



University of South Florida
Scholar Commons

Introducción a la Antropología Biológica

Institute for the Study of Latin America and the
Caribbean (ISLAC)

1-2016

Introducción a la Antropología Biológica

Lorena Madrigal
University of South Florida

Rolando González-José
CONICET

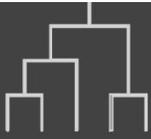
Follow this and additional works at: http://scholarcommons.usf.edu/islac_alab_antropologia

 Part of the [Biological and Physical Anthropology Commons](#)

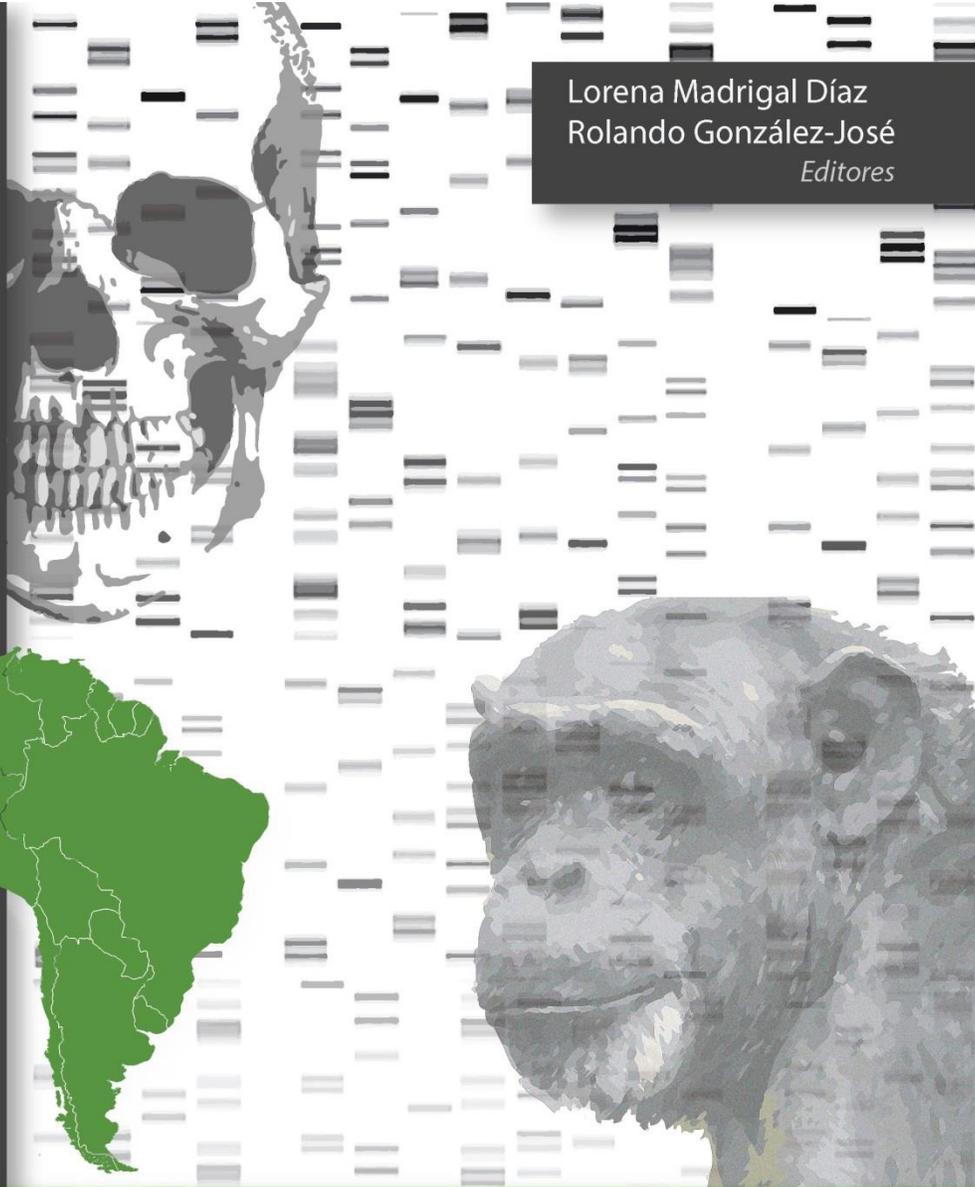
Recommended Citation

Madrigal, Lorena and González-José, Rolando, "Introducción a la Antropología Biológica" (2016). *Introducción a la Antropología Biológica*. Book 1.
http://scholarcommons.usf.edu/islac_alab_antropologia/1

This Book is brought to you for free and open access by the Institute for the Study of Latin America and the Caribbean (ISLAC) at Scholar Commons. It has been accepted for inclusion in *Introducción a la Antropología Biológica* by an authorized administrator of Scholar Commons. For more information, please contact scholarcommons@usf.edu.



Lorena Madrigal Díaz
Rolando González-José
Editores



Introducción a la

Antropología Biológica



INTRODUCCIÓN A LA ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA.

Un libro publicado bajo los auspicios de la Asociación Latinoamericana de Antropología Biológica (ALAB).

Editado por:

Lorena Madrigal Díaz y

Rolando González-José

ISBN 978-987-33-9562-8

Fecha de publicación: Enero, 2016.

Libro escrito, editado, producido y puesto en línea gratis y sin fin de lucro. Ninguna parte del libro puede venderse.

© Los autores y la ALAB. 2016.

La manera correcta de citar éste libro es:

Madrigal, L. y González-José R. (2016) Introducción a la Antropología Biológica. Asociación Latinoamericana de Antropología Biológica. 678 pags. ISBN: 978-987-33-9562-8.

ISBN 978-987-33-9562-8



Índice

Página

Prólogo: Un experimento en solidaridad y cooperación.

Madrigal Díaz, L y González-José, R..... 3

Introducción: La antropología biológica. González-José, R. y Madrigal Díaz, L. 5

Primera Unidad: Teoría evolutiva y genética

1. El desarrollo de la Antropología Biológica en América Latina y la fundación de la ALAB. Salzano, F.M. y Rothhammer, F 8
2. La evolución de la teoría evolutiva. Primera parte. Colantonio, S. et al.....20
3. La evolución de la teoría evolutiva. Segunda parte. Manríquez, G..... 39
4. Intersecciones entre la política cultural europea, el racismo y la bioantropología. Carnese, F.R. 62
5. Genética: De Mendel al conocimiento del funcionamiento del genoma. De Oliveira SF y Arcanjo Silva AC 83

Segunda Unidad: Los humanos en el contexto del orden Primates.

6. Explorando al orden Primates: La primatología como disciplina bioantropológica. Kowalewski, M. et al. 121
7. Ecología reproductiva humana. Núñez de la mora A. et al. 174
8. Osteología antropológica. Conociendo la biología esquelética desde la antropología. Hernández Espinoza, PO. 214
9. Antropología forense: métodos, aplicaciones y derechos humanos en América Latina. Pacheco Revilla, G. 238
10. El análisis de ADN como herramienta de la antropología forense. Silva de Cerqueira, CC y Ramallo V. 262

Tercera Unidad. Paleo-antropología y diáspora humana

11. Reconstrucción biocultural de la dieta en poblaciones antiguas: reflexiones, tendencias y perspectivas desde la bioarqueología. Cadena, B. et al.....284
12. Paleopatología: interpretaciones actuales sobre la salud en el pasado. Suby, J. et. al 323
13. Evolución de los Primates: desde su origen hasta los primeros registros de homínidos. Tejedor, MF. 361
14. La evolución de los géneros *Australopithecus* y *Paranthropus*. Makinistian, A.....418
15. El género *Homo*. Martínez Latrach, F 441
16. La dispersión de *Homo sapiens* y el poblamiento temprano de América. Bisso-Machado R. et al. 467

17. Aportes de la Paleogenética a la comprensión de la filogenia de *Homo sapiens*.
Dejean, CB.495

Cuarta Unidad. El estudio de los humanos contemporáneos.

18. Transición demográfica, epidemiología, y modelos de eficacia biológica (fitness)
en América Latina. Luna Gómez F y González-Martín A.....512
19. Ecología de las poblaciones humanas: desarrollo ontogénico, alimentación y
nutrición. Rosique Gracia J. y García AF..... 537
20. Co-evolución genes-cultura. Araneda Hinrich N..... 573
21. La evolución en poblaciones Americanas. Sans, M.....686
22. Caracterización de la dentición humana y aportes de la antropología dental
para los estudios evolutivos, filogenéticos y adaptativos. Bollini, GA et al.... 618
23. Evolución, desarrollo y salud. Nepomnaschy A. et al..... 649

LISTA DE AUTORE (A)S Y EDITORE(A)S.....673

PRÓLOGO.

UN EXPERIMENTO EN SOLIDARIDAD Y COOPERACIÓN

Profesores y estudiantes de antropología biológica han tenido que sufrir por décadas el problema de la falta de un buen libro básico de texto en español. Algunos hemos usado libros anticuados, escribiendo a los lados que las fechas son diferentes, o que la capacidad craneal de tal o cual homínido es diferente a la escrita. Otros hemos tratado de utilizar libros de texto escritos en otro idioma, lo que crea una obvia desventaja para los estudiantes que no leen dicho idioma, además del costo alto de comprar un libro publicado en el exterior.

Los compiladores de éste libro electrónico han tratado de remediar éste problema, proponiéndole a la Asociación Latinoamericana de Antropología Biológica (ALAB) que auspicie nuestros esfuerzos de coordinar la edición de un libro que cubra la antropología biológica en sus diversos temas, escrito en español por expertos en dichos campos, y que se ponga a disposición de los estudiantes sin ningún costo.

Los capítulos que forman parte de éste volumen fueron ideados en parte por nosotros, y en parte por la membresía de la ALAB. Algunos colegas nos indicaron que les parecía que deberíamos de incluir un capítulo acerca de un tema que no habíamos considerado inicialmente, y así lo hemos hecho. Solicitamos resúmenes de capítulos de quienes estuvieran interesados en escribirlos, y escogimos los que nos parecían más acertados. Los capítulos fueron evaluados por dos expertos en el tema, para asegurarnos de que el material estaba correctamente presentado y al día, con el resultado de que algunos capítulos fueron rechazados por los evaluadores, otros aceptados con cambios mayores, y otros con cambios menores.

Éste libro ha sido el resultado de la colaboración y esfuerzo de muchas personas: los autores, los evaluadores y los compiladores. Nadie, ni siquiera la ALAB se va a beneficiar financieramente de éste proyecto. Por lo tanto, nosotros vemos éste primer esfuerzo, aún si sufre de defectos y lagunas, como un primer paso importante hacia la democratización del conocimiento, donde el libro de texto no se publica con fin de lucro sino para el beneficio de los estudiantes latinoamericanos.

Los autores tomaron la responsabilidad de asegurarse que las figuras y fotografías no violaron ninguna ley de derechos de autor. De igual manera, los autores son responsables de la veracidad de la lista de fuentes bibliográficas y del contenido de los capítulos.

Los compiladores instamos a la ALAB para que forme un comité editorial cada dos años, para que evalúe estos capítulos y determine cuáles deben de ser escritos de nuevo, y para que agregue los necesarios

para llenar los baches presentes en el volumen. Idealmente, debería de haber una edición nueva cada tres años, de tal manera que el estudiante Latinoamericano tenga acceso a material que esté al día.

Nosotros les agradecemos infinitamente a los autores y evaluadores, que brindaron su tiempo y esfuerzo para lograr que la próxima generación tenga acceso a mejor material del que tuvimos nosotros. Además le agradecemos mucho el apoyo que nos dio Víctor Acuña durante las fases iniciales del proyecto. Por último, les pedimos paciencia a los lectores por cualquier problema de formato, puesto que toda la edición y preparación la hicimos nosotros dos. Lamentablemente, nuestros doctorados en antropología no nos prepararon para la edición y formatación de libros.

En solidaridad,



Rolando González-José
CENPAT-CONICET
Argentina



Lorena Madrigal
University of South Florida
Estados Unidos

CAPÍTULO 22. CARACTERIZACIÓN DE LA DENTICIÓN HUMANA Y APORTES DE LA ANTROPOLOGÍA DENTAL PARA LOS ESTUDIOS EVOLUTIVOS, FILOGENÉTICOS Y ADAPTATIVOS.

GABRIEL A. BOLLINI¹, JUAN PABLO ATENCIO² Y LEANDRO LUNA³

¹ Universidad Nacional de La Plata. gabrielbollini@gmail.com.

² CONICET. Universidad Nacional de La Plata. jp6.atencio@gmail.com.

³ CONICET. Universidad de Buenos Aires. lunaranda@gmail.com.

1. INTRODUCCIÓN

Se puede definir a la antropología dental como el estudio de la variación morfológica y métrica de la dentición de las poblaciones humanas en el tiempo y en el espacio (Zoubov, 1997a), incluyendo su relación con los principios del proceso de adaptación, los cambios en las dietas y todos aquellos conceptos que lleven al estudio del ser humano tomando como referencia las piezas dentarias y sus elementos adyacentes (Kelley y Larsen, 1991; Zoubov, 1998). La antropología dental es el campo de competencia científica que permite la discusión y elaboración de criterios teóricos y metodológicos enfocados en el tratamiento de problemáticas antropológicas en base al análisis de información dental propia de las poblaciones humanas.

También es importante destacar las diferencias existentes entre la **odontología** y la antropología dental, las cuales si bien comparten el mismo referente empírico y el uso de algunas técnicas en común, difieren en la naturaleza de sus enfoques teóricos y sus objetivos. Según Ramey Burns (2008), la odontología se puede definir como el estudio del sistema dentario, su desarrollo, estructura, función y degeneración, así como del tratamiento de sus dolencias. Este último aspecto es el que marca una de las más significativas diferencias respecto de la antropología dental, ya que la odontología, al igual que la medicina, se ha constituido en función del enfoque terapéutico, siendo su objetivo la generación de conocimientos y técnicas que permitan prevenir enfermedades y mejorar la salud de los individuos. La antropología dental, por su parte, analiza la variabilidad de la dentición desde una perspectiva evolutiva y

poblacional, considerando la información dental como un indicador *proxy* que permite abordar problemáticas que trascienden la salud bucal del individuo (ver Suby et al., en este volumen), y que también abarcan la realidad biológica y cultural del grupo humano del cual la muestra analizada forma parte. Es claro que la antropología dental presenta un marcado carácter interdisciplinar, e incluso transdisciplinar (Morin, 1988), al integrar los aportes de diferentes disciplinas y subdisciplinas científicas tales como la arqueología, la etnografía, la odontología, la paleontología, la histología, la paleopatología y la biología, entre otras. Es en este marco que el presente capítulo se propone dar cuenta de dos de las principales líneas de investigación en la antropología dental, la morfología y la odontometría. A su vez, se focaliza en la descripción las características morfológicas de los dientes humanos en términos comparativos con los de otras especies de primates.

2. CARACTERÍSTICAS QUE HACEN DE LOS DIENTES UNA GRAN FUENTE DE INFORMACIÓN

Una de las principales características de los dientes es que no tienen capacidad de auto-reparación, al contrario de otros tejidos del cuerpo (*v.g.* esquelético y muscular). Una vez constituida la corona, permanece estructuralmente estable en su morfología. La pérdida de material en el esmalte o la dentina origina en las piezas dentales de cada individuo un detallado registro de los procesos en los que involucró el aparato masticatorio durante su vida, el cual no se verá modificado por mecanismos de reparación o remodelación.

En función de esta característica de las piezas dentales, y de varias más que se enumerarán a continuación, es que el estudio de la dentición se presenta como sumamente propicio para la realización de estudios poblacionales. Entre las características más destacables de las piezas dentales, se debe mencionar la buena preservación de los dientes en el registro arqueológico y paleoantropológico, lo cual permite la fácil comparación de restos de variada antigüedad entre sí y con los procedentes de poblaciones actuales. La dureza presentada por los dientes los vuelve muy resistentes a la acción tafonómica, a las altas temperaturas y al impacto de elementos químicos corrosivos.

Otro aspecto relevante es la alta heredabilidad que presentan los rasgos dentales y su control poligénico (Scott, 2008). Numerosos estudios sobre muestras de poblaciones contemporáneas indican que el tamaño y la forma dental son variables altamente heredables, es decir que las variaciones inter e intrapoblacionales pueden ser explicadas mayoritariamente por diferencias genéticas (Mayhall, 1992, 2000;

Balciuniené y Jankauskas, 1993; Hillson, 1996; Larsen, 2000). Un modo de herencia poligénico implica que muchos genes actúan simultáneamente determinando el grado de expresión de los rasgos en baja proporción, pero con un efecto potenciador mutuo (Townsend et al., 1994; Hillson, 1996; Hanihara e Ishida, 2005). También se destaca la baja correlación observada entre distintos caracteres discretos, primando la independencia en el comportamiento de los mismos, lo que maximiza la cantidad de información obtenida. A su vez, la baja incidencia de la edad y el sexo sobre la herencia de los rasgos discretos aumenta la cantidad de datos posibles de analizar. Así, todos los individuos de una muestra se pueden agrupar para incrementar el tamaño de la población a estudiar. Por último destaca el carácter conspicuo, fácilmente distinguible, de los rasgos dentarios, lo cual posibilita la generación de clasificaciones claras, precisas y bien definidas. Este es un elemento importante a la hora de analizar la información para establecer la magnitud de las afinidades biológicas interpopulacionales.

3. DISTANCIAS BIOLÓGICAS, VARIACIÓN POBLACIONAL Y OTRAS PROBLEMÁTICAS SOBRE LAS CUALES LOS DIENTES PUEDEN APORTAR INFORMACIÓN RELEVANTE

La antropología dental realiza aportes significativos a numerosas temáticas de la antropología biológica. Entre ellos se destacan la caracterización y diferenciación entre grupos étnicos y/o conjuntos bioarqueológicos (Dahlberg, 1971; Bollini et al., 2010), el aporte de datos de filiación poblacional (Corruccini, 1974; Carpenter, 1976; Naylor et al., 1985), la estimación de la edad al momento de la muerte del individuo y la generación de perfiles de mortalidad (Delgado, 1996; Pertuz y Rojas, 1998; Barrientos y L'Heureux, 2001; Luna, 2006, 2012), los estudios de flujo génico (Cavalli-Sforza et al., 1994), los análisis paleoantropológicos sobre evolución homínida (Le Gros Clark, 1964; Cavalli-Sforza et al., 1988; Bermúdez de Castro et al., 2014; Jiménez-Arenas et al., 2014) y la evaluación de migraciones y poblamiento de amplias áreas geográficas (Hanihara, 1990, 1992; Turner II, 1992; Matsumura y Hudson, 2005). La antropología dental también proporciona gran ayuda a la arqueología, en la reconstrucción de la demografía y en el entendimiento de las relaciones espacio-temporales entre sociedades. Otro aporte significativo es la posibilidad de estudiar la dieta de poblaciones del pasado (paleodieta), pudiendo inferir el tipo de alimento consumido, los hábitos de ingesta y la utilización de diferentes instrumentos en el procesamiento de alimentos (Margvelashvili et al., 2013; Sun et al., 2014), todo esto a través del análisis del desgaste dental y de los rastros dejados por partículas de alimentos y fitolitos hallados en los cálculos dentales (Fuchs, 2010; Musaubach, 2012). Finalmente, en la antropología dental también se incluyen estudios sobre los procesos de formación y erupción dental (FitzGerald y Rose, 2008; Smith et al., 2010), estimación del sexo en función

de los diámetros coroneales (Toribio Suarez et al., 1995; Vodanovic et al., 2007; Luna, 2008) y la utilización de rasgos dentarios discretos para estimar relaciones biológicas entre poblaciones (Pompa, 1990; García Sívoli, 2009; Khudaverdyan, 2013).

4. BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LOS INICIOS DE LA ANTROPOLOGÍA DENTAL

Tal vez el primero en elaborar una clasificación según el tamaño de la pieza dental fue H. W. Flower (1885), quien definió a las poblaciones australianas, andamanesas y tasmaninas como megalodontes, a los aborígenes americanos y malayos como mesodontes y a los europeos, hindúes y antiguos egipcios como microodontes. Flower utilizó el índice que lleva su nombre para relacionar la longitud del arco alveolar entre el primer y el tercer molar con la longitud de la base del cráneo. La aparición de excepciones en los resultados y la falta de una interpretación adecuada en el comportamiento de las muestras analizadas hicieron tambalear sus propuestas, generando incluso cierto grado de pesimismo sobre la posibilidad de que la variación en el tamaño de los dientes permitiera dar cuenta de aspectos importantes de las poblaciones humanas (Rodríguez Cuenca, 1989).

En 1905, De Terra presentó el manuscrito titulado “Ensayos para una odontografía de las razas humanas”, en el que desvirtuaba el valor descriptivo del tamaño dental y el número de cúspides y raíces en el estudio de las poblaciones. Las interpretaciones de De Terra, según los análisis realizados por Zoubov (1997a), se debieron a fuertes deficiencias metodológicas tanto en la obtención de muestras estadísticas representativas, como en el análisis de los resultados logrados por la aplicación de metodologías inapropiadas. Europa central, y principalmente Alemania, representada por autores como Topinard, Bolk, Black, G. Fisher e incluso Zuckerkandl y el mismo De Terra, promovió el crecimiento de las investigaciones de la variabilidad dental, sobre todo en lo referente al estudio del crecimiento y estructura dental.

Ya en la década del 1920, los estudios étnicos tenían en los dientes un referente importante, sobre todo con las diferencias descubiertas en la estructura de los incisivos y fundamentalmente en los molares inferiores. Hacia la década siguiente, los estudios de algunos autores alemanes como Gottlieb, Driak, Kronfeld, Orban y Sicher, así como también Wasserman y Weidenreich, comienzan a conocerse en los laboratorios y centros de enseñanza de Estados Unidos, lo que otorga a las investigaciones dentales un nuevo y renovado impulso. Durante las primeras décadas del siglo XX Hrdlicka, fundador de la American Association of Physical Anthropology (AAPA), incluyó los análisis de la dentición humana en sus investigaciones sobre los orígenes de las poblaciones americanas. Al encarar el estudio de la evolución del

hombre moderno analizó, principalmente en la denominada fase Neandertal, los efectos de las transformaciones del sistema masticatorio y realizó un análisis comparativo de la morfología coronal de las piezas dentales. El análisis de la dentición de las poblaciones americanas lo condujo al descubrimiento de la alta frecuencia de uno de los rasgos por él definido para incisivos (keilomorffia o incisivos en pala) respecto del resto de las poblaciones mundiales, lo que le permitió postular que las poblaciones asiáticas habrían dado origen a las poblaciones americanas. Weidenreich, en 1930, siguiendo esta línea de observación dentaria, describió keilomorffia en las poblaciones fósiles de *Sinanthropus* y observó la similitud que este rasgo presenta en estas poblaciones con lo descrito para poblaciones actuales de Asia.

En la década de 1940 Albert Dahlberg (1945; Dahlberg y Mikkelsen, 1947) inició estudios en las poblaciones aborígenes de América, haciendo hincapié en las del suroeste norteamericano (Indios Pima). Con esto comienza una nueva etapa metodológica para el registro y el análisis de los rasgos dentales. Este investigador elaboró una serie de placas con las variaciones observadas y es así que en su difusión comienza un nuevo período de estructuración de la antropología dental. Posteriormente, Pedersen y Thyssen (1942) describieron un carácter denominado *extensión adamantina interradicular*, mientras que Dahlberg y Mikkelsen (1947), caracterizaron los *rebordes marginales vestibulares*. Moorrees (1957) estableció definitivamente una característica propia de las poblaciones mongoloides, la presencia de los incisivos en pala (Rodríguez Cuenca, 1989). Para esa época se realizó en el British Museum un encuentro de la *Society for the Study of Human Biology* (SSHB), en el cual participaron Butler, Glasstone, Brothwell, Gregory y otros investigadores. En 1963, el simposio fue editado por Don Brothwell bajo el título *Dental Anthropology*.

En 1965, en Fredensborg, Dinamarca, se llevó a cabo el Primer Simposio Mundial de morfología dental, con la participación de 65 especialistas de 27 países. Para ese momento ya se consideraba a la antropología dental como una rama bien definida que permitía estudiar la dinámica y la estructura poblacional. Hanihara (1968) propuso el término *Complejo Racial Dentario* para definir las características de las poblaciones según la configuración de los rasgos dentarios. Sin embargo, ya había sido anteriormente Moorrees (1957) el primero en ofrecer una aproximación completa sobre el tema, habiendo caracterizado el complejo dental asiático. Dicho complejo fue definido en base a una serie de características muy significativas, como son los incisivos en pala, las diferencias entre los diámetros mesiodistales coronarios de ambos incisivos superiores y la muy baja incidencia del tubérculo de Carabelli. Un dato adicional es la alta frecuencia de *torus mandibularis* en estas poblaciones. Casi una década después, Hanihara profundizó

los estudios de poblaciones utilizando rasgos dentarios, describiendo caracteres discretos y métricos como propios del grupo étnico “mongoloide”, incorporando el protostílido, el pliegue desviado (*deflecting wrinkle*), la sexta y séptimas cúspides, el metacónulo y el índice del ancho del canino. Posteriormente se agrega otro carácter más a los mencionados anteriormente, estudiado por Goaz y Miller (1966): el tubérculo *dentis digitiformis*. Por último, en Argentina Devoto (1971) definió un rasgo denominado *hendidura de los rebordes marginales linguales de los incisivos en pala*.

5. EL ANÁLISIS MORFODENTAL: SUS BASES Y APLICACIONES

La antropología dental ofrece grandes ventajas para analizar la constitución genética de las poblaciones humanas, sus distancias biológicas, los procesos migratorios y los cambios en el flujo génico. El análisis morfológico utilizado paralelamente al genético se basa en el método fenético, que según Zoubov y Nikityuk (1978) parte del estudio de rasgos fenotípicos especiales y su correspondiente comparación con las frecuencias poblacionales. Como elemento de unidad de variación fenética se emplea el fen, rasgo taxonómico elemental, indivisible, siendo la variante más efectiva de un rasgo cuando la expresión del mismo corresponde al máximo grado de su potencia taxonómica. El fen se asocia a un rasgo discreto y, como tal, se expresa mediante la dicotomía presencia-ausencia, descrita por Hrdlicka desde 1920 para los incisivos en pala.

Para identificar un fen se elige un rasgo estable, con alto componente genético, y se establece una gradación de la expresión del carácter analizado, siendo evaluado su valor taxonómico mediante el análisis poblacional (Rodríguez Cuenca, 2003). Zoubov (1997b) hace énfasis en la importancia de convertir el rasgo dental en un marcador intergrupar, por lo que considera que es necesario ir más allá de la simple división de la expresión en grados y establecer cuáles permiten la más efectiva determinación y relevamiento de su presencia y expresión (Rodríguez Cuenca, 2003). Se trata de elaborar el rasgo para convertirlo en un fen (Zoubov, 1997b). Cabe recordar que la morfogénesis de la corona dentaria queda determinada por la membrana preformativa de Huxley y Raschow (Hollinshead, 1983). Este proceso se produce en períodos de desarrollo muy tempranos, lo que minimiza la afectación de los factores ambientales, de manera tal que los caracteres fenotípicos coronales quedan fuertemente dominados por la influencia génica primaria. Esta correlación vincula el acervo génico de los caracteres dentarios con las características de la estructura fenotípica de las piezas dentarias. Así, los genotipos dominantes tienen una clara expresión. Por otra parte la igualdad de los caracteres indica una estrecha relación de parentesco entre aquellos que poseen

estructuras similares (Rodríguez Cuenca, 1994). Es en función de esta consideración teórica, siempre empleada y pocas veces explicitada, que el análisis de la variación de los rasgos discretos dentro de la antropología dental basa sus inferencias.

El estudio de los rasgos morfológicos se define casi en su totalidad en función de rasgos coroneales (principalmente en la superficie oclusal de las piezas dentales). El estudio de las raíces dentarias, si bien para algunos autores (Höltta et al., 2004; Edgcomb et al., 2011) aporta valiosa información que permite la caracterización y distinción entre poblaciones a nivel intra e inter-regional, presenta algunas dificultades y críticas. En primer lugar, la morfogénesis de las raíces ocurre durante períodos relativamente prolongados y tardíos en el proceso de conformación de las piezas dentales, lo cual aumenta la posibilidad de que su morfología se vea afectada por la influencia de factores ambientales. La segunda dificultad que implica el estudio de las raíces, y por lo general la que más condiciona la realización de dichos estudios, corresponde a la imposibilidad de observarlas de forma directa cuando los dientes se encuentran implantados. Esto conduce a la necesidad de emplear técnicas de diagnóstico por imágenes tales como la radiografía y la tomografía computarizada, las cuales en general no son de fácil acceso e implican un costo económico en ocasiones difícil de afrontar. Otro aspecto a tener en cuenta es que usualmente no se considera a los terceros molares para los análisis morfodentales, pues su desarrollo tardío hace que sufran una fuerte influencia mesológica en su formación (Steele y Bramblet, 1989; Buikstra y Ubelaker, 1994).

6. ESTRUCTURA DENTAL

Considerando lo planteado por Bass (1986), Ramey Burns (2008) y White y Folkens (2005), es posible distinguir las siguientes caras, superficies o facies coroneales:

- Cara vestibular: dirigida al vestíbulo de la cavidad oral, denominada también cara labial en los dientes anteriores y cara bucal en los premolares y molares.
- Cara lingual: dirigida a la cavidad de la boca, hacia la lengua, denominada palatina en los dientes superiores.
- Cara mesial, proximal o medial: es la porción anterior de los dientes.
- Cara distal, lateral o posterior, según la ubicación del diente en la arcada alveolar.
- Cara oclusal, masticatoria o incisal.

- A continuación se realizará una descripción morfológica de las piezas dentarias tomando en consideración lo planteado por Olivier (1960), Brothwell (1987), Bramblett (1988) y Steele y Bramblett (1989). Se da cuenta de las principales características de todas las piezas con excepción del tercer molar, debido a la alta variabilidad morfológica que presenta.

a. INCISIVOS

Las coronas de los incisivos son aplanadas y en forma de hoja, lo que les da una tipología coronal haplodonte. El contorno de la superficie de la dentina sobre la cara incisal forma una línea que con el desgaste producido en el uso de la pieza se transforma gradualmente en una banda. Así, se observan dientes con coronas anchas en sentido mesiodistal en relación a su altura, que presentan un relieve mayor en su cara lingual, siendo sus raíces más circulares en el corte transversal.

El incisivo central superior se caracteriza por la presencia de mamelones y de una corona grande, más simétrica en su cara vestibular y mucho más convexa en ambos ejes, tanto en el transversal como en el longitudinal. El diámetro mayor es el mesodistal respecto al bucolingual. La pieza presenta tres pequeños lóbulos, cada uno de los cuales termina en el borde incisal en un pequeño mamelón, observándose a ambos lados del lóbulo medio la extensión de un surco longitudinal. El borde distoincisal es más redondo que el mesioincisal. En su cara lingual se ubica el *cingulum* y una fosa redondeada con tres elevaciones denominadas *rebordes marginales*, que pueden ser mesiales o distales. El ápice de la raíz se orienta hacia la porción distal, mientras que la cara de contacto interproximal es más plana, ancha y simétrica entre los incisivos anteriores que entre el anterior y el lateral. Su raíz es cónica, con el ápice terminado en forma redondeada, y la cara radicular distal es más acanalada que la mesial. Las superficies vestibulares y linguales son más convexas, siendo el tamaño de la raíz mayor que la corona.

El incisivo lateral superior es más estrecho y corto que el central, y posee una mayor curvatura total. La zona de contacto mesial se ubica en la unión de los tercios incisal y medio, y la porción de contacto distal yace en el tercio medio. Esta pieza dentaria es más variable que el incisivo anterior, incluso a veces puede no desarrollarse. Los ángulos incisales son más redondeados, siendo el distoincisal el de mayor amplitud. La fosa lingual es más profunda y con bordes más desarrollados, y se puede observar la presencia de un surco o fisura linguocervical. La superficie vestibular observada en el incisivo lateral es más convexa que la del incisivo anterior y su raíz es más larga y estrecha. Otra característica distintiva es que las superficies mesiales y distales tienen forma plana, siendo la curvatura vestibulolingual levemente cóncava.

Los incisivos inferiores son angostos, presentan menor relieve lingual y sus raíces tienen una compresión mesodistal. La corona muestra una forma de cincel y su cara vestibular es ligeramente convexa en sentido longitudinal. Transversalmente su estructura es aplanada. Otra característica es la débil expresión de las vertientes marginales, que incluso pueden faltar. El incisivo inferior central es más pequeño que el lateral y presenta un menor diámetro mesodistal. La corona es ligeramente más simétrica en su vista vestibular respecto a la correspondiente al incisivo lateral.

b. CANINOS

Los caninos se ubican entre los incisivos laterales y los dientes posteriores (los premolares y los molares o dientes yugales). Son dientes haplodontes y monocuspídeos que conservan la forma filogenética original con su consiguiente funcionalidad (desgarre y corte de los alimentos ingeridos). Se las considera las piezas dentarias más largas y fuertes de la dentición. Su función en la arquitectura facial es muy importante ya que sin ellos las comisuras bucales se aplanarían.

La forma de los caninos puede ser variable, pero en general presenta una cara vestibular de forma romboidal cuyo borde incisal es agudo y un borde cervical redondo. La porción distal de la cúspide es más larga y presenta un mayor rango de convexidad, mientras que la porción mesial es más corta y recta. El borde distal es más inclinado y largo que el mesial, debido a lo cual la porción cervical distal se ubica inferior a la observada en la correspondiente porción mesial. La cara lingual presenta una elevación muy pronunciada que se extiende desde el ápice hasta la porción cingular. Los rebordes marginales delimitan respectivamente las dos fosas caninas, una mesial y otra distal. Las raíces son convexas en las superficies vestibulares y linguales, y anchas y levemente planas en las mesiales y distales.

La corona del canino superior es ancha en sentido mesiodistal con relación al eje vertical y se observa un mayor relieve lingual. Al corte transversal, las raíces son generalmente redondas. A diferencia de los superiores, los caninos inferiores resaltan por tener una corona más larga, angosta y de menor relieve lingual. El contorno mesial vestibular es relativamente recto y la vertiente mesial de la cúspide es corta. El contorno distal es cóncavo en la unión cementoadamantina y convexo en la vertiente opuesta, en la cúspide distal. En la superficie lingual las fosas mesial y distal son menos notables que en los superiores. En general el *cingulum* es más redondeado que en el canino superior y las mitades mesial y distal de las coronas tienden a ser simétricas. Otra distinción que se puede establecer es el nivel de desgaste incisal, ya que en los superiores se observa mayormente en la cara lingual, y en la cara vestibular en los inferiores. También se diferencian en el tamaño, la forma y la estructura superficial de las raíces: la de los inferiores tienden a ser

más cortas y más aplanadas, con surcos longitudinales claramente más marcados que en los caninos superiores. A su vez, en las porciones apicales de las raíces de los caninos inferiores se observa una clara desviación mesial, incluso algunos autores describen una bifurcación radicular apical, lo que implica una raíz doble. Por último, existe una diferencia entre la cara de contacto con el incisivo lateral y la del primer premolar inferior, ya que ésta última es más larga y ancha que la mesial. La superficie distal de esta raíz presenta canales o surcos más profundos que en la porción mesial.

c. PREMOLARES

Los premolares son piezas caracterizadas por ser estructuras bicúspides (una cúspide lingual interna y una vestibular externa), hallándose en número de ocho piezas, cuatro de las cuales son maxilares y cuatro mandibulares. La raíz es única, pero en el caso del primer premolar superior se puede bifurcar, aplastándose en sentido mesodistal.

Los premolares superiores tienen dos cúspides de aproximadamente igual tamaño, mientras que en los inferiores predomina la cúspide lingual en altura y área. También presentan surcos medios bien definidos orientados mesiodistalmente. Los inferiores tienen generalmente surcos interrumpidos. El contorno oclusal de la corona en los superiores tiende a tener una estructura de tipo oval, mientras que en los premolares inferiores la forma observada tiene tendencia a la redondez.

En los primeros premolares superiores la superficie vestibular es similar a la del canino superior, aunque ésta se presenta de manera más estrecha y corta. El ápice de la cúspide vestibular distal divide en dos porciones diferentes la estructura de esta pieza dentaria. La cúspide vestibular primaria es mayor que su homóloga lingual y su corona es más asimétrica, presentando una forma marcadamente triangular en su cara oclusal. Se observa una superficie más cóncava sobre la superficie mesial. Hay diferencias también respecto a la estructura de la corona, la cual presenta una mayor proyección mesiovestibular en la línea entre el cemento y el esmalte. La raíz es habitualmente doble y presenta dos lóbulos o dos bifurcaciones apicales.

Los segundos premolares tienen cúspides similares en la vista oclusal; la corona es más ovoidal y menos cóncava en la superficie mesial. En este caso, los surcos no están tan claramente definidos, ya que el central es pequeño y muy irregular, y desde él irradian surcos más pequeños que complementan su desarrollo. La cúspide lingual es casi del mismo ancho que la vestibular. La diferencia principal entre las

superficies mesiales y distales se encuentra en el ángulo de inclinación de los rebordes marginales; además, el reborde marginal mesial es menos prominente que el distal.

Se observan diferencias en la raíz respecto del primer premolar, ya que posee un ápice redondeado y de longitud similar a la del primer premolar, pero es única y tiene una forma aplanada en sentido mesiodistal. A veces se pueden observar cúspides accesorias mesiales o distales en los premolares superiores, que son pequeñas protuberancias en los extremos de los surcos sagitales. Este rasgo se considera solamente cuando está completamente separado de las cúspides vestibulares y linguales. Es un rasgo fácilmente alterado por el desgaste dental, de allí su dificultad de estudio en poblaciones con alto grado de atrición dentaria.

El primer premolar inferior es el más pequeño de todos los premolares, motivo por el cual presenta una estructura similar al canino inferior, aunque con el ápice mucho más redondeado. La corona no es simétrica bilateralmente pues la vertiente cuspidéa distal es más larga que la mesial. La superficie vestibular es más convexa que la del premolar superior en los tercios cervicales y medios. La corona se estrecha respecto a los otros premolares en el sentido lingual y la cresta triangular lingual de la cúspide vestibular está bien desarrollada. El surco marginal mesial no se extiende hacia dicha superficie y no se halla señalada por alguna concavidad mostrando una superficie es más redondeada. La zona distal presenta mayor extensión oclusal y la curvatura de la línea cervical es menor que en la zona mesial.

El segundo premolar inferior tiene una superficie coronal mayor que la del primer premolar inferior e incluso se pueden observar hasta tres cúspides desiguales. La cúspide vestibular es mucho más corta ya que las vertientes mesiales y distales conforman un ángulo más agudo. Las zonas de contacto mesiales y distales son más anchas. Otra diferencia observable es la mayor amplitud y longitud de la superficie lingual respecto a la del primer premolar inferior. Las dos cúspides linguales están separadas por el surco de desarrollo lingual y la mesiolingual es la mayor de ellas. El reborde marginal distal es de menor altura que el reborde mesial y en la superficie oclusal se pueden estructurar varias formas según la disposición de los surcos coronales. La forma más frecuente es la Y, pero se encuentran también descriptas las formas H y C. Finalmente, la raíz es más circular que la del primer premolar e incluso a veces se puede observar una bifurcación en el conducto radicular apical.

d. MOLARES

La corona de los molares presenta características típicamente bunodontes, con superficies cuadrangulares y facetas de contacto interproximal ubicadas sobre las superficies distales y mesiales. Las cúspides desplazadas sobre la región lingual son oclusalmente menos prominentes que su par vestibular correspondiente e incluso en ellas se suele observar un desgaste mucho más marcado. Vistas desde la cara oclusal, la superficie lingual de la corona es más claramente visible que su par vestibular.

En los molares superiores se observan las siguientes cúspides coronales:

- Protocono (epicono): cúspide 1, de ubicación mesolingual. Es la de mayor tamaño y la que primero observa síntomas de atrición.
- Paracono (eocono): cúspide 2, de ubicación mesiovestibular.
- Metacono (distocono): cúspide 3, de posición distovestibular. Es una cúspide bien desarrollada en los primeros y segundos molares. Puede estar ausente o muy poco desarrollada en los terceros molares. Algunos autores (e.g. Rodríguez Cuenca, 2003) clasifican la forma de la estructura de esta cúspide en una secuencia que va desde la ausencia absoluta hasta un metacono muy desarrollado.
- Hipocono (endocono): es la cúspide 4, de posición distolingual. Es la más pequeña, de estructura y aparición variable, y con tendencia a la reducción, principalmente en los segundos molares.

Dahlberg en 1951 fue el primer autor que organizó la secuencia gradacional de este carácter. Toma como patrón de referencia la estructura y el desarrollo comparativo de esta cúspide con el metacono, aunque otros autores han desarrollado y modificado la estructura de este carácter. Turner II et al. (1991) proponen un escala diferente de seis categorías, tomando como referencia la placa ASU UM hypocone. En la misma se establece la secuencia desde la ausencia total del rasgo hasta una cúspide de gran tamaño. Zoubov y Jaldeeva (1989, 1993) utilizan la escala de Dahlberg, le cambian la nomenclatura y no consideran alguna de las gradaciones descritas por él.

Este rasgo es muy interesante para el estudio comparativo de grupos locales pues posee un amplio rango de variabilidad que incluye un arco observado entre el 13% y el 95%. Los valores más elevados, superiores al 90%, se hallan en individuos Daguestaníes, Jacazos, Nensis, Mongoles, Turkmenios, Tadjikos y Chukchis, y en un grupo de lituanos con valores superiores al 80%. Las frecuencias más bajas se

encuentran entre los aborígenes australianos, birmanos, melanesios, munda y oraonos de la India, con valores inferiores al 25% (Zoubov y Jaldeeva, 1993).

Según las teorías de Cope y Osborn (Scott, 2008), las cuales buscan explicar la evolución filogenética de la dentición, el protocono, el paracono y el metacono formarían el trígono más antiguo y estable de la matriz dentaria, mientras que el hipocono reemplazaría a la estructura dada en el molar tribosfénico llamada talón, que constituiría la estructura de aparición más reciente. Se podrían agregar a esta descripción dos cúspides más pequeñas, importantes en los estudios de análisis de las coronas dentarias, denominadas paracónulo (cúspide 5 de posición distal-medial) y metacónulo (cúspide 6 de posición distal).

Los molares superiores presentan tres raíces, dos de ellas orientadas vestibularmente y la otra dispuesta sobre la porción lingual. La mayor de ellas está aplanada, generalmente en sentido vestibulolingual, ubicándose generalmente debajo del protocono y del hipocono; las otras dos, de menor tamaño, son mayormente redondeadas, se colocan sobre la superficie vestibular, una sobre la región mesial y la otra sobre la porción distal. La primera es más ancha y su forma recuerda la estructura de un cuchillo, mientras que la segunda es más redondeada y más pequeña. Por lo general el ápice radicular está orientado distalmente.

El primer molar anterior se caracteriza por tener una corona amplia. Su contorno presenta una estructura irregular en su cara oclusal, con cuatro cúspides bien desarrolladas. La diagonal mayor de la corona en su cara oclusal se orienta oblicuamente desde el ángulo mesiovestibular hacia el distolingual. Desde su cara vestibular se puede observar un angostamiento de la corona hacia el cuello, de manera tal que el diámetro mesiodistal mayor se ubica cerca de su tercio oclusal. La cara vestibular está compuesta por dos cúspides, el paracono, de ubicación mesiovestibular, y el metacono, de posición distovestibular. El paracono es una cúspide que presenta una estructura más ancha y redondeada, y ambas están separadas por el surco vestibular, el cual desemboca en la fosa vestibular. La cara lingual posee dos surcos que reciben los nombres según su ubicación (mesiolingual y distolingual). El protocono se ubica sobre la porción mesiolingual y es más ancho y largo que el hipocono, ubicado en la zona distolingual. Otro rasgo que puede aparecer a veces es una cúspide accesoria llamada *tubérculo de Carabelli*, la cual se ubica sobre la porción mesiolingual. En su lugar, puede en ocasiones manifestarse un surco llamado *surco lingual*. Esta estructura puede presentar muy diversas forma de desarrollo, ya sea desde una pequeña fosita hasta una cúspide claramente desarrollada. Zoubov y Jaldeeva (1989, 1993) proponen, siguiendo a K. Hanihara, una gradación simple, sin variantes adicionales tales como las fosas y los surcos. El análisis fenético para el rasgo de

Carabelli ha sido estudiado por la escuela rusa de antropología, la cual reúne los grados 2, 3, 4 y 5 de la propuesta inicial de Hanihara en un solo rasgo (fen) observable en el primer molar superior.

En este molar, el reborde marginal distal es más corto y menos prominente que el mesial. Las tres raíces están muy bien definidas y es muy raro observar la fusión entre sus partes. Butler (1937, 1939) y Dahlberg (1945), en su teoría morfogenética, explican que cada estructura particular de clase presenta su propio campo morfogenético especial, observándose que cada diente tiene todos los rasgos presentes de la clase correspondiente.

El segundo molar ocupa una posición intermedia entre el primero y el tercero, considerando su tamaño y su forma. El desgaste que suele observarse en este diente es de tipo mesial y distal, pero si existe agenesia del tercer molar se produce sólo sobre la cara mesial, ya que el desplazamiento posterior de esta pieza dentaria genera un comportamiento similar al observado en el tercer molar.

El tercer molar es el más pequeño de todos. Su forma es irregular, con un hipocono de aparición inconstante y estructura variable. Observa todo tipo de fusión radicular. Cuando este molar se reduce, la cúspide principal presente es el paracono. El ángulo distovestibular es mayor al mesiovestibular cuando se observa la fusión de sus raíces. Otra característica de esta pieza dentaria es que su desgaste suele ser exclusivamente de tipo mesial.

Los molares inferiores se caracterizan por poseer habitualmente cinco cúspides y coronas de forma cuadrangular o pentagonal, como así también dos raíces. Las cúspides vestibulares son más gruesas que las linguales y menos elevadas; el declive de la corona se orienta en sentido distal y el desgaste que se observa afecta más a las cúspides vestibulares que a las linguales. El diámetro mesodistal suele ser mayor que el vestibulolingual. Las dos raíces están comprimidas en el eje mesodistal y se ubican debajo de las dos mitades de la corona, mientras que la orientación de los ápices radiculares se desarrolla en sentido distal.

Las cúspides de los molares inferiores son las siguientes:

- Protocónido (eocónido): cúspide 1, de posición mesiovestibular. Es la de mayor tamaño y también la de mayor desgaste.
- Metacónido (epicónido): cúspide 2, de posición mesiolingual.
- Hipocónido: es la cúspide 3 y su posición es distovestibular.

- Entocónido: es la llamada cúspide 4 y su posición es distolingual.
- Hipoconúlido (distostílido): es la quinta cúspide, de posición distal. De las cinco cúspides principales, es la más pequeña de todas.
- Sexta cúspide: es una cúspide accesoria de aparición variable, de posición distal.
- Séptima cúspide o tubérculo intermedio: cúspide de aparición variable ubicada en la zona lingual-medial.

Se observan tres molares por hemimandíbula inferior. El primer molar inferior presenta una corona amplia de forma cúbica con cinco cúspides bien desarrolladas, dos raíces largas y bien separadas entre sí. La raíz mesial es la más grande y tiene forma de espada corta, con una inclinación marcadamente distal. Este molar puede en ocasiones presentar tres raíces, siendo la tercera de ellas más pequeña y encorvada que las anteriores, ubicándose debajo del entocónido. Otra de las cúspides observadas en este molar (el metacónido) es más alta y estrecha, visualizada desde la cara mesial. El sistema de surcos longitudinales se orienta hacia la posición lingual, mientras que el surco vestibulolingual se extiende sobre la cara vestibular, no observándose la prolongación del mismo hacia la zona lingual. Otra observación descrita en la corona es el mayor abultamiento que posee la cara vestibular sobre su homóloga lingual.

Las características del segundo molar inferior son intermedias respecto de los otros dos molares. El tercer molar presenta con frecuencia raíces encorvadas y fusionadas, siendo la corona más pequeña e irregular. Al igual que en el tercer molar superior, suele no observarse desgaste proximal distal.

En los molares inferiores se estudia el patrón de contacto de los surcos que separan las cúspides, lo cual ofrece información sobre el diagrama estructural que generan tres figuras distintas, denominadas Y, + y X. Cuando las cúspides 2 (metacónido) y 3 (hipocónido) hacen contacto, ese patrón se denomina Y o patrón Driopithecino, ya que es idéntico de aquel que se observa en los molares de los monos del Mioceno. En el patrón + contactan las cuatro cúspides principales (1 o protocónido, 2 o metacónido, 3 o hipocónido y 4 o entocónido). Por último, el patrón estructural X se observa en el contacto entre las cúspides uno y cuatro (protocónido y entocónido). Los patrones oclusales Y y + no han mostrado una regularidad estable en su distribución geográfica en la zona euroasiática, por lo que el carácter más útil como rasgo taxonómico para esta región del mundo pareciera ser el número de cúspides. Aparentemente, el patrón Y tendría tendencia a incrementar su frecuencia hacia el este. En esta estructura se observan todas las variantes en el número

de cúspides (cuatro, cinco o seis). La variabilidad de la frecuencia del patrón Y para el segundo molar está comprendida entre el 0 y el 30 %, hallándose su máximo hacia la región de Asia suroriental. Por otra parte, si se comparan las frecuencias del patrón X para el primer molar de los grupos euroasiáticos y se incluyen los molares con cuatro, cinco y seis cúspides, se observa que esta estructura se presenta en mayores frecuencias entre los grupos europeos. Este tipo es descrito por Jorgensen (Rodríguez Cuenca, 1999) y aparentemente es el criterio más informativo respecto a los rasgos basados en el patrón de surcos intercuspidales coronales. Es importante resaltar, de todas formas, que el patrón de distribución de los surcos va asociado generalmente a un determinado número de cúspides.

Los primeros molares inferiores tetracuspídeos presentan frecuencias muy bajas en el ámbito mundial. Su frecuencia máxima aparece en poblaciones de Finlandia (20,5 %) y Daguestan (20,3 %), y sus valores mínimos en poblaciones asiáticas (entre el 0 y el 4 %) y de África sub-sahariana (entre el 0 y el 5 %). En la Melanesia, Zoubov y Jaldeeva (1989) reportaron un promedio del 10,9 % para estas poblaciones de este rasgo.

Un rasgo interesante para tener en cuenta en los molares inferiores es la cresta distal del trigónido. Se han descrito en esta estructura del molar inferior tres rebordes definidos en tres posiciones distintas: una medial, otra marginal y una tercera distal. Esta cresta distal une la cresta distal del protocónido con la cresta axial del metacónido, o a dos crestas distales de las dos cúspides mencionadas. Otro rasgo interesante es la observación del segundo molar inferior tetracuspídeo. Este carácter tiene una baja correlación con el tipo tetracuspídeo del primer molar superior, hecho que puede parecer extraño, pero sin embargo ha sido largamente probado en muchos estudios previos. Este marcador es importante para distinguir poblaciones asiáticas de poblaciones europeas ya que presenta frecuencias muy bajas en los primeros y más altas en los segundos. Por último, el número de raíces en los molares inferiores también es un factor importante en el estudio de la antropología dental desde los trabajos de Tratman (1950) y de Turner II (1990) lo considera un excelente marcador para diferenciar grupos sinodontes de los sundadontes.

7. BREVE RESEÑA DE LA DICOTOMÍA CLASIFICATORIA SINODONTE Y SUNDADONTE

En 1966, K. Hanihara describe el Complejo Dental Mongoloide (CDM) en función del análisis de rasgos discontinuos en piezas dentales deciduas, y posteriormente en dientes permanentes (Hanihara, 1968), hallando frecuencias similares (para ambos tipos de piezas dentales) en muestras de poblaciones japonesas, esquimales y nativo-americanas (Rodríguez Flórez, 2011). Los rasgos discontinuos empleados

por Hanihara para la definición del CDM son la presencia de incisivos centrales y laterales en forma de pala y la presencia de entoconúlido, metaconúlido, protostílido y pliegue acodado del metacónido, en los molares inferiores.

Por su parte, Zoubov (1968) y Zoubov y Jaldeeva (1989) elaboran una nueva clasificación para los patrones morfogénéticos dentarios. Ellos dividen la población mundial en dos complejos opuestos: el complejo dental oriental y el complejo dental occidental. El primero equivale al complejo dental mongoloide descrito por Hanihara, mientras que el segundo reúne a los complejos “caucasoide” y “negroide” del mismo autor (Rodríguez Cuenca, 2003).

Posteriormente, Turner (1990) subdivide el CDM en dos subgrupos, agrupando a las poblaciones del noreste de Asia y de América por un lado (Complejo Dental Sinodonte) y a las del sudeste de Asia por otro (Complejo Dental Sundadonte). Turner emplea la presencia de diferencias en las frecuencias relativas de aparición de 8 rasgos dentales discontinuos (en distintas propuestas del mismo autor, el número de rasgos varía entre 8 y 29) para agrupar las muestras de las distintas poblaciones analizadas. Las poblaciones con un patrón dental sinodonte se caracterizan por presentar elevadas frecuencias de incisivos superiores centrales en forma de pala, incisivos superiores laterales en forma de doble-pala, primeros premolares superiores uniradiculares, presencia de extensiones del esmalte en primeros molares superiores, terceros molares superiores reducidos, primeros molares inferiores tri-radiculares, presencia de pliegue acodado del metacónido en primeros molares inferiores y segundos molares inferiores con cinco cúspides (Turner, 1990). Por su parte, las muestras caracterizadas como sundadontes presentan bajas frecuencias de incisivos superiores centrales en forma de pala y de doble-pala en incisivos superiores laterales, bajas frecuencias de primeros premolares superiores uni-radiculares, baja frecuencia de extensiones del esmalte en primeros molares superiores, primeros molares inferiores bi-radiculares, frecuencias bajas de presencia de pliegue acodado del metacónido en primeros molares inferiores y frecuencias elevadas de segundos molares inferiores con cuatro cúspides (Scott e Irish, 2013).

Turner (1990) propone que la morfología sundadonte, comparativamente menos compleja que la sinodonte, representa la retención de una morfología dental ancestral, y que evoluciona hacia la sinodonte mediante la intensificación en la expresión de rasgos (pala y doble pala en incisivos superiores) y la presencia de caracteres derivados (primeros premolares superiores uniradiculares) (Turner, 1990; Rodríguez Cuenca, 2003). Matsumura y Hudson (2005) plantean una serie de críticas referidas a la génesis

del modelo Sinodonte-Sundadonte y a su utilidad para caracterizar las poblaciones sud-asiáticas, proponiendo retomar la clasificación previa de "Mongoloides" del sudeste de Asia.

En lo que refiere a las poblaciones americanas, Turner (1984) mide las semejanzas entre los tipos dentales de Asia y América, observando que las muestras analizadas presentan similitudes muy marcadas con el complejo dental sinodonte. Turner propone, mediante el empleo de la Medida Media de la Divergencia (MMD), tres grandes conjuntos poblacionales que habrían poblado América en oleadas sucesivas: a) el Paleoindio, que da origen a casi la totalidad de las poblaciones de nativos americanos (con excepción de las poblaciones Na-Dene y Aleutiano-Esquimal). Su origen se estima aproximadamente hace 14000 años AP en la cuenca del río Lena, al este del Lago Baikal, en los límites de la distribución de la cultura denominada por la arqueología como Diuktai; b) el grupo Na-Dene, constituido a partir de migraciones desde la gran costa noroccidental de Siberia, provenientes de la región ubicada entre las cuencas de los ríos Lena y Amur, hace unos 8800 años AP; y c) el grupo Aleutiano-Esquimal, el más reciente (aproximadamente desde 5000 años AP) y más similar a las poblaciones siberianas, de origen costero. En 1986, Greenberg, Zegura y el propio Turner publican una síntesis multidisciplinaria donde combinan los resultados de los estudios de dentición, lingüística y arqueología. Posteriormente, se suman los trabajos serogenéticos y de polimorfismos proteicos de Cavalli Sforza y colaboradores (1988-1994) que apoyaban este modelo tripartito, aunque daban al proceso migratorio una antigüedad mayor (32000 años de antigüedad para el primer poblamiento).

Sin embargo, trabajos más recientes de otros autores han cuestionado la visión homogénea que poseíamos acerca de la variabilidad morfo-dental propia de las poblaciones amerindias, caracterizadas dentro del complejo dental sinodonte, y del número y naturaleza de los procesos migratorios que dieron origen a las mismas. El estudio de muestras de Tierra del Fuego (Argentina y Chile) (Lahr y Haydenblit, 1995), México (Haydenblit, 1996), Brasil (Powell y Neves, 1998), Chile y Perú (Sutter, 2005) dan cuenta de la presencia de frecuencias de rasgos discontinuos definibles como sundadontas. Esto plantea la necesidad de cuestionar la validez de la aplicación de tal modelo en la caracterización de las poblaciones amerindias y de replantear como se comprende el proceso de poblamiento americano desde la antropología.

8. EL ANÁLISIS ODONTOMÉTRICO. SUS BASES Y APLICACIONES

En el ámbito de la antropología dental, los estudios sobre biodistancia han tenido una importancia creciente desde la década de 1980 (Hillson, 1986, 1996; Buikstra et al., 1990; Hillson et al., 2005). Esta

perspectiva de análisis tiene un importante potencial para identificar procesos migratorios y de interacción biológica (Kieser, 2008). Como ya fue mencionado previamente, numerosos estudios realizados con muestras de poblaciones contemporáneas indican que tanto el tamaño como la forma dental son variables altamente heredables, lo cual permite comprender las variaciones inter e intrapoblacionales principalmente en función de diferencias genéticas (Mayhall, 1992, 2000; Balciuniené y Jankauskas, 1993; Hillson, 1996; Larsen, 2000).

En general, las influencias ambientales en el tamaño y la forma dentales suelen ser relativamente pequeñas (Garn et al., 1965, 1979; Townsend y Brown, 1978; Townsend, 1980; Potter et al., 1983). Sin embargo, el tamaño y la forma dentales pueden verse influidos por diversos estresores como la insuficiencia placentaria, los niveles de salud de la madre, las situaciones de estrés fisiológico sufridas, etc. (Garn et al., 1979; Goodman et al., 1988). De todas formas, como los dientes son los elementos del sistema esquelético-dentario que más tempranamente adoptan su forma definitiva, el período de tiempo en el que pueden verse afectados por factores ambientales es relativamente corto si se lo compara con los tejidos esqueléticos (Brace, 1980).

Las medidas más usualmente utilizadas en la historia de la antropología dental para evaluar diferencias poblacionales y la magnitud del dimorfismo sexual son los diámetros mesiodistales (MD) y bucolinguales (BL) de las coronas. El diámetro mesiodistal puede ser entendido como la distancia existente entre los puntos de contacto del diente con sus vecinos o como el ancho máximo de la corona (Hillson, 1986, 1996; Mayhall, 1992, 2000; Hillson et al., 2005). Estas dos medidas pueden ser utilizadas para comparaciones de biodistancias en forma aislada o ser combinadas de diferentes formas. El *índice coronal* ($BL/MD \times 100$) ofrece información sobre la forma de la corona, mientras que el *módulo coronal* ($(BL+MD)/2$) indica la masa. Por último, para dar cuenta de la superficie, otro valor utilizado es la *robusticidad* o *área coronal* ($MD \times BL$). A su vez, la técnica fotográfica digital denominada *moiré fringe* ha sido aplicada más recientemente para evaluar diferencias en el contorno de la corona de hasta 50 micrones, y permite describir la topografía de los molares. Con este procedimiento es posible obtener medidas de las distancias entre diferentes puntos de la corona, especialmente entre las cúspides, y de la ubicación de ellas dentro de la superficie oclusal. La importancia de aplicar este procedimiento estriba en que las distancias entre cúspides se ven poco afectadas por el dimorfismo sexual, en comparación con las medidas dentales, lo cual permite incluir en las muestras analizadas dientes sueltos o pertenecientes a esqueletos de sexo indeterminado (Mayhall, 1992, 2000).

Además de estas medidas dentales tradicionalmente relevadas, se han incorporado más recientemente otras homólogas para el cuello dental, tomadas considerando los mismos procedimientos a la altura de la unión del cemento con el esmalte, con el objetivo de disponer de muestras de mayor tamaño ya que factores externos como la intensidad del desgaste dental y tafonómicos como el deterioro postdeposicional de la estructura del esmalte, pueden reducir significativamente la cantidad de coronas potencialmente analizables en cada muestra, mientras que la región cervical se ve mucho menos afectada (Hillson, 1996; Hillson et al., 2005; Kieser, 2008; Stojanowski, 2007; Fitzgerald y Hillson, 2008).

9. DIENTES Y FILOGENIA

Una de las bases metodológicas fundamentales de la antropología dental es el estudio de la morfología de los dientes, la cual permite caracterizar las poblaciones humanas en función de las frecuencias de presencia o ausencia de rasgos discontinuos y realizar comparaciones en función de los mismos (Hanihara, 1968; Dahlberg, 1971). Tales comparaciones permiten el establecimiento de relaciones biológicas a escala intra e interpoblacional (Matsumura y Hudson, 2005; Bollini et al., 2009), y con ello el estudio de las relaciones entre individuos de un mismo grupo, como así también con individuos de otras poblaciones, zonas geográficas o especies (Hanihara, 1992; Margvelashvili et al., 2013; Jiménez-Arenas et al., 2014). De esta manera el estudio de la dentición humana ha permitido develar patrones estructurales en paleopoblaciones, procesos evolutivos, uso instrumental de la dentición, paleodietas, comportamientos ceremoniales y de ornamentación; entre otras posibilidades. Los estudios sobre evolución humana se han nutrido de los importantes aportes que la antropología dental ha hecho al tema. Los trabajos de autores como Vallois, Weidenreich, Le Gros Clark y Gregory (Rodríguez Cuenca, 1989, 1999) dan un nuevo sentido y profundidad al entendimiento de los estudios de evolución y migraciones de las poblaciones humanas.

10. DENTICIÓN DE LOS HOMINOIDEOS

Dentro del orden de los primates se observan algunas características especiales de la dentición respecto a los mamíferos en general (Aiello y Dean, 1996):

- Todos los hominoideos tienen ocho incisivos permanentes, cuatro superiores y cuatro inferiores, o dos en cada cuadrante de la boca.
- Los caninos son grandes dientes en las esquinas de la boca, distales a los incisivos, que pueden picar el alimento y cuyo tamaño relativo es también importante para la estructura social de muchos grupos de animales, incluyendo los primates. Hay un sólo diente canino permanente en cada cuadrante de la boca.
- Los premolares son dientes de forma intermedia entre los caninos y molares. Comúnmente tienen dos cúspides (puntos alcanzados sobre la corona), por lo que se denominan dientes bicúspides. Hay dos premolares en cada cuadrante de la boca, usualmente llamados primero y segundo premolar. De todas formas, como la fórmula dental de los simios es derivada de la general de mamíferos por pérdida de dientes y, en particular, por pérdida de los primeros dos premolares, en el orden de los primates son también frecuentemente referidos como tercer y cuarto premolar.
- Los molares tienen una superficie oclusal expandida, con más cúspides que los premolares, para prensar y moler comida. Hay tres molares permanentes en cada cuadrante de la boca de los hominoideos. Los molares tienen la morfología más complicada de toda la dentición y su superficie oclusal está caracterizada por cúspides que se proyectan notoriamente desde esta superficie, las cuales están conectadas por crestas de esmalte o separadas por fisuras que corren alrededor de la base de las cúspides.

11. DIENTES DECIDUALES DE LOS HOMINOIDEOS

Los primates tienen dos generaciones de dientes en el transcurso de la vida, y por eso se los denomina difiodontes. Las pequeñas mandíbulas inmaduras no son lo suficientemente grandes para acomodar los dientes permanentes por algún tiempo, y es así como los dientes deciduales desarrollan una oclusión funcional mientras los dientes permanentes están desarrollándose en las mandíbulas en crecimiento. Una función secundaria de los dientes deciduales es actuar como guía para alinear al desarrollo

de los permanentes por debajo de ellos, como así también mantener el espacio en las mandíbulas para la sucesión de los dientes que erupcionan más tarde. Los dientes permanentes siempre comienzan a desarrollarse sobre el lado lingual de los deciduales en las mandíbulas o, en el caso de premolares, entre las raíces extendidas de los molares deciduales. Los pequeños agujeros en el hueso alveolar sobre la cara lingual de los dientes deciduales, se conocen como canales gubernaculares (del latín, *gubernaculum*, rueda o timón). Estos marcan la trayectoria de una banda fibrosa que conecta el germen del diente permanente al epitelio oral lingual, el cual posiblemente ayuda a guiar la pieza permanente durante el proceso de erupción.

Además de ser más pequeños y de menor cantidad que sus sucesores permanentes, existen varios aspectos morfológicos que distinguen a los dientes deciduales (Aiello y Dean, 1996):

- El esmalte es más blanco, blando y delgado.
- Las coronas son bulbosas y presentan márgenes cervicales prominentes, los cuales tienden a extenderse alrededor del diente en el mismo plano horizontal (son menos sinuosas). Tienen usualmente cúspides más agudas cuando no están desgastados.
- Las raíces son más claras y más cortas.
- Las raíces de los dientes deciduales anteriores son proporcionalmente más grandes que las de los permanentes anteriores en relación con la altura de sus coronas.
- Las raíces de los molares deciduales están ampliamente biseladas y cada una aparece directamente desde el cérvix, siendo de pequeño tamaño el área radicular común a partir de la cual las mismas divergen. Las cámaras pulpares de los dientes deciduales son más grandes que las de los permanentes en relación con el tamaño de las coronas.
- En general, los dientes deciduales muestran menor variación morfológica.

Todas las coronas de los incisivos deciduales son redondeadas en su margen distal incisal y más cuadradas y filosas en su margen mesial. Sorprendentemente, las coronas de los incisivos deciduales centrales superiores son más anchas y más altas, al igual que las de los laterales superiores, aunque en este caso tienen un borde incisal marcadamente inclinado y menos alto en el margen incisal distal que en el medial. Los incisivos inferiores son más pequeños que los superiores y las coronas de los incisivos centrales son las de menores dimensiones, de manera que es posible distinguirlos de los laterales superiores por el gran tamaño de la corona distal de la corona sobre la raíz siguiendo la curva del arco dental. Por último, las

raíces de los incisivos deciduales son más redondeadas en sección transversal que las de los permanentes, especialmente al compararlos con los inferiores.

Las coronas de los caninos deciduales son bulbosas, principalmente en el margen cervical, y de aspecto cónico, siendo las raíces más grandes en proporción a las alturas de las coronas. El ápice de la cúspide en los caninos superiores está simétricamente posicionada a mitad de camino entre las caras mesial y distal de la corona. Sin embargo, frecuentemente se observa una tendencia en el canino superior a tener una inclinación incisal mesial mayor, lejos de la cúspide de la corona, y presentar así una estructura asimétrica. La corona del canino decidual inferior es más delgada y más pequeña que en el superior, y tiene una inclinación distal elongada lejos de la punta de la cúspide, que la distingue de la corona del canino decidual superior.

El primer molar superior tiene dos cúspides bucales separadas de otras dos palatinas por una línea media formada por una fisura profunda. Hay usualmente cuatro cúspides en total, pero las distales pueden ser diminutas y las distopalatinas pueden ocasionalmente estar ausentes. El aspecto mesiobucal de la corona de ambos molares superiores e inferiores está caracterizado por una protuberancia pronunciada conocida como tubérculo molar de Zuckerkandl. Todos los molares superiores, permanentes y deciduales, tienen tres raíces (a pesar de que algunas o todas pueden estar fusionadas). Es común ver áreas de resorción sobre el aspecto interior de las raíces de los molares, resultado de la presión del premolar en desarrollo. El primer molar superior es ancho bucolingualmente, sin embargo el inferior es estrecho en ese sentido y elongado mesiodistalmente. Las dos cúspides bucales apoyan en el eje medio-sagital del primer molar inferior, de manera que la superficie bucal se inclina abruptamente desde el cervix al ápice de las cúspides. Dos pequeñas cúspides yacen sobre ambos lados, lingual y mesial, del diente. Cuando no se usan, pueden ser extremadamente puntiagudas (como estiletes) y ocasionalmente aún más altas que la cúspide mesiobucal, la cual es, usualmente, la más alta. Como en el primer molar superior, hay un tubérculo mesiobucal pronunciado. Dos raíces ampliamente divergentes, una mesial y la otra distal, aparecen directamente desde el cervix (Aiello y Dean, 1996).

Los segundos molares deciduales superiores se asemejan a los primeros permanentes superiores por la morfología general de la corona, pero su estructura es más redondeada y bulbosa. Estos dientes poseen una protuberancia mesiobucal pequeña y tres raíces ampliamente divergentes. También se caracterizan por la incidencia variable de una cúspide extra sobre el borde mesiopalatino del protocono,

conocida como tubérculo de Carabelli, la cual se halla también presente con una incidencia alta (50-70% en las poblaciones europeas) en los primeros molares permanentes.

12. PALABRAS FINALES

El potencial de la antropología dental para la caracterización de procesos biológicos y culturales está siendo aprovechado de forma cada vez más sistemática en el marco de las investigaciones bioantropológicas a nivel mundial. Las líneas de análisis resumidas en este capítulo han permitido mejorar significativamente el conocimiento tanto sobre la interacción del sistema masticatorio con el medioambiente como de las prácticas socioculturales que impactan en él (ver también Suby et al., en este volumen). Además, se ha constituido como un generador primario de información morfológica de base para delinear tanto las relaciones filogenéticas interespecíficas como la proximidad biológica entre las poblaciones de humanos modernos. Específicamente en Latinoamérica, los análisis enmarcados dentro de la antropología dental se han multiplicado y profundizado en las últimas dos décadas (Rodríguez Flórez, 2003; Bernal y Luna, 2011), lo cual implicó un aumento del impacto a nivel internacional y vislumbra expectativas de un desarrollo futuro muy importante dentro de esta línea de trabajo. Las investigaciones actuales deberán incorporar con mayor profundidad las innovaciones metodológicas generadas recientemente, así como también continuar implementando viejas técnicas en el marco de modelos explicativos modernos. De esta manera, la disciplina podrá continuar ofreciendo explicaciones cada vez más refinadas a propuestas interpretativas tanto propias como de otras ramas de la ciencia.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este capítulo desean agradecer a los editores por su invitación a participar del contenido de este libro.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Aiello L, Dean C. 1996. An introduction to human evolutionary anatomy. Londres: Academic Press.
- Balciunienė I, Jankauskas R. 1993. Odontometry of Lithuanian paleopopulations. *Anthropol Anz* 51 (1): 31-39.
- Barrientos G, L'Heureux L. 2001. Determinación de la edad de muerte a través del análisis de la altura total de la corona dental en muestras del Holoceno temprano del Sudeste de la Región Pampeana. *Rev Arg Antropol Biol* 3(1):7-21.
- Bass WM. 1986. Human osteology. A laboratory and field manual of the human skeleton. Tennessee: Missouri Archaeological Society.
- Bermúdez de Castro JM, Martín-Torres M, Sier MJ, Martín-Francés L. 2014. On the variability of the Dmanisi mandibles. *PLoS ONE* 9(2):e88212. doi:10.1371/journal.pone.0088212.
- Bernal V, Luna L. 2011. The development of dental research in Argentinean biological anthropology: current state and future perspectives. *HOMO. J Comp Hum Biol* 62:315-327.
- Bollini GA, Rodríguez-Flórez CD, Colantonio SE. 2009. Dental non-metric traits in a pre-conquest sample "Calchaqui" from Argentina, South America. *Int J Morphol* 28(1):1063-1067.
- Bollini AG, Rodríguez-Flórez CD, Colantonio SE. 2010. Morfología dental en una muestra de cráneos humanos de Pampa Grande, Argentina. *Int J Morphol* 28(3):685-696.
- Brace C. 1980. Australian tooth-size clines and the death of a stereotype. *Curr Anthropol* 21(2):141-164.
- Bramblett CA. 1988. The anatomy and biology of the human skeleton. Texas: ADM University Press, College Station.
- Brothwell DR. 1987. Desenterrando huesos. La excavación, tratamiento y estudio de restos de esqueleto humano. México: Fondo de Cultura Económica.
- Buikstra J, Frankenberg S, Konigsberg L. (1990) Skeletal biology distance studies in American physical anthropology: recent trends. *Am J Phys Anthropol* 82:1-7.
- Buikstra J, Ubelaker D. 1994. Standards for data collection from human skeletal remains. Fayetteville, Arkansas: Arkansas Archaeological Survey Research Series No. 44.
- Butler P. 1937. Studies in the mammalian dentition-and of teeth of *Centetes ecaudatus* and its allies. *Proceedings of the Zoological Society, London, B* 107:103-132.
- Butler P. 1939. Studies in the mammalian dentition-and of differentiation of the postcanine dentition. *Proceedings of the Zoological Society, London, B* 109:1-36.
- Carpenter JC. 1976. A comparative study of metric and non-metric traits in a series of modern crania. *Am J Phys Anthropol* 45:337-344.

- Cavalli-Sforza LL, Menozzi P, Piazza A. 1994. The history and geography of human genes. Princeton: Princeton University Press.
- Cavalli-Sforza LL, Piazza A, Menozzi P, Mountain J. 1988. Reconstruction of human evolution: bringing together genetic, archaeological, and linguistic data. *Proc Nat Acad Sci USA* 85:6002-6006.
- Corruccini RS. 1974. An examination of the meaning of discrete traits for human skeletal biological studies. *Am J Phys Anthropol* 40:425-446.
- Dahlberg A. 1945. The changing dentition of man. *J Am Dent Assoc* 32:676-690.
- Dahlberg A. 1951. The dentition of the American Indians. En: Laughlin WS, editor. *Papers on the Physical Anthropology of the American Indians*. Nueva York: The Viking Fund, Inc. p 138-176.
- Dahlberg A. 1971. *Dental morphology and evolution*. Chicago: University of Chicago Press.
- Dahlberg A, Mikkelsen O. 1947. The shovel-shaped character in the teeth of the Pima Indians. *Am J Phys Anthropol* 5:234-235.
- Delgado C. 1996. Atrición dental: un método para la estimación de edad al morir en la población muisca. En: Enciso CB, Therrien M, editores. *Bioantropología de la sabana de Bogotá, siglos VIII a XVI dC*. Bogotá: Instituto Colombiano de antropología. p 111-143.
- Devoto FCH. 1971. Shovel-shaped incisors in Pre Columbian Tasilian Indians. *J Dent Res* 50:168.
- Edgcomb K, BeGole E, Evans C, Johnson B, Luan X. 2011. Prevalence of short dental roots in four ethnic groups in an orthodontic population. *Dent Anthropol* 24(1):11-15.
- Fitzgerald C, Hillson S. 2008. Alternative methods of assessing tooth size in Late Pleistocene and Early Holocene hominids. En: Irish JD, Nelson GC, editors. *Technique and application in dental anthropology*. Cambridge: Cambridge University Press. p 364-388.
- FitzGerald CM, Rose JC. 2008. Reading between the lines: dental development and subadult age assessment using the microstructural growth markers of teeth. En: Katzenberg MA, Saunders SR, editores. *Biological anthropology of the human skeleton*. Nueva York: Wiley-Liss. p 237-264.
- Flower WH. 1885. On the Size of the Teeth as a Character of Race. *Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 14:183-187.
- Fuchs ML. 2010. Alimento vs. Herramienta. Patrones culturales en el desgaste dentario del sitio Chenque I, Parque Nacional Lihué Calel, provincia de La Pampa. En: Berón M, Luna L, Bonomo M, Montalvo C, Aranda C, Carrera Aizpitarte M, editores. *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*. Buenos Aires: Editorial Libros del Espinillo. p 181-191.
- García Sívoli C. 2009. Estudio diacrónico de los rasgos dentales en poblaciones del Mediterráneo Occidental: Mallorca y Cataluña. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Garn S, Lewis A, Kerewsky R. 1965. Genetic, nutritional and maturational correlates of dental development. *J Dent Res* 44:228-242.

- Garn S, Lewis A, Kerewsky R. 1968a. Relationship between buccolingual and mesiodistal crown diameters. *J Dent Res* 47:495.
- Garn S, Lewis A, Walenga A. 1968b. Crown size profile pattern comparisons of 14 human populations. *Arch Oral Biol* 13:1235-1242.
- Garn S, Osborne R, McCabe K. 1979. The effect of prenatal factor on crown dimensions. *Am J Phys Anthropol* 51:665-678.
- Goaz PW, Miller MC. 1966. A preliminary description of the dental morphology of the Peruvian Indians. *J Dent Res* 45:106-119.
- Goodman A, Brooke Thomas R, Swedlung A, Armelagos G. 1988. Biocultural perspectives on stress of prehistoric, historical and contemporary population research. *Y Phys Anthropol* 31:169-202.
- Greenberg JH, Turner II CG, Segura SL. 1986. The Settlement of the Americas: A comparison of the linguistic, dental, and genetic evidence. *Current Anthropol*. 27:477-497.
- Haydenblit R. 1996. Dental Variation among Four Prehispanic Mexican Populations. *Am J Phys Anthropol* 100:225-246.
- Hanihara K. 1966. Mongoloid dental complex in the deciduous dentition. *Zinrulgaku Zassi* 7: 9-20.
- Hanihara K. 1968. Mongoloid dental complex in the permanent dentition. *Proceedings of the VIIIth International Symposium of Anthropological and Ethnological Sciences*. Tokyo and Kyoto: Science Council of Japan. p 298-300.
- Hanihara T. 1990. Dental anthropological evidence of affinities among the Oceania and the Pan-Pacific populations: the basic populations in East Asia, II. *J Anthropol Soc Nippon* 98:233-246.
- Hanihara T. 1992. Biological relationships among Southeast Asian, jomonese, and the pacific populations as viewed from dental characters. The basic populations in East Asia, X. *J Anthropol Soc Nippon* 100(1):53-67.
- Hanihara T, Ishida H. 2005. Metric dental variation of major human populations. *Am J Phys Anthropol* 128:287-298.
- Hillson S. 1986. *Teeth*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hillson S. 1996. *Dental Anthropology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hillson S, FitzGerald C, Flinn H. 2005. Alternative dental measurements: proposals and relationships with other measurements. *Am J Phys Anthropol* 126:413-426.
- Hollinshead WH. 1983. *Anatomía para cirujanos dentistas*. México: Hada Harper & Row Latinoamericana.
- Höltta P, Nystrom M, Evalahti M, Alaluusua S. 2004. Root-crown ratios of permanent teeth in a healthy Finnish population assessed from panoramic radiographs. *Eur J Orthod* 26:491-497.
- Jiménez-Arenas JM, Pérez-Claros JA, Aledo JC, Palmqvist P. 2014. On the relationships of postcanine tooth size with dietary quality and brain volume in primates: implications for hominin evolution. *BioMed Research International* Volume 2014. Article ID 406507. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/406507>.

- Kelley M, Larsen CS. 1991. *Advances in dental anthropology*. Nueva York: Wiley-Liss.
- Khudaverdyan AY. 2013. Non-metric dental analysis of a Bronze Age population from the Armenian Plateau. *Anthropol Rev* 76(1):63-82.
- Kieser J. 2008. *Human adult odontometrics. The study of variation in adult tooth size*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lahr MM, Haydenblit R. 1995. Traces of Ancestral Morphology in Tierra del Fuego and Patagonia. *Am J Phys Anthropol Suppl* 20:128.
- Larsen CS. 2000. *Bioarchaeology. Interpreting behavior from the human skeleton*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lease L, Sciulli, P. 2005. Brief communication: discrimination between European-American and African-American children based on deciduous dental metrics and morphology. *Am J Phys Anthropol* 126:56-60.
- Luna L. 2006. Evaluation of uniradicular teeth for age-at-death estimations in a sample from a Pampean hunter-gatherer cemetery (Argentina). *J Arch Sci* 33:1706-1717.
- Luna L. 2008. Estructura demográfica, estilo de vida y relaciones biológicas de cazadores-recolectores en un ambiente de desierto. Sitio Chenque I (Parque Nacional Lihué Calel, provincia de La Pampa). BAR International Series 1886. Oxford: Archaeopress.
- Luna L. 2012. Validación de métodos para la generación de perfiles de mortalidad a través de la dentición. Su importancia para la caracterización paleodemográfica. *Rev Arg Antropol Biol* 14:33-51.
- Margvelashvili A, Zollikofer CPE, Lordkipanidze D, Peltomäki T, Ponce de León MS. 2013. Tooth wear and dentoalveolar remodeling are key factors of morphological variation in the Dmanisi mandibles. *PNAS* 110(43):17278-17283.
- Matsumura H, Hudson M. 2005. dental perspectives on the population history of Southeast Asia. *Am J Phys Anthropol* 127:192-209.
- Mayhall J. 1992. Techniques for the study of dental morphology. En: Saunders S, Katzenberg M, editores. *Skeletal biology of past peoples: research methods*. Nueva York: Wiley-Liss. p 59-78.
- Mayhall J. 2000. dental morphology: techniques and strategies. En: Katzenberg M, Saunders S, editores. *Biological anthropology of the human skeleton*. Nueva York: Wiley-Liss. p 103-134.
- Morin E. 1988. *Articular los saberes*. Buenos Aires: Editorial Universidad del Salvador.
- Moorrees, CFA. 1957. *The Aleut dentition, a correlative study of dental characteristics in an eskimoid people*. Cambridge: Harvard University Press.
- Musaubach MG. 2012. Potencialidad de estudios arqueobotánicos sobre tártaro dental de cazadores recolectores de la provincia de La Pampa, Argentina. *Rev Arg Antropol Biol* 14:105-113.
- Naylor JW, Miller WG, Stokes GJ, Stott GG. 1985. Cemental annulation enhancement: a technique for age determination in man. *Am J Phys Anthropol* 68(2):197-200.
- Olivier G. 1960. *Practique anthropologique*. Paris: Vigot Freres.

- Pedersen PO, Thyssen H. 1942. Den cervicale emaljerands forlob hos Eskimoer. *Odontologisk Tidskrift* 50:444-492.
- Pertuz A, Rojas MP. 1998. Desarrollo del tercer molar mandibular y su relación con la edad cronológica en una población masculina de Santa Fé de Bogotá. Postgrado en antropología Forense. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Pompa J. 1990. Antropología dental. Aplicación en poblaciones prehispánicas. Serie antropología Física. México DF: Instituto Nacional de antropología e Historia.
- Potter R, Rice J, Dahlberg A, Dahlberg T. 1983. dental size traits within families: path analysis for first molar and lateral incisor. *Am J Phys Anthropol* 61:283-289.
- Powell JF, Walter AN. 1998. Dental Diversity of Early New World Populations: Taking a Bite Out of the Tripartite Model. *Am J Phys Anthropol Suppl* 26:179-180.
- Ramey Burns K. 2008. Manual de antropología Forense. Barcelona: Editorial Bellaterra.
- Rodríguez Cuenca JV. 1989. Introducción a la antropología dental. Cuadernillo de antropología 19. Santa Fe de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez Cuenca JV. 1994. Introducción a la antropología forense. Análisis e interpretación de restos óseos humanos. Bogotá: Anaconda Editores.
- Rodríguez Cuenca JV. 1999. Avances de la antropología dental en Colombia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez Cuenca JV. 2003. Dientes y diversidad humana. Avances de la antropología dental. Bogotá: Editora Guadalupe Ltda.
- Rodríguez Flórez CD. 2003. antropología dental en Colombia. Comienzos, estado actual y perspectivas de investigación. *Antropo* 4:17-27.
- Rodríguez-Flórez CD. 2011. Relaciones biológicas entre poblaciones humanas prehispánicas de Colombia a través de rasgos no métricos de la morfología dental. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba – Argentina. Inédito.
- Scott GR. 2008. Dental morphology. En: Katzenberg MA, Saunders SR, editores. *Biological anthropology of the human skeleton*. Nueva York: Wiley-Liss. p 265-298.
- Scott GR, Irish JD. 2013. *Anthropological Perspectives on Tooth Morphology: Genetics, Evolution, Variation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Smith TM, Tafforeau P, Reid DJ, Pouech J, Lazzari V, Zermeno JP, Guatelli-Steinberg D, Olejniczak AJ, Hoffman A, Radović J, Makaremi M, Toussaint M, Stringer C, Hublin JJ. 2010. Dental evidence for ontogenetic differences between modern humans and Neanderthals. *PNAS* 107(49):20923-20928.
- Steele G, Bramblett C. 1989. *The anatomy and biology of the human skeleton*. Texas: Texas University Press.

- Stojanowski C. 2007. Comment on "Alternative dental Measurements" by Hillson et al. *Am J Phys Anthropol* 132:234-237.
- Suby J, Luna L, Aranda C, Flensburg G. Paleopatología: interpretaciones actuales sobre la salud en el pasado. En este volumen.
- Sun C, Xing, S, Martín-Francés L, Bae C, Liu L, Wei G, Liu W. 2014. Interproximal grooves on the Middle Pleistocene hominin teeth from Yiyuan, Shandong province: new evidence for tooth-picking behavior from eastern China. *Quat Int.* doi:10.1016/j.quaint.2014.03.008. En prensa.
- Sutter RC. 2005. The Prehistoric Peopling of South America as Inferred from Genetically Controlled Dental Traits. *Andean Past* 7: 183-217.
- Toribio Suarez LR, Rubén Quezada M, Rivero de la Calle M. 1995. Identificación del sexo y el grupo racial por dimensiones dentarias. *Estudios de antropología Biológica* 5:23-32. UNAM, México.
- Townsend G. 1980. Heritability of deciduous tooth size in Australian aboriginals. *Am J Phys Anthropol* 53:297-300.
- Townsend G, Brown T. 1978. Heritabilities of permanent tooth sizes. *Am J Phys Anthropol* 49:497-502.
- Townsend G, Dempsey P, Brown T. 1994. Teeth, genes and the environment. *Perspectives in Human Biology* 4:35-46.
- Tratman EK. 1950. A comparison of the teeth of people, Indo-European racial stock with the Mongoloid racial stock. *Dent Res* 70:63-88.
- Turner II CG. 1984. Advances in the Dental Search for Native American Origins. *Acta Anthropogenetica* 8(1-2):23-78.
- Turner II CG. 1990. Major features of sudadonty and sinodonty, including suggestions about East Asian microevolution, population history and late pleistocene relationships with Australian aboriginals. *Am J Phys Anthropol* 82:295-317.
- Turner II CG. 1992. Microevolution of East Asian and European populations: a dental perspectives. En: Akazawa T, Aoki K, Kimura T, editores. *The evolution and dispersal of modern humans in Asia*. Tokyo: Hokusen-Sha Pub.Co. p 415-438.
- Turner II CG, Nichol CR, Scott GR. 1991. Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: the Arizona state university dental anthropology system. En: Kelley MA, Larsen CS, editores. *Advances in dental anthropology*. Nueva York: Wiley-Liss Inc. p 13-31.
- Vodanovic M, Demo Z, Njemirovskij V, Keros J, Brkic H. 2007. Odontometrics: a useful method for sex determination in an archaeological skeletal population? *J Arch Sci* 34:905-913.
- White TD, Folkens PA. 2005. *The human bone manual*. Londres: Elsevier Academic Press.
- Zoubov AA. 1968. *Odontología. Metodica de las investigaciones antropológicas*. Moscú: Nauka Press.
- Zoubov AA. 1997a. El concepto de antropología dental. Taller de peritación antropológica (antropología dental). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

- Zoubov AA. 1997b. Metodología para el registro y estudio de los caracteres dentales morfogenéticos. Taller de peritación antropológica (antropología dental). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Zoubov AA. 1998. La antropología dental y la práctica forense. *Revista Maguaré* 13:243-252.
- Zoubov AA, Jaldeeva NL. 1989. La odontología en la antropología contemporánea. Moscú: Nauka Press.
- Zoubov AA, Jaldeeva NL. 1993. La odontología en la antropofenética. Moscú: Nauka Press.
- Zoubov AA, Nikityuk BA. 1978. Prospects for the application of dental morphology in twin type analysis. *J Hum Evol* 7:519-524.