenido de la matriz de distancias a través de la prevalencia de la cúspide de Carabelli en las poblaciones del suroccidente colombiano tenidas en cuenta en este estudio

Fuente: elaboración propia

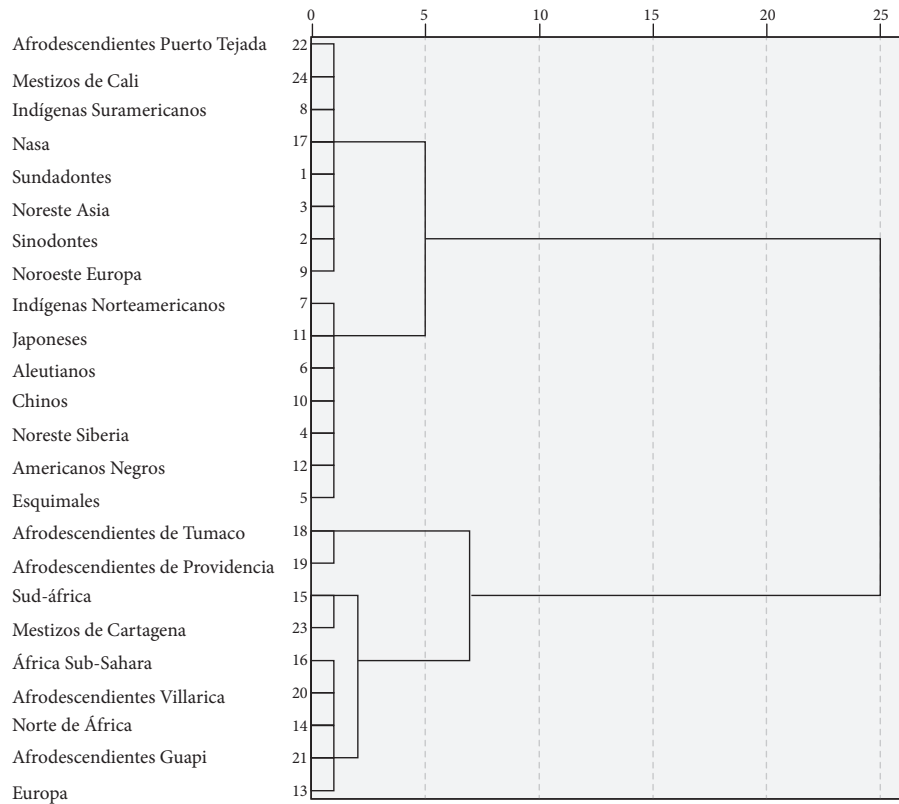


Figura 4. Dendrograma obtenido de la matriz de distancias a través de la prevalencia de la cúspide de Carabelli en las poblaciones del suroccidente colombiano tenidas en cuenta en este estudio y poblaciones mundiales
Fuente: elaboración propia

humanos en complejas poblaciones —o complejos dentales— a partir de la morfología dental. El primero de estos complejos fue definido por Hanihara [39] como el complejo dental mongoloide, el cual agrupa diferentes poblaciones del este de Asia que se caracterizan por presentar una cúspide de Carabelli ausente, en la que se observa la superficie de la cúspide mesopalatina lisa (grado 0), o expresión surco (grado 1). Este complejo dental mongoloide sería subdividido por Turner II [40] en dos grupos. La primera subdivisión o sinodonte, integrada por poblaciones del noreste asiático, se caracteriza por la adición e intensificación de algunos RMDC en el que se observan altas expresiones surco (grado 2) y fosa (grado 3). La segunda subdivisión o sundadonte abarca poblaciones del sureste asiático que han retenido una condición ancestral y han simplificado la expresión, incluidas las expresiones surco (grado 1), fosa (grado 2) y depresión en forma de Y (grado 3).

Posteriormente, Zoubov [41] propuso la delimitación dental de las poblaciones mundiales en dos complejos: el complejo dental oriental, que equivaldría al complejo dental mongoloide propuesto por Hanihara; y el complejo dental occidental, constituido por poblaciones caucasoides septentrionales y negroides (poblaciones caucasoides meridionales) caracterizadas por la alta frecuencia de la cúspide de Carabelli, representada en expresiones depresión en Y (grados 3 y 4), y cúspides de diversos tamaños (grados 5 a 7). Irish [42] subdividiría las poblaciones negroides meridionales del África (complejo dental occidental) en el complejo dental norafricano (mismo caucasoides) y en el complejo dental sub-sahariano, caracterizado por expresiones variables entre fosa (grado 2) y cúspides de tamaño pequeño (grado 5). Finalmente, Edgar [43] agruparía a los seres humanos en cinco conglomerados: el complejo dental mongoloide, conformado por los grupos sinodontes y sundadontes;

el complejo dental caucasoide, conformado por los grupos de Eurasia Occidental (Europa, África del Norte, Medio Oriente e India); el complejo dental de África Sahariana, conformado por los sub-grupos África Occidental y África del Sur, mucho más cercanos a las poblaciones sundadontes del Pacífico Sur, varios grupos del Pacífico Sahul u Oceanía, y los paleoindios americanos.

Para el caso de las poblaciones americanas, actualmente se acepta el modelo propuesto por Turner II, en el que se sugiere que el poblamiento del continente americano se dio inicialmente por grupos humanos sinodontes que migraron desde China septentrional y cruzaron Beringia [40], con lo cual se ha podido afirmar que todos los grupos indígenas americanos, pasados y presentes, presentan una morfología dental sinodonte y, por tanto, deben ser incluidas en el complejo dental mongoloide, de acuerdo con el mestizaje que presenten con otros grupos étnicos. Serían entonces la baja frecuencia de expresiones cuspidas (grados 5 a 7), y la relativa expresión de fisuras (grado 1) y fosa (grado 2) de la cúspide de Carabelli, lo que contribuiría con la tesis de la procedencia del noreste asiático de los primeros pobladores del continente americano [40].

En lo que concierne a la población colombiana, el estudio de la morfología dental y la asociación a los complejos dentales revisados se dificulta un poco debido a los procesos etnohistóricos que han ocurrido en el país. Rodríguez [44] planteó que las poblaciones indígenas pasadas se caracterizan por presentar una baja frecuencia de la cúspide de Carabelli representada en expresiones surco (grado 1) y fosa (grado), aunque el RMDC es considerado prácticamente ausente (grado 0), lo que las acerca a los paleoindios derivados de los sinodontes del complejo dental mongoloide. Sin embargo, para el caso de las poblaciones indígenas contemporáneas, la situación varía, asociada fundamentalmente al mestizaje ocurrido con la llegada de grupos humanos caucasoides septentrionales provenientes de Europa Occidental (complejo dental occidental), los cuales poblaron el territorio americano en tres procesos históricos sucedáneos reconocidos como el descubrimiento, la conquista y la colonia. Estos grupos se caracterizaron por tener una morfología dental bastante simplificada que incluye la escasa expresión de fisuras (grado 1) y fosas (grado 2) de la cúspide de Carabelli. León y Riaño [45] analizaron

varias poblaciones indígenas colombianas contemporáneas obtenidas por la Expedición Humana de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, en las que observaron bajas expresiones en fisura (grado 1) y fosa (grado 2), considerando el RMDC prácticamente ausente.

Otro aspecto fundamental que debe ser resaltado durante este proceso histórico: la llegada de grupos humanos negroides (caucasoides meridionales del complejo dental occidental), los cuales fueron forzados a emigrar en condición de esclavos desde África hacia el continente americano, para ser distribuidos en diferentes regiones de Colombia. Por tal razón, y en virtud al proceso macro-evolutivo representado en numerosas migraciones, contactos y aislamientos, fue que se estableció el carácter multiétnico, pluricultural y poligénico de la población colombiana, descrito por Yunis en 1992 y Ramos en 1993, citados por Rodríguez [44]. Así, la composición genética triétnica promedio del colombiano consiste en genes caucasoides (62%), mongoloides (26%) y negroides (12%), los cuales se han distribuido diferencialmente por las distintas regiones del país en virtud a dichos procesos históricos.

Para el caso del suroccidente colombiano y con relación a las poblaciones tenidas en cuenta en este estudio, el departamento del Valle del Cauca tiene una distribución genética de genes caucasoides, mongoloides y negroides del 7-10%, 14-16% y 76%; el departamento del Cauca del 34%, 33-40% y 26%; y el departamento de Nariño del 40-49%, 48-52% y 7%, respectivamente. De esta forma, Rodríguez clasificó, de acuerdo con el proceso demográfico histórico ocurrido en el territorio colombiano, los grupos poblacionales colombianos en: mestizos andinos, mestizos costeos (regiones Atlántica y Pacífica), indígenas y afrocolombianos [44].

Quizás sea en la región del suroccidente colombiano en donde estos procesos son más evidentes, y de los que se han realizado la mayor cantidad de estudios de poblaciones que han permitido describir grupos étnicos de mestizos caucasoides, indígenas y afrodescendientes. En la Escuela de Odontología de la Universidad del Valle se han estudiado varias poblaciones de la región suroccidental de Colombia (fundamentalmente de los departamentos del Valle del Cauca y del Cauca). En estos se ha concluido que la frecuencia y variabilidad de los RMDC obedece al proceso de mestizaje histórico

y a la dominancia de estas expresiones fenotípicas, de tal forma que los mestizos de Cali se caracterizaron por una simplificación de la morfología dental, en la que la cúspide de Carabelli se consideró ausente con relativas expresiones de depresión en Υ (grados 3 y 4), y cúspides pequeñas (grado 5), lo cual sugiere mestizaje entre poblaciones caucasoides e indígenas colombianas [32-34].

Al estudiar dos grupos de afrocolombianos del departamento del Cauca —uno de la ciudad de Puerto Tejada³⁶ y otro de la ciudad de Villarica [37]—, se observó baja frecuencia de la cúspide de Carabelli asociada a expresiones de fisura (grado 1) y fosa (grado 2), lo cual sugiere mestizaje con poblaciones indígenas colombianas, así como algunas expresiones de cúspides medianas (grado 6) y cúspides grandes (grado 7), características del complejo dental occidental.

En el caso del grupo de afrocolombianos de Tumaco, se observó una alta prevalencia de expresiones depresiones profundas en Υ (grado 4) y expresiones cuspidéas (grados 5 a 7) [31]. Con relación a las poblaciones afrocolombianas, Delgado-Burbano [35] indicó que derivan de africanos que llegaron al continente americano en calidad de esclavos desde África Occidental, Centro-Occidental (África Sub-Sahara), Sur-oriental y del Norte, todos ellos clasificados en el complejo dental occidental (negroides meridionales), cuyas expresiones de la cúspide de Carabelli resultan en cúspides de mediano y gran tamaño con vértice libre.

Al estudiar las poblaciones indígenas Nasa [38], se puede afirmar que presentan la morfología dental propia del complejo dental mongoloide, que para el caso de la cúspide de Carabelli consistió en expresiones de fisura (grado 1) y fosa (grado 2), con mínimas expresiones de depresión en Υ (grado 3 y 4), y de cúspides pequeñas (grado 5), asociadas a posible mestizaje con mestizos caucasoides. Esta configuración en la frecuencia y la variabilidad, relaciona este grupo étnico directamente con los sinodontes, al igual que los demás grupos indígenas colombianos y americanos, hallazgos que son compatibles con lo referido en la literatura y que coinciden igualmente con la teoría sobre el origen mongoloide de los indígenas de América del Sur. No obstante, la expresión fosa y depresión en Υ , además de cúspides pequeñas, sugieren influencia de grupos humanos caucasoides y negroides contemporáneos [40, 41, 44, 46].

Conclusiones

Los grupos étnicos contemporáneos del suroccidente colombiano se caracterizan por la ausencia de la cúspide de Carabelli en los primeros molares superiores, representada en la expresión de la superficie lisa (grado 0), y la expresión de surco (grado 1). Los mestizos caucasoides presentan expresiones en fosa (grado 2), depresiones en Υ (grado 3 y 4), y cúspides pequeñas (grado 4); mientras que los afrodescendientes cuentan con la expresión relativamente baja de cúspides de mediano (grado 6), y gran tamaño (grado 7) con vértice libre.

A partir del estudio de la frecuencia de la cúspide de Carabelli de los primeros molares superiores permanentes, resulta posible concluir que las poblaciones del suroccidente colombiano tenidas en cuenta en este estudio apoyan la clasificación de J. V. Rodríguez. Sin embargo, al analizar la matriz de distancias biológicas y su respectivo dendograma, se puede observar que los grupos étnicos tenidos en cuenta en este estudio no se agruparon de acuerdo con los tres complejos dentales establecidos por Hanihara, Turner II y Zoubov, debido, fundamentalmente, a que la cúspide de Carabelli, siendo un RMDC propio de las poblaciones caucasoides y negroides, no se constituyó por sí sola en un discriminador étnico. Si bien esto fue asociado al mestizaje de las poblaciones del suroccidente colombiano, al medir las distancias con poblaciones mundiales, se observó una tendencia en la que los mestizos caucasoides de Cali, los afrodescendientes de Puerto Tejada y los indígenas Nasa se agruparon con poblaciones mongoloides sinodontes (expresiones fosomorfas), mientras que los afrodescendientes de Villarica, Guapi y Tumaco se asociaron con poblaciones caucasoides (expresión cuspidéas).

Agradecimientos

A los investigadores que desarrollan estudios sobre antropología dental con el propósito de contribuir con el esclarecimiento etnohistórico de la diversidad poblacional (espacio geográfico y territorio, herencia biológica común, lengua y tradiciones culturales, conciencia de pertenencia étnica y auto-reconocimiento), con los procedimientos forenses que incluyen la cuarteta básica de identificación u osteobiografía general (sexo, edad, patrón racial

y estatura), y con el conocimiento del desarrollo macro-evolutivo (migraciones, contactos, aislamientos y mestizaje) de la población colombiana. Los autores del artículo hacen constar que no existe, de manera directa o indirecta, ningún tipo de conflicto de intereses que pueda poner en peligro la validez de lo comunicado.

Referencias

- [1] Scott GC, Turner II CG. The anthropology of modern human teeth: dental morphology and its variation in recent human populations. Cambridge University Press: London; 1997.
- [2] Scott GC, Turner II CG. Dental anthropology. *Ann Rev Anthropol.* 1998;17:99-126.
- [3] Alt KW, Rosing FW, Teschler M. Dental anthropology: fundamentals, limits, and prospects. Springer-Verlag: New York; 1998.
- [4] Rodríguez CD, Delgado ME. Dental anthropology: a brief definition. *Inter J Dental Anthropol.* 2000;1:2-4.
- [5] Rodríguez CD. Antropología dental en Colombia. Comienzos, estado actual y perspectivas de investigación. *Antropo.* 2003;417-27.
- [6] Rodríguez JV. Introducción a la antropología dental. Cuadernos de antropología. 1989;19:1-41.
- [7] Hillson S. Dental anthropology. Cambridge University Press: London; 1996.
- [8] Rodríguez CD. La antropología dental y su importancia en el estudio de los grupos humanos. *Rev Fac Odont Univ Ant.* 2005; 16(1 y 2):52-9.
- [9] Cope ED. The origin of the specialized teeth of the carnivora. *The American Naturalist.* 1879; 13(3):171-3.
- [10] Osborn HF. The evolution of mammalian molars to and from the tritubercular type. *The American Naturalist.* 1888; 22(264):1067-79.
- [11] Kraus BS. Morphologic relationships between enamel and dentine surfaces of lower first molar teeth. *J Dent Res.* 1952; 31:248-56.
- [12] Butler PM. Some functional aspects of molar evolution. *Evolution.* 1972; 26(3): 474-83.
- [13] Thesleff I, Vaahtokari A, Partanen AM. Regulation of organogenesis. Common molecular mechanisms regulating the development of teeth and other organs. *Int J Dev Biol.* 1995;39:35-50.
- [14] Thesleff I, Sahlberg C. Growth factors as inductive signals regulating tooth morphogenesis. *Semin Cell Dev Biol.* 1996; 7:185-93.
- [15] Thesleff I, Sharpe P. Signalling networks regulating dental development. *Mech Dev.* 1997; 67: 111-23.
- [16] Thesleff I. Epithelial-mesenchymal signaling regulating tooth morphogenesis. *J Cell Sci.* 2003; 116:1647-8.
- [17] Duque JF, Ortíz M, Salazar L, Mejía C. Mamíferos: Evolución y Nomenclatura *Dental Rev Estomat.* 2009; 17(2):30-44.
- [18] Kraus BS. Carabelli's anomaly of the maxillary molar teeth. *Am J Human Genet.* 1951; 3:348-55.
- [19] Kolakowski D, Harris EF. Complex segregation analysis of Carabelli's trait in a Melanesian population. *Am J Phys Anthropol.* 1980; 53:301-8.
- [20] Dietz V. A Common dental morphotropic factor, the Carabelli cusp. *J Am Dent Ass.* 1944; 31: 784-9.
- [21] Turner II CG, Nichol CR, Scott GR. Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: The Arizona State University dental anthropology system. En: Nelly MA, Larsen CS (eds). *Advances in dental anthropology.* Wiley-Liss: New York; 1991.
- [22] Skinner MM, Wood BA, Boesch C, Olejniczak AJ, Rosas A, Smith TM, et al. Dental trait expression at the enamel-dentine junction of lower molars in extant and fossil hominoids. *J Hum Evol.* 2008;54:173-86.
- [23] Reid C, Van Reenen JF, Groeneveld HT. Tooth size and the Carabelli trait. *Am J Phys Anthropol.* 1991;84:427-32.
- [24] Schwartz GT, Thackeray JF, Reid C, Van Reenan JF. Enamel thickness and the topography of the enamel-dentine junction in South African Plio-Pleistocene hominids with special reference to the Carabelli trait. *Homo.* 1998;35:523-42.
- [25] Jernvall J, Jung H-S. Genotype, phenotype, and developmental biology of molar tooth characters. *Yearbook of Physical Anthropology.* 2000;43:171-190.
- [26] Hunter JP, Guatelli-Steinberg D, Weston TC, Durner R, Betsinger TK. Model of tooth morphogenesis predicts Carabelli cusp expression, size, and symmetry in humans. *PLOS ONE.* 2010;5(7): 11844-52.
- [27] Moormann S, Guatelli-Steinberg D, Hunter J. Metamerism, morphogenesis, and the expression of Carabelli and other dental traits in humans. *Am J Phys Anthropol.* 2013;150:400-8.
- [28] Kondo S, Townsend GC. Associations between Carabelli trait and cusp areas in human permanent maxillary first molars. *Am J Phys Anthropol.* 2006;129:196-203.

- [29] Harris EF. Carabelli's trait and tooth size of human maxillary first molars. *Am J Phys Anthropol.* 2007;132:238-46.
- [30] Ruiz A, Gómez C, Londoño D. *Investigación Clínica: Epidemiología Clínica Aplicada.* Pontificia Universidad Javeriana. Centro Editorial Javeriano: Bogotá; 2002.
- [31] Bravo GE, Buitrago YA, Zarante I. Análisis morfológico dental de dos poblaciones afrocolombianas comparadas con otras poblaciones del mundo. *Univ Odontol.* 2003;23(52):21-32.
- [32] Moreno F, Moreno S, Díaz CA, Bustos EA. Prevalencia y variabilidad de ocho rasgos morfológicos dentales en jóvenes de tres colegios de Cali, 2002. *Colomb Med.* 2004;35(Supl 1):16-23.
- [33] Moreno SM, Moreno F. Eight non-metric dental traits in a live racially mixed population from Cali, Colombia. *Inter J Dental Anthropol.* 2005; 6:14-25.
- [34] Aguirre LD, Castillo D, Solarte D, Moreno F. Frequency and variability of five non-metric dental crown traits in the primary and permanent dentitions of a racially mixed population from Cali, Colombia. *Dent Anthropol.* 2006;19(2):39-47.
- [35] Delgado-Burbano ME. Population affinities of African Colombians to Sub-Saharan Africans based on dental morphology. *Homo.* 2007;58:329-56.
- [36] Rocha L, Rivas H, Moreno F. Frecuencia y variabilidad de la morfología dental en niños afro-colombianos de una institución educativa de Puerto Tejada, Cauca, Colombia. *Colomb Med.* 2007; 38:210-21.
- [37] Marcovich I, Prado E, Díaz P, Ortiz Y, Martínez C, Moreno F. Análisis de la morfología dental en escolares afro-colombianos de Villarica, Cauca, Colombia. *Rev Fac Odont Univ Ant.* 2012; 24(1):37-61.
- [38] Díaz E, García L, Fernández M, Palacio L, Ruiz D, Velandia N, Villavicencio J, Moreno F. Frequency and variability of dental morphology in deciduous and permanent dentition of a Nasa indigenous group in the municipality of Morales, Cauca, Colombia. *Colomb Med.* 2014; 45(1):15-24.
- [39] Hanihara K. Criteria for classification of crown characters of the human deciduous dentition. *J Anthropol Soc Nippon.* 1961; 69:27-45.
- [40] Turner II CG. Advances in the dental Search for native American origins. *Acta Anthropogen.* 1984;8:23-78.
- [41] Zoubov AA. La antropología dental y la práctica forense. *Maguaré.* 1998;13:243-52.
- [42] Irish JD. Characteristic high- and low-frequency dental traits in Sub-Saharan African populations. *Am J Phys Anthropol.* 1997;102(4):455-67.
- [43] Edgar HJH. Microevolution of African American Dental Morphology. *Am J Phys Anthropol.* 2007; 132:535-44.
- [44] Rodríguez JV. *Dientes y diversidad humana: avances de la antropología dental.* Universidad Nacional de Colombia: Bogotá; 2003.
- [45] León CF, Riaño C. Frecuencia de ocho rasgos morfológicos dentales en población indígena de Colombia, comparada con poblaciones indígenas americanas, europeas y asiáticas (tesis de postgrado). Fundación Centro de Investigaciones y Estudios Odontológicos (CIEO), Universidad Militar Nueva Granada: Santa Fe de Bogotá; 1997.
- [46] Hanihara T. Dental and cranial affinities among populations of East Asia and the Pacific. *Am J Phys Anthropol.* 1992;88:163-82.