
ORIGEN, FRECUENCIA Y VARIABILIDAD DEL PROTOSTÍLIDO EN POBLACIONES HUMANAS DEL SUROCCIDENTE COLOMBIANO. REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

ORIGIN, FREQUENCY, AND VARIABILITY OF PROTOSTYLID IN HUMAN POPULATIONS FROM SOUTHWESTERN COLOMBIA. A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

JESÚS ALBERTO HERNÁNDEZ¹, SANDRA MORENO², FREDDY MORENO²

RESUMEN. Introducción: el protostilido es un rasgo morfológico dental coronal que se puede observar en poblaciones de origen mongoloide, en la superficie vestibular de los primeros y segundos molares inferiores temporales y permanentes. El objetivo fue determinar el comportamiento del protostilido en poblaciones humanas del suroccidente colombiano para contribuir con el esclarecimiento de los procesos macro-evolutivos de la región. **Métodos:** revisión sistemática de la literatura en PubMed, Google Académico y SciELO, a partir de los descriptores en salud “dental morphology”, “non-metric dental traits” y “protostylid”, combinados con los operadores booleanos “+” y “&”, para obtener publicaciones, mediante la metodología PRISMA, que describieran la prevalencia y variabilidad del protostilido en poblaciones del suroccidente colombiano a través del sistema Arizona State University Dental Anthropology System. **Resultados:** se obtuvieron 11 publicaciones con las que se pudo obtener la matriz de distancia, a partir de la clasificación de conglomerados jerárquicos y el respectivo dendograma a través del método de Ward, lo cual permitió observar la mayoría de las poblaciones del suroccidente colombiano tenidas en cuenta en este estudio y su relación con otras poblaciones mundiales. **Conclusiones:** se observó que los procesos de mestizaje han influenciado la prevalencia del protostilido disminuyendo la expresión surco, cúspide de vértice romo y cúspide vértice libre en los grupos indígenas, y aumentando la expresión fosa o punto P en las poblaciones de mestizos costeros y afrodescendientes. Asimismo, se evidenció que la expresión fosa o punto P se puede expresar cuando el protostilido se encuentra ausente o presente.

Palabras clave: antropología dental, morfología dental, componentes del diente, revisión sistemática.

Hernández JA, Moreno S, Moreno F. Origen, frecuencia y variabilidad del protostilido en poblaciones humanas del suroccidente colombiano. Revisión sistemática de la literatura. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2014; 27(1): 108-126. DOI: <http://dx.doi.org/10.17533/udea.rfo.v27n1a6>

ABSTRACT. Introduction: protostylid is a non-metric dental trait observable on the vestibular surface of first and second deciduous and permanent molars in populations of Mongoloid origin. The objective of this literature review was to identify the expression of protostylid in human populations from Southwestern Colombia to help clarify the macro-evolutionary processes in this geographic region. **Methods:** a systematic literature review in PubMed, Google Scholar, and SciELO using the following medical descriptors: “dental morphology”, “non-metric dental traits”, and “protostylid”, combined with the Boolean operators “+” and “&” by the PRISMA methodology, in order to find publications describing the prevalence and variability of protostylid in human populations from Southwestern Colombia by means of the Arizona State University Dental Anthropology System. **Results:** 11 publications were found allowing us to obtain biological matrix distances based on cluster hierarchical classification and their respective dendrograms using the Ward method, which allowed us to observe most of the populations in Southwestern Colombia considered in this study and their relationships with other world populations. **Conclusions:** miscegenation processes have influenced the prevalence of protostylid, decreasing the expression of groove, blunt vertex cusp, and free vertex cusp in indigenous populations, and increasing the expression of fossa or P point in mixed coastal populations and populations of African descent. It also became clear that the expression of fossa or P point can occur in the absence or presence of protostylid.

Key words: dental anthropology, dental morphology, tooth components, systematic review.

Hernández JA, Moreno S, Moreno F. Origin, frequency and variability of protostylid in human populations from southwestern Colombia. A systematic literature review. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2014; 27(1): 108-126. DOI: <http://dx.doi.org/10.17533/udea.rfo.v27n1a6>

¹ Escuela de Odontología, Facultad de Salud, Universidad del Valle (Cali, Colombia).

² Departamento de Ciencias Básicas de la Salud, Facultad de Ciencias de la Salud, Pontificia Universidad Javeriana (Cali, Colombia).

¹ School of Dentistry, School of Health, Universidad del Valle (Cali, Colombia).

² Department of Basic Health Sciences, School of Health Sciences, Pontificia Universidad Javeriana (Cali, Colombia).

INTRODUCCIÓN

Uno de los componentes de la antropología dental más estudiado en el mundo es la morfología dental, la cual busca comprender el comportamiento de la expresión (frecuencia y variabilidad) de la morfología coronal y radicular de los dientes humanos.¹⁻⁵ Este proceso se lleva a cabo a través de la observación, registro y análisis de los rasgos morfológicos dentales coronales y radiculares, los cuales se constituyen en formas fenotípicas del esmalte dental, expresadas y reguladas por el genoma de un individuo y de una población durante la odontogénesis. Pueden ser estructuras positivas (tuberculares y radiculares) o negativas (intertuberculares y fosomorfos), que tienen el potencial de estar o no presentes en un sitio específico (frecuencia) de diferente manera (variabilidad) en uno o más miembros de un grupo poblacional. Uno de estos rasgos morfológicos dentales coronales (RMDC) que más se ha estudiado es el protostilido, dado el gran valor de su expresión como discriminador étnico de poblaciones.^{1,6-8}

De acuerdo a la teoría tritubercular —la cual explica los posibles mecanismos evolutivos que guiaron la forma y posición de las cúspides de los dientes molares a partir de cuatro etapas o estadios de desarrollo—, existe un collar de esmalte denominado cíngulo (dientes superiores) o cingúlido (dientes inferiores) que circunscribe, a la altura del tercio gingival, la corona de todos los dientes a manera de una saliente estilar —*Stylar Shelf*— del cual, durante la odontogénesis, se desarrollan diferentes RMDC, como el tubérculo dental y los lóbulos que conforman el cíngulo mismo en los dientes anteriores, y los denominados tubérculos o cúspides paramolares (paraestilos en molares superiores y paraestilidos en molares inferiores) presentes en las superficies vestibulares, palatinas o linguales de los dientes posteriores, como es el caso del protoestilo, el paraestilo y el protostilido.⁹

Quizás la primera aproximación a la definición del protostilido fue realizada por Bolk en 1914, al describir un “tubérculo o cúspide supernumeraria” en la superficie vestibular de los segundos y terceros molares inferiores, y menos frecuente en los primeros molares

INTRODUCTION

Dental morphology is one of the most studied components of dental anthropology worldwide, as it seeks to understand the behavior of expression (frequency and variability) of crown and root morphology in human teeth.¹⁻⁵ This process is carried out through observation, recording, and analysis of the morphological traits of crown and root, which become phenotypic shapes of dental enamel, expressed and regulated by the genome of individuals and populations during odontogenesis. These can be either positive (tubercular and root) or negative (intertubercular and *phosomorphe*) structures with the potential of being or not present in a specific site (frequency) in different ways (variability) in one or more members of a population group. One of the most widely studied dental crown morphological traits (DCMT) is protostylid, due to the high value of its expression as ethnic discriminator of populations.^{1, 6-8}

According to the tritubercular theory—which explains the possible evolutionary mechanisms that led to the shape and position of cusps in molars based on four phases or stages of development—, there is an enamel collar called cingulum (upper teeth) or cinguloid (lower teeth) which at the height of the gingival third circumscribes the crown of all teeth in the form of a *stylar shelf*—which during odontogenesis allowed the development of different DCMTs, such as dental tuberculum and the lobes that form the cingulum in anterior teeth, and the so-called tubercles or paramolar cusps (parastyles in upper molars and parastylids in lower molars) that are present on the vestibular, palatal, or lingual surfaces of posterior teeth, as it is the case of protostyle, parastyle and protostylid.⁹

Perhaps the first approach to the definition of protostylid was done by Bolk in 1914, describing a “supernumerary tubercle or cusp” on the vestibular surface of second and third lower molars, and less frequently on the first lower molars,

inferiores, ocasionado por un diente supernumerario cónico fusionado. Expresiones similares fueron denominadas de forma genérica por Grece, en 1919, como “tubérculos vestibulares” y por De Jonge, en 1928, como “prominencias mesio-bucales”.¹⁰ Dahlberg denominó al “tubérculo de Bolk” como protostílido (estílido del protocónido), definiéndolo como una elevación o cresta de esmalte en la parte anterior de la superficie vestibular de los molares inferiores deciduos y permanentes, que asciende desde el cíngulo en sentido gingivo-oclusal íntimamente asociada al surco de desarrollo mesio-vestibular que separa las cúspides vestibulares.¹⁰

El primer estudio poblacional llevado a cabo en un grupo de indígenas Pima demostró que el protostílido es bastante común en algunas poblaciones humanas, y su frecuencia puede variar en diferentes poblaciones.¹¹ Posteriormente, Robinson, en 1956, describió el desarrollo del “cíngulo del protocónido” en sus estudios en pre-hominidos, manifestando que el protostílido homínido (incluido la expresión en el hombre moderno) probablemente sería un remanente dental del pasado australopitecino, aunque con variaciones en su expresión.¹² No obstante, hoy en día es muy común, en el medio odontológico, y aún en el antropológico, denominar en conjunto al paraestilo –de los molares superiores– y al protostílido como tubérculos de Bolk.¹³

El protostílido corresponde entonces a una cúspide paramolar que no hace parte de la tabla oclusal funcional, y que varía desde un surco hasta una cúspide de ápice libre sobre la superficie vestibular de la cúspide meso-vestibular de los segundos molares inferiores temporales, y primeros y segundos molares inferiores permanentes. También suele expresarse a manera de una fóvea o fosa vestibular sobre el surco de desarrollo vestibular denominada punto P. La placa de referencia fue desarrollada por Dahlberg, en 1956, en Zollar Laboratory of Dental Anthropology de la Universidad de Chicago, y, posteriormente, incorporada en el sistema universal de observación y análisis de la morfología dental, denominado Arizona State University Dental Anthropology System (ASUDAS).¹⁴ Dicha placa ASUDAS propone

caused by a fused taper supernumerary tooth. Similar expressions were generically called by Greece, in 1919, as “vestibular tubercles” and by De Jonge, in 1928, as “mesio-buccal prominences”.¹⁰ Dahlberg referred to the “Bolk tubercle” as a protostylid (the protoconoid stylid), defining it as an elevation or ridge of enamel in the anterior part of the vestibular surface of deciduous and permanent lower molars, which rises from the cingulum in a gingival-occlusal direction closely associated with the mesial-vestibular groove that separates vestibular cusps.¹⁰

The first population-based study carried out in a group of Pima indigenous showed that the protostylid is fairly common in some human populations, and its frequency may vary in different populations.¹¹ Later, in his 1956 studies on pre-hominids, Robinson described the development of the “protoconoid cingulum”, stating that the hominid protostylid (including its expression in modern man) could be a dental remnant of ancient Australopithecus, although with variations in expression.¹² However, today it is not common in the dental environment, and not even in the anthropological field, to name both the protostylid—of the upper molars—and the parastylid as Bolk tubercles.¹³

Then, protostylid corresponds to a paramolar cusp that does not make part of the functional occlusal array, and that varies from a groove to a free vertex cusp on the vestibular surface of the mesial-vestibular cusp of deciduous second lower molars, and first and second permanent lower molars. It also tends to express itself as a fovea or vestibular fossa on the groove of vestibular development called P point. The reference plaque was developed by Dahlberg in 1956 at the University of Chicago Zoller Laboratory of Dental Anthropology, and it was later incorporated into the universal system for observation and analysis of dental morphology, known as Arizona State University Dental Anthropology System (ASUDAS).¹⁴ The ASUDAS plaque proposes

ocho categorías o grados de expresión para los molares inferiores, en los que la expresión cero y uno consideran el protostilido ausente, y las expresiones de dos a siete lo consideran presente (figura 1).

eight categories or degrees of expression for lower molars, in which the expressions zero and one are considered to be absent protostylid, while expressions two to seven are considered to be present protostylid (figure 1).

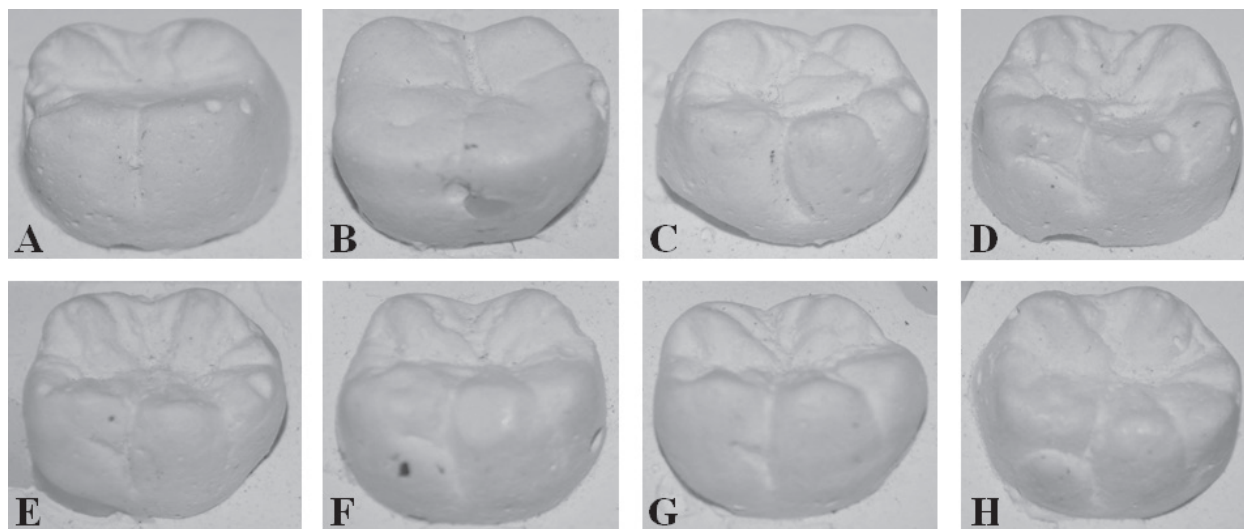


Figura 1. Placa ASUDAS del protostilido. A. Grado 0. Ausente; B. Grado 1. Fosa vestibular; C. Grado 2. Surco vestibular curvado a distal; D. Grado 3. Surco distal desde el surco vestibular; E. Grado 4. Surco más pronunciado; F. Grado 5. Surco fuerte; G. Grado 6. Surco que cruza la superficie vestibular y cúspide de vértice romo; y H. Grado 7. Cúspide de vértice libre. La expresión dicotómica ausencia / presencia es 0-2 / 3-7.

Figure 1. ASUDAS protostylid plaque. A. Grade 0. Absent; B. Grade 1. Vestibular fossa; C. Grade 2. Vestibular groove curved towards distal; D. Grade 3. Distal groove from the vestibular groove; E. Grade 4. More pronounced groove; F. Grade 5. Deep groove; G. Grade 6. Groove that crosses the vestibular surface and the blunt vertex cusp; H. Grade 7. Free vertex cusp. The dichotomous absence/presence expression is 0-2 / 3-7.

Como todas las cúspides paramolares —cúspide de Carabelli, paraestilo, mesostilo, intercónulo y el interconúlido— el protostilido en todas sus expresiones morfológicas (fosa, fisura, surco, cresta y cúspides de diferente tamaño) tiene origen en la región de la unión amelodentaria del cíngulo vestibular durante el proceso de morfogénesis dental de los pre-hominidos y homínidos.¹⁵ En los primates, esta estructura se ha ido reduciendo en los dientes posteriores, dejando como remanente una serie de estructuras principalmente en las superficies vestibular y palatina, en los molares superiores e inferiores.

As all paramolar cusps—Carabelli's, parastylid, mesostyle, interconulus, and interconulid—the protostylid in all of its morphological features (fossa, fissure, groove, crest, and cusps of all sizes) originates in the amelodentinal junction of the vestibular cingulum during tooth morphogenesis of pre-hominids and hominids.¹⁵ In primates, this structure has been reducing in the posterior teeth, leaving a series of structures as remnants, mainly on the vestibular and palatal surfaces of upper and lower molars.

De allí que en los homínidos el protostílido, como expresión tubercular o cuspidéa, corresponda a variaciones del cíngulo primitivo,¹² mientras que la expresión fisura, surco y fosa, resultan en evidencia residual de las variaciones del protostílido en los primates homínidos.

Estas variantes fenotípicas fueron descritas inicialmente por Miller, en 1889, como *foramen caecum Milleri* y vinculadas a la expresión del protostílido por Jorgensen, en 1954. Si bien es cierto que Dahlberg incluyó la fosa vestibular o punto P como el primero de los siete grados de expresión del protostílido, aún existe controversia en aceptar que esta fosa vestibular corresponde al mismo *foramen caecum* descrito por Miller.¹⁶

Ante tal variabilidad morfológica, el objetivo de esta revisión sistemática de la literatura es determinar el comportamiento de la expresión del protostílido en poblaciones humanas del suroccidente colombiano, para contribuir con el esclarecimiento de los procesos macro-evolutivos de la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática de la literatura en las bases bibliográficas electrónicas PubMed, Google Académico y SciELO, basada en la metodología PRISMA.¹⁷ Se utilizó la combinación de los descriptores en salud “dental morphology”, “non-metric dental traits” y “protostylid”, combinados con los operadores booleanos “+” y “&”, los cuales fueron asociados al descriptor en salud del Medical Subject Headings (MeSH) “anthropology”.

Criterios de selección

Se incluyeron artículos que describieran la prevalencia y variabilidad del protostílido en el primer molar inferior permanente en poblaciones humanas del suroccidente colombiano, en ambos géneros, través del sistema ASUDAS y cuyo número de muestra fuera mínimo de 30 individuos, debido a que según el teorema del límite central, una muestra se considera significativa a partir de 30, dado que:

Therefore, the protostylid in hominids, as a tubercular or cuspid expression, corresponds to variations of the primitive cingulum,¹² while expression of cleft, groove, and fossa results in the residual evidence of variations of protostylid in the hominid primates.

These phenotypic variants were initially described by Miller in 1889, as *foramen caecum Milleri*, and linked to the expression of the protostylid by Jorgensen in 1954. While it is true that Dahlberg included the vestibular fossa or P point as the first of seven degrees of expression of protostylid, there is still controversy in accepting that this vestibular fossa corresponds to the same *foramen caecum* described by Miller.¹⁶

Given such morphological variability, the goal of this systematic literature review is to determine the behavior of protostylid expression in human populations from Southwestern Colombia, to help clarify the macro-evolutionary processes in the region.

MATERIALS AND METHODS

A systematic literature review was conducted in the PubMed, Google Scholar, and SciELO electronic bibliographic databases using the PRISMA method.¹⁷ The following combination of health descriptors was used: “dental morphology”, “dental non-metric traits”, and “protostylid”, combined with the Boolean operators “+” and “&”, which were associated with the “anthropology” health descriptor in the Medical Subject Headings (MeSH).

Selection criteria

This review included articles describing the prevalence and variability of protostylid in first permanent lower molars among human populations from Southwest Colombia, in both sexes, using the ASUDAS system, with samples containing at least 30 individuals, since, according to the central limit theorem, a sample is considered significant starting with 30 elements because:

“sin tener en cuenta la forma funcional de la población de donde se extrae la muestra, la distribución de las medias muestrales, calculadas con muestras de tamaño (n) extraídas de una población con media (m) y varianza finita (s^2), se aproxima a una distribución normal con media (m) y error estándar (s^2/n), cuando n aumenta. Si (n) es grande, ($n \geq 30$), la distribución de medias muestrales puede aproximarse a una distribución normal”.¹⁸

Se excluyeron artículos tipo reporte de casos, revisiones de tema y cartas al editor. No se limitó la búsqueda por año. La variable de desenlace que se evaluó fue la frecuencia del protostilido en los primeros molares inferiores permanentes. Finalmente, fueron seleccionados 11 artículos identificados en las bases de datos electrónicas a través de los títulos y resúmenes, de los cuales se extrajeron los datos requeridos: autores, año, municipio (departamento), muestra, patrón étnico, frecuencia del protostilido y frecuencia del punto P.

Análisis estadístico

Para observar el comportamiento del protostilido en las poblaciones tenidas en cuenta en esta revisión sistemática, entre sí y respecto a otras poblaciones mundiales, se empleó el software IBM SPSS® Statistics 21®, para determinar las distancias biológicas mediante la matriz de distancias a partir de la clasificación de conglomerados jerárquicos y, a través de la distancia euclídea al cuadrado, se obtuvo el respectivo dendrograma con el método de Ward. Del mismo modo, se elaboró un dendrograma con diferentes poblaciones mundiales.

RESULTADOS

De acuerdo a la metodología PRISMA, se obtuvieron 1019 artículos, de los cuales se excluyeron 996 (sin contar las referencias duplicadas) por no abordar la frecuencia y variabilidad del protostilido. De las 19 referencias tenidas en cuenta, 8 fueron excluidas por no tratarse de poblaciones del suroccidente colombiano y/o no incluir el protostilido en las observaciones (figura 2).

“regardless of the functional shape of the population from which the sample is extracted, the distribution of sample averages calculated with samples of size (n) from a population with mean (m) and finite variance (s^2) approaches a normal distribution with mean (m) and error standard (s^2/n) when (n) increases. If (n) is large ($n \geq 30$), sample average distribution can be close to a normal distribution”.¹⁸

Case reports, topic reviews, and letters to the editor were excluded. The search was not limited by year. The evaluated outcome variable was protostylid frequency in first permanent lower molars. 11 articles were finally selected from the electronic databases including titles and abstracts, and thus obtaining the required data: authors, year, city (state), sample, ethnic pattern, protostylid frequency, and P point frequency.

Statistical analysis

The IBM SPSS® Statistics 21® software was used to observe the behavior of protostylid among the populations taken into account for this systematic review, both among themselves and with respect to other global populations, in order to determine biological distances through the matrix distances based on the hierarchical cluster classification, and the respective dendrogram was obtained through the squared Euclidean distance using the Ward method. Similarly, a dendrogram with different world populations was created.

RESULTS

Based on the PRISMA methodology, 1019 articles were found and 996 were excluded (not counting duplicate references) for not addressing the frequency and variability of protostylid. Out of the 19 references taken into account, 8 were excluded for not including Southwest Colombian populations or protostylid as part of their observations (figure 2).

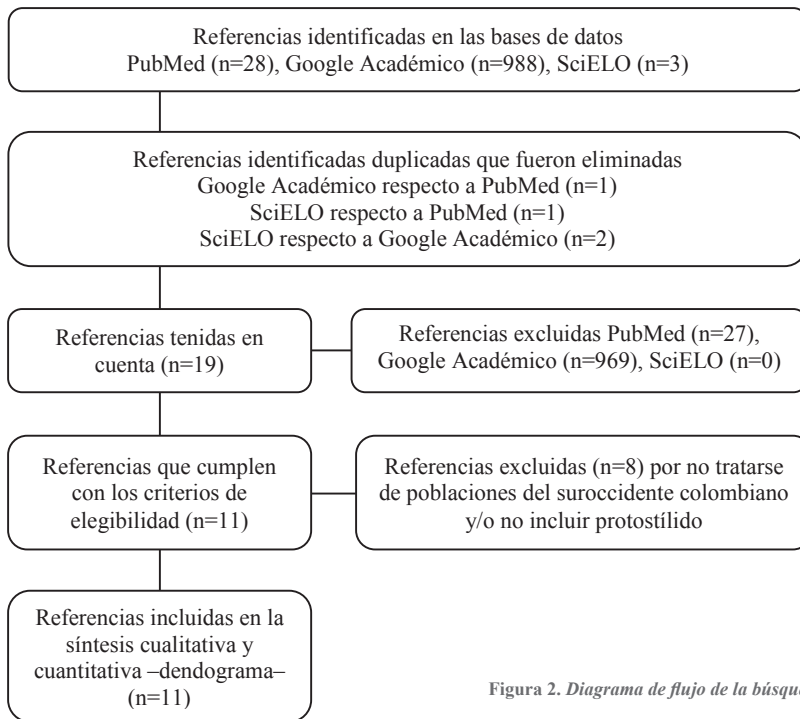


Figura 2. Diagrama de flujo de la búsqueda de referencias de acuerdo a la metodología PRISMA.

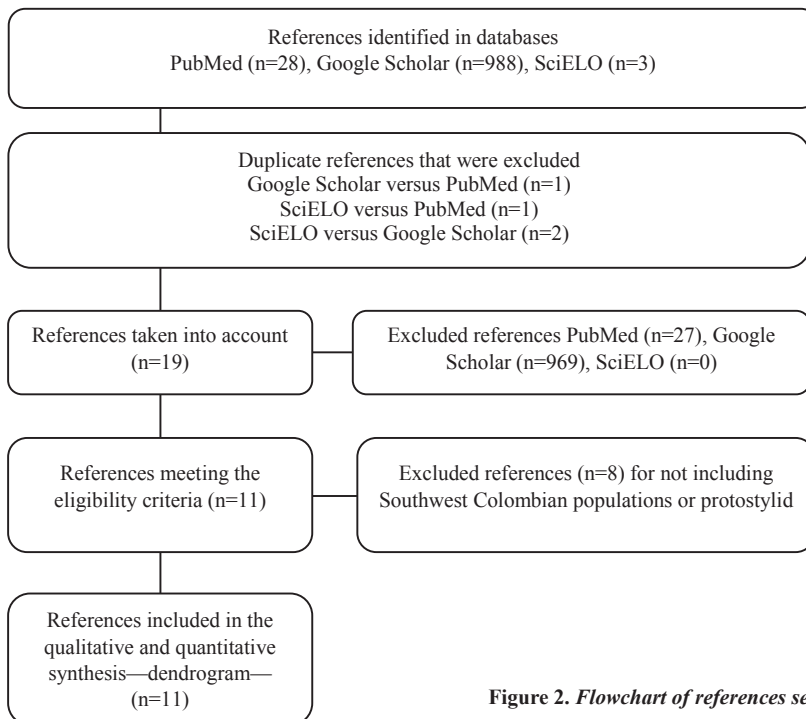


Figure 2. Flowchart of references search according to the PRISMA methodology.

Finalmente, se seleccionaron 11 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión y cuya información fue sistematizada en la tabla 1.

11 articles were finally selected as they met the inclusion criteria. Information on these 11 articles is listed in table 1.

Tabla 1. Prevalencia y variabilidad del protostilido en poblaciones del suroccidente colombiano

Autores	Año	Municipio (Depart.)	Muestra	Patrón étnico	Frecuencia protostilido (%)*			Frecuencia grado 1 (punto P)		
					Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Bravo <i>et al.</i>	2003	Tumaco (Nariño)	70 (37 mujeres / 33 hombres)	Afrodescendientes	-	-	34.7	-	-	-
Moreno <i>et al.</i>	2004	Cali (Valle del Cauca)	100 (53 mujeres / 47 hombres)	Mestizos caucasoides costeños	0.9	2.1	1.5	62.2	62.7	62.4
Moreno <i>et al.</i>	2005	Cali (Valle del Cauca)	100 (50 mujeres / 50 hombres)	Mestizos caucasoides costeños	1.5	2.1	1.8	63.2	64.9	64
Aguirre <i>et al.</i>	2006	Cali (Valle del Cauca)	100 (50 mujeres / 50 hombres)	Mestizos caucasoides costeños	4	4	4	60	62	61
Aguirre L <i>et al.</i>	2007	Cali (Valle del Cauca)	100 (50 mujeres / 50 hombres)	Mestizos caucasoides costeños	6	4	5	78	74	76
Delgado-Burbano	2007	Guapí (Cauca)	110 (51 mujeres / 59 hombres)	Afrodescendientes	-	-	4	-	-	-
Rocha <i>et al.</i>	2007	Puerto Tejada (Cauca)	84 (37 mujeres / 37 hombres)	Afrodescendientes	1.2	1.2	1.2	47.5	48.2	47.8
Marcovich <i>et al.</i>	2012	Villa Rica (Cauca)	116 (59 mujeres y 57 hombres)	Afrodescendientes	4.5	3.9	4.2	47.8	51.2	49.5
Díaz <i>et al.</i>	2014	Morales (Cauca)	60 (35 mujeres / 25 hombres)	Indígenas	6	6.2	6.1	36	57.3	49.1
Zúñiga y Moreno datos no publicados	2014	Quibdó (Chocó)	32 (18 mujeres / 14 hombres)	Afrodescendientes	18	16	16	90	92	91
Zúñiga y Moreno datos no publicados	2014	Alto Baudó (Chocó)	31 (17 mujeres / 14 hombres)	Indígenas	1	1	1	92.6	93	92.8

*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).

Table 1. Prevalence and variability of protostylid in populations from Southwestern Colombia

Authors	Year	Municipality (State)	Sample	Ethnic pattern	Frequency of protostylid (%)*			Frequency of grade 1 (P point)		
					Male	Female	Total	Male	Female	Total
Bravo <i>et al.</i>	2003	Tumaco (Nariño)	70 (37 women / 33 men)	African descendants	-	-	34.7	-	-	-
Moreno <i>et al.</i>	2004	Cali (Valle del Cauca)	100 (53 women / 47 men)	Mixed coastal Caucasoids	0.9	2.1	1.5	62.2	62.7	62.4
Moreno <i>et al.</i>	2005	Cali (Valle del Cauca)	100 (50 women / 50 men)	Mixed coastal Caucasoids	1.5	2.1	1.8	63.2	64.9	64
Aguirre <i>et al.</i>	2006	Cali (Valle del Cauca)	100 (50 women / 50 men)	Mixed coastal Caucasoids	4	4	4	60	62	61
Aguirre L <i>et al.</i>	2007	Cali (Valle del Cauca)	100 (50 women / 50 men)	Mixed coastal Caucasoids	6	4	5	78	74	76
Delgado-Burbano	2007	Guapi (Cauca)	110 (51 women / 59 men)	People of African descent	-	-	4	-	-	-
Rocha <i>et al.</i>	2007	Puerto Tejada (Cauca)	84 (37 women / 37 men)	African descendants	1.2	1.2	1.2	47.5	48.2	47.8
Marcovich <i>et al.</i>	2012	Villa Rica (Cauca)	116 (59 women / 57 men)	African descendants	4.5	3.9	4.2	47.8	51.2	49.5
Díaz <i>et al.</i>	2014	Morales (Cauca)	60 (35 women / 25 men)	Indigenous	6	6.2	6.1	36	57.3	49.1
Zúñiga and Moreno unpublished data	2014	Quibdó (Chocó)	32 (18 women / 14 men)	African descendants	18	16	16	90	92	91
Zúñiga and Moreno unpublished data	2014	Alto Baudó (Chocó)	31 (17 women / 14 men)	Indigenous	1	1	1	92.6	93	92.8

* The ASUDAS reference plaque has eight grades (0-7), with a dichotomous expression that considers the two first grades (0-1) as absent and the remaining six (2-7) as present.

De acuerdo a la prevalencia y variabilidad del protostilido en poblaciones mundiales, incluidas las del suroccidente colombiano, se pudo observar que, de acuerdo a la expresión dicotómica, este RMDC se considera prácticamente ausente en las diferentes muestras de los estudios tenidos en cuenta en esta revisión sistemática. Respecto a las distancias biológicas, en el dendograma que contrasta las poblaciones de dichos estudios se puede observar que en el primer conglomerado se agrupan la mayoría de poblaciones, y en el segundo y tercer conglomerado, dos poblaciones afrodescendientes (figura 3).

Ya en el dendograma en el que se contrastaron las 11 poblaciones tenidas en cuenta en este estudio con diferentes poblaciones del mundo, en el primer conglomerado se encuentran poblaciones mongoloides sundadontes, caucasoides septentrionales, caucasoides meridionales de África occidental y sub-Sahara, y poblaciones americanoides contemporáneas, las cuales presentan altas expresiones surco (grado 2 y 3 ASUDAS). En el segundo conglomerado, se encuentran poblaciones mongoloides sinodontes y caucasoides meridionales, que presentan altas expresiones surco y cúspide de vértice romo (grados 4 y 6 ASUDAS), y expresiones surco y cúspide vértice libre (grado 7 ASUDAS). Y en el tercer y cuarto conglomerado, se encuentran poblaciones indígenas colombianas, mucho más próximas al segundo conglomerado por su tendencia hacia expresiones surco y cúspide de vértice romo (grados 4, 5 y 6 ASUDAS). Sin embargo, llama la atención la alta frecuencia de la expresión en fosa o punto P (grado 1 ASUDAS) (figura 4).

According to the prevalence and variability of protostylid in global populations, including those of Southwestern Colombia, it was noted that, according to the dichotomous expression, this DCMT is practically absent from samples of the studies considered in this systematic review. With regard to biological distances, the dendrogram contrasting the populations of these studies shows that the first cluster gathers the majority of populations, while the second and third clusters include two African-descent populations (figure 3).

The dendrogram contrasting the 11 populations taken into account in the present study against different world populations shows that the first cluster includes the Mongoloid, Sundadonty, Caucasoid, septentrional, and southern West Africa and sub-Saharan populations, as well as contemporary Americanoid populations, which have high levels of groove expression (ASUDAS grades 2 and 3). The second cluster includes Mongoloid, Sinodonty, and meridional Caucasoid populations, presenting high expressions of groove plus blunt vertex cusp (ASUDAS grades 4-6), and expressions of groove plus free vertex cusp (ASUDAS grade 7). And the third and fourth clusters include indigenous Colombian populations, much closer to the second cluster due to their tendency to expressions of groove plus blunt vertex cusp (ASUDAS grades 4, 5 and 6). However, it is worth noting the high frequency of expression in fossa or P point (ASUDAS grade 1) (figure 4).

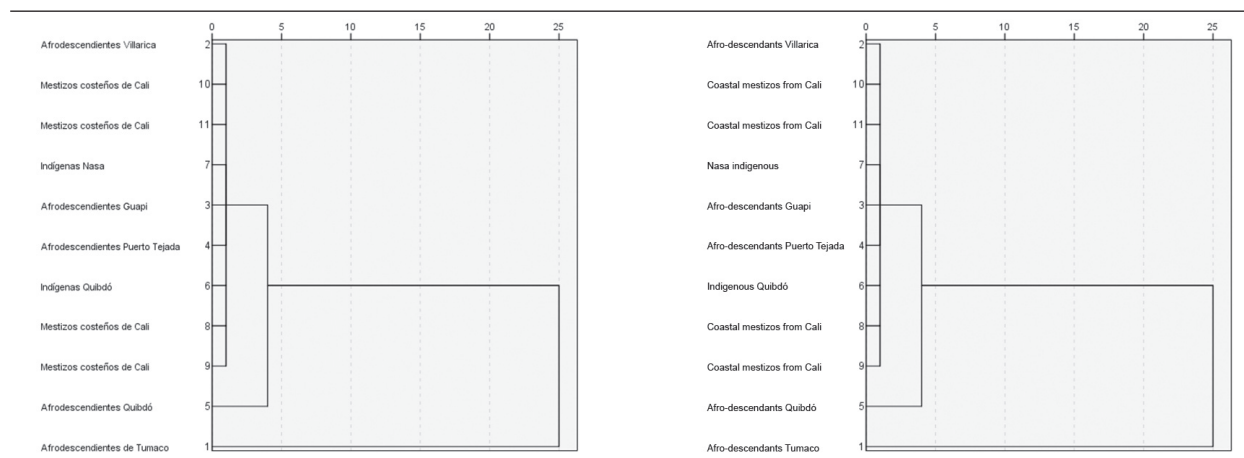


Figura 3. Dendrograma obtenido de la matriz de distancias a través de la prevalencia del protostilido en poblaciones del suroccidente colombiano.

Figure 3. Dendrogram obtained from distance matrix through the prevalence of protostylid in Southwest Colombian populations.

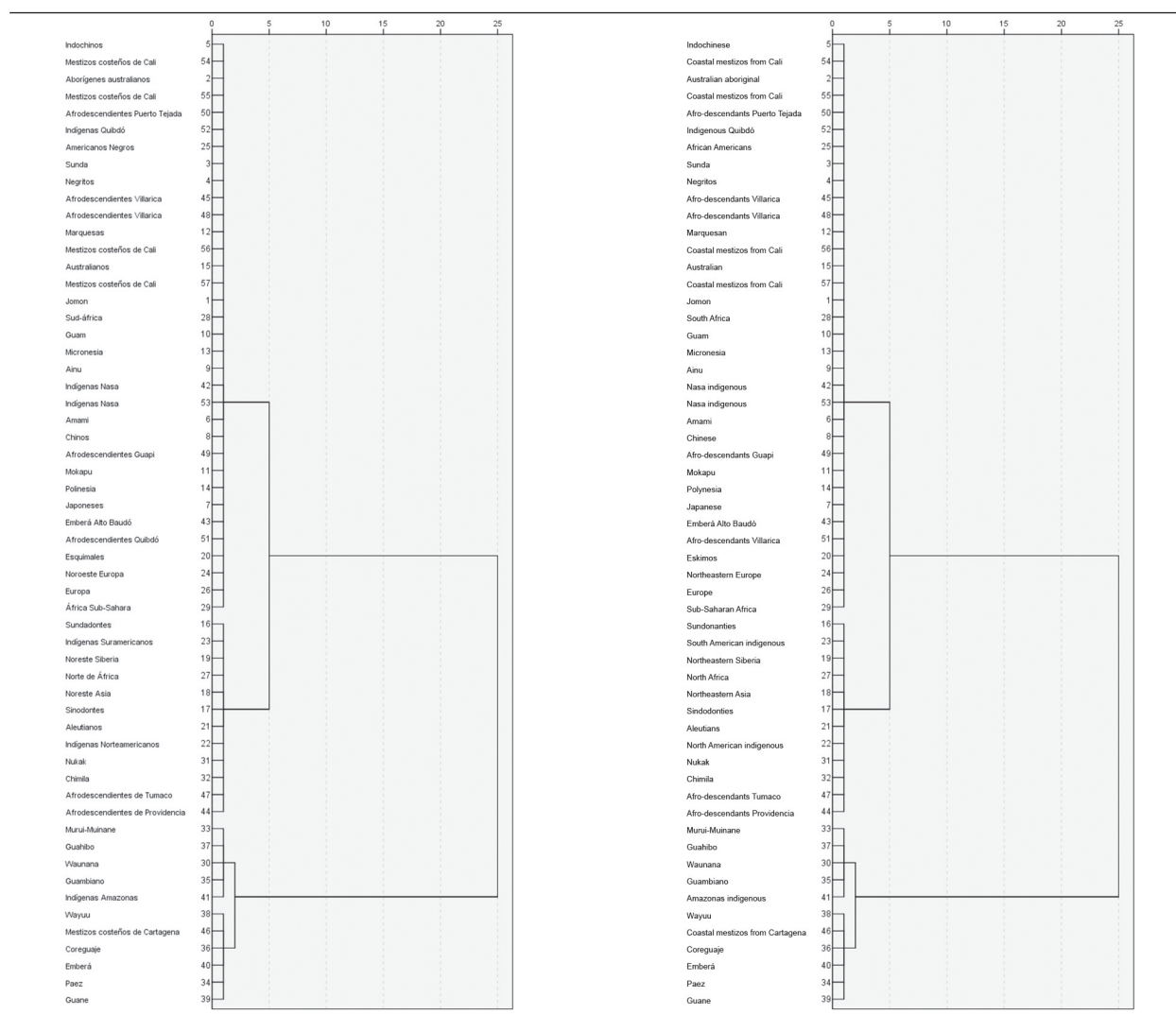


Figura 4. Dendrograma obtenido de la matriz de distancias a través de la prevalencia del protostilido en diferentes poblaciones mundiales.

Figure 4. Dendrogram obtained from distance matrix through the prevalence of protostylid in different world populations.

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 humanos en complejos poblaciones —o complejos dentales— a partir de la morfología dental. El primero de estos complejos fue definido por Hanihara^{19,20} como el complejo dental mongoloide, el cual agrupa diferentes poblaciones del este de Asia que se caracterizan por presentar una morfología dental compleja, representada en una alta frecuencia de expresiones surco y cúspide de vértice romo y expresiones surco y cúspide vértice libre del protostílido.

Posteriormente, Turner II²¹ dividió el complejo dental mongoloide en dos grupos. La primera subdivisión o sinodonte, integrado por poblaciones del noreste asiático, se caracterizan por la adición e intensificación de algunos RMDC como el protostílido, en el que se observan altas expresiones surco y cúspide de vértice romo, y expresiones surco y cúspide vértice libre. La segunda subdivisión o sundadonte abarca poblaciones del sureste asiático que han retenido una condición ancestral y han simplificado la expresión de algunos RMDC, incluidas las expresiones surco y cúspide de vértice romo del protostílido.

Por otro lado, Zoubov²² 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 baja frecuencia del protostílido representado en expresiones surco. Irish²³ subdividiría las poblaciones negroides meridionales del África (complejo dental occidental) en el complejo dental norafricano (mismo caucasoide) y en el complejo dental sub-Sahariano, caracterizado por expresiones surco.

DISCUSSION

Since frequency and variability of DCMTs allow associating human populations and geographical distribution, several researchers have ethnographically classified humans into population complexes—or dental complexes—based on dental morphology. The first of these complexes was defined by Hanihara^{19,20} as the Mongoloid dental complex, which gathers different populations of Eastern Asia characterized by a complex dental morphology, represented in high frequency of groove expressions plus blunt vertex cusp, and groove expressions plus free vertex cusp of the protostylid.

Later, Turner II²¹ divided the Mongoloid dental complex into two groups. The first subdivision or sinodonty, composed of peoples from Northeast Asia, is characterized by the addition and intensification of some DCMTs including protostylid, showing high expressions of groove plus blunt vertex cusp, and expressions of groove plus free vertex cusp. The second subdivision or sundadonty covers populations of Southeastern Asia that have retained an ancestral condition and have simplified the expression of some DCMTs, including groove expressions plus blunt vertex cusp of the protostylid.

On the other hand, Zoubov²² proposed the dental classification of world populations into two complexes: the Eastern dental complex, which would correspond to the Mongoloid dental complex proposed by Hanihara, and the Western dental complex, consisting of septentrional Caucasoid and Negroid populations (meridional Caucasoid populations), characterized by a low frequency of protostylid represented in groove expressions. Irish²³ subdivided the meridional Negroid populations from Africa (Western dental complex) into the North African dental complex (the same as the Caucasoid) and the sub-Saharan dental complex, characterized by groove expressions.

De esta forma, Edgar²⁴ agrupó 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, que presentan frecuencias y variaciones morfológicas que las sacan de los complejos descritos.

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,²¹ con lo cual se ha podido afirmar que todos los grupos indígenas americanos, pasados y presentes, presentan una morfología dental sinodonte; por tanto, deben ser incluidas en el complejo dental mongoloide, de acuerdo al mestizaje que presenten con otros grupos étnicos.

Serían entonces las altas frecuencias del protostilido en expresiones surco y cúspide de vértice romo y expresiones surco y cúspide vértice libre, las que sustentarían la tesis de la procedencia del noreste asiático de los primeros pobladores del continente americano. Para Zoubov,²² la alta frecuencia del protostilido en su expresión fosa o punto P, como una característica única de las poblaciones americanas, le permite proponer la existencia del complejo dental americanoide, conformado por todos los paleoindios americanos y poblaciones contemporáneas derivadas de ellos.

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 etno-históricos que han ocurrido en el país. Rodríguez²⁵ planteó que las poblaciones indígenas pasadas se caracterizan por presentar una alta frecuencia del protostilido, representada en expresiones surco y cúspide de vértice romo y expresiones surco y cúspide vértice libre,

Edgar²⁴ grouped humans into five conglomerates: the Mongoloid dental complex formed by sinodontology and sundadontology groups, the Caucasoid dental complex formed by groups of Western Eurasia (Europe, North Africa, the Middle East, and India), the Saharan Africa dental complex (consisting of West African and South African subgroups, much closer to the sundadontology populations of the South Pacific), several groups of Sahul Pacific or Oceania, and the paleo-Indian Americans, showing frequencies and morphological variations that exclude them from the described complexes.

In the case of American populations, the model proposed by Turner II is currently accepted. This model suggests that peopling of the Americas initiated by sinodontology human groups who migrated from northern China and crossed Beringia,²¹ suggesting that all past and present American indigenous have a sinodont dental morphology; they should therefore be included in the Mongoloid dental complex, depending on their miscegenation with other ethnic groups.

The high frequencies of protostylid in groove expressions and blunt vertex cusp, as well as groove expressions and free vertex cusp would then substantiate the thesis of Northeast Asia as the origin of the first settlers of the American continent. To Zoubov,²² the high frequency of protostylid in its fossa or P point expression as a unique feature of the American populations allows suggesting the existence of the Americanoid dental complex, consisting of all paleo-Indian American and the contemporary populations descending from them.

Concerning the Colombian population, studying dental morphology and its association to the analyzed dental complex becomes difficult due to the ethno-historical processes that have taken place in the country. Rodríguez²⁵ suggested that ancient indigenous populations were characterized by a high frequency of protostylid, represented in groove expressions and blunt vertex cusp, as well as groove expressions and free vertex cusp,

acompañadas de la expresión en fosa o punto P, 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), que 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 alta expresión fosa o punto P, bajas expresiones surco, y mínimas expresiones surco y cúspide de vértice romo.

León y Riaño²⁶ analizaron varias poblaciones indígenas colombianas actuales, obtenidas por la Expedición Humana de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. Los resultados indican altas frecuencias de protostilido en expresiones surco; expresiones surco y cúspide de vértice romo. Cerón,²⁷ al comparar algunos RMDC entre un grupo de mestizos andinos y una población indígena Emberá, observó que esta última presenta altas frecuencias de expresiones surco y cúspide de vértice romo.

De igual forma, durante este proceso histórico, grupos humanos negroides (caucasoides meridionales del complejo dental occidental) fueron traídos en condición de esclavos al continente americano y se distribuyeron 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.

Quizás es en la región del suroccidente colombiano en donde estos procesos resultaron bastante acentuados, y en la que se han realizado la mayor cantidad de estudios de poblaciones descritas como mestizos caucasoides, indígenas y afrocolombianos. En la Escuela de Odontología de la Universidad del Valle y en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Pontificia

along with the expression in fossa or P point, making them closer to the paleo-Indians descending from the sinodonties of the Mongoloid dental complex.

However, in the case of contemporary indigenous populations, the situation varies basically due to the mixing occurred with the arrival of Northern Caucasoid human groups coming from Western Europe (Western dental complex), who populated the American territory on three subsequent historical processes known as Discovery, Conquest, and Colony. These groups were characterized by a very simplified dental morphology, including high expression of fossa or P point, low groove expressions, and minimal groove expressions plus blunt vertex cusp.

León y Riaño²⁶ analyzed several current indigenous Colombian populations, obtained by the Human Expedition of Pontificia Universidad Javeriana in Bogotá. The results showed high frequencies of protostylid in groove expressions, and groove expressions plus blunt vertex cusp. In comparing some DCMTs between a group of Andean mestizos and Embera indigenous populations, Ceron²⁷ noted that the latter present high frequencies of groove expressions plus blunt vertex cusp.

Similarly, during this historic process, Negroid people groups (southern Caucasoid peoples from the Western dental complex) were brought as slaves to the Americas and were distributed in different regions of Colombia; this and the macro-evolutionary process that took place in numerous migrations, contacts, and isolations, allowed the multiethnic, multicultural, and polygenic nature of the Colombian population.

Perhaps Southwestern Colombia is the region where these processes were more accentuated and is also the region with the greatest amount of studies in populations described as Caucasoid mestizos, indigenous, and Afro-Colombian. The Universidad del Valle School of Dentistry and the School of Health Sciences of Pontificia Universidad

Universidad Javeriana de Cali, se han estudiado varias poblaciones de la región suroccidental de Colombia (departamentos del Chocó, Valle del Cauca y Cauca), concluyendo que la frecuencia de los RMDC obedece al proceso de mestizaje histórico y a la dominancia de estas expresiones fenotípicas, de tal forma que un grupo de mestizos de la ciudad de Cali se caracterizó por una simplificación de la morfología dental, dada la ausencia de la expresión del protostilido, en simultánea con la alta frecuencia de la expresión fosa o punto P, lo cual sugiere mestizaje con poblaciones indígenas colombianas.²⁸⁻³⁴

Así mismo, al estudiar dos grupos de afrocolombianos del departamento del Cauca—uno de la ciudad de Puerto Tejada³¹ y otro de la ciudad de Villa Rica³²— y un grupo del departamento del Chocó (datos no publicados), se observaron frecuencias bajas de la expresión surco del protostilido, característica del complejo dental occidental, pero alta frecuencia de la expresión fosa o punto P, lo cual sugiere mestizaje con poblaciones indígenas colombianas.

Al respecto de las poblaciones afrocolombianas, Delgado-Burbano³³ 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 del protostilido son fundamentalmente en surco y cúspide de vértice romo.

Al estudiar las poblaciones indígenas Nasa³⁴ y Emberá (datos no publicados), se puede afirmar que presentan altas frecuencias de RMDC, propios del complejo dental mongoloide; para el caso del protostilido se observan altas expresiones en fosa o punto P, y mínimas expresiones surco y cúspide de vértice romo, lo que las relaciona directamente con los sinodontes, al igual que los demás grupos indígenas colombianos y americanos. Hallazgos que son compatibles con los referidos por Turner II²¹, Hanihara³⁵, Zoubov²² y Rodríguez,²⁵ y que coincide igualmente con la teoría sobre el origen mongoloide de los indígenas de América del Sur.

Javeriana at Cali have studied several populations in Southwestern Colombia (the states of Chocó, Valle del Cauca, and Cauca), concluding that the frequency of DCMTs is due to the process of historical miscegenation and to the dominance of these phenotypic expressions to the extent that a group of mestizos from the city of Cali is characterized by a simplification of dental morphology, given the absence of protostylid expression, along with the high frequency of expression of fossa or P point, suggesting the existence of interbreeding with indigenous Colombian populations.²⁸⁻³⁴

Similarly, in studying two Afro-Colombian groups from the state of Cauca—one in Puerto Tejada³¹ and one in Villa Rica³²— and one group from the state of Chocó (unpublished data), low frequencies were observed in terms of groove expression of protostylid (a characteristic of the Western dental complex), but there was a high frequency of expression of fossa or P point, suggesting the existence of interbreeding with indigenous Colombian populations.

Concerning the Afro-Colombian populations, Delgado-Burbano³³ indicated that these populations descend from Africans who came to the continent as slaves from Western, Central-Western (Sub-Saharan), Southeastern, and Northern Africa, all of whom are classified in the Western dental complex (Meridional Negroid), whose protostylid expressions primarily occurs in groove and blunt vertex cusp.

In studying Nasa³⁴ and Embera indigenous populations (unpublished data), one may say that they have high frequencies of DCMTs that are typical of the Mongoloid dental complex; in terms of protostylid, there are high expressions of fossa or P point, and minimum expressions of groove plus blunt vertex cusp, which directly relates them to the sinodonties, just as other Colombian and American indigenous groups. These findings are consistent with those by Turner II²¹, Hanihara³⁵, Zoubov,²² and Rodríguez,²⁵ and also agree with the theory of Mongoloid origin of the indigenous peoples of South America.

No obstante, las bajas frecuencias de las expresiones surco y cúspide de vértice romo, y expresiones surco y cúspide vértice libre del protostílido, sugieren influencia de grupos humanos caucasoides y negroides contemporáneos.

En la actualidad, la tendencia mundial de la expresión del protostílido en diferentes poblaciones mundiales de origen sinodonte (complejo dental mongoloide), va dirigida hacia los grados 3 y 4, en los que se pueden observar surcos transversales que se originan en sentido mesial desde el surco de desarrollo vestibular, asociados a cúspides tenues de ápice romo sobre la superficie vestibular de la cúspide mesio-vestibular de los primeros molares inferiores. Sin embargo, y pese a esta gradación, llama la atención la expresión en simultánea de una fosa en el extremo más cervical de dicho surco de desarrollo, compatible con el *foramen caecum*, el cual vendría a ser el equivalente al grado 1 ASUDAS que se describe como el punto P.

Por tanto, es posible que en un mismo diente se puedan encontrar la expresión del grado 1 acompañada de otro nivel de gradación. En las poblaciones contemporáneas del suroccidente colombiano (fundamentalmente mestizos caucasoides costeños, indígenas y afrodescendientes), la prevalencia del protostílido prácticamente ha sido ausente, de acuerdo a la expresión dicotómica definida por el sistema ASUDAS, pero sobresale la alta prevalencia del grado 1, cuya expresión en fosa o punto P está presente cuando no se observa la presencia del protostílido (grado 0), y cuando se observa la presencia del protostílido (grados 3 a 7), aun en las escasas expresiones de cúspides de vértice romo y vértice libre.^{28-34,36,37.}

CONCLUSIONES

A partir de la frecuencia del protostílido de los primeros molares inferiores permanentes, es posible concluir que las poblaciones del suroccidente colombiano tenidas en cuenta en este estudio, apoyan la clasificación de J. V. Rodríguez de acuerdo a la ubicación geográfica y a los procesos etno-históricos, de tal forma que el

However, the low frequencies of expressions of groove plus blunt vertex cusp, as well as low expressions of groove plus free vertex cusp of protostylid suggest the influence of contemporary Caucasoid and Negroid groups.

The current global trend to protostylid expression in different world populations of sinodonty origin (Mongoloid dental complex) tends towards grades 3 and 4, which show transverse grooves originating in the groove of vestibular development, in mesial direction, associated with slight blunt vertex cusps on the vestibular surface of the mesial-vestibular cusp of first lower molars. However, and despite this gradation, it is worth noting the simultaneous expression of a fossa in the cervical-most end of such groove of development, compatible with the *foramen caecum*, which would be the equivalent to the ASUDAS grade 1 which is described as the P point.

Therefore, one single tooth may express grade 1 along with another level of gradation. In contemporary populations of Southwestern Colombia (basically coastal mestizo Caucasoid, indigenous and Afro-descendant Colombians), the prevalence of protostylid has virtually been absent, according to the dichotomous expression defined by the ASUDAS system, but the high prevalence of grade 1 stands out, as its expression in fossa or P point occurs in the absence of protostylid (grade 0) and when protostylid is present (grades 3-7) even in the rare expressions of blunt vertex cusps and free vertex cusps.^{28-34, 36, 37.}

CONCLUSIONS

Based on the frequency of protostylid in permanent lower first molars, it is possible to conclude that the Southwestern Colombian populations taken into account in this study validate the classification by J. V. Rodríguez according to geographical location and ethno-historical processes, and therefore the

dendrograma permitió observar la agrupación de las poblaciones en conglomerados que se corresponden con los tres complejos dentales establecidos por Hanihara, Turner II y Zoubov.

De tal forma que los procesos de mestizaje han influenciado la frecuencia del protostilido, disminuyendo la expresión surco, cúspide de vértice romo y cúspide vértice libre en los grupos indígenas, y ha aumentado la expresión fosa o punto P en las poblaciones de mestizos costeos y afrodescendientes. No obstante, el protostilido por sí mismo no es una RMDC discriminador de los grupos poblacionales del suroccidente colombiano.

Se pudo evidenciar que la expresión fosa o punto P (grado 1 ASUDAS), asociada a la fosa cervical del surco de desarrollo mesio-vestibular de los molares inferiores permanentes, se puede expresar cuando el protostilido se encuentra ausente (grado 0 ASUDAS), o cuando se encuentra presente en expresiones surco (grado 2 y 3 ASUDAS), expresiones surco y cúspide de vértice romo (grados 4, 5 y 6 ASUDAS) y expresiones surco y cúspide vértice libre (grado 7 ASUDAS); razón por la cual se sugiere que en las poblaciones americanoides, incluidas las poblaciones del suroccidente colombiano, la presencia del *foramen caecum* es independiente de la expresión del protostilido, por lo que la expresión en fosa o punto P descrita por ASUDAS no es homóloga al *foramen caecum* descrito inicialmente por Miller.

RECOMENDACIONES

Colombia es reconocido como un país pluricultural, poligénico y multilingüe, cuya diversidad poblacional dificulta, no solo la clasificación en los censos demográficos (espacio geográfico y territorio, herencia biológica común, lengua y tradiciones culturales, conciencia de pertenencia étnica y autorreconocimiento) y las proyecciones socioeconómicas, sino también los procedimientos forenses que incluyen la cuarteta básica de identificación u osteobiografía general (sexo, edad, patrón racial y estatura) y el conocimiento del desarrollo macroevolutivo, con base en el poblamiento del territorio

dendrogram allowed to observe the grouping of populations in clusters corresponding to the three dental complexes established by Hanihara, Turner II, and Zoubov.

Miscegenation processes have then influenced the frequency of protostylid, decreasing the expression of groove, blunt vertex cusp, and free vertex cusp in indigenous groups, and increasing the expression of fossa or P point in populations of coastal mestizos and Afro-descendants. However, protostylid itself is not a discriminator of DCMTs in population groups from Southwestern Colombia.

This demonstrates that the expression of fossa or P point (ASUDAS grade 1), associated to the cervical fossa of the mesial-vestibular development groove in permanent lower molars can be expressed when protostylid is absent (ASUDAS grade 0), or when it is present in groove expressions (ASUDAS grades 2-3), groove expressions plus blunt vertex cusps (ASUDAS grades 4, 5, and 6), and groove expressions plus free vertex cusps (ASUDAS grade 7). This is why it is suggested that the presence of *foramen caecum* among Americanoid populations, including populations from Southwestern Colombia, is not dependent on protostylid expression, so the expression of fossa or P point described by ASUDAS is not homologous to the *foramen caecum* initially described by Miller.

RECOMMENDATIONS

Colombia is known as a multicultural, multilingual, polygenic country whose diverse population makes it difficult not only to conduct classifications in demographic censuses (geographical space and territory, common biological heritage, language and cultural traditions, ethnicity and identity) and socio-economic projections, but also in forensic procedures including the basic quartet of identification or general osteobiography (sex, age, stature, and racial pattern), as well as identification of macro-evolutionary development based on processes of peopling

(migraciones, contactos, aislamientos y mestizaje) de la población colombiana. Dicha población incluye a los mestizos caucasoides (costeños y andinos), a los pueblos indígenas, a las poblaciones afrodescendientes y al pueblo rom o gitano.

Teniendo en cuenta que diferentes investigadores han clasificado etnográficamente a los seres humanos en complejas poblaciones a partir de la morfología dental, que el término complejo dental hace referencia a la caracterización de grandes grupos poblacionales, de acuerdo con una combinación específica de la frecuencia y variabilidad de los RMDC, y que todos los grupos humanos modernos presentan la misma cantidad de estos rasgos en ambas denticiones, se exhorta a la comunidad científica interesada en la antropología dental —específicamente la morfo-metría dental— a:

1. Recolectar muestras significativas seleccionadas aleatoriamente de poblaciones de diferentes regiones geográficas del país;
2. Emplear el sistema ASUDAS;
3. Contar con una distribución equitativa del número de sujetos muestra de ambos géneros; y
4. Incluir la mayor cantidad de RMDC estandarizados posibles.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

CORRESPONDENCIA

Freddy Moreno

Calle 18 No. 118-250 Edificio Raúl Posada Segundo Piso
fmorenog@javerianacali.edu.co

Facultad de Ciencias de la Salud Pontificia Universidad Javeriana (Cali, Colombia)

(migrations, contacts, isolations, and miscegenation) the Colombian territory. This population includes the Caucasoid mestizos (both coastal and Andean), indigenous peoples, people of African descent and rom peoples or gypsies.

Considering that several researchers have ethnographically classified human beings into populations complexes based on dental morphology, that the term *dental complex* refers to characterizations of large population groups, in accordance with specific combinations of frequency and variability of DCMTs, and that all modern human groups have the same amount of such traits in both dentitions, the scientific community interested in dental anthropology—specifically dental morphometry—is encouraged to:

1. Collect significant samples randomly selected from populations of different geographical regions of the country;
2. Use the ASUDAS system;
3. Rely on an equitable number of subject samples from both sexes, and
4. Include as many standardized DCMTs as possible.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare not conflict of interest.

CORRESPONDENCE

Freddy Moreno

Calle 18 No. 118-250 Edificio Raúl Posada Segundo Piso
fmorenog@javerianacali.edu.co

Facultad de Ciencias de la Salud Pontificia Universidad Javeriana (Cali, Colombia)

REFERENCIAS / REFERENCES

1. Scott GC, Turner II CG. The anthropology of modern human teeth: dental morphology and its variation in recent human populations. London: Cambridge University Press; 1997.
2. Scott GC, Turner II CG. Dental anthropology. *Ann Rev Anthropol* 1988; 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; 4: 17-27.
6. Rodríguez JV. Introducción a la antropología dental. *Cuadernos de antropología* 1989; 19: 1-41.
7. Hillson S. Dental anthropology. London: Cambridge University Press; 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): 52-59.
9. Butler PM. Some functional aspects of molar evolution. *Evolution* 1972; 26(3): 474-483.
10. Dahlberg AA. The paramolar tubercle (Bolk). *Am J Phys Anthropol* 1945; 3(1): 97-103.
11. Dahlberg AA. The evolutionary significance of the protostylid. *Am J Phys Anthropol* 1950; 8(1): 15-26.
12. Hlusko LJ. Protostylid variation in *Australopithecus*. *J Hum Evol* 2004; 46(5): 579-594.
13. Kustaloglu O. Paramolar Structures of the Upper Dentition. *J Dent Res* 1962; 41(1): 75-83.
14. Turner II CG, Nichol CR, Scott GR. Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: the Arizona State University dental anthropology system. In: Nelly M.A. & Larsen C.S. *Advances in dental anthropology*. New York: Wiley-Liss; 1991.
15. 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(2): 173-186.
16. Axelsson G. Protostylid trait in deciduous and permanent dentition in Icelanders. *Icelandic Dent J* 2004; 22(1): 11-17.
17. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS Med* [Internet] 2009; 6(7) [Consultado 2015 Sep 23]. Disponible en: <http://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1000100>
18. Ruiz A, Gómez C, Londoño D. Investigación clínica: epidemiología clínica aplicada. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2002.
19. Hanihara K. Criteria for classification of crown characters of the human deciduous dentition. *J Anthropol Soc Nippon* 1961; 69: 27-45.
20. Hanihara K. Morphological pattern of the deciduous dentition in the Japanese American hybrids. *J Anthropol Soc Nippon* 1968; 76: 114-121.
21. Turner II CG. Advances in the dental search for native American origins. *Acta Anthropogenet* 1984; 8(1-2): 23-78.
22. Zoubov AA. La antropología dental y la práctica forense. *Maguaré* 1998; 13: 243-252.
23. Irish JD. Characteristic high- and low-frequency dental traits in sub-saharan African populations. *Am J Phys Anthropol* 1997; 102(4): 455-467.
24. Edgar HJ. Microevolution of African American dental morphology. *Am J Phys Anthropol* 2007; 132(4): 535-544.
25. Rodríguez JV. Dientes y diversidad humana: avances de la antropología dental. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2003.
26. 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]. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada; 1997.
27. Cerón CJ. Estudio comparativo de las características cefalométricas, dentales y genéticas entre un grupo de indígenas Emberá del río Saija y un grupo de Santa Fe de Bogotá. En: VIII Congreso de Antropología en Colombia: Globalización, multiculturalidad y medio ambiente en el contexto del desarrollo latinoamericano; 1997. Bogotá:

- Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Antropología; 1997. p. 4-5.
28. 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(3) (Supl 1): 16-23.
29. 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.
30. 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. *Dental Anthropol* 2006; 19(2): 39-47.
31. 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(3): 210-221.
32. Marcovich I, Prado E, Díaz P, Ortiz Y, Martínez C, Moreno F. Análisis de la morfología dental en escolares afro-colombianos de Villa Rica, Cauca, Colombia. *Rev Fac Odont Univ Ant* 2012; 24(1): 37-61.
33. Delgado-Burbano ME. Population affinities of African Colombians to sub-saharan Africans based on dental morphology. *Homo* 2007; 58: 329-356.
34. Díaz E, García L, Fernández M, Palacio L, Ruiz D, Velandia N et al. 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.
35. Hanihara T. Dental and cranial affinities among populations of East Asia and the Pacific: the basic populations in east Asia, IV. *Am J Phys Anthropol* 1992; 88(2): 163-182.
36. Aguirre LD, Castillo D, Solarte D, Moyano M, Moreno F. Analysis of three non-metric dental traits in a living population from Colombia. *Int J Dental Anthropol* 2007; 10: 24-35.
37. 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.