

# Variación dental no-métrica y el tráfico de esclavos por el atlántico: la ascendencia biológica y los orígenes geográficos de una población afro-colombiana

*Rev. Esp. Antrop. Fis.* (2007) 27: 13-32

*Aceptado : 10 diciembre 2006*

DELGADO-BURBANO ME

Dpto. de Antropología, ANTROPOS. Universidad del Cauca. Museo de Historia Natural, Ofic. 313. Popayán, Colombia. Apartado Aéreo: 1236. E-mail: medelgado@unicauca.edu.co

*Palabras clave:* rasgos dentales no-métricos, historia poblacional, afro-colombianos, África Sub-Sahariana, análisis de componentes principales, variación del ADNmt

---

Estudios previos, lingüísticos, históricos y socioculturales, han propuesto que los esclavos africanos que arribaron a Colombia a partir del siglo XVI fueron fundamentalmente hablantes-Bantú provenientes casi exclusivamente de las Costas del África Occidental. Por otro lado los datos genéticos, específicamente del ADNmt, exhiben un escenario mucho más complejo y amplían considerablemente las posibles zonas de procedencia africana. En la actualidad no existen estudios con datos fenotípicos que apoyen o contradigan esas conclusiones. Se tomaron impresiones dentales en 110 individuos afro-americanos con dentición permanente de la población de Guapi en la Costa Pacífica Colombiana. Se registraron 50 rasgos coronales no-métricos. Se describió y se caracterizó a esta población en base a la frecuencia de ocurrencia de sus rasgos y se comparó con 33 poblaciones africanas y otro grupo afro-americano de USA mediante un Análisis de Componentes Principales (PCA). Este análisis sugiere que la población afro-colombiana presenta similares frecuencias de ocurrencia de los rasgos que caracterizan al complejo dental Sub-Sahariano y una relación cercana con los grupos africanos-occidentales como Gabón, Congo, Pigmeos, Nigeria, Camerún, Togo y Benin. Al mismo tiempo que evidencia una marcada divergencia dental con grupos del Norte del África. Aunque esta investigación apoya anteriores hipótesis históricas, lingüísticas y socioculturales, esta más de acuerdo con estudios del ADNmt los cuales plantean que los ancestros de la mayoría de los grupos afro-colombianos provienen del África Occidental y Centro-Occidental principalmente y en menor medida del África Oriental y Sur-Oriental. Finalmente un modelo microevolutivo basado en índices diferenciales de flujo génico y poca influencia de presiones selectivas explica mejor la variación biológica observada en las actuales comunidades de ascendencia africana en Colombia.

© 2007 Sociedad Española de Antropología Física

---

## Introducción

En la actualidad existe un conocimiento general sobre el posible origen y distribución de los diferentes grupos africanos que arribaron a las Américas durante el tráfico de esclavos por el Atlántico entre los siglos XVI y XIX de nuestra era. Sin embargo la falta de sistemas de clasificación tanto por tribu como por región geográfica deja dudas sobre la verdadera contribución africana a diferentes regiones americanas.

Los diferentes estudios que han intentado dilucidar la ascendencia biogeográfica y étnica de estos pueblos se han basado en dos tipos de evidencia principalmente. Por un lado están los datos "socioculturales" ya sean lingüísticos, históricos, de apellidos o de patrones culturales que han permitido establecer similitudes entre gran cantidad de pueblos africanos y sus descendientes americanos. Así, mediante el estudio de registros históricos, comparaciones lingüísticas, análisis de apellidos y de patrones funerarios los investigadores han propuesto que la mayoría de los esclavos

que arribaron tanto al Norte como al Caribe y al Sur de América fueron fundamentalmente hablantes-Bantú provenientes en su mayoría de las Costas Occidentales del África, aproximadamente del territorio que comprende desde Senegal hasta Angola (Curtin, 1969; Thomas, 1998; Del Castillo, 1982; Colmenares, 1997; De Granda, 1977, 1988; Friedeman, 1993, 2000; Palacios, 1973; Schengler, 1992).

Por otro lado la evidencia molecular mediante el análisis tanto de marcadores clásicos como del mtDNA y cromosoma-Y exhibe un escenario mucho más complejo y amplía considerablemente las fuentes de origen y de procedencia de los africanos que arribaron a las Américas. Así aparte de las regiones occidental y centro-occidental otras zonas Africanas como el Nor-Occidente; Centro-Oriente; Oriente, Sur-Oriente y Sur-Occidente también fueron importantes en la importación de esclavos (Bandelt et al., 2001; Martínez-Cruzado et al., 2005; Fejerman et al., 2005; Parra et al., 1998, 2001; Crawford et al., 1981; Alves-Silva et al., 2000; Bortolini et al., 1995; 1997; 2004; Farias Guerreiro et al., 1999; Martínez-Labarga et al., 1999; Bravi et al., 1997; Rodas et al., 2003; Salas et al., 2002; 2004ab; 2005ab; Keyeux, 1993; Keyeux y Bernal, 1997; Keyeux et al., 2000ab).

Aunque en la actualidad el empleo de las variantes moleculares en el estudio de la historia poblacional y variabilidad biológica de las poblaciones humanas modernas goza de un gran auge, no hay una razón de peso a priori en contra del empleo de datos fenotípicos en esta discusión. A pesar de ello en la búsqueda de las regiones de procedencia africana de los Afro-Americanos actuales estudios que empleen datos fenotípicos ya sean morfológicos y/o métricos son casi inexistentes (Delgado-Burbano, 2004, 2005, en prensa ab).

La dentición proporciona evidencia crucial para determinar patrones de variabilidad biológica y adaptación evolutiva de las poblaciones humanas tanto pretéritas como actuales. Particularmente los rasgos dentales morfológicos han demostrado ser de gran utilidad para establecer afinidad genética y filogenética entre poblaciones y además para el esclarecimiento de sus orígenes y microevolución (Lloyd-Jones, 1997; Turner, 1990; Bermúdez de Castro, 1989; Johnson y Lovell, 1994; Greene, 1972, 1982; Haeussler et al., 1989; Bailey, 2000). Más importante aún la dentición al ser evolutivamente conservativa proporciona datos fidedignos acerca de la historia poblacional y afinidades biológicas de las poblaciones humanas. Además parecen estar fuertemente controlados por sistemas poligénicos, con una baja o moderada contribución ambiental al fenotipo, de manera que podemos asumir que reflejan bien relaciones genéticas entre individuos y entre poblaciones (Guatelli-Steinberg et al., 2001; Harris y Bailit, 1980; Nichol, 1989; Scott, 1980; Scott y Turner, 1997; Smith, 1989). La heredabilidad de algunos rasgos dentales es generalmente más alta que la de otras variantes del esqueleto, minimizando así la proporción de varianza fenotípica atribuible a influencias puramente ambientales (Tyrrel y Chamberlain, 1998).

Por otra parte el efecto del dimorfismo sexual sobre la presencia y expresión de los rasgos es mínimo, la asimetría de antímeros es resultado de influencias ambientales más que genéticas y la asociación entre rasgos no es biológicamente significativa (Scott y Turner, 1997; Tocheri, 2002). Todas estas características hacen de la dentición una de las mejores fuentes de datos para resolver cuestiones microevolutivas, establecer relaciones diacrónicas entre poblaciones vivas y esqueletizadas, microdiferenciación local y regional, afinidad poblacional, patrones de migración y adaptación, y más específicamente permiten el esclarecimiento de los orígenes étnico-geográficos de diferentes poblaciones humanas, en este caso de los grupos afro-descendientes contemporáneos.

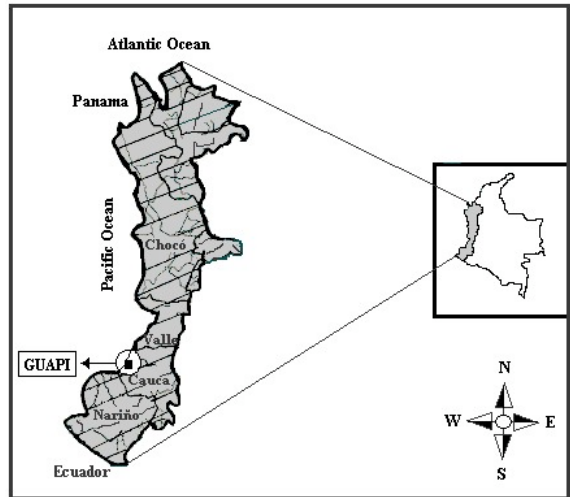
Asumiendo que la muestra es representativa de la población de donde proviene y que la similitud fenética proporciona un índice de la relación genética, el objetivo de la presente investigación es responder las siguientes preguntas relacionadas entre sí, sobre la variabilidad dental, afinidades biológicas y ascendencia étnica de las poblaciones afro-americanas actuales de Colombia. (1) ¿Cuáles son las posibles regiones de procedencia africana de los ancestros de los actuales poblado-

res de Guapi en el Pacífico Colombiano? y (2) Qué grupos africanos traídos a Colombia en la época del trata aportaron la mayor cantidad de información a la configuración del pool genético de esta comunidad afro-americana?.

### Material y métodos

La muestra consiste en 110 modelos dentales de niños y adultos jóvenes cuya edad osciló entre los 5 y 17 años de edad obtenidos de algunas escuelas primarias y secundarias de Guapi en la Costa Pacífica Colombiana (Figura 1). La comunidad de Guapi es un poblado urbano semi-aislado ubicado en la Costa Pacífica del Departamento del Cauca, Sur Occidente de Colombia. Sus habitantes son predominantemente de ascendencia africana (>90%). La edad y el sexo de cada individuo fueron registrados en el momento de la toma de impresiones (Tablas 1 y 2). Los datos dentales de las 33 poblaciones parentales africanas comparadas con Guapi en este estudio fueron colectados y analizados previamente por J.D. Irish (1993, 1997, 1998a, 2000). Finalmente para comparar las similitudes y diferencias en las frecuencias de los rasgos entre poblaciones afro-descendientes de Norte y Sur América se incluyó un reciente estudio sobre la variabilidad dental no-métrica en una población afro-americana de los Estados Unidos (Edgar, 2002).

Un total de 50 rasgos dentales no-métricos presentes en la dentición permanente fueron registrados usando el Sistema de Antropología Dental de la Universidad Estatal de Arizona (ASUDAS) (Turner et al., 1991) con varias excepciones: Diastema de la línea media UII (Irish, 2004, comunicación personal); reducción UI2 (Zoubov, 1997a,b); hipostilo UP1-2, fovea central-distal (van Reenen et al., 1998); patrón de surcos LP; cresta mesial y distal del protocono UP, cresta mesial y distal del metacónido LP, cresta accesoria del paracono UM, cresta accesoria metacono UM1, cresta transversal LP (Nagai y Kanazawa, 1998; van Reenen et al., 1998); relieve del protocónido LM, relieve del hipocónido LM (Morris, 1965); tubérculo mesial y lingual del paracono, tubérculo mesial y distal accesorio, protocónulo UM, tubérculo mesial del protocono y tubérculo de Citroën LM (Alt y Türp, 1998) y premolar alargado LP (Edgar y Sciulli, 2004). Solo los dientes que no se vieron afectados por desgaste, patologías o errores de impresión fueron utilizados en los análisis. El método de conteo individual fue usado para registrar la incidencia de ausencia y grados de expresión de todos los rasgos (Scott, 1980; Bermúdez de Castro, 1989).



**Figura 1.** Mapa de la Costa Pacífica Colombiana mostrando la ubicación geográfica de la muestra estudiada

**Tabla 1.** Distribución de la muestra por edades

Edad (Años)	Muestra	
	n	%
5	4	3,6
6	11	10,0
7	11	10,0
8	11	10,0
9	5	4,5
10	12	10,9
11	6	5,4
12	19	17,2
13	15	13,6
14	5	4,5
15	4	3,6
16	5	4,5
17	2	1,8
Total	110	100,0

**Tabla 2.** Distribución de la muestra por sexos

Hombres	Mujeres	Total
59	51	110
53,6 %	46,3 %	100,0 %

**Tabla 3.** Frecuencias relativas y absolutas de los rasgos dentales maxilares no-métricos usados en este estudio

Rasgo	Dicotomía	N	GUAPI		Referencia
			K	%	
UI1 Forma en Pala	(+ = ASU 2-6)	95	16	16,8	Turner et al (1991)
UI2 Forma en Pala	(+ = ASU 2-6)	79	18	22,8	Turner et al (1991)
UC Forma en Pala	(+ = ASU 2-6)	54	14	26,0	Turner et al (1991)
UI1 Doble Pala	(+ = ASU 2-6)	94	0	0,0	Turner et al (1991)
UI2 Doble Pala	(+ = ASU 2-6)	77	0	0,0	Turner et al (1991)
UC Doble Pala	(+ = ASU 2-6)	53	0	0,0	Turner et al (1991)
UI1 Incisivos Rotados	(+ = ASU 1)	95	6	6,3	Turner et al (1991)
UI1 Curvatura Labial	(+ = ASU 2-4)	93	0	0,0	Turner et al (1991)
UI2 Curvatura Labial	(+ = ASU 2-4)	78	18	23,0	Turner et al (1991)
UI1 Línea Media-Diastema	(+ = $\geq 0.5$ mm)	95	13	13,7	Irish com. pers. (2004)
UI1 Surcos de Interrupción	(+ = ASU +)	84	4	4,8	Turner et al (1991)
UI2 Surcos de Interrupción	(+ = ASU +)	72	17	23,6	Turner et al (1991)
UI1 Tubérculo Dental	(+ = ASU 2-6)	85	25	29,5	Turner et al (1991)
UI2 Tubérculo Dental	(+ = ASU 2-6)	71	31	43,7	Turner et al (1991)
UC Tubérculo Dental	(+ = ASU 2-6)	52	37	71,1	Turner et al (1991)
UI2 Reducción	(+ = 1)	71	6	8,5	Zoubov (1997a,b)
UC Canino Bushman	(+ = ASU 1-3)	52	14	27,0	Turner et al (1991)
UC Cresta Distal Accesoría	(+ = ASU 2-5)	52	39	75,0	Turner et al (1991)
UP1 Cr. Ms. Acc. Pa.	(+ = ASU 1)	64	26	40,6	Scott y Turner (1997)
UP2 Cr. Ms. Acc. Pa.	(+ = ASU 1)	56	39	70,0	Scott y Turner (1997)
UP1 Cr. Ds. Acc. Pa.	(+ = ASU 1)	64	49	76,5	Scott y Turner (1997)
UP2 Cr. Ds. Acc. Pa.	(+ = ASU 1)	57	48	84,2	Scott y Turner (1997)
UP1 Cr. Ms. Ac. Pr.	(+ = 1)	64	20	31,2	Este Estudio
UP2 Cr. Ms. Ac. Pr.	(+ = 1)	56	30	53,5	Este Estudio
UP1 Cr. Ds. Acc. Pr.	(+ = 1)	64	37	58,0	Este Estudio
UP2 Cr. Ds. Acc. Pr.	(+ = 1)	56	43	76,8	Este Estudio
UP1 Tuberculo Marginal. Acc.	(+ = ASU 1)	63	41	65,1	Scott y Turner (1997)
UP2 Tuberculo Marginal. Acc.	(+ = ASU 1)	55	28	51,0	Scott y Turner (1997)
UP1 Hipostilo	(+ = 1)	62	34	55,0	van Reenen et al (1998)
UP2 Hipostilo	(+ = 1)	59	34	57,6	van Reenen et al (1998)
UP1 Fovea Central Distal	(+ = 1)	60	9	15,0	van Reenen et al (1998)
UP2 Fovea Central Distal	(+ = 1)	53	6	11,3	van Reenen et al (1998)
UP1 Odontome	(+ = ASU 1)	64	0	0,0	Scott y Turner (1997)
UP2 Odontome	(+ = ASU 1)	56	0	0,0	Scott y Turner (1997)
UP1 Cresta Disto-Sagital	(+ = ASU 1)	64	0	0,0	Turner et al (1991)
UP2 Cresta Disto-Sagital	(+ = ASU 1)	56	0	0,0	Turner et al (1991)
UP1 Premolares 3 Cúspides	(+ = ASU 1)	64	0	0,0	Turner et al (1991)
UP2 Premolares 3 Cúspides	(+ = ASU 1)	56	0	0,0	Turner et al (1991)
UM1 Hipocono	(+ = ASU 3-5)	105	103	98,0	Turner et al (1991)
UM2 Hipocono	(+ = ASU 3-5)	38	27	71,0	Turner et al (1991)
UM1 Metacono	(+ = ASU 2-5)	104	104	100,0	Turner et al (1991)
UM2 Metacono	(+ = ASU 2-5)	40	40	100,0	Turner et al (1991)
UM1 Metacónulo	(+ = ASU 2-5)	99	18	18,1	Turner et al (1991)
UM2 Metacónulo	(+ = ASU 2-5)	36	8	22,2	Turner et al (1991)
UM1 Tubérculo Mesial Paracono	(+ = 1)	107	52	48,6	Alt y Türp (1998)
UM2 Tubérculo Mesial Paracono	(+ = 1)	42	11	26,1	Alt y Türp (1998)
UM1 Tubérculo Lingual Paracono	(+ = 1)	107	24	22,4	Alt y Türp (1998)
UM2 Tubérculo Lingual Paracono	(+ = 1)	42	5	12,0	Alt y Türp (1998)
UM1 Tubérculo Mesial Accesorio	(+ = 1)	107	61	57,0	Alt y Türp (1998)
UM2 Tubérculo Mesial Accesorio	(+ = 1)	42	24	57,1	Alt y Türp (1998)
UM1 Tubérculo Distal Accesorio	(+ = 1)	105	1	0,9	Alt y Türp (1998)
UM2 Tubérculo Distal Accesorio	(+ = 1)	40	0	0,0	Alt y Türp (1998)
UM1 Protocónulo	(+ = 1)	105	37	35,2	Alt y Türp (1998)
UM2 Protocónulo	(+ = 1)	42	16	38,0	Alt y Türp (1998)
UM1 Cresta Accesoría Paracono	(+ = 1)	105	91	86,6	Este Estudio
UM2 Cresta Accesoría Paracono	(+ = 1)	42	32	76,2	Este Estudio
UM1 Cresta Accesoría Metacono	(+ = 1)	105	88	83,8	Este Estudio
UM1 Cresta Accesoría Metacono	(+ = 1)	40	23	57,5	Este Estudio
UM1 Carabelli	(+ = ASU 2-7)	107	62	58,0	Turner et al (1991)
UM2 Carabelli	(+ = ASU 2-7)	41	16	39,0	Turner et al (1991)
UM1 Parastilo	(+ = ASU 1-5)	103	1	1,0	Turner et al (1991)
UM2 Parastilo	(+ = ASU 1-5)	38	0	0,0	Turner et al (1991)

N = número total de individuos quienes presentaron el diente disponible para la observación, K = frecuencia absoluta o número de individuos afectados, % = frecuencia relativa o porcentaje de individuos afectados. UP1/2 Cr. Msl/Dsl. Acc. Pa: Cresta Mesial y/o distal del paracono en los primeros y segundos premolares superiores. UP1/2 Cr. Msl/Dsl. Ac. Pr. Cresta Mesial y/o distal del protocono en los primeros y segundos premolares superiores. La referencia (p.g. Turner et al, 1991) denota la fuente bibliográfica de donde se obtuvieron las dicotomías respecto a cada rasgo investigado en este estudio. Note que no todos los rasgos poseen la misma referencia porque se usaron diferentes rasgos descritos por distintos investigadores.

**Tabla 4.** Frecuencias relativas y absolutas de los rasgos dentales mandibulares no-métricos usados en este estudio

Rasgo	Dicotomía	N	GUAPI		Referencia
			K	%	
LI1 Forma en Pala	(+ = ASU 2-6)	100	0	0,0	Turner et al (1991)
LI2 Forma en Pala	(+ = ASU 2-6)	93	0	0,0	Turner et al (1991)
LI1 Doble Pala	(+ = ASU 2-6)	100	0	0,0	Turner et al (1991)
LI2 Doble Pala	(+ = ASU 2-6)	92	0	0,0	Turner et al (1991)
LC Cresta Distal Accesoría	(+ = ASU 2-5)	64	30	46,9	Turner et al (1991)
LP1 Cr. Ms. Acc. Prd.	(+ = ASU 1)	64	13	20,3	Scott y Turner (1997)
LP2 Cr. Ms. Acc. Prd.	(+ = ASU 1)	57	28	49,1	Scott y Turner (1997)
LP1 Cr. Ds. Acc. Prd.	(+ = ASU 1)	65	55	84,6	Scott y Turner (1997)
LP2 Cr. Ds. Acc. Prd.	(+ = ASU 1)	57	48	84,2	Scott y Turner (1997)
LP1 Cr. Ms. Acc. Md.	(+ = 1)	64	7	11,0	Este Estudio
LP2 Cr. Ms. Acc. Md.	(+ = 1)	57	16	28,0	Este Estudio
LP1 Cr. Ds. Acc. Md.	(+ = 1)	65	28	43,0	Este Estudio
LP2 Cr. Ds. Acc. Md.	(+ = 1)	57	25	44,0	Este Estudio
LP1 Odontome	(+ = ASU 1)	65	0	0,0	Scott y Turner (1997)
LP2 Odontome	(+ = ASU 1)	57	0	0,0	Scott y Turner (1997)
LP1 Var. Cúspide Lingual	(+ = ASU 2-9)	64	10	15,6	Turner et al (1991)
LP2 Var. Cúspide Lingual	(+ = ASU 2-9)	57	33	58,0	Turner et al (1991)
LP1 Cresta Transversal	(+ = 1-2)	64	61	95,3	Nagai-Kanazawa (1998)
LP2 Cresta Transversal	(+ = 1-2)	57	23	40,3	Nagai-Kanazawa (1998)
LP1 Patrón de Surcos	(+ = 1-3)	64	54	84,3	Este Estudio
LP2 Patrón de Surcos	(+ = 4 -7)	57	42	73,6	Este Estudio
LP1 Premolar Alongado	(+ = 1)	65	5	7,6	Edgar y Sciulli (2004)
LP2 Premolar Alongado	(+ = 1)	57	5	8,7	Edgar y Sciulli (2004)
LM1 Fóvea Anterior	(+ = ASU 2-4)	107	45	42,0	Turner et al (1991)
LM2 Fóvea Anterior	(+ = ASU 2-4)	51	34	66,6	Turner et al (1991)
LM1 Patrón de Surcos	(+ = ASU Y)	103	98	95,1	Turner et al (1991)
LM2 Patrón de Surcos	(+ = ASU Y)	44	38	86,0	Turner et al (1991)
LM1 Número de Cúspides	(+ = ASU 6+)	104	39	37,5	Turner et al (1991)
LM2 Número de Cúspides	(+ = ASU 5+)	45	28	62,2	Turner et al (1991)
LM1 Cúspide 5	(+ = ASU 1-5)	101	100	99,0	Turner et al (1991)
LM2 Cúspide 5	(+ = ASU 1-5)	46	22	47,8	Turner et al (1991)
LM1 Cúspide 6	(+ = ASU 1-5)	100	8	8,0	Turner et al (1991)
LM2 Cúspide 6	(+ = ASU 1-5)	45	10	22,2	Turner et al (1991)
LM1 Cúspide 7	(+ = ASU 2-4)	104	22	21,1	Turner et al (1991)
LM2 Cúspide 7	(+ = ASU 2-4)	51	3	5,8	Turner et al (1991)
LM1 Protostilido	(+ = ASU 1-6)	106	9	8,4	Turner et al (1991)
LM2 Protostilido	(+ = ASU 1-6)	50	2	4,0	Turner et al (1991)
LM1 Tb. Ms. Protoconoído	(+ = 1)	105	69	65,7	Alt y Türp (1998)
LM2 Tb. Ms. Protoconoído	(+ = 1)	51	22	43,1	Alt y Türp (1998)
LM1 Pliegue Acodado	(+ = ASU 2-3)	104	51	49,0	Turner et al (1991)
LM2 Pliegue Acodado	(+ = ASU 2-3)	51	5	10,0	Turner et al (1991)
LM1 Cr. Distal Trigónido	(+ = ASU 1)	104	2	2,0	Turner et al (1991)
LM2 Cr. Distal Trigónido	(+ = ASU 1)	50	14	28,0	Turner et al (1991)
LM1 Relieve Protoconoído	(+ = 1-3)	106	100	94,3	Morris (1965)
LM2 Relieve Protoconoído	(+ = 1-3)	50	50	100,0	Morris (1965)
LM1 Relieve Hipocónido	(+ = 1-3)	103	43	41,7	Morris (1965)
LM2 Relieve Hipocónido	(+ = 1-3)	47	27	57,4	Morris (1965)
LM1 Tubérculo Citröen	(+ = 1)	106	8	7,5	Alt y Türp (1998)
LM2 Tubérculo Citröen	(+ = 1)	51	2	4,0	Alt y Türp (1998)

N = número total de individuos quienes presentaron el diente disponible para la observación, K = frecuencia absoluta o número de individuos afectados, % = frecuencia relativa o porcentaje de individuos afectados. LP1/2 Cr. Msl/Dsl. Acc. Prd: Cresta Mesial y/o distal del protoconoído en los primeros y segundos premolares inferiores. LP1/2 Cr. Msl/Dsl. Acc. Med: Cresta Mesial y/o distal del metaconoído en los primeros y segundos premolares inferiores. La referencia (p.g. Turner et al, 1991) denota la fuente bibliográfica de donde se obtuvieron las dicotomías respecto a cada rasgo investigado en este estudio. Note que no todos los rasgos poseen la misma referencia porque se usaron diferentes rasgos descritos por distintos investigadores.

Las diferencias en la frecuencia relativa entre hombres y mujeres fueron obtenidas mediante el test estadístico Pearson Chi-Square para detectar significancia ( $P < 0,5$ ,  $gdl=2$ ). La valoración de relaciones fenéticas entre poblaciones fue llevada a cabo usando un análisis multivariado de componentes principales (PCA). Varios autores han usado otro tipo de análisis factorial como el análisis de correspondencia en variantes no-métricas en la dentición permanente y decidua para establecer relaciones fenéticas entre varios grupos humanos antiguos y actuales con muy buenos resulta-

dos (Coppa et al., 1998; Sciulli, 1990, 1998). Sin embargo hasta la fecha Coppa et al (2001, 2002), Cuccina et al (2003), Stringer (2002) y Irish y Guatelli-Steinberg (2003) han usado el análisis de componentes principales para estimar distancias fenéticas entre varias poblaciones humanas modernas y homínidos del Plio-Pleistoceno. El objetivo principal del PCA es identificar un pequeño número de factores (o componentes) que puedan ser usados para representar relaciones entre series de variables interrelacionadas (Guía SPSS, 1999, George y Mallery, 1999). Aparte los objetivos secundarios del PCA son: generar nuevas variables que puedan expresar la información contenida en el conjunto original de datos, reducir la dimensionalidad y eliminar cuando sea posible, algunas variables originales si ellas aportan poca información. Las nuevas variables generadas son denominadas componentes principales y poseen independencia, no correlación y expresan el máximo posible de la varianza total en unos pocos componentes (Pla, 1986). El porque de la escogencia de este método en particular es que reduce, de una forma conceptual más coherente, una serie de componentes que hacen fácil comprender la relación entre las variables. Sin embargo el criterio principal para utilizar este método aquí es que las correlaciones que son computadas entre las variables originales y los componentes, identifican aquellos rasgos que son más responsables de la variación entre muestras (Irish y Guatelli-Steinberg, 2003). Las relaciones entre poblaciones basadas en los primeros componentes quienes poseen la mayor cantidad de varianza fueron enviadas a la grafica de aglomeración en dos y tres dimensiones para discernir relaciones entre poblaciones. El resultado de los diagramas proporciona información sobre afinidad fenética. En el presente estudio, los porcentajes poblacionales fueron ordenados vía gráficos de dispersión (scatterplots) producidos por la función de gráficas de SPSS 13.0. Aunque el análisis se puede realizar mediante múltiples gráficas abordando múltiples componentes, es incómodo geométricamente mostrar más de cuatro dimensiones, por lo tanto en este estudio solo se usaron los tres primeros componentes para facilitar la interpretación.

## **Resultados**

Una lista de los rasgos dentales maxilares y mandibulares examinados en al dentición permanente, las frecuencias, las dicotomías y referencias utilizadas es presentada en las tablas 3 y 4. La ausencia de dimorfismo sexual en la morfología dental es corroborada en el presente estudio. Ningún rasgo produjo diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos por lo que la muestra fue agrupada para el análisis de afinidad poblacional. Dado que la metodología utilizada en la presente investigación es aceptada ampliamente a nivel internacional (i.e. ASUDAS) para el estudio de las relaciones filogenéticas entre las diferentes poblaciones humanas, el error inter-observador no fue evaluado.

### *Análisis de componentes principales*

El ACP aplicado entre poblaciones permitió la composición de tres componentes los cuales dan cuenta del 86,6% del total de la varianza (Figuras 2 y 3). El ACP aplicado a la identificación de los rasgos mas relevantes en la discriminación entre poblaciones se presenta en la tabla 5. Finalmente con el objetivo de clarificar aún más la posición filogenética de Guapi respecto a las poblaciones africanas se realizó un ACP en donde se comparó a Guapi solamente con grupos Norte Africanos (Figura 4, 79,3% de la varianza total) y posteriormente a Guapi con grupos del África Sub-Sahariana (Figura 5, 82,4% de la varianza total). Este análisis reveló una tendencia definitiva respecto a las relaciones fenéticas de esta comunidad afro-colombiana.

Dado que uno de los principales beneficios al usar PCA fue la identificación de los rasgos más responsables de la variación entre muestras, en la tabla 5 se presentan los pesos, autovalores y porcentajes de la varianza explicada. Los pesos positivos en el primer componente mayores a 0.5 corresponden a 10 rasgos dentales de los cuales la mayoría corresponden a los rasgos típicos del complejo dental Sub-Sahariano. Estos rasgos son: número de cúspides LM2, cresta distal accesoria UC, fóvea anterior LM1, pliegue acodado LM1, patrón de surcos LM2, cúspide 7 LM1, canino

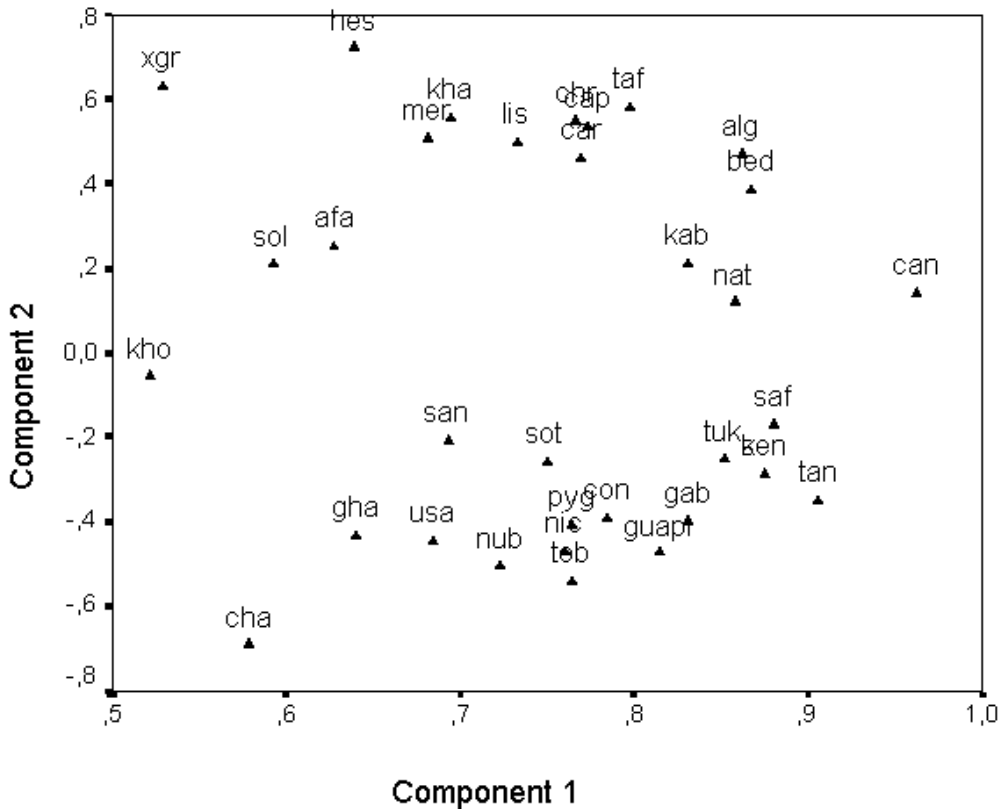
**Tabla 5\*.** Pesos, autovalores y varianzas para 22 rasgos dentales no-métricos en poblaciones Afro-Americanas y Africanas

	Componente 1	Componente 2	Componente 3	Componente 4	Componente 5
Pala UI1	0.389	0.331	-3.159E-02	0.320	<u>-0.634</u>
Doble pala UI1	<u>-0.595</u>	0.256	-7.274E-02	0.228	6.659E-02
Winging UI1	0.264	-3.963E-02	-0.184	<b>0.589</b>	-0.355
Curvatura labial UI1	0.146	0.449	-0.310	0.174	-9.81E-02
Diastema línea-media UI1	<b>0.537</b>	0.257	-0.154	-6.05E-02	0.211
Surco de interrupción UI2	-0.630	-2.220E-02	0.490	0.190	-7.80E-02
Tubérculo dental UI2	0.184	-0.378	-6.251E-02	0.497	<b>0.508</b>
Canino Bushman UC	<b>0.566</b>	-0.254	-7.112E-02	0.439	-4.95E-02
Cresta distal accesoria UC	<b>0.839</b>	0.320	5.393E-02	-3.98E-02	0.147
Odontome UP1	-2.572E-02	<u>-0.663</u>	0.460	-0.197	-0.188
Variación cusp lingual LP2	0.123	0.263	<b>0.603</b>	0.389	-8.63E-02
Hipocono UM2	0.367	-8.781E-02	<b>0.631</b>	-4.65E-02	-0.141
Cúspide 5 UM1	<b>0.564</b>	-0.418	0.378	0.344	-7.29E-02
Carabelli UM1	-5.061E-02	0.338	<b>0.635</b>	8.214E-02	0.393
Fovea anterior LM1	<b>0.719</b>	0.242	-0.161	0.233	0.228
Patron de surcos LM2	<b>0.601</b>	-0.482	-9.251E-02	-0.240	0.216
Numero de cúspides LM1	<b>0.519</b>	0.456	0.445	-0.258	-9.49E-02
Numero de cúspides LM2	<b>0.865</b>	-0.209	-0.105	-8.89E-02	-3.29E-02
Pliegue acodado LM1	<b>0.608</b>	0.417	8.289E-02	-0.326	0.102
Cresta distal trigónido LM1	-0.250	3.147E-02	-0.218	0.226	3.498E-02
Protostílido LM1	-0.325	0.160	0.152	0.335	<b>0.586</b>
Cúspide 7 LM1	<b>0.596</b>	-0.227	-6.546E-02	1.533E-02	0.137
Autovalor	5.599	2.354	2.255	1.783	1.581
Varianza (%)	25.448	10.701	10.248	8.106	7.184
Varianza acumulada (%)	25.448	36.149	46.397	54.503	61.688

(los valores en negrita y subrayados son significantes y positivos, y los valores solamente subrayados son significantes y negativos). \* los puntos son comas decimales

Bushman UC, Metacónulo UM1, mid line diastema UI1 y numero de cúspides LM1. Estos rasgos particulares presentaron frecuencias muy bajas en grupos del Norte del África y por el contrario en grupos afines al África Sub-Sahariana se evidencia un notable incremento. Se concluye por lo tanto que hay un claro patrón de distribución de los rasgos de acuerdo a la distribución geográfica de los grupos humanos en África y sus descendientes afro-americanos. En otras palabras hay un decrecimiento de la frecuencia de estos rasgos a medida que se aleja del África Sub-Sahariana, es decir de sur a norte. Una notable excepción se presento para las poblaciones Nubia Mesolítica y Chad (Figuras 2-5). Geográficamente estos grupos son evidentemente Norte-Africanos, sin embargo desde una perspectiva dental muestran una relación más cercana con poblaciones Africanas Sub-Saharianas. Este hallazgo también fue mostrado por Irish (1993, 1997) con un método estadístico distinto (Media Medida de Divergencia).

Por otro lado, únicamente dos rasgos con pesos negativos ( $< -0.5$ ) fueron identificados en el primer componente, estos corresponden a surcos de interrupción UI2 y doble pala UI1 y sus frecuencias son mucho mayores en el Norte del África que en el África Sub-Sahariana. Los valores positivos altos a lo largo del primer componente son caracterizados por altas frecuencias de rasgos cuya procedencia geográfica va de sur a norte. Por el contrario los valores negativos representan rasgos característicos del Norte del África con una tendencia geográfica a la disminución de norte a sur. Este trabajo corrobora previos estudios filogenéticos en grupos africanos al evidenciar que las poblaciones del África Sub-Sahariana poseen caracteres dentales plesiomórficos o primitivos al igual que varios homínidos del Plio-Pleistoceno y series de primates no-humanos y las poblaciones del Norte del África cuya historia evolutiva esta bastante ligada a Europa presentan rasgos apo-



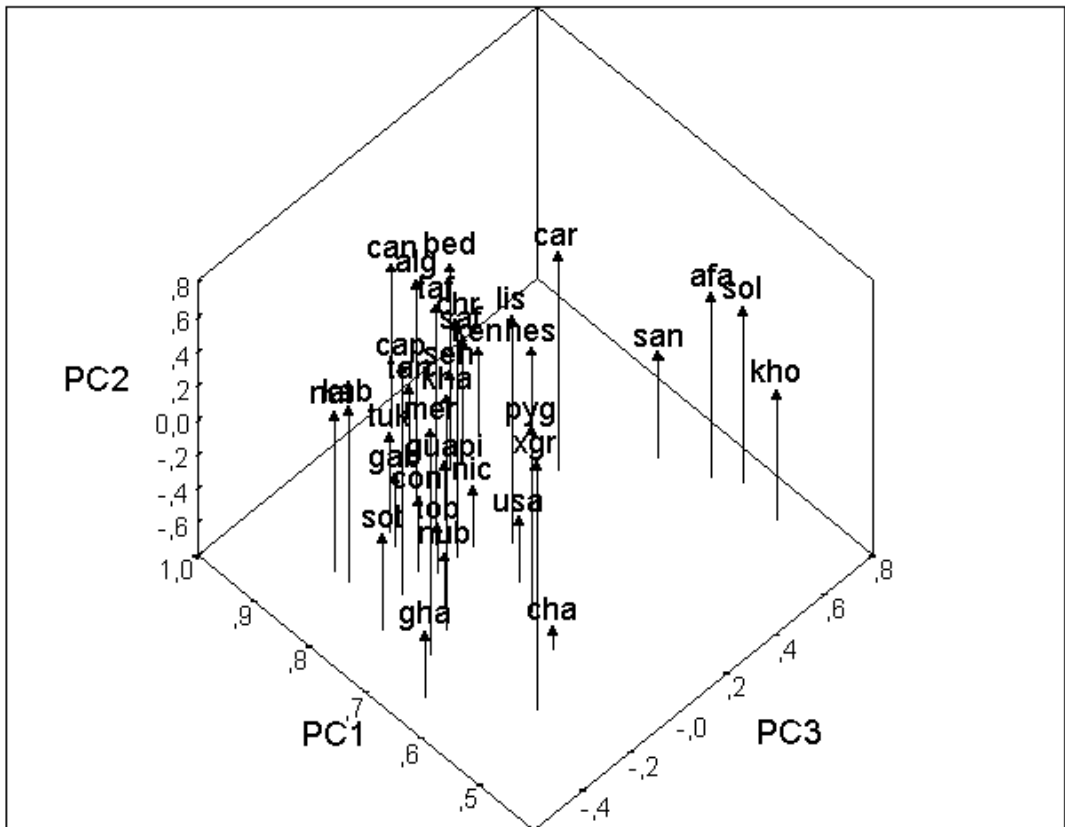
**Figura 2.** Gráfico de dispersión de los dos primeros componentes basado en frecuencia dentales. Da cuenta del 76.6% de la varianza total (58,2% a lo largo del eje-x y 18,4% a lo largo del eje-y)

Guapi = Colombia (este estudio), usa = Estados Unidos (Edgar, 2002), Sub-Saharanas con = Congo, gab = Gabon, gha = Ghana, ken = Kenya, kho = Khoikhoi, nic = Nigeria/Cameroon, pyg = Pygmy, saf = South Africa, san = San, sen = Senegambia, sot = Sotho, tan = Tanzania, tob = Togo/Benin tuk = Tukulor (Irish, 1993). Norte Africanas: alg = Algeria, bed = Bedouin, can = Canary Islands, car = Carthage, cha = Chad, chr = Christian, hes = El Hesa, kab = Kabyle, kha = Kharga, lis = Lish, mer = Meoritic, nub = Mesolithic, sol = Soleb, xgr = X Group (Irish, 1993), afa = Afalou, cap = Capsians, taf = Taforalt (Irish, 2000), nat = Natufians Lipschultz (1996 en Irish, 2000)

mórficos o derivados más relacionados con el genero Homo (Irish, 1998b, Irish y Guatelli-Steinberg, 2003; Grine 1998; Grine y Henshilwood., 2002). Las poblaciones Afro-Americanas analizadas aquí, Guapi y USA, presentaron frecuencias muy similares de estos mismos 10 rasgos (con excepción del rasgo C5 UM1 en Guapi). De hecho, los gráficos de dispersión (Figuras 2-5) muestran una afinidad bastante cercana entre grupos africanos Sub-Saharanos y grupos afro-descendientes de Norte y Sur América. Una comparación de las frecuencias dentales entre africanos y afro-Colombianos en la tabla 6 muestra una definitiva similitud entre las muestras Sub-Saharanas y Afro-Colombianas.

El segundo componente (>10% del total de la varianza) esta conformado por pocas variables. De hecho, no hay pesos positivos y solo se registro un valor negativo por encima de -0.5, este es el rasgo odontome UP1. Sin embargo es una variante rara con frecuencias globales muy bajas y particularmente en el África casi nunca sobrepasan el 1%. No obstante acorde con el PCA llevado a





**Figura 3.** Gráfico de dispersión de los primeros tres componentes basado en frecuencia dentales. Da cuenta del 86.6% de la varianza total (58,2% a lo largo del eje-x y 18,4% a lo largo del eje-y, y 9.9% a lo largo del eje-z)

Guapi = Colombia (este estudio), usa = Estados Unidos (Edgar, 2002), Sub-Saharanas con = Congo, gab = Gabon, gha = Ghana, ken = Kenya, kho = Khoikhoi, nic = Nigeria/Cameroon, pyg = Pygmy, saf = South Africa, san = San, sen = Senegambia, sot = Sotho, tan = Tanzania, tob = Togo/Benin tuk = Tukulor (Irish, 1993). Norte Africanas: alg = Algeria, bed = Bedouin, can = Canary Islands, car = Carthage, cha = Chad, chr = Christian, hes = El Hesa, kab = Kabyle, kha = Kharga, lis = Lish, mer = Meoritic, nub = Mesolithic, sol = Soleb, xgr = X Group (Irish, 1993), afa = Afalou, cap = Capsians, taf = Taforalt (Irish, 2000), nat = Natufians Lipschultz (1996 en Irish, 2000)

cabo aquí existe una leve tendencia a incrementarse en el África Sub-Sahariana. Ningún odontome fue registrado en las muestras afro-americanas.

En el tercer componente (>10% del total de la varianza) no se presentaron valores negativos importantes y solo registró tres valores positivos mayores a 0.5 de los rasgos Carabelli UM1, hipocono UM2 y variación de la cúspide lingual LP2. Distinto al primer componente no se evidencia un patrón geográfico claro. Por ejemplo, el rasgo Carabelli presenta según las tablas 4 y 5 de Irish (1993) un leve incremento en el África Sub-Sahariana. Pero según lo propuesto en la tabla 7 Irish (1993) en donde agrupa todas las poblaciones de acuerdo a su procedencia geográfica, es decir Sur y Norte del África y la tabla 3 de Irish y Guatelli-Steinberg (2003) este rasgo es más afín con el Norte del África. La distribución ambigua de la frecuencia del rasgo Carabelli hace difícil relacionarlo fielmente con una u otra región africana. Aunque de acuerdo con este análisis este rasgo es más afín con las poblaciones Norte Africanas. Este hecho es explicable debido al recurrente flujo

**Tabla 6.** Frecuencia de 21 rasgos coronales no-métricos en Guapi y su similitud con los complejos dentales del África Sub-Sahariana y del Norte del África. SIM: similitud del patrón dental de Guapi con el complejo dental del África Sub-Sahariana (SSA) o con el complejo dental del Norte del África (NAF).

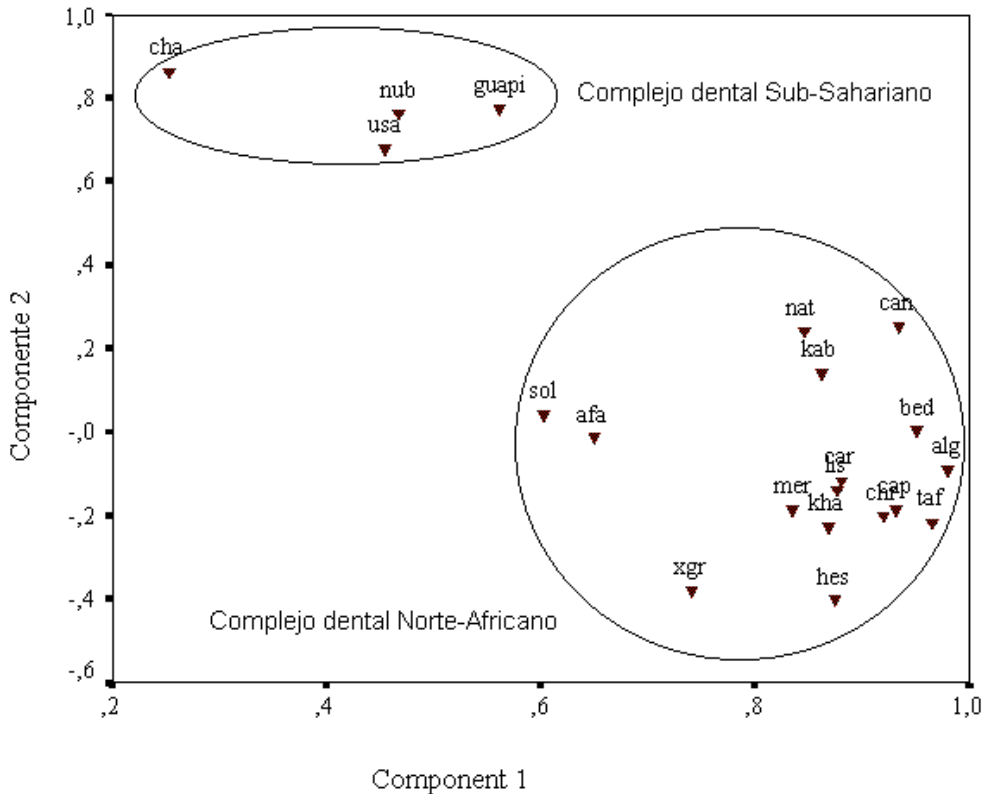
Rasgo	África Sub-Sahariana (SSA)	África del Norte (NAF)	GUAPI	SIM
Winging UI1	6,6	7,4	6,3	SSA
Pala UI1	28,1	19,5	16,8	NAF
Doble pala UI1	1,1	8,6	0,0	SSA
Surcos de Interrupción UI2	13,4	36,1	23,6	NAF
Mid-Line Diastema UI1	12,7	6,1	13,7	SAA
Tubérculo dental UI2	36,8	38,8	43,7	NAF
Canino Bushman UC	18,1	6,1	27,0	SSA
Cresta distal Accesorio. UC	48,7	17,9	75,0	SSA
Hipocono UM2	80,3	76,7	71,1	NAF
C5 UM1	22,8	12,6	18,1	SSA
Carabelli UM1	51,2	54,7	58,0	SSA/NAF
Odontome UP1	0,4	0,2	0,0	SSA/NAF
Variación Cúspide Lingual LP2	68,5	72,6	57,9	SSA
Fóvea anterior LM1	67,5	37,9	42,0	NAF
Patrón Surcos LM2	52,4	30,6	86,0	SAA
Número de Cúspides LM1	16,6	7,7	37,5	SAA
Número de Cúspides LM2	75,9	33,6	62,2	SAA
Pliegue Acodado Metacónico LM1	18,1	8,2	49,0	SAA
Cresta Distal LM1	1,3	3,3	2,0	SAA
Protostilido LM1	21,0	32,5	8,4	SAA
C7 LM1	25,9	5,1	21,1	SAA

génico existente desde la antigüedad entre poblaciones Norte-Africanas y Europeas, en especial Mediterráneas. La frecuencia del tubérculo de Carabelli en Guapi y USA es muy similar a los porcentajes característicos de las dos regiones africanas.

Respecto al hipocono UM2 existe un leve incremento en África por debajo del Sahara, aunque esta aseveración no es del todo clara. A pesar que en Guapi una frecuencia de apenas 75% puede deberse a una contribución Norte Africana, la notable reducción del hipocono puede estar más relacionada con una reducción en el tamaño de los molares a causa de influencias evolutivas (Delgado-Burbano, en prensa ab). Adicionalmente el rasgo variación de la cúspide lingual (LP2) presenta una frecuencia similar en las dos regiones africanas 68% en el Norte y 74% en la región Sub-Sahariana. Guapi por su parte presentó una frecuencia más relacionada con las poblaciones Sub-Saharianas.

A parte el componente 4 (8,1% del total varianza) esta compuesto por solo una variable, winging UI1, con un valor positivo significativo. En el Norte del África y la región Sub-Sahariana este rasgo presenta frecuencias relativamente similares 7,4% y 6,6% respectivamente. Aunque este rasgo es característico de las poblaciones Sinodontes (Nor-Este de Asia y todos los Nativos Americanos) en África una frecuencia menor al 7,0% se relaciona más con grupos de la región Sub-Sahariana. Los afro-colombianos (Guapi) presentaron una frecuencia de 6,3% muy similar a la de los grupos del Sur del Sahara.

Finalmente el componente 5 (7,1% del total varianza) detectó dos rasgos con valores positivos significantes, el tubérculo dental (UI2) y el protostilido (LM2) respectivamente. Adicionalmente en este componente se presentó un rasgo con un valor negativo significativo, forma en pala (UI1). Los dos primeros poseen frecuencias relativamente altas en la mayoría de los grupos Norte Africanos. Bajas frecuencias de esos mismos rasgos se encuentran en los grupos que habitan el África

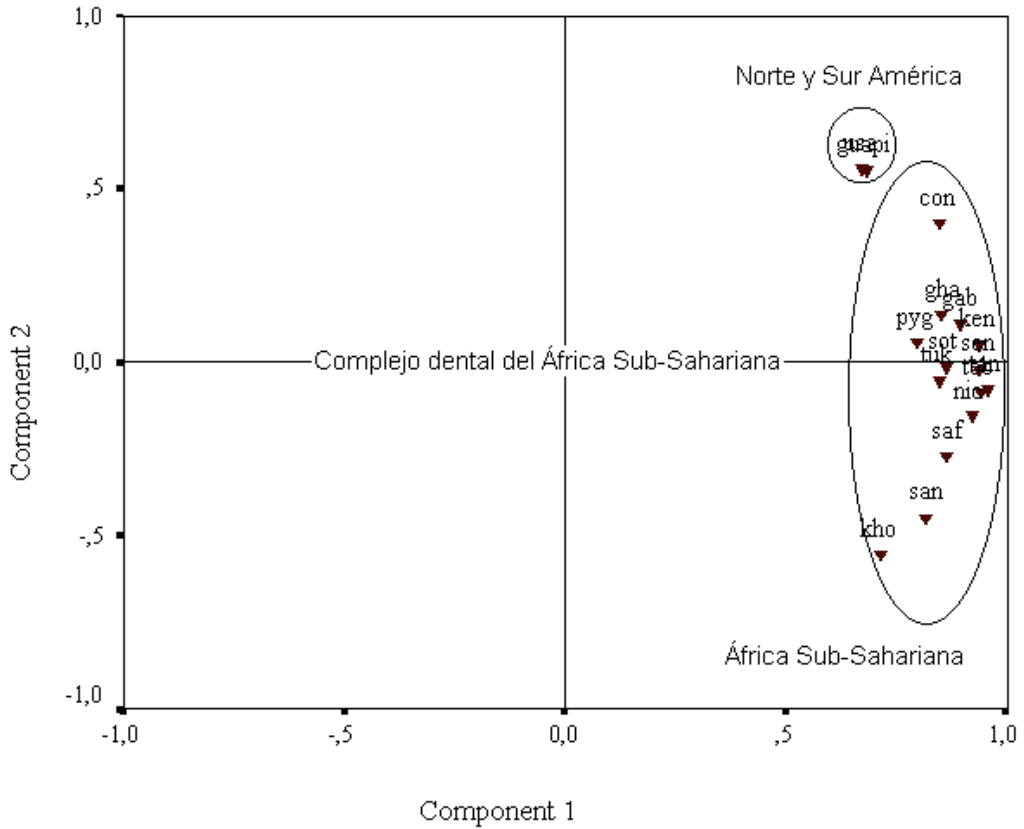


**Figura 4.** Gráfico de dispersión de los dos primeros componentes entre poblaciones Afro-Americanas y del Norte del África. Da cuenta del 79,1% de la varianza total (63,7% a lo largo del eje-x y 15,4% a lo largo del eje-y).

guapi = Colombia (este estudio), usa = Estados Unidos (Edgar, 2002). Norte Africanas: alg = Algeria, bed = Bedouin, can = Canary Islands, car = Carthage, cha = Chad, chr = Christian, hes = El Hesa, kab = Kabyle, kha = Kharga, lis = Lish, mer = Meoritic, nub = Mesolithic, sol = Soleb, xgr = X Group (Irish, 1993), afa = Afalou, cap = Capsians, taf = Taforalt (Irish, 2000), nat = Natufians Lipschultz (1996 en Irish, 2000)

Sub-Sahariana. Los afro-colombianos exhibieron una alta frecuencia de tubérculo dental UI2 (47,5%) y una muy baja frecuencia de protostílido LM1 (8,4%). La frecuencia heterogénea de estos dos rasgos en Guapi puede reflejar mestizaje con otros grupos Caucásicos y/o Nativos Americanos como fue mostrado en un estudio previo (Delgado-Burbano, en prensa a). Por otro lado, el rasgo forma en pala (UI1) con un valor negativo significativo presenta altas frecuencias en grupos Sub-Saharianos en comparación con Norte Africanos. Una frecuencia de 16,3% en los afro-colombianos probablemente refleje una contribución Sub-Sahariana, no obstante flujo génico en dirección amerindia probablemente incrementó dicha frecuencia. En este componente los rasgos cuya frecuencia es relativamente alta y poseen un valor positivo significativo caracterizan bien a los grupos Norte africanos o emparentados con ellos. Por el contrario los rasgos con valores negativos significativos y altas frecuencias son más comunes en el África Sub-Sahariana.

En general en este análisis se identificaron 20 rasgos coronales no-métricos en los cinco componentes muy importantes para caracterizar la variación biológica de los pueblos africanos y afro-americanos. Del total de los rasgos solo cinco (doble pala UI1, surcos de interrupción UI2,



**Figura 5.** Gráfico de dispersión de los dos primeros componentes entre poblaciones Afro-Americanas y del África Sub-Sahariana. Da cuenta del 81,6% de la varianza total (72,6% a lo largo del eje-x y 9% a lo largo del eje-y)

guapi = Colombia (este estudio), usa = Estados Unidos (Edgar, 2002), Sub-Saharianas con = Congo, gab = Gabon, gha = Ghana, ken = Kenya, kho = Khoikhoi, nic = Nigeria/Cameroon, pyg = Pygmy, saf = South Africa, san = San, sen = Senegambia, sot = Sotho, tan = Tanzania, tob = Togo/Benin tuk = Tukulor (Irish, 1993)

Carabelli UM1, tubérculo dental UI2 y protostílido LM2) presentaron frecuencias mucho más altas en el Norte del África, 3 rasgos (odontome UP1, winging UI1 y variación de la cúspide lingual LP2) presentaron frecuencias muy similares en las dos macro-regiones africanas, uno se vio afectado por fuerzas selectivas (hipocono UM1) y 11 rasgos (número de cúspides LM2, cresta distal accesoria UC, fôvea anterior LM1, pliegue acodado LM1, patrón de surcos LM2, cúspide 7 LM1, canino Bushman UC, Metacónulo UM1, mid line diastema UI1, numero de cúspides LM1 y forma en pala UI1) caracterizan bien a las poblaciones Sub-Saharianas. Llama la atención que solo 4 de los rasgos identificados en este análisis más afines con el África Sub-Sahariana hagan parte de este complejo dental. Este estudio contrasta con el original (Irish, 1993, 1997) al identificar más variantes responsables de la variación intergrupar en África. Según estos resultados se sugiere que más rasgos deben ser adicionados a los complejos dentales Sub-sahariano y Norte Africano. Sin embargo a pesar que las diferencias entre este análisis y los estudios originales (Irish, 1993, 1997, 1998, 2000) pueden explicarse tanto por los diferentes métodos estadísticos empleados MMD y PCA (aunque Irish y Guatelli-Steinberg, 2003 encontraron varias coincidencias) y la exclusión de

rasgos óseos y de la raíz en este estudio, también es posible que otras variantes dentales significativas en la variación biocultural africana no hayan sido tenidas en cuenta hasta ahora. No obstante esta discusión esta más halla del alcance de este reporte de investigación.

### Discusión

Los registros históricos, los estudios culturales, así como los análisis lingüísticos y genéticos nos permiten hacer algunas predicciones respecto a la composición fenotípica de las poblaciones americanas de ascendencia africana, que bien pueden ser comprobadas mediante el estudio de la variación dental no-métrica. Dado que el objetivo principal de esta investigación fue aportar algunas luces entorno a la cuestión de la ascendencia biológica y étnica, y sobre la procedencia geográfica africana de esta comunidad, a continuación discutiré estos hallazgos dentales en comparación con otras líneas de evidencia genética, histórica, sociocultural y lingüística. Hasta el momento ningún estudio “sociocultural” (i.e. lingüístico, histórico, cultural, patrones funerarios y de apellidos) menciona la posibilidad de la importación de esclavos provenientes de la parte Norte del Continente Africano a Colombia y a Sur América en general. Por el contrario los estudios moleculares han detectado la presencia de dos linajes del mtDNA en el *pool* genético afro-americano característicos del Norte del África como L1b y U6 (Salas et al., 2004a; Martínez-Cruzado et al., 2005). El primer linaje no es un marcador genético exclusivamente norte-Africano, sino que es compartido igualmente por poblaciones del Occidente del África y su presencia en Sur América y Colombia puede reflejar simplemente que dichos linajes hayan sido aportados por la fuente principal de la trata como lo fueron las poblaciones Africano-Occidentales.

Por otro lado el linaje U6 si es un marcador exclusivamente del Norte del África y ha evolucionado en dicha región (Rando et al., 1998; Salas et al., 2004b). La presencia de este linaje en Sur-América puede explicarse por medio de dos hipótesis. La primera es que efectivamente varios embarques con esclavos provenientes del Norte del África hayan llegado a Sur América. Sin embargo no hay estudios históricos, culturales y/o lingüísticos que soporten esta perspectiva. La segunda posibilidad es que en tiempos anteriores a la trata un flujo génico en dirección Norte Occidente haya introducido este linaje al *pool* genético de los Africanos Occidentales y/o Centro-Occidentales y de ahí haya llegado a las Américas por medio de la trata del Atlántico.

El estudio dental aquí presentado está más de acuerdo con esta segunda hipótesis dado que refleja un cline de rasgos morfológicos dentales desde Guapi hacia el África Sub-Sahariana. El análisis cuantitativo de componentes principales (Figuras. 2-5 y Tabla 5) indica claramente la divergencia dental existente entre Guapi y el Norte del África. Por ahora ninguna de las poblaciones Norte-Africanas analizadas presenta alguna relación, al menos dentalmente, con los afro-colombianos. Según los datos de la tabla 5 es posible caracterizar a los grupos del Norte del África a través de 5 rasgos dentales en los cinco primeros componentes, ellos son surco de interrupción UI2, doble pala UI1 (primer componente), tubérculo de Carabelli UM1 (tercer componente), tubérculo dental UI2 y protostílido LM1 (quinto componente). Respecto a los dos primeros Guapi presenta muy bajas frecuencias (ver tablas 3 y 4) lo que refuerza la hipótesis de la mínima y/o inexistente relación entre los afro-colombianos y Norte africanos. Sin embargo el rasgo Carabelli es problemático y según este análisis es difícil relacionarlo tanto con el Norte como con el África Sub-Sahariana por lo tanto la presencia de una frecuencia relativamente alta en Guapi no es concluyente para relacionar a esta población con una u otra región africana. Los dos últimos rasgos también presentan frecuencias ambiguas posiblemente a causa de mestizaje de los pobladores de Guapi con otros grupos de ascendencia étnica distinta. Adicionalmente en la tabla 6 se realizó una comparación de las frecuencias de Guapi y las poblaciones Norte Africanas y Sub-Saharianas agrupadas. De los 21 rasgos comparados 14 presentan las frecuencias características del Complejo dental Sub-Sahariano, 5 rasgos presentan frecuencias similares al Complejo dental Norte Africano y 2 rasgos presentan frecuencias muy similares a las manifestadas en las dos regiones. Como re-

sultado este análisis dental, al igual que otros genéticos y socioculturales, no encuentra suficientes evidencias como para sugerir un contacto directo entre afro-colombianos y norte africanos, por lo que se propone que 1) no hubo contacto alguno y/o 2) el contacto fue indirecto y no fue suficiente para aportar variantes dentales y genéticas de importancia a la configuración del pool genético afro-colombiano en la actualidad.

Por otro lado los diferentes estudios socioculturales están de acuerdo en que los ancestros de las poblaciones afro-colombianas provinieron del África Sub-Sahariana y exclusivamente de las regiones Occidental y Centro-Occidental. Del Castillo (1982) sugiere que de 1533 a 1580 los esclavos provenían de países como Senegal, Guinea, Cabo Verde y Sierra Leona. En el periodo que comprende desde 1580 a 1640 predominaban los congos y angoleños. De 1640 a 1740 eran mayoritarios del África Centro-Occidental de Benín o Dahomey y el río Volta. Finalmente de 1740 a 1810 eran mayoritarios del África Centro-Occidental específicamente del Golfo de Benin y del Golfo de Biafra. Para el Sur-Occidente colombiano en particular, de Granda (1977, 1988) sugiere que para comienzos y mediados del siglo XVIII predominaron los esclavos que provenían de Guinea, y en menor medida del Congo y Sudán Occidental. Respecto al Pacífico Colombiano, la zona de interés de esta investigación, Colmenares (1997) sostiene que a la región se introdujeron esclavos cuya procedencia africana correspondía a Senegambia, Costa de Marfil y Costa de la Pimienta, Costa del Oro, Golfo de Benin y África Central.

Aparte la información proporcionada por los datos genéticos amplía grandemente las posibles zonas de procedencia de los afro-colombianos y complejiza aún más este escenario. Rodas et al (2003) y Keyeux et al (2000ab) mediante análisis del mtDNA en grupos actuales afro-colombianos sugieren que los esclavos africanos que llegaron a Colombia durante la trata provenían del Congo, Senegambia, Angola, las Costas de Oro e Ivori y los golfos de Biafra y Benin. Bortolini et al (2004) y Salas et al (2004b) relacionan fielmente mediante el haplotipo L3g a la población de Chocó (Pacífico Colombiano) y otros individuos afro-brasileros con el Camerún, aunque para Colombia este haplogrupo puede provenir del África Oriental (desde Sudán según la evidencia histórica). Salas et al (2004a) igualmente concluye que los ancestros de los actuales pobladores del Chocó (Costa Pacífica Colombiana) provinieron de alguna región del África Occidental y/o Centro Occidental. Interesantemente estos últimos autores llaman la atención sobre la importación adicional de esclavos procedentes del África Oriental y Sur-Oriental quienes también aportaron a la configuración del pool genético afro-sur-americano, aunque en menor medida que los pueblos del África Occidental y Central. Más recientemente Salas et al (2005b) relacionan indiscutiblemente a las poblaciones afro-colombianas del Pacífico con el Sur-Oriente del África mediante la detección de los haplogrupos L02a y L3e1\* provenientes de Mozambique. Así mismo este análisis encontró que la mayoría de haplogrupos (Lb1, L2b, L3b, L3d, L3e, L3e2b, L3e3 y l3f1 y otro haplogrupo disperso en toda África L2a), encontrados en el Pacífico Colombiano provienen del África Occidental.

La evidencia dental aquí presentada aunque no discrepa de la información sociocultural muestra más relación con los datos genéticos al sugerir aparte del África Occidental y Centro-Occidental como fuentes primarias de importación de esclavos africanos al nor-occidente de Sur América a otras regiones del África Oriental, Sur-Oriental y del Sur las cuales fueron también fuentes alternas importantes. Así este estudio dental concuerda con recientes análisis del mtDNA (Salas et al., 2004ab; 2005b) al sugerir una distante pero importante relación entre los afro-colombianos y poblaciones africanas del Oriente y Sur-Oriente. Las figuras 2 y 3 muestran un cluster de poblaciones compuesto por Kenya, Tanzania y Sur África relacionados relativamente con los afro-colombianos. De Granda (1988) y Friedeman (2000) basándose en registros históricos propusieron que en el siglo XVIII llegó al Sur-Occidente de Colombia un importante número de esclavos procedentes de Sudán y Mozambique. Este hallazgo dental posee explicación si tenemos en cuenta la posibilidad de que en esos embarques llegara un pequeño porcentaje de esclavos de Tanzania, Kenia y Sur

África. Sin embargo no hay indicios históricos que corroboren esta hipótesis. Por lo tanto es más probable que la información genética y fenotípica Oriental y Sur-Oriental africana detectada en los afro-colombianos contemporáneos se deba más a una mezcla étnica entre grupos de Sudan, Mozambique, Kenya y Tanzania ocurrida en África y trasladada posteriormente a Sur América durante la trata que a un contacto directo. Otra posibilidad sugiere que las relaciones evidentes entre Sur América (Colombia) y el África Oriental y Sur Oriental se deben más a movimientos poblacionales prehistóricos en África causados por la expansión Bantu que a un traslado directo de esclavos procedentes de dichas regiones africanas (Beleza et al., 2005; Plaza et al., 2004; Richards et al., 2004).

El África Sur Oriental representada aquí por Mozambique, de hecho, jugó un rol más importante de lo que previamente se había asumido en la configuración del pool genético afro-Colombiano. Así de acuerdo a Salas et al (2005b) la presencia de un componente de Mozambique en los afro-Colombianos de la Costa Pacífica se ve corroborado por la presencia del haplogrupo fundador característicamente Sur-Africano-Oriental L0a2 y además por la presencia del tipo L3e1\* típico de esta región. La marcada relación entre los afro-Colombianos y el África Sur Oriental se ve corroborada en este estudio por diferentes líneas de evidencia genética (mtDNA), fenotípica (rasgos dentales epigenéticos) e histórica. Anteriores estudios sobre la historia de la trata en Colombia y recientes análisis genéticos del mtDNA (Salas et al., 2005b) concuerdan que Sengambia fue una de las más importantes fuentes de extracción de esclavos transportados a Colombia y a Sur América. Sin embargo este análisis dental muestra una relación mucho más lejana de la que debería esperarse para dicha región. En nuestro caso en las figuras 2 y 3 Guapi muestra una relación no tan marcada con Tukulur y Senegambia si bien comparten similares frecuencias de los 11 rasgos importantes identificados. Los esclavos provenientes de Senegal y Gambia posiblemente contribuyeron información importante a la configuración del pool genético de varias poblaciones actuales afro-colombianas sin embargo su impacto en Guapi fue menor.

La cantidad de variación biológica vista en esta comunidad afro-colombiana es bastante similar a la hallada en el África Sub-Sahariana. De hecho el análisis de componentes principales (Figuras 2 y 3 y Tabla 5) y las frecuencias de los rasgos presentadas en las tablas 3 y 4 sugieren que frecuencias y rasgos típicos de grupos amerindios y/o caucásicos no se hallan en Guapi o en su defecto en muy poca cantidad. Salas et al (2005b) corrobora la hipótesis del mínimo mestizaje sufrido por las poblaciones afro-americanas del Pacífico Colombiano, de hecho estos autores sugieren que “los afro-americanos del Pacífico Colombiano [i.e. Chocó] presentan alta diversidad en su componente africano, esencialmente idéntico a su fuente Africana-Occidental original”. Las frecuencias de las variantes dentales no-métricas en la dentición permanente de los pobladores de Guapi son bastante similares a las de sus ancestros africanos por lo que se infiere que ni las presiones selectivas ni el flujo génico afectaron considerablemente el pool genético de esta comunidad en casi 400 años de microevolución. Sin embargo esta sugerencia debe ser reevaluada dado que recientes análisis en la dentición decidua en esta misma comunidad afro-colombiana (Delgado-Burbano, en prensa a) sugieren una influencia mayor tanto del mestizaje como de las presiones selectivas.

A pesar que hasta el momento se han proporcionado algunas luces respecto a las posibles regiones de procedencia de los ancestros de las comunidades afro-colombianas contemporáneas y sobre la distribución biogeográfica de los rasgos estudiados. Aún no se han establecido los posibles grupos étnicos africanos que aportaron el mayor número de genes hallados hoy en día en los afro-colombianos representados aquí por Guapi. Este análisis dental por su parte identificó una serie de grupos étnicos africanos como Teke y Kongo (Congo), Fang, Nkomi, Lumbo, Mpongwe, Bakale Adouma (Gabón), Bongo (Pigmeos), Ashanti y Fanti (Ghana), Efik e Ibibio (Nigeria/Camerún), Wolof, Balante y Serer (Senegambia), Ewe y Fon (Togo/Benim) más similares genéticamente a los afro-colombianos. Igualmente otras tribus africanas como Tukulur (Senegambia), Ki-

kuyu, Chaga y Pare (Kenya) Zulu, Sosa, Nguni (Sur África) y Nyamwezi, Ngindo, Hehe, Gogo y Guru (Tanzania) presentaron alguna relación genética con Guapi, aunque no tan marcada como las anteriores.

Por otro lado otra serie de estudios previos aportan información relevante, así desde la evidencia sociocultural y genética De Granda (1977, 1988), Colmenares (1997), Del Castillo (1982) y Rodas et al (2003) sugieren que durante el auge de la trata arribaron varios grupos étnicos africanos a Colombia conocidos como yolofos, fulos, mandingas, Babara (Bambara), biohos, malandas o balantas?, sereres, fulupos, casangas, bootes, bissaos, nalus, bagas, zapes, branes, biáfaras, anzicos (Tekés), manicongo (Bakongo), angola, Ndongo (Ngola), los ardas o arará de la cultura Adja-Fon, los Minas, akan, fanti-ashanti, yorubas conocidos como lucumis, los carabalí término genérico para muchos pueblos: abalomo, bila, cubai, coco, cola, dembe, done, evo, ibo, los áshanti, minas, ardas o ararás (Ewé-fon), carabalíes (Ibos), popós (Xwiá) y lucumies (Yoruba), popos, Cetres (Kru) y Canga, Caramanti (Coromanti)(Juda Ouida), Aya, Chamba, Cotelí, y Luangos. Adicionalmente según el marcador L3g Bortolini et al (2004) sugieren que las poblaciones de la Costa Pacífica Colombiana presentan gran afinidad con los grupos étnicos del Camerún como Bakaka, Bassa, Ewondo, Daba, Fali, Podowko y Wandala. Finalmente Salas et al (2004a; 2005b) identificaron una serie de grupos étnicos del África Occidental más relacionados con Colombia como Hausa; Kanuri, Fulbé; Songhai; Tuareg; y más específicamente con poblaciones como Yoruba; Senegaleses; Serer; Wolof; y Mandenka. Hasta este punto es posible inferir que ambas clases de datos tanto socioculturales como biológicos sugieren una misma serie de poblaciones que poseen varias similitudes con los afro-colombianos. Entonces es posible teniendo en cuenta todos estos datos sugerir con algún grado de fiabilidad que los grupos étnicos más importantes en aportar a la configuración del pool genético de los actuales afro-colombiano son: Del Congo Tekes y Kongo, de Gabón y Camerún Bakale y Bakaka, de Benin y Biafra Fanti-Ashanti, de Camerún Ibibio, de Senegambia Wolof y Balante, de Togo y Benin Fon y los Yoruba. Finalmente aunque que los análisis genéticos y culturales mencionen que otros grupos africanos provenientes de Madagascar, Namibia y Norte del África poseen una relación ancestro-descendencia con los afro-colombianos este análisis dental no muestra relación alguna. Es posible que en un futuro cercano estudios con mayor número de muestras africanas y afro-americanas complejicen aún más este escenario y amplíen los orígenes étnicos y las zonas de procedencia de nuestros grupos negros a lugares africanos antes no previstos. Igualmente se concluye que aunque ni el mestizaje ni las presiones selectivas afectaron considerablemente el fenotipo dental de los habitantes de Guapi si estuvieron presentes y de alguna manera contribuyeron a la formación de la cantidad de variación biológica observada actualmente.

### **Agradecimientos**

Deseo expresar un especial agradecimiento al Dr Clark Spencer Larsen, Departamento de Antropología, Ohio State University por su inmensa colaboración y ayuda en esta y otras investigaciones. A los doctores Fred Grine (State University of New York, USA), Joel D Irish (University of Alaska, Fairbanks, USA), Debbie Guatelli-Steinberg (Ohio State University, USA); Diane Hawkey (Arizona State University, USA); Patricia Smith (Hebrew University, Israel), Maria C Bortolini (Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, Brazil) y Antonio Salas (Unidad de Genética, Instituto de Medicina Legal, Universidad de Santiago de Compostela, España), por proporcionar información indispensable en esta investigación, por su colaboración y por aclarar muchos interrogantes. Un especial agradecimiento a Joel D Irish (USA) y Rolando González-José (Argentina) por sus oportunos comentarios a este manuscrito. Igualmente deseo agradecer a Elizabeth Tabares, Astrid Perafan y William Martínez del Departamento de Antropología y Grupo de investigación Antropos de la Universidad del Cauca por toda su colaboración. Esta investigación fue financiada en parte por un premio ofrecido por COLCIENCIAS (1103-04-11985) y por los grupos de investigación Antropos y Antropacífico del Departamento de Antropología de la Universidad del Cauca, Colombia.



## Bibliografía

- ALT KW, TÜRP JC (1998) Hereditary dental anomalies. En: Dental anthropology, fundamentals limits and prospects. Eds Alt KW, Rösing WF y Teschler-Nicola M New York: Springer Wien. pp. 95-118.
- ALVES-SILVA J, DA SILVA SANTOS M, GUIMARÃES PE, FERREIRA AC, BANDELT HJ, PENA SJ, PRADO VF (2000) The ancestry of Brazilian mtDNA lineages. *Am. J. Hum. Genet.* 67: 444-461.
- BAILEY SA (2000) Dental morphological affinities among Late Pleistocene and recent humans. *Dent. Anthropol.* 14:1-8.
- BANDELT HJ, ALVES-SILVA J, GUIMARÃES PE, SANTOS MS, BREHM A, PEREIRA L, COPPA A, LARRUGA M, RENGO C, SCOZZARI R, TORRONI A, PRATA MJ, AMORIN A, PRADO BF, PENA SJ (2001) Phylogeography of the mitochondrial haplogroup L3e: a snapshot of African prehistory and Atlantic Slave trade. *Ann. Hum. Genet.* 65:549-563.
- BELEZA S, GUSMÃO L, AMORIN A, CARRACEDO A, SALAS A (2005) The genetic legacy of western Bantu migrations. *Hum. Genet.* 117:366-375.
- BERMÚDEZ DE CASTRO JM (1989) The Carabelli trait in human prehistoric populations of the Canary Islands. *Hum. Biol.*, 61:117-131.
- BORTOLINI MC, WEIMER TA, SALZANO FM, CALLEGARI-JACQUES SM, SCHNEIDER H, LAYRISSE Z, BONATTO SL (1995) Evolutionary relationships between black South American and African Populations. *Hum. Biol.* 67:547-559.
- BORTOLINI MC, ZAGO MA, SALZANO FM, SILVA JR WA, BONATTO SL, SILVA MC, WEIMER TA (1997) Evolutionary and anthropological implications of mitochondrial DNA variation in African Brazilian populations. *Hum Biol.* 69:141-159.
- BORTOLINI MC, SILVA-JR WA, ZAGO MA, ELION J, KRISHNAMOORTH R, GONÇALVES VP, PENA SD (2004) The phylogeography of mitochondrial DNA haplogroup L3g in Africa and the Atlantic slave trade. *Am. J. Hum. Genet.* 74:523-524.
- BRAVI CM, SANS M, BAILLIET G, MARTÍNEZ-MARIAGNAC V, PORTAS M, BARRETO I, BONILLA, C., BIANCHI, N. (1997) Characterization of mitochondrial DNA and Y-Chromosome haplotypes in a Uruguayan population of African ancestry. *Hum. Biol.* 69:641-652.
- COLMENARES G (1997) Historia Económica y Social de Colombia II. Popayán una Sociedad Esclavista. 1680-1800. Bogotá: La Carreta Inéditos Ltda. 450 pp.
- COPPA A, CUCINA A, LUCCI M, PELLEGRINI A, VARGIU R (2002) The populations of Circum-Caribbean from the 4th millennium B.C. to the conquest: the biological relationships according to possible migration patterns. *Am. J. Phys. Anthropol.* 33. 57.
- COPPA A, DI CINTO F, VARGIU R, LUCCI M, CUCINA A (2001) Morphological dental traits to reconstruct phenetic relationships between Late Pleistocene-ancient Holocene human groups from Eurasia and North Africa. *Am. J. Phys. Anthropol.* 32. 54.
- COPPA A, CUCINA A, MACINELLI D, VARGIU R, CALCAGNO J (1998) Dental anthropology of Central-Southern, Iron Age Italy: The evidence of metric versus nonmetric traits. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 107:371-386.
- CRAWFORD MH, GONZALEZ NL, SCHAFIELD MS, DYKES D, STRADSKY K, POLESKY HF (1981) The Black Caribs (Garifuma) of Livingston, Guatemala: genetic markers and admixture estimates. *Hum. Biol.* 53:87-103.
- CUCCINA A, LUNA F, VARGIU R, COPPA A (2003) Las poblaciones caribeñas desde el tercer milenio A.C. a la conquista española: filiaciones biológicas desde la perspectiva antropológica dental. *Estudios de Antropología Biológica.*, XI 913-927.
- CURTIN PD (1969) The dimensions of the Atlantic slave trade. University of Wisconsin, Madison. 525 pp.
- DE GRANDA G (1977) Estudios sobre un área dialectal Hispano-Americana de población Negra. Las Tierras Bajas de Colombia. Bogotá. Instituto Caro y Cuervo Occidentales de Colombia. pp
- DE GRANDA G (1988) Los esclavos del Chocó: su procedencia africana (Siglo XVIII) y su posible incidencia lingüística en el español del área. *Thesaurus* 43:65-80.
- DEL CASTILLO NM (1982) Esclavos Negros en Cartagena y sus Aportes Léxicos. Bogotá. Instituto Caro y Cuervo. 380 pp.
- DELGADO-BURBANO ME (2006a) Historia poblacional, orígenes africanos y microevolución de los actuales afro-colombianos inferidos desde caracteres epigenéticos en la dentición decidua y permanente. *Rev. Arg. Antrop. Biol.* En prensa.
- DELGADO-BURBANO ME (2006b) African Colombian-Sub-Saharan African population affinities based on dental non-metrical evidence. *Homo.* En prensa.
- DELGADO-BURBANO ME (2005) Dental variation and biological affinities of the contemporary African-American population of Guapi in the Colombian Pacific Coast: Their ethnic origins and microevolution. Dissertation. Department of Anthropology. University of Cauca. Colombia.
- DELGADO-BURBANO ME (2004) Antropología dental en Guapi: Resultados preliminares sobre la variación dental en grupos Afro-Americanos y Amerindios Actuales del Pacífico Colombiano. *Antropacífico* 2:15-22.
- EDGAR JH (2002) Biological distance and the African American dentition. Phd dissertation. Ohio State University.
- EDGAR JH, SCIULLI P (2004) Elongated premolar: A new morphological variant. *Dent. Anthropol.* 17:24-27.
- FARIAS GUERREIRO J, CAMPOS, AK, MELO DOS-SANTOS E, ROSARIO AC, VIEIRA IM, FERREIRA G, BATISTA DOS SANTOS (1999) Genetical-

- demographical data from two Amazonian population composed of descendent of African slaves: Pacoval and Curiau. *Gens. Mol. Biol.* 22:163-167.
- FEJERMAN L, CARNESE FR, GOICOECHEA AS, AVENA SA, DEJAN CB, WARD R (2005) African ancestry of the population of Buenos Aires. *Am. J. Phys. Anthropol.* 128:164-170.
- FRIEDEMANN N (1993) La antropología colombiana y la imagen del negro. *América Negra*, 6:161-172.
- FRIEDEMANN N (2000) Huellas de africanía en la diversidad colombiana. En: *Geografía humana de Colombia: variación biológica y cultural*. Santa Fe de Bogotá, D.C. Instituto Colombiano de Cultura Hispánica. pp: 117-131.
- GEORGE D, MALLERY P (1999) SPSS® for Windows® Step by Step. A simple guide and reference. Allyn and Bacon. 670 pp.
- GREENE DL (1972) Dental anthropology of early Egypt and Nubia. *J. Hum. Evol.* 1:315-324.
- GREENE DL (1982) Discrete dental variations and biological distances of Nubian populations. *Am. J. Phys. Anthropol.* 58: 75-79.
- GRINE FE (1998) Additional human fossils from the Middle Stone Age of Die Kelders Cave 1, South Africa: 1995 excavation. *S. Afr. J. Sc.* 94:229-235.
- GRINE FE, HENSHILWOOD, C.S (2002) Additional human remains from Blombos Cave, South Africa: (1999-2000 excavations). *J. Hum. Evol.* 42:293-302.
- GUATELLI-STEINBERG D, IRISH JD, LUKACS JR (2001) Canary islands-north African population affinities: measures of divergence based on dental morphology. *Homo* 52:173-188.
- HAEUSSLER AM, IRISH JD, MORRIS DH, TURNER CG II (1989) Morphological and metrical comparison of San and Central Sotho dentitions from Southern Africa. *Am. J. Phys. Anthropol.* 78:115-122.
- HARRIS EF, BAILIT HL (1980) The metaconule: A morphological and familial analysis of molar cusp in humans. *Am. J. Phys. Anthropol.* 53:349-358.
- IRISH JD (1993) Biological affinities of Late Pleistocene through modern African Aboriginal populations: The dental evidence. Ph.D. Dissertation, Arizona State University, Tempe. University of Michigan. University Microfilms International. Order Number 9320608.
- IRISH JD (1997) Characteristic high- and low-frequency dental traits in Sub-Saharan African populations. *Am. J. Phys. Anthropol.* 102:455-467.
- IRISH JD (1998a) Diachronic and synchronic dental trait affinities of Late and Post-Pleistocene peoples from North Africa. *Homo* 49:138-155.
- IRISH JD (1998b) Ancestral dental trait in recent Sub-Saharan Africans and origins of modern humans. *J. Hum. Evol.* 34: 81-98.
- IRISH JD (2000) The Iberomaurusian enigma: North African progenitor or dead end?. *J. Hum. Evol.* 39: 393-410.
- IRISH JD, GUATELLI-STEINBERG B (2003) Ancient teeth and modern human origins: An expanded comparison of African Plio-Pleistocene and recent world dental samples. *J. Hum. Evol.* 45:113-144.
- JOHNSON AL, LOVELL NC (1994) Biological differentiation at Predynastic Naqada, Egypt: An analysis of dental morphological traits. *Am. J. Phys. Anthropol.* 93: 427-433.
- KEYEUX G (1993) Poblaciones negras de Colombia: Una primera aproximación molecular. *América Negra*, 5:21-33.
- KEYEUX G, BERNAL J (1997) Molecular genetic studies and their relevance in tracing African admixture: Analysis of HLA II alleles class in Amerindian and African American Colombian populations. *América Negra*, 13:135-146.
- KEYEUX G, TRACHTENBERG E, RODAS C, ELRICH H, BERNAL J (2000a) Los genes clase II del HLA en poblaciones colombianas. En: *Geografía humana de Colombia: variación biológica y cultural*. Santa Fe de Bogotá DC Instituto Colombiano de Cultura Hispánica. pp: 365-372.
- KEYEUX G, RODAS C, BERNAL J (2000b) Haplogrupos fundadores del DNA mitocondrial en poblaciones colombianas: aporte a los estudios en América. En: *Geografía humana de Colombia: variación biológica y cultural*. Santa Fe de Bogotá D.C. Instituto Colombiano de Cultura Hispánica. pp: 453-466.
- LLOYD-JONES J (1997) Calculating bio-distance using dental morphology. En: *Computing and statistics in Osteoarchaeology*. Anderson S, Boyle K. Eds Proceedings of the second meeting of Osteoarchaeological Research Group held in London on 8<sup>th</sup> April 1995. Oxbow Books. pp: 23-30.
- MARTÍNEZ-CRUZADO JC, TORO-LABRADOR G, VIERA-VERA J, RIVERA-VEGA MY, STARTEK J, LATORRE-ESTEVEZ M, ROMÁN-COLÓN A, RIVERA-TORRES R, NAVARRO-MILLÁN IY, GÓMEZ-SÁNCHEZ E, CARO-GONZÁLEZ HY, VALENCIA RIVERA P (2005) Reconstructing the population history of Puerto Rico by means of mtDNA phylogeographic analysis. *Am. J. Phys. Anthropol.* 128:131-155.
- MARTÍNEZ-LABARGA C, RIKARDS O, SACCHI R, CORBO RM, BIONDI G, PEÑA J.A, VARAS DE VIEIRA C, GUEVARA AE, MESA SANTURINO M, DE STEFANO G (1999) Genetic population structure of two Africa-Ecuadorian communities of Esmeraldas. *Am. J. Phys. Anthropol.* 109:159-174.
- MORRIS DH (1965) The anthropological utility of dental morphology. Ph.D. dissertation. Department of Anthropology. University of Arizona. Tucson Arizona.
- NAGAI A, KANAZAWA E (1998) Morphological variation of the lower premolars in Asian and Pacific populations. En: *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Symposium on Dental Morphology*. Eds Mayhall JT y Heikkinen T. Oulu University Press. Finland. pp 157-166.

- NICHOL CR (1989) Complex segregation analysis of dental morphological variants. *Am. J. Phys. Anthropol.* 78:37-59.
- PALACIOS PJ (1973) *La Trata de Negros por Cartagena de Indias*. Tunja. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. 512 pp.
- PARRA JE, MARCINI A, AKEY J, MARTINSON J, BATZER MA, COOPER R, FORRESTER T, ALLISON DB, DEKA R, FERREL RE, SHRIVER M (1998) Estimating african-american admixture by use population specific alleles. *Am. J. Hum. Genet.* 63: 1839-1851.
- PARRA JE, KITTLES RA, ARGYROPOULOS G, PFAFF CL, HIESTER K, BONILLA C, SILVESTRE N, PARRISH D, GARVEY L, MCKEIGUE PM, KAMBOH MI, FERRELL RE, POLITTEZER WS, SHRIVER M (2000) Ancestral proportions and admixture dynamics in geographically defined African Americans living in South Carolina. *Am. J. Phys. Anthropol.* 114:18-29.
- PLA LE (1986). *Análisis Multivariado: Método de Componentes Principales*. Monografía No 27. Secretaria de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional para el Desarrollo Científico y Tecnológico. 94 pp.
- PLAZA S, SALAS A, CALAFELL F, CORTE-REAL F, BERTRANPETIT J, CARRACEDO A, COMAS D (2004) Insights into the western Bantu dispersal: mtDNA lineage analysis in Angola. *Hum. Genet.* 115: 439-447.
- RANDO JC, CABRERA VM, LARRUGA JM, HERNANDEZ M, GONZALEZ AM, PINTO F, BENDEL T JM (1999) Phylogeographic patterns of mtDNA reflecting the colonization of Canary Islands. *Ann. Hum. Genet.* 63: 413-428.
- RICHARDS M, MACAULAY V, HILL C, CARRACEDO A, SALAS A (2004) The archaeogenetics of the dispersals of the Bantu-speaking peoples. En: *Traces of Ancestry: studies in honor to Colin Renfrew*. Ed Jones M. McDonald Institute for Archaeological Research, Cambridge, United Kingdom. pp 75-87.
- RODAS C, GELVEZ N, KEYEUX G (2003) Mitochondrial DNA studies show asymmetrical Amerindian admixture in Afro-Colombian and Mestizo populations. *Hum. Biol.* 75: 13-30.
- SALAS A, RICHARDS M, LAREU MV, SCOZZARI R, COPPA A, TORRONI A, MACAULAY V, CARRACEDO A (2004a) The African diaspora: mitochondrial DNA and the Atlantic slave trade. *Am. J. Hum. Genet.* 74: 454-465.
- SALAS A, TORRONI A, RICHARDS M, QUINTANA-MURCI L, HILL C, MACAULAY V, CARRACEDO A (2004b) Reply to Bortolini et al. *Am. J. Hum. Genet.* 75: 524-526.
- SALAS A, CARRACEDO A, RICHARDS M, MACAULAY V (2005a) Charting the ancestry of African Americans. *Am. J. Hum. Genet.* 77:676-680.
- SALAS A, RICHARDS M, LAREU MV, SOBRINO B, SILVA S, MATAMOROS M, MACAULAY V, CARRACEDO A (2005b) Shipwrecks and founder effects: divergent demographic histories reflected in Caribbean mtDNA. *Am. J. Phys. Anthropol.* 128:855-860.
- SCHWENGLER A (1992) Hacia una arqueología afro-colombiana: restos de tradiciones religiosas Bantúes en una comunidad negro-colombiana. *América Negra* 4:35-82.
- SCIULLI PW (1990) Deciduous dentition of a Late Archaic population of Ohio. *Hum. Biol.* 62:221-245.
- SCIULLI PW (1998) Evolution of the dentition in prehistoric Ohio Valley Native Americans: II. Morphology of the deciduous dentition. *Am. J. Phys. Anthropol.* 106: 189-205
- SCOTT RG (1980) Populations variation of Carabelli's trait. *Hum. Biol.* 52: 63-78.
- SCOTT RG, TURNER CG II (1997) *The anthropology of modern human teeth: dental morphology and its variation in recent human populations*. Cambridge: Cambridge University Press. 380 pp.
- SMITH P (1989) Dental evidence for phylogenetic relationships of Middle Paleolithic hominids. *L'Homme de Neandertal. L'Extinction*. Liège. Vol 7. pp. 111-120.
- SPSS INC (1999). *SPSS. Base 10.0 Applications Guide*. SPSS Inc. Chicago. 423 pp.
- STRINGER C (2002) Modern human origins: progress and prospects. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 357: 563-579.
- THOMAS H (1998) *The slave trade- the history of the Atlantic slave trade: 1440-1840*. Macmillan, London. 450 pp.
- TOCHERI MW (2002) The effects of sexual dimorphism, asymmetry, and inter-trait association on the distribution of the thirteen deciduous dental nonmetric traits in a sample of Pima Amerindians. *Dent. Anthropol.* 15:1-8.
- TURNER CG II (1990) Major features of Sundadonty and Sinodonty, including suggestions about east Asian microevolution, population history, and the Late Pleistocene relationships with Australian aboriginals. *Am. J. Phys. Anthropol.* 82:295-317.
- TURNER CG II, NICHOL CR, SCOTT RG (1991) Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: The Arizona State University Dental Anthropology System. En: *Advances in Dental Anthropology*. Eds Kelley MA y Larsen CS. New York: Willey-Liss. pp: 13-31.
- TYRREL AJ, CHAMBERLAIN AT (1998) Non-metric trait evidence for modern human affinities and the distinctiveness of Neanderthals. *J. Hum. Evol.* 34:549-554.
- VAN REENEN F, REID C, BUTLER P (1998) Morphological studies on human premolar crowns. En: *Proceedings of the 11<sup>th</sup> International Symposium on Dental Morphology*. Eds Mayhall JT y Heikkinen T. Finland. Oulu University Press. pp: 192-205.
- ZOUBOV AA (1997a). *El concepto de antropología dental*. Taller de Peritación Antropológica. Departamento de Antropología. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

### **Abstract**

Previous historical, linguistic and cultural studies have proposed that African slaves who arrived to Colombia in the XVI century were fundamentally Bantu-speakers from West African Coasts. On the other hand, the genetic studies, specifically of mtDNA, show a more complex scenario and substantially increase the possible African origin regions of Afro-Colombians. In the present days there are not any phenotypic studies that contradict or support these conclusions. One hundred ten dental casts of Afro-Colombians with permanent dentition were taken from Guapi settlers in the Colombian Pacific Coast, which were examined for the presence and expression of fifty crown dental no-metric traits. This population was described and characterized based on their dental non-metric traits frequencies and compared with thirty-three African populations and another African-American group from USA by means of a principal component analysis (PCA). The PCA suggests that this Afro-Colombian population shows similar dental frequencies of the traits that characterized the sub-Saharan African dental complex, and shows a close affinity with West African groups as Gabon, Congo, Pygmy, Nigeria, Cameroon, Togo and Benin as well as it shows a marked dental divergence with North African populations. Although this research supports previous cultural, historical and linguistics hypothesis, it is more in agreement with recent mtDNA studies since it locates the ancestors of the vast majority of Afro-Colombians in Western Africa and West-Central Africa, and at a lesser extent in Eastern and South-Eastern Africa. Finally, a microevolutionary model based on different rates of gene flow and little selective pressures influence better explains the variation observed in contemporary Afro-Colombians.

*Key words:* dental non-metric traits, population history, afro-Colombians, Sub-Saharan Africa, principal component analysis, mtDNA variation

**Dental non-metric variation and the Atlantic slave trade: biological ancestry and geographic origins of an Afro-Colombian population**